

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

***Г. В. Назарова***

***О. В. Іванісов***

***А. В. Семенченко***

# **ОРГАНІЗАЦІЯ ТА НОРМУВАННЯ ПРАЦІ**

**Навчальний посібник**

**Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2018**

УДК 331.103.3(075.034)

H19

**Авторський колектив:** д-р екон. наук, професор Г. В. Назарова – вступ, теми 1, 12, термінологічний словник, додатки; канд. екон. наук, доцент О. В. Іванісов – теми 2 – 6; канд. екон. наук, доцент А. В. Семенченко – теми 7 – 11.

Рецензенти: в. о. завідувача кафедри менеджменту та поведінкової економіки Донецького національного університету імені Василя Стуса, д-р екон. наук, професор О. А. Дороніна; проректор з науково-педагогічної роботи, директор інституту соціально-трудова відносин Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана, д-р екон. наук, професор А. М. Колот.

**Рекомендовано до видання рішенням ученої ради Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.**

Протокол № 7 від 26.03.2018 р.

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

**Назарова Г. В.**

H19            Організація та нормування праці [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Г. В. Назарова, О. В. Іванісов, А. В. Семенченко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 339 с.

ISBN 978-966-676-744-1

Висвітлено теоретичні засади та практичні аспекти організації й нормування праці на підприємстві. Розглянуто сутність і завдання організації та нормування праці, особливості організації трудових процесів, сутність норм витрат праці, особливості організації й нормування праці різних категорій персоналу.

Рекомендовано для студентів спеціальності 051 "Економіка" спеціалізації "Управління персоналом та економіка праці" усіх форм навчання.

**УДК 331.103.3(075.034)**

© Назарова Г. В., Іванісов О. В.,  
Семенченко А. В., 2018

© Харківський національний економічний  
університет імені Семена Кузнеця, 2018

ISBN 978-966-676-744-1

## Вступ

Економічні перетворення, що здійснюються у нашій країні, спираються на основні елементи науково-технічного прогресу: якісні зрушення в техніці, технології, організація та нормування праці, нові форми та методи управління.

Вітчизняні підприємства здобувають широкі права і можливості розвитку своєї діяльності, самостійність підприємства потребує від його колективу високого рівня дисципліни й організованості, широкого застосування змін наукових методів організації та нормування праці.

Розвиток діяльності підприємств неможливий без чітко розробленої системи норм і нормативів на всі види матеріальних та трудових витрат. Причому в цій системі норми трудових витрат мають найбільш важливе значення, оскільки саме їм відведено мобілізаційну роль у розкритті та приведення в дію всіх творчих можливостей членів трудового колективу.

Нормування праці є основою для створення на підприємстві, у його підрозділах системи об'єктивних, справедливих і досить точних норм трудових витрат, що дозволяє зіставляти внесок кожного працівника в загальну справу, розвивати на цій основі сучасну систему оплати праці.

Ефективна робота підприємства в сучасних умовах можлива тільки на основі безперервного впровадження новітніх досягнень техніки й технології, які потребують великих капітальних вкладень. Ці інвестиції виправдають себе тоді, коли працю робітників, які обслуговують техніку, буде відповідним чином організовано, коли буде забезпечено безперебійну роботу.

*Об'єктом вивчення* навчальної дисципліни "Організація та нормування праці" є процес організації та нормування праці на підприємстві.

*Предметом вивчення* цієї навчальної дисципліни є системне і комплексне вивчення принципів і методів наукового підходу до вирішення практичних завдань щодо підвищення продуктивності праці, ефективності виробництва за рахунок удосконалення його організації, нормування і мотивації праці; створення умов для підвищення кваліфікації робітників; виявлення і використання резервів зростання продуктивності праці за рахунок раціонального використання робочого часу; впровадження найбільш ефективних трудових процесів; організації робочих місць та систем їхнього обслуговування, умов і режимів праці.

*Метою засвоєння* навчальної дисципліни є вивчення студентами теоретичних основ і набуття практичних навичок в організації та нормуванні праці на підприємстві.

*Завдання* навчальної дисципліни "Організація та нормування праці": визначати основні принципи та завдання організації та нормування праці;

визначати напрями вдосконалення організації та нормування праці;  
організувати трудовий процес;

визначати елементи трудового процесу;

здійснювати контроль за використанням робочого часу;

аналізувати витрати робочого часу та розробляти напрями щодо його ефективного використання;

аналізувати трудовий процес та виявляти недоліки у процесі його оцінювання;

визначати особливості застосування колективних форм організації праці;

визначати психофізіологічні основи організації та нормування праці;

формувати раціональний режим праці та відпочинку;

визначати санітарно-гігієнічні й естетичні умови праці;

істотно поліпшувати якість та розширювати масштаби підготовки фахівців із нормування праці;

сприяти подальшому розвитку теорії та методології нормування праці як галузі наукових знань;

удосконалювати нормативну базу для нормування праці, насамперед, тих категорій працівників, для яких досі відсутні науково обґрунтовані нормативи й норми;

удосконалювати техніку та прийоми нормування праці;

створювати автоматизовані робочі місця для нормувальників;

обґрунтовувати необхідність у комп'ютеризації проектування технологічної та організаційної документації, норм витрат часу за різноманітних умов виробництва;

поступово створювати організаційно-технічні умови для об'єднання функцій технолога та нормувальника в одній особі.

Запропонований посібник підготовлено, відповідно до програми навчальної дисципліни "Організація та нормування праці" плану підготовки студентів спеціальності 051 "Економіка", спеціалізації "Управління персоналом та економіка праці". Програма навчальної дисципліни передбачає

проведення лекцій та практичних занять, а також виконання студентами завдань для самостійної роботи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має

**знати:**

основні елементи процесу праці та їхню роль у виробництві матеріальних благ;

сутність поняття "наукова організація праці";

мету, завдання і предмет навчальної дисципліни, історичний процес розвитку організації та нормування праці;

поняття економічної й соціальної ефективності вдосконалення організації та нормування праці;

сутність і соціально-економічне значення процесів поділу й кооперування праці, їхній взаємозв'язок та взаємозалежність на підприємстві;

поняття робочого місця, робочої зони, класифікацію робочих місць та вимоги до їхньої організації;

формування умов праці, чинники, що визначають умови праці на виробництві;

системний підхід до організації та нормування праці на всіх рівнях виробництва, його сутність і значення;

соціально-економічне значення постійного вдосконалення нормування праці в умовах становлення ринкових відносин, із метою підвищення ролі науково обґрунтованих норм праці в умовах науково-технічного прогресу в розвинутому суспільстві;

систему норм праці та класифікацію норм за різними ознаками;

принципи наукового обґрунтування, основні методичні положення, нормативні матеріали для встановлення норм праці;

системи нормування праці та встановлення норм часу, обслуговування і кількості, методичні положення зі встановлення норм виробітку та нормованих завдань, методики встановлення норм на основні види робіт;

структуру та функції органів нормування праці;

методи та форми управління роботами з нормування праці;

методику розроблення програми нормативних досліджень;

методи розбудови моделей трудових і технологічних процесів та проектування нормативних матеріалів;

**уміти:**

оцінювати об'єктивні передумови виникнення системи знань і практичних методів організації та нормування праці, зміст і значення розвитку системної (наукової) організації праці;

аналізувати основні об'єкти регулювання організації праці: робочий час, трудовий процес і його обслуговування, оплату праці, виробниче середовище;

визначати системи, рівні й об'єкти планування праці;

визначати методи дослідження трудових процесів, здійснювати аналіз та проектування прогресивних трудових процесів, карт організації робочих місць;

оцінювати діяльність виробничих бригад як основної форми колективної праці, технологічні, організаційні та економічні передумови створення бригад;

аналізувати санітарно-гігієнічні, психофізіологічні та естетичні умови праці;

аналізувати якість праці, удосконалювати її на базі комплексного аналізу та використовувати результати аналізу організації й нормування праці для підвищення ефективності діяльності підприємства;

оцінювати типові організаційні рішення та типові оргпроекти;

виконувати комплексне проектування організації та нормування праці;

розробляти раціональний регламент змісту робіт, методи й організаційно-технічні умови їхнього використання з урахуванням норм праці;

тарифікувати роботи та визначати найбільш раціональні форми та системи оплати праці, розробляти нормовані завдання для основних і допоміжних робітників з урахуванням особливостей виробничих процесів;

управляти роботами з нормування праці, планувати трудомісткість продукції (робіт) і її зниження, вести облік та аналіз становища нормування праці.

# Розділ 1

## Організація й аналіз трудових процесів

### 1. Сутність і завдання організації та нормування праці

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок у визначенні основних принципів, завдань та напрямів удосконалення організації й нормування праці.

**Професійні компетентності:**

здатність визначати способи реалізації сутності та змісту організації й нормування праці;

здатність визначати основні принципи організації та нормування праці;

здатність визначати завдання організації й нормування праці;

здатність визначати напрями вдосконалення організації та нормування праці;

здатність визначати основні етапи становлення і розвитку наукової організації праці.

**Ключові слова:** праця, організація праці, нормування праці, організація виробництва, наукова організація праці, продуктивність праці, трудоємність праці, засоби виробництва, виробничий процес.

#### Основні питання

1.1. Наука про працю та її розвиток.

1.2. Основні принципи організації та нормування праці.

1.3. Найважливіші напрями й завдання вдосконалення організації та нормування праці.

1.4. Наукова організація праці.

**Література:** [8; 11; 12; 15; 30; 44; 49].

#### 1.1. Наука про працю та її розвиток

**Праця** – це діяльність людини, сукупність цілеспрямованих дій, що потребують фізичної або розумової енергії та мають своїм призначенням створення матеріальних і духовних цінностей.

Праця – це складне й багатоаспектне явище, яке відіграє в житті суспільства і кожної окремої людини таку важливу роль, що саме це поняття

в широкому розумінні є невід'ємним від людського життя. Необхідною умовою здійснення процесу праці є наявність щонайменше трьох елементів: суб'єкта праці; предмета праці; знарядь праці.

*Суб'єкт праці* – це носій робочої сили як сукупності фізичних і розумових здібностей, які витрачають у процесі трудової діяльності та відновлюють за час відпочинку.

*Предмет праці* – це те, на що спрямовано трудові зусилля суб'єкта праці.

*Знаряддя праці* – це такі предмети, завдяки яким суб'єкт впливає (діє) на предмет праці, із метою його перетворення, відповідно до наперед визначеної мети. Знаряддя праці можуть бути простими (ручні інструменти) і складними (механізми, машини, верстати тощо).

А. Сміт ще 1776 р. у своїй праці "Дослідження про природу і причини багатства народів" писав, що добробут нації більшою мірою залежить від її спроможності організувати свої продуктивні сили, ніж від кількості природних ресурсів. Таким чином, багатство країни ґрунтується на трудовому внеску людей, що безпосередньо виконують роботу, тобто праця – це головне джерело багатства.

Становлення і розвиток науки про працю нерозривно пов'язано з ім'ям Ф. Тейлора, якому належить заслуга в розробленні найважливіших теоретичних положень і напрямів практичної діяльності в галузі організації праці, використання в нашій країні закордонного досвіду вдосконалення організації праці. Ф. Тейлор поклав початок розвитку наукових основ організації праці, розробив принципи вивчення трудових процесів і їхньої раціоналізації. Основою його системи було розчленовування виробничого процесу на операції, прийоми, рухи, спеціалізації працівників на їхньому виконанні. На основі використання хронометражу та фотографії, із метою вивчення методів праці, було розроблено методики їхнього аналізу для вироблення найбільш раціональних прийомів праці, запропоновано систему встановлення завдань, відповідно до цього, побудовано систему оплати праці, яка передбачала підвищену оплату праці за виконання встановленої норми виробітку.

Певний внесок у науку про організацію праці зробив американський дослідник трудових процесів Ф. Гілбрет, який установив, що виконання трудових операцій складається з повторюваних рухів, із яких ним було створено системи стандартних трудових елементів, названих "терблігами". Він довів, що їх можна застосовувати для проектування й аналізу трудових процесів.

Надалі систему організації та нормування праці, яку було запропоновано Ф. Гілбертом, доповнено застосуванням поточних форм із використанням конвеєра. Цю систему організації й нормування, названа "фордизмом", було розвинено на автомобільних заводах Г. Форда. Вона дозволила пов'язати робочі місця і дала можливість управляти інтенсивністю праці робітників.

Характерним для наукових напрямів в організації праці було те, що робітникам відводилася роль пасивного виконавця закріплених за ним елементів в необхідному темпі. У зв'язку із цим, у разі професійного відбору особливе значення мали витривалість і здоров'я, здатність витримати встановлену інтенсивність праці. Практично не враховувався інтелект, творчі здібності працівника.

Більшість учених зазначила, що система Тейлора містить "ряд найбагатших наукових досягнень у галузі аналізу механічних рухів у процесі праці, ліквідації зайвих і незручних рухів, упровадження найкращих систем обліку й контролю та ін."

Тейлор уважав, що не можна сліпо копіювати досвід розвинених країн у галузі організації й нормування праці, завдання полягає в тому, щоб узяти все передове, що є в різних країнах у галузі організації праці та підвищення її продуктивності.

Визначаючи наукову організацію праці як процес упровадження в наявну організацію праці здобутих наукою та практикою вдосконалень, що підвищують загальну продуктивність праці, Ф. Тейлор зазначив, що такі вдосконалення слід упроваджувати за трьома напрямками: упровадження нових, більш удосконалених знарядь праці; ефективне використання праці за сучасного стану устаткування на підприємстві (поліпшення розміщення працівників, удосконалення виробничих взаємозв'язків, стандартизація матеріалів і продукції та ін.); підвищення продуктивності живої праці (підвищення кваліфікації, інтенсифікація, поліпшення умов праці та ін.).

**Організація праці** – це спосіб поєднання безпосередніх виробників із засобами виробництва, із метою створення сприятливих умов для досягнення високих кінцевих соціально-економічних результатів. Організація праці є об'єктивною необхідністю і невід'ємною складовою частиною трудової діяльності людини. Вона має сприяти вдосконаленню всіх процесів праці, виробничих структур для досягнення найвищої ефективності суспільного виробництва.

Тепер у країні склалися серйозні труднощі в галузі розвитку економіки, нераціонально використовують сировину, матеріали, трудові ресурси,

зростають ціни, не скорочується дефіцит товарів. У зв'язку із цим, зростає роль і значення організації та нормування праці, без яких неможливе раціональне використання матеріальних і трудових ресурсів.

У сучасних умовах господарювання вдосконалення нормування праці відбувається за двома основними напрямками: 1) розширення сфери застосування норм і нормативних матеріалів; 2) підвищення точності й обґрунтованості нормативів із праці. Виникають нові форми оцінювання живої праці, розширюють масштаби й підвищують ефективність нормативно-дослідної та методичної роботи на галузевих і міжгалузевих рівнях. Проте вжиті заходи істотного впливу на зростання продуктивності праці, економію матеріальних ресурсів не зробили. Це сталося, унаслідок, по-перше, невідповідної підготовки кадрів; по-друге, низького рівня виконавчої дисципліни; по-третє, недостатньої погодженості оплати праці з її кінцевими результатами. Слід зазначити те, що у здійсненні необхідних заходів переважали в основному адміністративні, а не економічні методи.

**Наукова організація праці (НОП)** – це складова і невід'ємна частина організації виробництва. Вона дасть тільки тоді необхідний соціально-економічний ефект, якщо буде комплексно поєднуватися з організацією виробництва. Велике машинне виробництво, поділ праці, спеціалізація і кооперація, увесь процес розширеного відтворення об'єктивно потребують вирішувати питання НОП комплексно, всебічно у виробничій і невиробничій сферах. НОП має охоплювати робочі місця, дільниці, бригади, цехи, підприємства.

Досвід свідчить про те, що адміністративними методами впровадити НОП практично неможливо. Удосконалення НОП у сучасних умовах явно відстає від тих завдань, які стоять перед наукою про працю. Мало досліджують і розробляють теоретичні основи НОП, проблеми оптимальних форм організації та нормування праці, трудових процесів з урахуванням економічних, технічних, технологічних чинників.

Необхідно враховувати вимоги НОП у процесі проектування, розміщення і будівництва підприємств, цехів, машин та устаткування, підготовці кваліфікованих кадрів, у здійсненні технічної реконструкції підприємств.

Однією з умов розміщення та експлуатації підприємств і невід'ємною складовою частиною НОП є створення екологічно чистих виробництв. НОП нерозривно поєднана з високою культурою виробництва, гігієною праці, розвитком виробничої естетики. Підвищення ефективності суспільного виробництва тісно пов'язано із вдосконаленням системи управління на всіх рівнях.

Для раціоналізації управлінської праці необхідне застосування передових форм організації й нормування праці та НОП, що у сфері розумової праці дає можливість підвищити ефективність праці, істотно скоротити управлінський апарат. Широке використання ЕОМ, математичних методів, оргтехніки сприяють зниженню трудових витрат керівників, фахівців і службовців на здійснення ними функцій управління. Це дає можливість зекономити час, оперативно знаходити оптимальні рішення там, де було потрібно довгі дні та місяці. ЕОМ в умовах традиційних методів управління мають високу ефективність і дозволяють виконувати на підприємствах роботи, які не можна було здійснити, з огляду на їхні великі технічні складності або значну трудомісткість.

За будь-якої суспільно-економічної формації, праця є громадським процесом, який потребує відповідної організації, але сутність організації праці визначено в конкретних історичних умовах характером виробничих відносин.

## **1.2. Основні принципи організації та нормування праці**

Праця є основою існування й розвитку людського суспільства, вона запускає в хід матеріальні елементи виробництва, із метою задоволення суспільних потреб. Праця як доцільна діяльність людей потребує організації, яка характеризується формами поєднання робочої сили із засобами виробництва.

Для раціональної організації суспільної праці важливе значення має розподіл робочої сили між галузями, об'єднаннями, підприємствами, забезпечення зайнятості населення та відтворення робочої сили, створення і розвиток форм розподілу результатів праці. Усі ці питання тісно пов'язано з функціонуванням виробничих відносин і економічних законів у суспільстві.

Процес праці, який становить сукупність дій людини, спрямованих на перетворення сировини на готові вироби, є головною невід'ємною складовою частиною виробничого процесу, незалежно від конкретної форми його здійснення. Виробничий процес є сукупністю часткових процесів, що здійснюються як у часі, так і просторі. Забезпечення їхньої координації, планування та виконання за термінами й обсягами є завданням організації праці.

У процесі здійснення виробничого процесу необхідним є підбір і розміщення працівників, організація робочих місць і їхнього оснащення, нормування праці та створення сприятливих умов праці тощо. Це поєднано загальним поняттям організація праці, яка є необхідною складовою частиною виробничого процесу. Організувати працю працівників можна по-різному: на основі використання досвіду фахівців, які розробили форми й методи виконання робіт, але найбільш ефективний шлях – це використання досягнень науки (фізіології та психології праці, ергономіки тощо) і передового досвіду трудових колективів та окремих робітників. Наприклад, планування робочого місця можна виконати шляхом випадкового розташування на робочому майданчику: устаткування, оснащення, допоміжних пристроїв, але в умовах НОП, ці питання вирішують на основі використання даних антропометрії, фізіології, планування трудового процесу з урахуванням принципу "економії рухів" та ін.

Наукові принципи організації праці використовують як у процесі проектування нових підприємств, цехів, дільниць і робочих місць, так і раціоналізації організації праці на діючих підприємствах.

Найважливішим принципом підвищення рівня організації праці є її органічний зв'язок із впроваджуваними економічними реформами, розвитком економічних методів управління і розширенням самостійності підприємств. У сучасних умовах особливого значення набуває впровадження прогресивних форм організації праці: бригадного підряду та оренди. Ці форми організації праці дозволяють розширити самостійність працівників і трудових колективів під час здійснення виробничої діяльності, підвищити зацікавленість у кінцевих результатах праці.

Важливою особливістю НОП у сучасних умовах є підвищення ролі "людського чинника". Це пов'язано з підвищенням творчого змісту трудового процесу й на основі цього підвищення змістовності праці. Методи НОП дозволяють підвищувати професійну майстерність, усувати монотонні, непривабливі роботи, знижувати їхній шкідливий вплив на організм людини. Виконанню цього завдання сприяють розвиток багатостатного обслуговування, суміщення професій і функцій.

Однією із проблем НОП є створення сприятливих умов праці на робочих місцях, упровадження раціонального режиму праці та відпочинку, використання соціально-психологічних методів активізації трудової діяльності.

Організація суспільної праці потребує встановлення кількісних норм витрат праці у процесі виробництва, тобто нормування праці. На всіх етапах

розвитку економіки велику увагу приділяли питанням використання системи норм і нормативів витрат праці, трудомісткості та заробітної плати. У сучасних умовах прогресивні норми витрат праці й показники трудових витрат (трудомісткість, продуктивність праці та ін.) є найважливішими елементами планування, організації виробництва та праці, вони дозволяють установити оптимальні пропорції між окремими ланками виробництва, є основою обґрунтування принципу децентралізації ділянок, бригад, робочих місць.

Великим недоліком у галузі нормування праці є використання норм витрат праці регулятора заробітної плати. З огляду на перехід на нові форми організації праці – бригадний підряд і оренду зі специфічними формами розподілу заробітної плати серед працівників, – може скластися помилкова думка про те, що роль нормування праці в міру вдосконалення господарського механізму буде зменшуватися. В умовах ринкової економіки мають уживати заходів щодо поліпшення нормування праці на підприємствах, що охоплюють комплекс заходів із приведення організації та нормування праці у відповідність до сучасних вимог.

Важливою умовою поліпшення нормування праці є підвищення якості норм на основі їхнього всебічного обґрунтування. Нині недостатньо тільки технічного обґрунтування норм, а й необхідне їхнє економічне, фізіологічне та соціальне обґрунтування.

Важливим напрямом є розширення сфери застосування нормування праці, а саме поширення нормування на погодинно оплачувані роботи, роботи з обслуговування виробництва, нових технологічних процесів, науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи тощо. Це можна здійснити на основі вдосконалення методів нормування праці, застосування економіко-математичних методів та ЕОМ.

Перевірку якості норми мають здійснювати одночасно з атестацією робочих місць, за якої оцінюють застосовувані норми на відповідність досягнутому рівню техніки, технології, організації виробництва та праці. Норми часу на роботи, трудомісткість яких знизилася в результаті загального поліпшення організації виробництва та праці, збільшення обсягу виробництва, визначають за застарілими нормами, і вони підлягають перегляду. Під час перегляду норм слід диференційовано підходити до їхньої зміни. Заміні підлягають, передусім, дослідно-статистичні норми, також підлягають заміні помилково встановлені норми. Норми витрат праці не може бути змінено адміністрацією, якщо нові більш ефективні методи праці та вдосконалення організації трудового процесу було зроблено з ініціативи й силами працівників.

Велике значення для підвищення ефективності виробництва за рахунок удосконалення нормування праці має посилення матеріальної зацікавленості колективів та окремих робітників у зниженні трудомісткості робіт і впровадженні технічно обґрунтованих норм. Із цією метою, підприємствам надано права вводити підвищені розцінки в разі переходу на роботу за технічно обґрунтованими нормами, водночас робітникам, які працюють в умовах погодинної системи, може бути підвищено тарифні ставки, а також робітникам, зайнятим ремонтом і виготовленням устаткування, інструменту та іншого оснащення, обслуговуванням автоматичних ліній, гнучких виробничих систем.

Нині значно розширено права підприємств у галузі розроблення нормативів із праці, розрахунку та впровадження технічно обґрунтованих норм із залученням до цієї роботи персоналу організацій.

### **1.3. Найважливіші напрями й завдання вдосконалення організації та нормування праці**

Науковою вважають таку організацію праці, яка ґрунтується на досягненнях науки й передовому досвіді, дозволяє найкращим чином поєднати техніку та працівників у єдиному виробничому процесі, забезпечує найбільш ефективне використання матеріальних і трудових ресурсів, безперервне підвищення продуктивності праці, сприяє збереженню здоров'я працівників. У цьому визначенні зазначено завдання, спрямовані на вдосконалення організації та нормування праці. Їх можна розподілити на три групи: економічні, психофізіологічні й соціальні.

*Економічні завдання* полягають у тому, щоб, поєднуючи найкращим чином техніку і працівників у єдиному виробничому процесі, забезпечити найбільш раціональне використання трудових та матеріальних ресурсів і тим самим сприяти прискоренню темпів зростання продуктивності праці та підвищенню ефективності виробництва. Економічну ефективність виявляють у зменшенні витрат праці, грошових і матеріальних засобів на виробництво одиниці продукції або обсягу виконаних робіт, збільшенні обсягу виробництва за рахунок зростання продуктивності праці, підвищення фондівіддачі основних виробничих фондів у результаті більш повного використання уречевленої праці, утіленої у знаряддях виробництва.

*Психофізіологічні завдання* полягають у створенні сприятливих умов для збереження у процесі праці здоров'я і стійкої працездатності людини

на тривалий період часу на основі впровадження раціональних режимів праці та відпочинку, підвищення культури й естетики праці.

*Соціальними завданнями є забезпечення змістовності праці, усебічний розвиток людини у процесі праці.*

Основними напрямками вдосконалення організації та нормування праці є: розроблення і впровадження раціональних форм поділу та кооперації праці; поліпшення організації підбору, підготовки та підвищення кваліфікації кадрів; удосконалення організації й обслуговування робочих місць; раціоналізація трудового процесу й упровадження передових прийомів і методів праці; удосконалення нормування праці; упровадження раціональних форм і методів матеріального та морального стимулювання праці; поліпшення умов праці; зміцнення дисципліни праці та розвиток творчої активності робітників.

Слід розглянути зазначені напрями вдосконалення організації та нормування праці більш повно.

*Розроблення і впровадження раціональних форм поділу й кооперації праці охоплює: удосконалення технологічного та професійно-кваліфікаційного поділу праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та зростання культурно-технічного рівня працівників; упровадження раціональних форм функціонування поділу праці в основних і допоміжних процесах; розставляння кадрів; забезпечення взаємозв'язку та синхронізації діяльності підрозділів і виконавців; суміщення професій; багатостатне й багатоагрегатне обслуговування; упровадження ефективних колективних форм організації праці.*

*Удосконалення організації підбору, підготовки й підвищення кваліфікації кадрів забезпечує поліпшення професійної орієнтації та профвідбору, підготовку кадрів, відповідно до потреб підприємств; прискорення адаптації молодих працівників на виробництві; підвищення загальноосвітнього й культурно-технічного рівня працівників; удосконалення форм і методів підвищення кваліфікації.*

*Удосконалення організації та обслуговування робочих місць охоплює планування робочих місць, упровадження найбільш раціонального оснащення і виробничих меблів, відповідних ергономічним вимогам; упровадження найбільш ефективних систем обслуговування робочих місць, що забезпечують усунення витрат робочого часу.*

*Раціоналізація трудового процесу й упровадження передових прийомів і методів праці передбачає проектування та впровадження найбільш*

раціонального трудового процесу, що забезпечує високу продуктивність праці та відповідне навантаження на організм працівників з урахуванням психофізіологічних норм; вивчення, відбір і поширення передових прийомів та методів праці.

*Удосконалення нормування праці* охоплює розширення сфери нормування праці, поширення його на всі категорії працівників; підвищення якості норм, упровадження технічно обґрунтованих норм на основі застосування аналітичних методів дослідження трудових процесів, упровадження міжгалузевих, галузевих або інших більш прогресивних нормативів; поліпшення організації роботи з нормування праці та перегляду чинних норм.

*Упровадження раціональних форм і методів матеріального та морального стимулювання праці* особливо важливо нині в умовах здійснення радикальної економічної реформи, що передбачає розвиток тарифної системи оплати праці; удосконалення форм і систем оплати праці; розроблення систем преміювання й інших форм матеріального заохочення за підвищення продуктивності праці та якості продукції, зниження труднощості, суміщення професій, підвищення професійної майстерності та інші показники; розроблення та впровадження ефективних форм матеріального заохочення за результатами праці.

*Поліпшення умов праці* передбачає здійснення заходів щодо полегшення праці, механізації важких і ручних робіт; удосконалення трудових процесів з урахуванням психофізіологічних вимог; створення оптимальних кліматичних і санітарно-гігієнічних умов.

*Зміцнення дисципліни праці та розвиток творчої активності працівників* – це найважливіший напрям удосконалення організації та нормування праці, здійснення якого дозволяє зміцнювати дисципліну праці, сприяти розвитку творчої ініціативи працівників; виховувати почуття відповідальності за доручену справу; товариську взаємодопомогу, розвивати різні форми активної участі працівників у виробничій та громадській роботі.

Комплексне впровадження цих напрямів дозволить підвищити ефективність організації та нормування праці на вітчизняних підприємствах.

#### **1.4. Наукова організація праці**

Наукова організація праці (НОП) – це така її організація, за якої практичному впровадженню конкретних заходів передують старанний науковий аналіз трудових процесів і умов їхнього виконання, а самі практичні заходи ґрунтуються на досягненнях сучасної науки й передової практики.

Термін "наукова" в цьому разі означає, що у вирішенні практичних питань організації праці слід спиратися не на суб'єктивні, емпіричні оцінки та рішення, не на довільні способи й методи роботи, а на всю сукупність досягнень науки та практики, яка забезпечує найбільш раціональну, найбільш ефективну організацію трудових процесів.

У сучасних умовах науковою слід уважати таку організацію праці, яку застосовано на досягненнях науки й передовому досвіді, що систематично впроваджують у виробництво: дозволяє найкращим чином поєднати техніку й робітників у єдиному виробничому процесі; забезпечує найбільш ефективне використання матеріальних і трудових ресурсів, безупинне підвищення продуктивності праці; сприяє збереженню здоров'я працівників, поступовому перетворенню праці на першу життєву потребу.

Наукову організацію праці як систему складено з таких взаємопов'язаних елементів: організації трудових процесів і робочих місць; забезпечення сприятливих умов праці; організації праці з функціонального обслуговування робочих місць; нормування й матеріального стимулювання; розвитку творчих здібностей і підприємницької активності працівників.

Оскільки рівень виробничих сил і завдань, що стоять перед матеріальним виробництвом в умовах технічного прогресу й ринкових відносин, потребує, щоб управління підприємством було економним, оптимальним та оперативним, то зазначені елементи НОП щодо науково-дослідних робіт мають ґрунтуватися на сучасній технічно-матеріальній базі й наукових методиках із питань бізнесу та менеджменту. Наука має сприяти управлінню підприємницькою діяльністю за мінімальних витрат живої та матеріалізованої праці, забезпечити вибір найкращого варіанта рішень і давати змогу своєчасно ухвалювати рішення, із метою оперативного впливу на хід виробничого процесу, що можливо за умови раціонально організованого науково-дослідного процесу.

**Основними напрямками НОП** є такі: раціональний поділ і кооперація праці; оптимальне використання робочого часу, планування праці, сприятливий режим праці; організація робочого часу, умови праці; технічне забезпечення та механізація праці; використання раціональних методів і прийомів виконання робіт.

**Основними принципами НОП** є такі:

*принцип комплексності*, який передбачає, що наукова організація управлінської праці розвивається не за одним напрямом, а за їхньою сукупністю, стосується не одного працівника, а всього управлінського колективу.

Проблему організації управлінської праці мають вирішувати всебічно з урахуванням усіх аспектів управлінської діяльності;

*принцип системності*, що передбачає взаємне погодження дії всіх елементів системи, а також усунення суперечностей між ними. У результаті такого підходу створено систему організації праці, у межах якої всі її складові частини взаємно погоджені та діють в інтересах ефективного функціонування всієї системи;

*регламентація* – це встановлення і дотримання певних правил, положень, інструкцій, нормативів та інших нормативних документів, заснованих на об'єктивних закономірностях розвитку системи управління. Водночас виділяють ряд питань, які підлягають конкретній регламентації та для яких потрібні лише рекомендації;

*спеціалізація*, що полягає в закріпленні за кожним підрозділом певних функцій, робіт і операцій із покладанням на них повної відповідальності за кінцеві результати їхньої діяльності у процесі управління. Водночас слід мати на увазі, що є межі спеціалізації, які не можна переступати, щоб не стримувати творче зростання працівників, не впливати негативно на змістовність їхньої праці;

*трудоий колектив*, який має працювати в умовах стабільності його складу, функцій і завдань, що він вирішує. Це не виключає динаміку в розвитку колективу. Важливо, щоб зміну змісту і складу завдань було обумовлено об'єктивно необхідними потребами та вона відбувалася на науковій основі;

*цілеспрямована творчість*, що полягає в досягненні двох взаємозалежних цілей: забезпеченні творчого підходу у процесі проектування і впровадження передових прийомів праці та максимального використання творчого потенціалу управлінських працівників у їхній повсякденній діяльності.

**Основними проблемами у сфері НОП є такі:**

розроблення фізіологічних і психологічних критеріїв оптимальної організації різних видів праці;

обґрунтування методів ліквідації дефіциту фізичних навантажень і зайвої рухової активності працівника;

гуманізація праці на підприємствах різних форм власності на основі впровадження санітарно-гігієнічних норм, техніки безпеки, раціональних режимів праці та відпочинку;

розроблення механізмів формування в людей психологічних настанов на ринкове поведіння у сфері діяльності;

вивчення мотиваційних механізмів підвищення ефективності праці;  
психологічне обґрунтування соціально-трудова відносин між суб'єктами ринку праці (роботодавцями та найманими робітниками);  
розроблення критеріїв і шляхів забезпечення конкурентоспроможності людини на ринку праці;  
удосконалення методів професійного самовизначення молоді;  
вивчення механізмів самореалізації особистості у процесі трудової діяльності, зокрема в малому бізнесі й підприємництві;  
удосконалення методів професійної орієнтації, переорієнтації та професійного відбору;  
удосконалення методів виробничого навчання.

## **Висновки за темою 1**

Організація праці – це спосіб поєднання безпосередніх виробників із засобами виробництва, із метою створення сприятливих умов для досягнення високих кінцевих соціально-економічних результатів. Організація праці є об'єктивною необхідністю і невід'ємною складовою частиною трудової діяльності людини. Вона має сприяти вдосконаленню всіх процесів праці, виробничих структур для досягнення найвищої ефективності суспільного виробництва.

Наукова організація праці (НОП) – це така її організація, за якої практичному впровадженню конкретних заходів передують старанний науковий аналіз трудових процесів і умов їхнього виконання, а самі практичні заходи базуються на досягненнях сучасної науки й передової практики. Науковою вважають таку організацію праці, яка ґрунтується на досягненнях науки й передовому досвіді, дозволяє найкращим чином поєднати техніку та працівників у єдиному виробничому процесі, забезпечує найбільш ефективне використання матеріальних і трудових ресурсів, безперервне підвищення продуктивності праці, сприяє збереженню здоров'я працівників. У цьому визначенні зазначено завдання, спрямовані на вдосконалення організації та нормування праці.

Оскільки рівень виробничих сил і завдань, що стоять перед матеріальним виробництвом в умовах технічного прогресу й ринкових відносин, потребує, щоб управління підприємством було економічним, оптимальним та оперативним, то зазначені елементи НОП щодо науково-дослідних робіт мають ґрунтуватися на сучасній технічно-матеріальній базі й наукових

методиках із питань бізнесу та менеджменту. Наука має сприяти управлінню підприємницькою діяльністю за мінімальних витрат живої та матеріалізованої праці, забезпечити вибір найкращого варіанта рішень і давати змогу своєчасно ухвалити рішення, із метою оперативного впливу на хід виробничого процесу, що можливо за умови раціонально організованого науково-дослідного процесу.

## Практичне заняття за темою 1

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку коефіцієнтів: використання змінного часу, витрат робочого часу організаційно-технічних причин; витрат робочого часу в результаті порушення трудової дисципліни; можливого підвищення продуктивності праці в результаті знешкодження дії прямих витрат робочого часу.

*Завдання 1.1.* За матеріалами наведеного в табл. 1.1 балансу робочого часу розрахуйте коефіцієнти використання змінного часу, витрат і можливого підвищення продуктивності праці за рахунок повного усунення цих витрат. Норматив часу на відпочинок та особисті потреби (ВОП) дорівнює 40 хв за зміну.

Таблиця 1.1

### Баланс робочого часу

Індекси витрат робочого часу	Умовні позначення	Тривалість, хв (базовий варіант)
Підготовчо-завершальний час	ПЗ	12
Оперативний час (норматив – 480 хв)	ОП	розрахувати
Обслуговування робочого місця	ОБ	18
Відпочинок та особисті потреби (норматив 40 хв)	ВОП	50
Простої з оргтехпричин	ПОТ	26
Простої, у зв'язку з порушенням дисципліни	ППД	24

*Завдання 1.2.* У табл. 1.2 наведено результати індивідуальної фотографії робочого часу (ФРЧ). Обробіть спостережний лист, складіть фактичний і нормативний баланс робочого часу. Робоча зміна починається о 7-й год ранку. Розрахуйте коефіцієнти: використання змінного часу; витрат робочого часу з організаційно-технічних причин і у зв'язку з порушеннями трудової

дисципліни. Визначте величину коефіцієнта можливого підвищення продуктивності праці за умови усунення прямих витрат робочого часу та максимально можливе підвищення продуктивності праці в разі усунення всіх витрат і зайвих витрат робочого часу. Нормативні витрати підготовчо-завершального часу – 30 хв за зміну, час на обслуговування робочого місця – 4 % і час на відпочинок та особисті потреби – 3 % від оперативного часу; тривалість спостереження – 480 хв.

Таблиця 1.2

### Результати індивідуальної фотографії робочого часу

Індекси витрат робочого часу	Час	Тривалість, хв	Умовні позначення
1	2	3	4
1	07:05	5	ПЗ
2	07:12	7	ПЗ
3	07:19	7	ПЗ
4	07:31	12	ПЗ
5	08:20	49	ОП
6	08:22	2	ОБ
7	08:29	7	ОБ
8	08:36	7	ВОП
9	09:42	66	ОП
10	09:46	4	ОБ
11	09:54	8	ПЗ
12	10:08	14	ВОП
13	10:13	5	ПЗ
14	10:19	6	ПЗ
15	10:25	6	ПЗ
16	10:36	11	ОБ
17	10:49	13	ППД
18	11:00	11	ОП
19	12:00	60	ОП
20	12:46	46	ОП
21	13:10	24	ПОТ
22	13:16	6	ОБ
23	14:29	73	ОП
24	14:35	6	ВОП
25	14:45	10	ОБ
26	15:10	25	ОП

1	2	3	4
27	15:16	6	ОБ
28	15:34	18	ОП
29	15:40	6	ОБ
30	15:55	15	ПЗ
31	16:00	5	ППД

**Завдання 1.3.** На підставі аналізу однойменних витрат робочого часу, визначених у результаті індивідуальної ФРЧ (табл. 1.3), складіть фактичний баланс робочого часу, визначте коефіцієнти: використання змінного часу і витрат робочого часу з організаційно-технічних причин та у зв'язку з порушеннями трудової дисципліни.

Таблиця 1.3

### Результати індивідуальної фотографії робочого часу

Індекси витрат робочого часу	Тривалість, хв (базовий варіант)	Умовні позначення
Запізнення на роботу	7	ППД
Отримання завдання від майстра	3	ПЗ
Отримання інструменту і пристосувань в ІРК	6	ПЗ
Ознайомлення з технічною документацією	5	ПЗ
Виконання виробничого завдання	розрахувати	ОП
Простій через несвоєчасне доставляння матеріалів і заготовок	43	ПОТ
Простої через несправність верстата	52	ПОТ
Відпочинок та особисті потреби (нормативів 30 хв)	42	ВОП
Здавання виробів представнику ВТК	16	ПЗ
Передчасний відхід із робочого місця	10	ППД

### Методичні рекомендації до виконання практичних завдань

Практичні завдання 1.1 – 1.3 слід виконувати за допомогою таких дій:

1) розрахуйте оперативний час за такою формулою:

$$\text{ОП} = T_{\text{зм.}} - B_{\text{ч}}, \quad (1.1)$$

де  $B_{\text{ч}}$  – витрати часу, хв;

$T_{\text{зм.}}$  – ПЗ + ОБ + ВОП + ПОТ + ППД;

2) розрахуйте відсоток підвищення оперативного часу за такою формулою:

$$ОП_{\%} = \frac{ОП}{T_{зм.}}; \quad (1.2)$$

3) розрахуйте коефіцієнт використання змінного часу за такою формулою:

$$K_{зм.} = ПЗ + ОБ + ВОП + ПОТ + \frac{ППД}{T_{зм.}}; \quad (1.3)$$

4) розрахуйте коефіцієнт витрат робочого часу з організаційно-технічних причин за такою формулою:

$$K_{пот} = \frac{ПОТ}{T_{зм.}}; \quad (1.4)$$

5) розрахуйте коефіцієнт витрат робочого часу, у зв'язку з порушеннями трудової дисципліни, за такою формулою:

$$K_{ппд} = \frac{ППД}{T_{зм.}}; \quad (1.5)$$

6) розрахуйте коефіцієнт можливого підвищення продуктивності праці за умови усунення витрат робочого часу за такою формулою:

$$K_{пп} = ПОТ + \frac{ППД}{T_{зм.}}; \quad (1.6)$$

7) розрахуйте коефіцієнт максимально можливого підвищення продуктивності праці в разі усунення всіх витрат і зайвих витрат робочого часу за такою формулою:

$$K_{ппmax} = \frac{ОП_{н} - ОП_{ф}}{ОП_{ф}} \times 100 \%. \quad (1.7)$$

## **Практичні завдання для самостійного виконання**

*Завдання 1.1.1.* За матеріалами наведеного в табл. 1.4 балансу робочого часу, розрахуйте коефіцієнти використання змінного часу, витрат і можливого підвищення продуктивності праці за рахунок повного усунення цих витрат. Норматив часу на відпочинок та особисті потреби (ВОП) дорівнює 50 хв за зміну.

**Баланс робочого часу**

Індекси витрат робочого часу	Умовні позначення	Тривалість, хв (базовий варіант)
Підготовчо-завершальний час	ПЗ	22
Оперативний час (норматив – 480 хв)	ОП	розрахувати
Обслуговування робочого місця	ОБ	30
Відпочинок та особисті потреби (норматив – 50 хв)	ВОП	62
Простої з оргтехпричин	ПОТ	33
Простої, у зв'язку з порушенням дисципліни	ППД	29

*Завдання 1.2.1.* У табл. 1.5 наведено результати індивідуальної фотографії робочого часу. Обробіть спостережний лист, складіть фактичний і нормативний баланс робочого часу. Робоча зміна починається о 8-й год ранку. Розрахуйте коефіцієнти: використання змінного часу; витрат робочого часу з організаційно-технічних причин; витрат робочого часу, у зв'язку з порушеннями трудової дисципліни. Визначте величину коефіцієнта можливого підвищення продуктивності праці за умови усунення прямих витрат робочого часу і максимально можливе підвищення продуктивності праці в разі усунення всіх витрат і зайвих витрат робочого часу. Нормативні витрати підготовчо-завершального часу становлять 42 хв за зміну, час на обслуговування робочого місця – 6 % і час на відпочинок та особисті потреби – 2 % від оперативного часу; тривалість спостереження 480 хв.

Таблиця 1.5

**Результати індивідуальної фотографії робочого часу**

Індекси витрат робочого часу	Час	Тривалість, хв	Умовні позначення
1	2	3	4
1	08:05	5	ПЗ
2	08:10	5	ПЗ
3	08:20	10	ПЗ
4	08:35	15	ПЗ
5	09:20	45	ОП
6	09:28	8	ОБ
7	09:40	12	ОБ
8	09:52	12	ВОП
9	10:58	66	ОП

1	2	3	4
10	11:10	12	ОБ
11	11:30	20	ПЗ
12	11:45	15	ВОП
13	11:52	7	ПЗ
14	11:59	7	ПЗ
15	12:09	10	ПЗ
16	12:23	14	ОБ
17	12:33	11	ППД
18	12:45	12	ОП
19	13:45	60	ОП
20	14:30	45	ОП
21	14:50	20	ПОТ
22	15:02	12	ОБ
23	15:58	56	ОП
24	16:05	7	ВОП
25	16:18	13	ОБ
26	16:32	14	ОП
27	16:35	3	ОБ
28	16:42	7	ОБ
29	16:56	14	ПЗ
30	17:00	4	ППД

**Завдання 1.3.1.** На підставі аналізу однойменних витрат робочого часу, визначених у результаті індивідуальної ФРЧ (табл. 1.6), складіть фактичний баланс робочого часу, визначте коефіцієнти: використання змінного часу і витрат робочого часу з організаційно-технічних причин та у зв'язку з порушеннями трудової дисципліни.

Таблиця 1.6

### Результати індивідуальної фотографії робочого часу

Індекси витрат робочого часу	Тривалість, хв (базовий варіант)	Умовні позначення
1	2	3
Запізнення на роботу	11	ППД
Отримання завдання від майстра	2	ПЗ
Отримання інструменту і пристосувань в ІРК	4	ПЗ
Ознайомлення з технічною документацією	7	ПЗ
Виконання виробничого завдання	розрахувати	ОП

1	2	3
Простій через несвоєчасне доставляння матеріалів і заготовок	58	ПОТ
Простої через несправність верстата	65	ПОТ
Відпочинок та особисті потреби (нормативів 30 хв)	57	ВОП
Здавання виробів представнику ВТК	21	ПЗ
Передчасний відхід із робочого місця	18	ППД

### Питання для самопідготовки

1. Розвиток науки організація і нормування праці в Україні та інших країнах світу.
2. Основні напрями й завдання наукової організації праці.
3. Особливості організації та нормування праці в умовах господарської самостійності підприємств.
4. Прогресивні форми організації праці.

#### *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [8; 11; 12; 15; 30; 44; 49].

### Запитання для самодіагностики

1. Поясніть сутність теорій Тейлора та Гілберта.
2. Визначте мету та завдання організації праці.
3. Охарактеризуйте мету та завдання нормування праці.
4. З'ясуйте основні принципи організації праці.
5. Визначте основні принципи нормування праці.
6. Поясніть найважливіші напрями та завдання вдосконалення організації та нормування праці.
7. Визначте сутність та значення наукової організації праці.
8. Охарактеризуйте основні проблеми в сфері наукової організації праці.
9. З'ясуйте основні принципи наукової організації праці.

## Тестові завдання за темою 1

### *Тести одиничного вибору*

1. Становлення і розвиток науки про працю нерозривно пов'язано з ім'ям:

- а) А. Маршалла;
- б) Д. Кейнса;
- в) Ф. Тейлора;
- г) А. Сміта;
- д) Д. Рікардо.

2. Спосіб поєднання безпосередніх виробників із засобами виробництва, із метою створення сприятливих умов для досягнення високих кінцевих соціально-економічних результатів, є предметом:

- а) нормування праці;
- б) організації праці;
- в) організації виробництва;
- г) фізіології та психології праці;
- д) економіки підприємства.

3. Установлення міри витрат праці на виготовлення одиниці виробу або виконання заданого обсягу роботи є предметом:

- а) нормування праці;
- б) організації праці;
- в) організації виробництва;
- г) фізіології та психології праці;
- д) економіки підприємства.

4. До якої групи завдань наукової організації праці належать забезпечення змістовності праці, усебічний розвиток людини у процесі праці:

- а) економічних;
- б) соціальних;
- в) адміністративних;
- г) психологічних;
- д) фізіологічних?

5. Який принцип наукової організації праці передбачає взаємне погодження дії всіх елементів системи, а також усунення суперечностей між ними:

- а) комплексності;
- б) регламентації;
- в) кооперації;
- г) спеціалізації;
- д) системності?

*Тести множинного вибору*

6. Праця – це:

а) діяльність людини, сукупність цілеспрямованих дій, що потребують фізичної або розумової енергії та мають своїм призначенням створення матеріальних і духовних цінностей;

б) носій робочої сили як сукупності фізичних і розумових здібностей, які витрачають у процесі трудової діяльності та відновлюють за час відпочинку;

в) сукупність дій людини, спрямованих на перетворення сировини на готові вироби, є головною невід'ємною частиною виробничого процесу, незалежно від конкретної форми його здійснення;

г) основа існування і розвитку людського суспільства, вона запускає в хід матеріальні елементи виробництва, із метою задоволення суспільних потреб;

д) сукупність часткових процесів, що здійснюються як у часі, так і просторі.

7. Основними групами завдань наукової організації праці є:

- а) економічні;
- б) соціальні;
- в) адміністративні;
- г) психологічні;
- д) фізіологічні.

8. Основними напрямками вдосконалення організації та нормування праці є:

а) розроблення і впровадження раціональних форм поділу та кооперації праці;

б) поліпшення організації підбору, підготовки та підвищення кваліфікації кадрів;

в) удосконалення організації та обслуговування робочих місць;

г) формування нормативно-правової бази в галузі праці;

д) упровадження передових прийомів і методів праці.

9. Основними напрямками наукової організації праці є:

а) оптимальне використання робочого часу;

б) технічне забезпечення та механізація праці;

в) використання раціональних методів і прийомів виконання робіт;

г) планування праці;

д) підготовка та перепідготовка кадрів.

10. Основними принципами наукової організації праці є:

а) комплексність;

б) регламентація;

в) кооперація;

г) спеціалізація;

д) системність.

#### *Тести на доповнення*

11. Наукова організація праці ґрунтується на досягненнях науки та передовому досвіді, дозволяє найкращим чином поєднати ... .

12. Наукова організація праці як система складається з таких взаємопов'язаних елементів ... .

## 2. Організація трудових процесів

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок в організації трудових процесів на підприємстві.

### **Професійні компетентності:**

здатність організовувати трудовий процес;

здатність визначати елементи трудового процесу;

здатність здійснювати контроль за використанням робочого часу;

здатність аналізувати витрати робочого часу та розробляти напрями щодо його ефективного використання;

здатність організовувати трудовий процес в умовах багатостанкового обслуговування.

**Ключові слова:** трудовий процес, технологічний процес, трудовий рух, трудова дія, трудовий прийом, комплекс трудових прийомів, трудова операція, робочий час, підготовчо-завершальний час, оперативний час, основний час, допоміжний час, час обслуговування робочого місця, час технічного обслуговування робочого місця, багатостанкове обслуговування.

### **Основні питання**

2.1. Трудовий процес і його елементи.

2.2. Робочий час та його класифікація.

2.3. Організація трудового процесу в умовах багатостанкового обслуговування.

**Література:** [8; 11; 13; 16; 18; 21; 30; 31; 37; 44; 55].

### **2.1. Трудовий процес і його елементи**

Процес безпосереднього виготовлення різних деталей, вузлів, механізмів, машин, приладів або виконання інших робіт, що забезпечують їхнє виробництво (транспортування, різні види обслуговування), називають **виробничим процесом**.

Виробничий процес має технологічний і трудовий зміст, його можна вивчати, аналізувати, залежно від поставленої мети, як технологічної або трудової.

*Технологічний процес* забезпечує зміну розмірів, форми, структури предметів праці, їхнє переміщення на шляху перетворення на готову продукцію.

*Трудовий процес* становить сукупність трудових дій, що здійснюються у певній послідовності, із метою виконання робіт із виготовлення виробів або їхніх окремих частин і здійснення інших функцій, які забезпечують ці роботи.

Базою для розроблення трудового процесу є технологічний процес. Зміст трудового процесу залежить не тільки від техніки та технології виробництва, яку використовують, але й від санітарно-гігієнічних умов, організації виробництва та праці, фізіологічних і психологічних особливостей виконавців.

За ступенем участі людини у впливах на предмет праці трудові процеси розподіляють на:

*ручні*, під час яких робітники впливають на предмет праці без застосування додаткових джерел енергії або за допомогою ручного інструмента, який приводять у рух додатковим джерелом енергії (електричної, пневматичної тощо);

*машинно-ручні*, за яких технологічний вплив на предмет праці здійснюють за допомогою механізмів, машин (верстатів), але переміщення інструмента щодо предмета праці здійснюється робітником. Наприклад, оброблення деталей на металорізальних верстатах із ручним подаванням;

*ручні механізовані* процеси характеризуються тим, що технологічні операції виконуються людиною з використанням ручних механізованих знарядь праці, тобто з використанням якихось джерел енергії, наприклад, зачищення зварних швів шліфувальною машинкою;

*машинні*, коли зміна форми, розмірів та інших характеристик предмета праці здійснюється машиною без фізичних зусиль робітника, функції якого полягають у встановленні та знятті предмета праці й управлінні роботою машини;

*автоматизовані процеси* характеризуються тим, що технологічний вплив на предмет праці, його встановлення та зняття виконується без участі робітника;

*апаратні процеси* мають місце тоді, коли вплив на предмет праці відбувається за допомогою енергії – теплової, хімічної, електричної. Наприклад, металургійні процеси, термічне і хіміко-термічне оброблення, приготування пари, сушіння, різні хімічні процеси. Людина в цьому разі спостерігає за роботою технологічних апаратів і, за потреби, утручається в перебіг процесів.

Класифікацію трудових процесів наведено в табл. 2.1.

## Класифікація трудових процесів

№ п/п	Ознаки класифікації	Види трудових процесів
1	Характер праці	1.1. Фізичний (що належить до роботи м'язів)
		1.2. Розумовий (що належить до діяльності розуму)
		1.3. Почуттєвий (сприймається органами почуттів)
		1.4. Змішаний (інтегральний)
2	Характер предмета і продукту праці	2.1. Речові процеси, пов'язані з випуском продукту
		2.2. Інформаційні трудові процеси, пов'язані зі створенням нематеріальних активів
		2.3. Віртуальні процеси, пов'язані з інформаційним обслуговуванням працівників або населення
3	Мета трудових процесів для їхніх споживачів	3.1. Створення матеріальної бази для задоволення потреб
		3.2. Задоволення матеріальних потреб людини
		3.3. Задоволення духовних і соціальних потреб людини
		3.4. Задоволення суспільних потреб
4	Галузь виробництва, у якій відбувається трудовий процес	4.1. Матеріальне виробництво
		4.2. Нематеріальне виробництво
5	Роль або місце трудового процесу у виробничому процесі	5.1. Основні процеси – випуск продукції, виконання роботи або надання послуг
		5.2. Допоміжні процеси, що забезпечують відповідне функціонування основних і обслуговчих процесів
		5.3. Обслуговчі процеси, що забезпечують відповідне функціонування основних і допоміжних процесів
6	Періодичність виконання робіт	6.1. Безперервні процеси
		6.2. Циклічні процеси
		6.3. Нециклічні процеси
7	Рівень автоматизації трудових процесів	7.1. Ручні процеси
		7.2. Механізовані процеси
		7.3. Машинно-ручні процеси
		7.4. Машинні процеси
		7.5. Автоматизовані процеси
		7.6. Апаратні процеси

Трудовий процес складається з окремих елементів, що характеризуються методами їхнього виконання. Первинним елементом трудового процесу є *трудовий рух*.

Основні елементи трудового процесу показано на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Основні елементи трудового процесу

Під **трудовим рухом** розуміють одноразове переміщення робітником у процесі праці свого корпусу, руки, ноги, пальців, очей. У практиці організації праці, зазвичай, розглядають такі трудові рухи: "протягнути руку", "перемістити", "повернути", (предмет, рукоятку, маховик), "установити" (на площину, вал, отвір), "роз'єднати і захопити", "узяти", "відпустити", "натиснути" (рукою, ногою), "сісти", "устати", "ходити", "нагнутися", "випрямитися", "удивитися", "перевести погляд".

Трудові рухи можна класифікувати за певними ознаками:

*тривалості* (короткі й довгі);

*напрямку* (горизонтальні, вертикальні, прямолінійні, радіальні);

*точності* (рішучі й нерішучі);

*функціональності* (необхідні, поправкові, аварійні);

*тяжкості* (легкі й напружені).

Під час вибору способу проектування трудового процесу необхідно враховувати основні принципи "економії рухів". Рухи мають бути одночасними, симетричними, природними, ритмічними, звичними. Перші три принципи належать до окремих рухів, два інші – до комплексу рухів.

*Одночасні рухи* має бути побудовано так, щоб одночасно діяли обидві руки. По можливості вони мають виконувати одну й ту саму трудову дію, одночасно починати й закінчувати конкретну серію рухів.

Під час *симетричних рухів* після визначення їхньої послідовності з урахуванням одночасності виконання робіт, одночасно необхідно спроектувати трудовий процес так, щоб рухи були симетричними відносно уявної лінії, яка проходить крізь середину корпусу. Унаслідок симетричності людського тіла, симетричні рухи рук виконують повільніше, якщо їх одночасно спрямовують до корпусу чи від нього. Коли рухи виконують симетрично й одночасно, досягають не тільки рівності рухів у часі, але й забезпечують рівновагу всього корпусу, що поліпшує виконання роботи.

*Природні рухи* легше і краще за все відповідають формі та структурі людського тіла та є плавними, закругленими, а не прямолінійними.

*Ритмічні рухи.* Однією з характеристик способу праці є розвиток ритмічності під час повторення рухів. Останній рух трудової дії має легко переходити в перший рух наступної трудової дії. Будь-які непотрібні зміни в напрямку рухів має бути зведено до мінімуму, бо їхні уповільнення, зупинка, зміна в напрямку призводять до втрат часу та енергії.

*Звичні рухи.* У процесі проектування багатократно повторюваних рухів необхідно передбачити, щоб їх кожного разу виконували цілком однаково. Із розвитком ритмічності праці в робітника сформуються навички у виконанні рухів, виникає автоматизм рухів, що буде сприяти зниженню втомленості та напруження.

Сукупність безперервно повторюваних один за одним трудових рухів, що здійснюються робітником за незмінних предметів і засобів праці, називають **трудовою дією**. Наприклад, два трудові рухи "протягнути руку до важеля пуску" і "захопити важіль" становлять трудову дію "узятися за рукоятку". У цьому разі незмінним є засіб праці – важіль.

Трудові дії об'єднуються у **трудовий прийом**, під яким розуміють сукупність безперервно повторюваних один за одним трудових дій, що становлять завершену частину роботи, яка здійснюється робітником над одним або кількома предметами праці. Наприклад, трудовий прийом "установити деталь у пневматичний патрон" складається із трудових дій "узяти деталь", "установити деталь у патрон", "затиснути деталь у патроні".

Таким чином, трудовий прийом – це закінчена сукупність трудових дій робітника, яка характеризується певним закінченим цільовим призначенням і становить технологічно завершену частину операції з кількох трудових

дій. Наприклад, "відкріпити деталь, виміряти та покласти на стіл" або "установити деталь у пристрій і зняти її після оброблення".

Трудові прийоми, залежно від призначення, розподіляють на:

*основні (технологічні)* прийоми, призначені для безпосереднього здійснення (реалізації) мети заданого технологічного процесу щодо зміни фізико-хімічних властивостей, форми або положення предмета праці;

*допоміжні* – цільове призначення яких забезпечення підготовки до виконання основних прийомів.

Комплекси трудових прийомів об'єднуються у **трудову операцію**, яка виконується одним або групою робітників і охоплює всі їхні дії щодо виконання заданої роботи над одним або кількома предметами праці, наприклад, за "часткового оброблення вала" один робітник обробляє одну деталь. Однак, якщо вал великий (вал турбіни), то у його обробленні беруть участь токар і його помічник. Іншу трудову операцію "фрезерувати пази в кільцях" виконує ще один робітник, але він може одночасно обробляти декілька кілець.

Кількість комплексів трудових прийомів, уміщених у трудову операцію, багато в чому залежить від структури технологічного процесу й типу виробництва. У *масовому виробництві* технологічний процес розчленовано на велику кількість операцій, тому у структурі трудової операції є кілька (2 – 5) комплексів трудових прийомів. В *одиночному виробництві*, де розчленування технологічного процесу невелике, у трудову операцію може бути вміщено багато (до декількох десятків) комплексів трудових прийомів. Переважно, трудову операцію виконує один робітник, рідко – кілька робітників, які обслуговують одне робоче місце.

Елементи трудового процесу, які мають різний ступінь укрупнення, використовують для аналізу, удосконалення і проектування організації та нормування праці. Причому більш дрібні елементи трудового процесу – трудові рухи та дії – використовують, насамперед, із метою поліпшення організації праці, розроблення нормативів часу. Укрупнені елементи трудового процесу застосовують, в основному, для вдосконалення нормування праці, визначення норм часу. Кожному елементу трудового процесу відповідають трудові нормативи відповідної стадії укрупнення.

Усі елементи трудового процесу: трудові операції, комплекси прийомів, прийоми, дії та рухи – використовують у процесі вдосконалення і проектування організації праці робітників, із метою сумарного скорочення витрат часу на їхнє виконання.

До завдань організації трудових процесів входить і підвищення інтересу до праці. Воно полягає як у найкращому поєднанні режимів роботи машини та робітників, так і найбільш доцільному розподілі обов'язків членів бригади під час виконання трудового процесу.

Трудовий процес має бути організовано так, щоб робітник не був додатком до машини, а сам визначав порядок і темп своєї роботи. Це завдання мають вирішувати на стадії проектування устаткування. Однак його не можна випускати з уваги й під час експлуатації устаткування. У будь-якому разі необхідно забезпечити автоматичний режим роботи верстата під час завершення операції, передбачити необхідний резерв деталей між операціями (на безперервних потокових лініях). Слід відмовлятися від примусового ритму роботи.

Трудовий процес здійснюють у часі. Тому проблема повного використання часу, відведеного для роботи, є чинником, що впливає на ефективність трудових процесів.

## 2.2. Робочий час та його класифікація

Час, відведений розпорядком дня для роботи, називають **робочим часом**. Усі види оплачуваної роботи працівників із виконання виробничого завдання і регламентовані перерви здійснюють протягом робочого часу. Для успішної роботи з організації та нормування праці необхідно класифікувати всі витрати робочого часу виконавця. Робочий час робітників розподілено на час роботи та час перерв.

**Час роботи з виконання виробничого завдання** ( $T_{ВЗ}$ ) – це час, який використовують на підготовку, безпосереднє виконання отриманого завдання в межах установленої норми часу і його завершення. Він охоплює підготовчо-завершальний час, оперативний час і час обслуговування робочого місця.

*Підготовчо-завершальний час* ( $T_{ПЗ}$ ) – це час, який витрачається робітником на підготовку до виконання виробничого завдання і на його завершення. Сюди входить: час на отримання завдання, інструменту, пристосувань і технологічної документації, ознайомлення із кресленнями та іншою документацією, інструктаж, налагодження устаткування, зняття і здавання інструменту, пристосувань, здавання технологічної документації після закінчення роботи, здавання роботи та наряду.

*Оперативний час ( $T_O$ )* – це час, який витрачають на безпосереднє виконання завдання. Він повторюється з кожною операцією (деталлю). Оперативний час розподіляють на основний і допоміжний.

*Основний час ( $O$ )* – це час, який витрачають на зміну предмета праці, його стану і положення у просторі. Процес зміни предмета праці може виконуватися за безпосередньої участі робітника, під його обов'язковим наглядом або повністю автоматично, коли спостереження робітника не потрібно.

*Допоміжний час ( $B$ )* – це час на дії, що забезпечують виконання основної роботи: установлення та зняття деталей, їхнє переміщення в межах робочої зони, управління устаткуванням, контроль за якістю виготовлених деталей, пересування робітника, необхідне для виконання операції.

*Час обслуговування робочого місця ( $T_{OM}$ )* – це час, який витрачають на догляд за робочим місцем і підтримку його у стані, що забезпечує продуктивну діяльність протягом зміни. Його розподіляють на час технічного й організаційного обслуговування.

*Час технічного обслуговування робочого місця ( $T_{тех. об.}$ )* витрачають на заміну зношеного інструменту, підналагодження устаткування, прибирання стружки та інші аналогічні роботи.

*Час організаційного обслуговування робочого місця ( $Ч_{орг. об.}$ )* використовують на приймання та здавання зміни, розкладання інструменту на початку і прибирання його в кінці зміни, установлення та зняття захисних пристосувань, огляд і прибирання устаткування й робочого місця, переміщення та підготовку тари.

До структури основного й допоміжного часу входить час ручної, машинної, машинно-ручної роботи, час нагляду за роботою устаткування.

*Час ручної роботи* – це частина основного або допоміжного часу, протягом якого робітник виконує виробниче завдання вручну без застосування будь-яких машин або механізмів.

*Час машинно-ручної роботи* – це час, що витрачається робітником на ручні роботи за допомогою механізмів або машин. Наприклад, зняття задирок напилком під час обертання деталі, здійснення різання металу з ручним подаванням.

Під час виконання механічних операцій значний час устаткування працює в автоматичному режимі без будь-якої участі робітників (*час машинної роботи*). В автоматичному режимі можна виконувати як основні, так і допоміжні елементи операції. Водночас робітник спостерігає за роботою устаткування, і час на це спостереження розподілено на активний і пасивний.

*Час активного спостереження за роботою устаткування ( $T_{AC}$ )* – це час, який робітник використовує для необхідного контролю за роботою верстата. Його, переважно, використовують на початку автоматичного процесу роботи й іноді у його середині та наприкінці.

*Час пасивного спостереження за роботою устаткування ( $T_{пс}$ )* – це час, протягом якого присутність робітника біля верстата не обов'язкова, і його може бути використано для обслуговування іншого устаткування або виконання додаткової роботи.

*Час переміщення робітника ( $T_{пр}$ )* – це час, який витрачають на перехід робітника від одного верстата до іншого за одночасного обслуговування декількох одиниць устаткування.

*Час виконання непродуктивної праці ( $T_{нп}$ )* витрачають на виконання роботи, не передбаченої виробничим завданням, наприклад, на виправлення браку. Сюди ж належить час на виконання продуктивної праці, що перевищує норму.

**Час перерв у роботі виконавця ( $T_{п}$ )** розподілено на час регламентованих і нерегламентованих перерв.

*Час регламентованих перерв у роботі ( $T_{рп}$ )* охоплює перерви, обумовлені технологією й організацією виробничого процесу ( $T_{т}$ ), і час на відпочинок та особисті потреби ( $T_{воп}$ ), що надають робітникам на відпочинок, виробничу гімнастику протягом зміни, а також час на особисту гігієну та інші особисті потреби.

*Час нерегламентованих перерв у роботі ( $T_{нп}$ )* охоплює перерви, викликані недоліками в організації виробництва ( $T_{н}$ ) і порушеннями трудової дисципліни ( $Ч_{пд}$ ).

Перерви, викликані недоліками в організації виробництва, виникають через несвоєчасне подавання на робоче місце сировини, матеріалів, інструменту, пристосувань, неполадки устаткування, перебої в подаванні електроенергії. Порушення трудової дисципліни охоплюють: запізнення на роботу й передчасне її завершення, сторонні розмови та самовільну відсутність на робочому місці.

### **2.3. Організація трудового процесу за багатоверстатного обслуговування**

Багатоверстатне обслуговування становить таку форму організації праці, за якої робітник одночасно обслуговує декілька верстатів (агрегатів),

виконуючи ручні прийоми на кожному з них у період автоматичної роботи всіх інших верстатів. Чим триваліший час автоматичної роботи верстата і чим коротший час виконання ручних прийомів, тим більше верстатів одночасно може обслуговувати один робітник.

Організація багатостанкового обслуговування потребує виконання значної роботи та складається з таких трьох етапів: розрахунку норми обслуговування; розрахунку норми часу; визначення розцінок і системи оплати праці багатостанковиків.

Під **нормою обслуговування** розуміють кількість верстатів, яку може й має обслуговувати одночасно один або декілька робітників.

Для розрахунку норми обслуговування, залежно від типу виробництва, застосовують різні методи: *графічний* – для масового й багатосерійного виробництва; *аналітичний* – для серійного виробництва; *укрупнений* – для одиничного та дрібносерійного виробництва.

Норму обслуговування визначають після відповідної підготовки, яку здійснюють у кілька етапів:

закріплюють певну номенклатуру деталей за групою верстатів;

здійснюють підбір робітників;

розподіляють функції між робітниками-операторами та наладниками;

розробляють систему обслуговування робочих місць заготовками, оснащенням, транспортом, медичним наглядом та ін.;

розраховують вільний машинний час ( $T_{BM}$ ) і час зайнятості робітника на робочому місці ( $T_3$ ) для кожної деталі.

Даних про час автоматичної роботи верстата ( $T_{AP}$ ) недостатньо для того, щоб можна було розрахувати норму багатостанкового обслуговування. Робітник під час автоматичної роботи устаткування може бути зайнятий виконанням допоміжних операцій, а тому не може обслуговувати сусідні верстати.

Для правильного визначення норми обслуговування необхідно визначити час, коли робітникові нічого робити біля верстата, що працює, він може відійти до іншого верстата та почати його обслуговування.

Такий час називають *вільним машинним часом* ( $T_{BM}$ ) і визначають за такою формулою:

$$T_{BM} = T_M - T_{ВП} - T_{П} - T_{АС}, \quad (2.1)$$

де  $T_M$  – час роботи машини.

Зазвичай до норми часу входить тільки частина допоміжного часу ( $T_{ВП}$ ). Допоміжний час, який перекривається машинним ( $T_M$ ), до норми часу не входить. Однак під час визначення вільного машинного часу ( $T_{ВМ}$ ) цей час має бути враховано. Із цією метою під час нормування час ( $T_{ВП}$ ) завжди розраховують і записують до технологічно-нормувальної карти.

Деяку частину часу роботи машини також не можна зарахувати до вільного машинного часу, оскільки робітник на початку процесу оброблення має спостерігати за його початком до моменту, поки закінчиться тестування та інструмент почне працювати стабільно. Цей час називають *часом активного спостереження* ( $T_{АС}$ ) і його віднімають від ( $T_M$ ). Виключають із нього і час, необхідний робітнику на перехід до іншого верстата ( $T_{П}$ ).

Час зайнятості робітника на робочому місці визначають за такою формулою:

$$T_{ВМ} = T_M + T_{ВП} + T_{П} + T_{АС}. \quad (2.2)$$

**Графічний метод** визначення норми обслуговування застосовують там, де номенклатура стабільна і протягом тривалого періоду не відбувається істотних змін у номенклатурі оброблюваних багатOVERSTATНИКОМ деталей.

У серійному виробництві можна розрахувати норму обслуговування за допомогою графіків, унаслідок частішої зміни номенклатури оброблюваних деталей. Тому на таких підприємствах визначають середню норму обслуговування **аналітичним методом**. Формула для розрахунку норми обслуговування має такий вигляд:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^I T_{mc} \times m_i}{\sum_{i=1}^I T_{am_i}} \times K_d + 1, \quad (2.3)$$

де  $I$  – кількість назв деталеопераций, які виконують на досліджуваній групі верстатів за певний календарний період часу (квартал, рік, місяць);

$m_i$  – кількість деталеопераций  $i$ -ї назви, які виконують за місяць, квартал, рік;

$K_d$  – коефіцієнт, що враховує збіг закінчення машинної роботи на одному з верстатів із часом зайнятості робітника на інших верстатах.

Розрахунок норми обслуговування аналітичним методом досить трудомісткий. Переважно, номенклатура деталеопераций становить десятки,

а іноді й сотні назв. Не завжди у керівників виробництва вистачає часу для розрахунку, а потім і для періодичного коректування норм обслуговування. Тому найбільш доцільно вести розрахунок на ЕОМ.

У тих випадках, коли устаткування спеціально купують для організації багатостатного обслуговування, норму багатостатного обслуговування перевіряють за допомогою принципу економічності.

В умовах дрібносерійного й одиничного виробництва через велику номенклатуру оброблюваних деталі операцій трудомісткість розрахунку норм обслуговування аналітичним методом різко зростає.

Застосування методу стає недоцільним. Тому норми обслуговування визначають за допомогою методів укрупнення. Одним із таких методів є метод визначення норми обслуговування ( $H_{об.}$ ) за коефіцієнтом зайнятості робітника на робочому місці ( $K_{зр}$ ).

Для визначення ( $K_{зр}$ ) робітників, які працюють на однотипних, а іноді й різнотипних верстатах, необхідно підібрати групу найбільш характерних для цього виробництва деталі операцій, розрахувати та просумувати їх за такою формулою:

$$K_{зр} = \frac{\sum_{i=1}^l T_{вi} \times m_i}{\sum_{i=1}^l T_{опi} m_i}, \quad (2.4)$$

де  $T_{вi}$  – допоміжний час за  $i$ -операцію;

$T_{опi}$  – оперативний час за  $i$ -операцію, хв.

## Висновки за темою 2

Трудовий процес становить сукупність трудових дій, що здійснюють у певній послідовності, із метою виконання робіт із виготовлення виробів або їхніх окремих частин і здійснення інших функцій, які забезпечують ці роботи.

Час, відведений розпорядком дня для роботи, називають робочим часом. Усі види оплачуваної роботи з виконання виробничого завдання і регламентовані перерви здійснюють протягом робочого часу.

Багатостатне обслуговування становить таку форму організації праці, за якої робітник одночасно обслуговує декілька верстатів (агрегатів), виконуючи ручні прийоми на кожному з них у період автоматичної роботи всіх інших верстатів. Чим триваліший час автоматичної роботи верстата й чим коротший час виконання ручних прийомів, тим більше верстатів одночасно може обслуговувати один робітник.

## Практичне заняття за темою 2

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку явочної чисельності робітників за дільницями та цехами для виконання конкретних трудових операцій.

*Завдання 2.1.* Технологічна трудомісткість річної виробничої програми цеху становить 2 860 тис. нормо-годин. Розподіл обсягу робіт за взаємопов'язаними виробничими дільницями наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

### Дані для розрахунку чисельності основних робітників

Дільниці	Технологічна трудомісткість, тис. нормо-годин	Планове виконання норм виробітку, % (базовий варіант)
№ 1 – ливарний цех	900	115
№ 2 – токарний цех	1 460	110
№ 3 – складальний цех	500	106

Розрахуйте чисельність основних робітників за дільницями та цехами загалом, якщо планований фонд робочого часу на одного робітника становить 234 зміни на рік по 8 год.

*Завдання 2.2.* Процес виготовлення деталі розподілено на п'ять взаємопов'язаних і виконуваних послідовно операцій трудомісткістю 16, 22, 4, 31 і 15 хв (базовий варіант).

Визначте необхідну явочну чисельність робітників для виконання кожної операції та загалом на виробничий ланцюг, якщо плановий запуск деталей становить 240 шт. за зміну. Тривалість зміни – 8 год.

*Завдання 2.3.* Розрахуйте мінімальну, але достатню чисельність робітників на взаємопов'язаних виробничих дільницях цеху, якщо на 1-й дільниці трудомісткість робіт на місяць становить 4 569 нормо-годин, на 2-й – 5 860 нормо-годин і на 3-й – 2 513 нормо-годин (базовий варіант). Планове виконання норм виробітку становить, відповідно, 118, 124 і 111 %; фонд робочого часу на одного робітника – 176 год.

## Методичні рекомендації до виконання практичних завдань

Практичні завдання 2.1 – 2.3 слід виконувати за допомогою таких дій:

1) визначте чисельність робітників на взаємопов'язаних виробничих дільницях за такою формулою:

$$Ч = \frac{T_H \times 100}{\Phi_B \times \Pi_{BH}}, \quad (2.5)$$

де  $T_H$  – нормована трудомісткість обсягу робіт на дільниці, нормо-годин;  
 $\Phi_B$  – фонд робочого часу одного робітника за розрахунковий період, годин;

$\Pi_{BH}$  – планований середній відсоток виконання норм виробітку;

2) визначте явочну чисельність робітників на виконання трудової операції за такою формулою:

$$Ч_{яв.} = \frac{T_{p_i}}{T_{зм.}}, \quad (2.6)$$

де  $T_{p_i}$  – трудомісткість робіт, нормо-годин;

$T_{зм.}$  – тривалість зміни, хв;

3) визначте трудомісткість робіт за кожною операцією ( $T_{p_i}$ ) за такою формулою:

$$T_{p_i} = T_{шт.} \times T, \quad (2.7)$$

де  $T_{шт.}$  – плановий запуск деталей, штук;

$T$  – трудомісткість операції, нормо-годин.

## Практичні завдання для самостійного виконання

*Завдання 2.1.1.* Технологічна трудомісткість річної виробничої програми цеху становить 3 820 тис. нормо-годин. Розподіл обсягів робіт за взаємопов'язаними виробничими дільницями наведено в табл. 2.3.

Розрахуйте чисельність основних робітників за дільницями та цехами загалом, якщо планований фонд робочого часу на одного робітника становить 242 зміни на рік по 8 год.

**Дані для розрахунку чисельності основних робітників**

Дільниці	Технологічна трудомісткість, тис. нормо-годин	Планове виконання норм виробітку, % (базовий варіант)
№ 1 – токарний цех	1 350	127
№ 2 – фрезерний цех	1 550	148
№ 3 – гальванічний цех	920	119

*Завдання 2.2.1.* Процес виготовлення деталі розподілено на сім взаємопов'язаних і виконуваних послідовно операцій трудомісткістю 10, 16, 9, 42, 18, 13 і 7 хв (базовий варіант).

Визначте необхідну явочну чисельність робітників для виконання кожної операції та загалом на виробничий ланцюг, якщо плановий запуск деталей становить 315 шт. за зміну.

*Завдання 2.3.1.* Розрахуйте мінімальну, але достатню чисельність робітників на взаємопов'язаних виробничих дільницях цеху, якщо на 1-й дільниці трудомісткість робіт на місяць становить 5 050 нормо-годин, на 2-й – 4 398 нормо-годин, на 3-й – 3 750 нормо-годин, на 4-й – 4 720 нормо-годин, на 5-й – 5 130 нормо-годин (базовий варіант). Планове виконання норм виробітку, відповідно, – 113, 118, 128, 121 і 116 %; фонд робочого часу на одного робітника становить 192 год.

**Питання для самопідготовки**

1. Особливості організації трудових процесів на закордонних підприємствах.
2. Класифікація трудових процесів.
3. Особливості обліку робочого часу на закордонних підприємствах.
4. Напрями ефективного використання робочого часу на вітчизняних підприємствах.
5. Особливості організації трудових процесів за багатостатного обслуговування.

*Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [8; 11; 13; 16; 18; 21; 30; 31; 37; 44].

## Запитання для самодіагностики

1. Поясніть взаємозв'язок технологічного та трудового процесів.
2. Що становить структура трудового процесу?
3. Укажіть основні принципи "економії рухів".
4. Визначте завдання організації трудових процесів.
5. З'ясуйте сутність поняття "робочий час" і дайте його класифікацію.
6. Визначте методи вивчення витрат робочого часу.
7. Поясніть особливості багатостатного обслуговування та укажіть, яким чином визначають норми обслуговування.
8. Обґрунтуйте методи визначення норм багатостатного обслуговування.

## Тестові завдання за темою 2

### *Тести одиничного вибору*

1. Одноразове переміщення робітником у процесі праці свого корпусу, руки, ноги, пальців, очей – це:
  - а) трудова операція;
  - б) комплекси прийомів;
  - в) трудовий прийом;
  - г) трудова дія;
  - д) трудовий рух.
2. Сукупність безперервно повторюваних один за одним рухів, що здійснює робітник за незмінних предметів і засобів праці, – це:
  - а) трудова операція;
  - б) комплекси прийомів;
  - в) трудовий прийом;
  - г) трудова дія;
  - д) трудовий рух.
3. Час, що витрачають на безпосереднє виконання завдання, є:
  - а) основним;
  - б) оперативним;
  - в) часом перерв;
  - г) часом обслуговування робочого місця;
  - д) підготовчо-завершальним.

4. Час, що витрачають на зміну предмета праці, його стану й положення у просторі, є:

- а) основним;
- б) оперативним;
- в) часом перерв;
- г) часом обслуговування робочого місця;
- д) підготовчо-завершальним.

5. Який метод забезпечує для дрібносерійного й одиничного виробництва визначення норм обслуговування з достатньою для цих типів виробництва точністю:

- а) укрупнений;
- б) аналітичний;
- в) статистичний;
- г) елементний;
- д) операційний?

*Тести множинного вибору*

6. До складу виробничого процесу входять процеси:

- а) технологічний;
- б) трудовий;
- в) операційний;
- г) підготовчий;
- д) завершальний.

7. За ступенем участі людини у впливах на предмет праці, трудові процеси розподіляють на:

- а) ручні;
- б) машинні;
- в) автоматизовані;
- г) автоматизовано-ручні;
- д) машинно-ручні.

8. Основними елементами трудового процесу є:

- а) трудова операція;
- б) комплекси прийомів;
- в) трудовий прийом;
- г) трудова дія;
- д) трудовий рух.

9. Робочий час робітників розподіляють на:

- а) час роботи;
- б) оперативний;
- в) час перерв;
- г) час обслуговування робочого місця;
- д) підготовчо-завершальний.

10. До структури основного й допоміжного часу входять:

- а) час ручної роботи;
- б) час машинної роботи;
- в) час машинно-ручної роботи;
- г) час обслуговування робочого місця;
- д) час нагляду за роботою устаткування.

*Тести на доповнення*

11. Виробничий процес – це ... .

12. Робочий час – це ... .

### 3. Аналіз трудового процесу і витрат робочого часу

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок в аналізі трудового процесу та витрат робочого часу.

**Професійні компетентності:**

здатність аналізувати трудовий процес та виявляти недоліки у процесі його оцінювання;

здатність здійснювати аналіз витрат робочого часу та розробляти заходи щодо його ефективного використання;

здатність застосовувати передові методи та прийоми аналізу трудового процесу;

здатність організувати контроль за впровадженням виявлених у процесі аналізу трудового процесу резервів.

**Ключові слова:** аналіз трудового процесу, аналіз витрат робочого часу, метод праці, прийоми праці, фотографія робочого часу, хронометраж, самофотографія, фотографія методом моментних спостережень, хроноряд, коефіцієнт стійкості ряду.

#### Основні питання

3.1. Методичні засади аналізу трудового процесу і витрат робочого часу.

3.2. Фотографія робочого часу.

3.3. Хронометраж.

3.4. Раціоналізація трудових процесів на основі вивчення передових методів і прийомів праці.

**Література:** [ 8; 13; 16; 23; 35; 36; 38; 49; 55].

#### 3.1. Методичні засади аналізу трудового процесу і витрат робочого часу

Відомо, що трудовий процес здійснює людина із застосуванням машин та устаткування в певних організаційних та санітарно-гігієнічних умовах. Це зумовлює специфічність аналізу трудового процесу, що передуює його раціоналізації та нормуванню праці.

Для обґрунтування меж поопераційного поділу праці та розроблення заходів щодо запобігання монотонності, проектування раціональної структури операції, темпу і ритму роботи необхідні об'єктивний аналіз трудових

операцій та робочого часу, оцінювання ступеня їхньої монотонності, виявлення так званих критичних і структурних психологічних особливостей.

**Критичні особливості операції** – це ті елементи операції, які вимагають від працівника підвищеного напруження психічних функцій або під час виконання яких спостерігають найбільшу частоту помилкових дій.

**Помилкові дії** – це елементи трудової діяльності, які порушують її нормальний хід і не сприяють досягненню поставленої мети. Кожна помилкова дія має свою причину або декілька причин, із яких тільки одна є основною. Усунення основної причини є запорукою безпомилкового виконання трудової операції.

Найбільш типовими причинами помилкових дій є:

недостатня підготовка робітника;

відсутність добре сформованих трудових навичок;

невідповідність індивідуально-психологічних якостей робітника вимогам виконуваної роботи;

тимчасове зниження працездатності;

негативне перенесення раніше сформованих трудових навичок на виконувану роботу.

Помилкові дії можуть бути причиною аварійних ситуацій і нещасних випадків.

**Аварійна ситуація** – це ускладнення трудової діяльності, яке робить неможливим її подальше виконання, у зв'язку з можливою аварією. Якщо робітник неправильно реагує на аварійну ситуацію, то можлива аварія або нещасний випадок. Шляхом вивчення допущених помилок установлюють залежність аварійної ситуації або аварії від сукупності особистісних якостей робітника.

У процесі аналізу трудових процесів і витрат робочого часу використовують різноманітні методи та технічні засоби проведення досліджень. *Для одиничного виробництва* характерне застосування візуальних спостережень із використанням секундомірів, хронометрів, хронографів та інших приладів. У *великосерійному та масовому виробництвах*, де дуже часта повторюваність трудових прийомів за короткої їхньої тривалості, застосовують метод кіно- або телезнімання. Графоаналітичні методи дають змогу дослідити план робочого місця, положення робітника, його маршрут руху, робочу позу, кількість, послідовність та характер трудових рухів, витрати робочого часу.

Під **психофізіологічними структурними особливостями** трудової операції розуміють склад сенсорних, перцептивних, мнемічних і моторних дій, їхній взаємозв'язок і взаємовплив. Психофізіологічний аналіз операцій передбачає вивчення кількості прийомів і рухів, їхньої тривалості та повторюваності, складності елементів і траєкторію рухів, сили й точності м'язових зусиль, ритму і темпу, напруження окремих сенсорних систем, уваги, динаміки працездатності та фізіологічних зрушень в організмі робітника. Для цього застосовують такі методи, як спостереження за виконанням трудового процесу (операції) та алгоритмічний аналіз. Сутність останнього полягає в розчленуванні трудового процесу (операції) на складові елементи та встановлення між ними логічного зв'язку й послідовності. На основі алгоритмічного аналізу визначають кількісну складність діяльності, м'язове та нервово-психічне напруження робітника. Крім того, використовують результати опитування робітників про суб'єктивну оцінку їхнього стану й рівня монотоностійкості.

Такому аналізу підлягають:

а) якість організації та обслуговування робочого місця (технічного рівня устаткування, планування робочого місця, наявності потрібних інструментів та технологічного оснащення, комплексності і своєчасності обслуговування);

б) робота устаткування (ступінь його використання, потужності та технологічних можливостей);

в) умови праці (фізичні зусилля й розумове напруження людини, темп праці, стан мікроклімату, рівень шуму та вібрації, чистота повітря тощо);

г) діяльність людини (прийоми та методи праці, витрати робочого часу на виконання окремих елементів трудового процесу (операцій, переходів, трудових рухів тощо), фізіологічні зміни в організмі).

Необхідність у здійсненні аналізу трудового процесу та витрат робочого часу виникає, якщо:

не виконано виробничою бригадою чи окремим робітником добове завдання;

не виконано або значно перевиконано робітником норму витрат часу або норму виробітку;

є претензії робітників щодо якості виконання операцій на суміжних робочих місцях;

наявне зростання захворюваності та травматизму на окремих ділянках;

наявне зростання плинності кадрів;  
є тривалий простій робочих місць;  
наявні скарги робітників на лінійних керівників щодо організації праці;  
є значні зміни в технології та організації виробництва.

Завершують аналіз трудового процесу та витрат робочого часу висновками про його якість, недоліки та їхні причини, шляхи усунення, можливості подальшої раціоналізації.

### 3.2. Фотографія робочого часу

Визначення витрат робочого часу здійснюють за допомогою спостережень. Такі спостереження називають **фотографією використання робочого часу** і здійснюють двома методами: методом безпосередніх вимірювань часу та методом моментних спостережень. Є два різновиди безпосередніх вимірювань часу: *суцільна* та *вибіркова*. Спостереження можна здійснювати візуально, автоматично (за допомогою різних апаратів, наприклад, осцилографів, датчиків, без участі людини) і комбіновано (людина бере участь в управлінні апаратами).

Фотографію робочого часу можна використовувати щодо різних об'єктів: робітника (виконавця), устаткування, виробничого процесу (у цьому разі вивчають одночасно робочий час як устаткування, так і робітника). Основну увагу буде приділено фотографії робочого часу робітника. Водночас фотографія може бути індивідуальною або колективною.

Якщо робітник у процесі трудової діяльності постійно переміщується, застосовують *маршрутну фотографію*. Фотографію робочого часу здійснює спеціально підготовлений спостерігач. Цю роботу може виконувати і сам виконавець. Таку фотографію називають *самофотографією*.

Найбільш поширеним видом фотографії є фотографія робочого часу. Під час її здійснення вимірюють всі без винятку витрати часу, здійснювані виконавцем за певний період часу (переважно, за зміну).

Іноді можливе здійснення фотографії частини зміни, наприклад, на початку робочого дня (одну-дві години) або у його кінці. Саме в цей період частка витрат робочого часу буває найбільшою.

**Метою** фотографії робочого часу є:

виявлення тривалості простоїв устаткування й непродуктивної праці, причин, що їх викликають, а значить, і недоліків в організації та нормуванні праці;

визначення вихідних даних для розроблення нормативів підготовчо-завершального часу, часу обслуговування робочого місця, часу на відпочинок та особисті потреби;

установлення дослідно-статистичних норм часу в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва;

розроблення норм обслуговування й нормативів чисельності робітників, зайнятих обслуговуванням виробництва;

виявлення причин невиконання норм часу (виробітку) окремими робітниками.

На вітчизняних машинобудівних підприємствах найбільш часто використовують такі види фотографій робочого часу, як: індивідуальна, групова, самофотографія, фотографія методом моментних спостережень.

Здійснення фотографії робочого часу складається з таких етапів:

підготовки до спостереження;

здійснення спостереження;

оброблення даних спостереження;

аналіз результатів і підготовка заходів щодо ліквідації витрат часу.

Найбільш часто застосовують *індивідуальну фотографію робочого часу*, предметом вивчення якої є витрати робочого часу кожного робітника, що працює на певному робочому місці. Один спостерігач, залежно від системи організації праці, розташування робочих місць, рівня своєї підготовки, може одночасно охопити спостереженням кілька робітників (3 – 5). Однак результати спостереження оформляють індивідуально для кожного робітника на окремому спостережному листі.

Підготовка до спостереження містить попереднє інформування виконавців (робітника, бригадира, майстра) про мету та методи спостереження. У процесі підготовки спостерігач вивчає технологічний процес, технічні характеристики, режими праці та стан устаткування, організацію праці, порядок обслуговування робочих місць, ознайомлюється з нормами часу та кваліфікацією, уносить ці дані до спостережних листів. Спостереження починають здійснювати з моменту початку робочої зміни. Якщо робітник починає роботу до початку зміни, то й спостереження починають раніше, тому спостерігач має бути на своєму робочому місці за 0,5 год до початку спостереження. Спостереження припиняють у момент закінчення зміни або завершення виконавцем роботи (після закінчення зміни).

Точність спостереження становить 0,5 – 1,0 хв. Записи вносять до спостережного листа, де фіксують усі дії виконавця й перерви в роботі в тому

порядку, у якому вони фактично відбувалися, з одночасною фіксацією поточного часу закінчення кожного виду витрат робочого часу. Спостерігач не має покидати своє робоче місце протягом усього часу спостереження.

Оброблення спостережних листів здійснюють після завершення спостереження. Для кожної категорії витрат часу визначають його абсолютну величину й питому вагу (відповідний коефіцієнт) у загальному часі спостереження, що дозволяє зробити певні висновки про ступінь використання робочого часу. Особливу увагу приділяють аналізу причин витрат часу.

Усі основні причини витрат часу ретельно вивчають. Зажною із причин ухвалюють рішення, розробляють заходи щодо її усунення (або зменшення її впливу). Слід пам'ятати, що тільки частину витрат робочого часу можна усунути відразу, а ліквідація інших витрат потребує, зазвичай, певних витрат часу та матеріальних засобів.

На основі здійсненого аналізу та розроблення плану заходів із ліквідації витрат робочого часу складають проектний баланс робочого часу. У ньому враховують ліквідацію або зменшення певних груп витрат робочого часу. Одночасно визначають можливе підвищення продуктивності праці за рахунок усунення витрат і нераціональних витрат робочого часу.

Розраховуючи можливе зростання продуктивності праці, необхідно враховувати тільки ту величину й ті причини витрат, які намічено ліквідувати, відповідно до заздалегідь розробленого плану заходів. Оскільки терміни у плані намічено різні, то й зростання продуктивності праці також має бути розраховано на відповідні періоди.

Також необхідно систематично контролювати хід виконання плану заходів, коригуючи його в міру виконання відповідних норм часу або виробітку.

Під час вивчення використання робочого часу бригада здійснює *групову фотографію робочого часу*. Головним є охоплення спостереженням усіх робітників бригади. Точність спостережень є меншою. Фотографію здійснюють для вивчення наявного поділу й кооперації праці у бригаді (колективі).

Важливим напрямом виявлення недоліків в організації та нормуванні праці є *самофотографія робочого часу*. Її здійснюють самі робітники, які фіксують у спостережному листі тільки витрати робочого часу. На зворотному боці листа робітник записує свої пропозиції щодо усунення наявних витрат.

Точність результатів самофотографії невелика. По-перше, у ній, переважно, відсутні витрати з вини робітників. По-друге, робітники фіксують, зазвичай, витрати часу великої тривалості, але ж короточасні витрати часу мають більшу питому вагу. Незважаючи на зазначені недоліки, метод самофотографії досить ефективний, оскільки дозволяє визначити, якщо не тривалість, то хоча б найбільш поширені причини витрат робочого часу. Самофотографію, зазвичай, здійснюють у масовому масштабі, загалом по дільниці, у цеху, вона охоплює сотні робітників. Ефективність визначених результатів багато в чому залежить від роз'яснювальної роботи серед робітників, у ході якої детально пояснюють завдання й техніку здійснення самофотографії.

*Фотографію методом моментних спостережень*, як і самофотографію, застосовують для вивчення використання робочого часу великих груп робітників. Сутність її полягає в тому, що спостерігач у заздалегідь визначені моменти часу обходить за певним установленим маршрутом робочі місця та у спостережному листі за допомогою індексів або інших позначок фіксує дії робітників, які вони виконують у той момент, коли погляд спостерігача на них зупинився.

Спостерігач за кожного окремого спостереження фіксує не весь трудовий процес виконавця, а тільки одну мить, момент спостереження цього процесу. Сам по собі цей момент не дає можливості судити про ступінь використання робочого часу, але зібрані разом сотні й тисячі таких моментів дозволяють здобути досить точні дані про величину, а іноді й причини витрат загалом по підприємству.

Підготовка та здійснення фотографії методом моментних спостережень має свої особливості. Насамперед, потрібно визначити необхідну кількість моментоспостережень, виконання яких достатнє для досягнення достовірного результату. Однак перш ніж розрахувати кількість моментоспостережень, необхідно визначити мету дослідження, установити допустиму величину відносної помилки спостереження.

Метою дослідження є виявлення причин і величини витрат робочого часу. Величину витрат визначають у будь-якому випадку, а перелік причин витрат робочого часу встановлюють для кожного конкретного дослідження. Чим більше причин витрат (елементів робочого часу) вивчають, тим менша питома вага кожної з них, тим більше необхідно зібрати моментоспостережень, тим вища трудомісткість фотографії. Її особливістю є також необхідність у попередньому оцінюванні величини кожного елемента робочого

часу, який досліджують у процесі спостереження. Так, якщо поставлено завдання визначити величини трьох елементів робочого часу: корисної праці, витрат з організаційно-технічних причин і витрат із вини робітників, то треба експертним шляхом визначити їхню питому вагу щодо загальних витрат часу, наприклад: 0,75; 0,20 і 0,05. Одночасно визначають і допустиму величину відносної помилки спостережень. Вона може дорівнювати  $\pm 10\%$ , а якщо питома вага досліджуваних елементів робочого часу велика (0,2 і більша), то й  $\pm 20\%$ . Якщо в результаті вивчення робочого часу буде встановлено, що питома вага витрат із вини робітників становить 0,05, то за допустимої помилки спостережень  $\pm 20\%$  дійсна питома вага витрат часу із цієї причини буде перебувати в межах 0,04 – 0,06, тобто  $0,05 \pm 20\%$ . Кількість моментоспостережень визначають за такою формулою:

$$M = \frac{K_p \times (1 - K)}{K P^2} \times 100^2, \quad (3.1)$$

де  $K_p$  – коефіцієнт, що залежить від заданої ймовірності помилки (для великосерійного і масового виробництва – 2, для дрібносерійного й одиничного – 3);

$K$  – найменша питома вага досліджуваних елементів робочого часу в загальних витратах за час спостереження.

Далі визначають чисельність робітників, які будуть охоплені спостереженням. Цю чисельність установлює і кількість моментоспостережень за один обхід. Потім розробляють маршрут обходу. Його має бути організовано таким чином, щоб із найменшими витратами часу спостерігач міг зафіксувати дії всіх робітників, охоплених спостереженням. На маршруті визначають фіксажні точки, тобто місця, дійшовши до яких спостерігач починає фіксувати дії певної групи робітників. Напередодні спостереження здійснюють пробний обхід і встановлюють тривалість обходу. Знаючи кількість моментоспостережень, які необхідно зафіксувати за весь час спостережень ( $M$ ), і кількість моментів, що фіксують за один обхід ( $M_o$ ), можна визначити необхідну кількість обходів:

$$O = \frac{M}{M_o}. \quad (3.2)$$

Результат округляють у більший бік.

Далі уточнюють тривалість обходу ( $T_o$ ). Для цього спочатку встановлюють нормативну тривалість обходу ( $T_{он}$ ) і коригують її на коефіцієнт ( $K_o$ ), який ураховує відхилення часу на обходи у процесі спостереження. Збільшення часу на обхід можливий, у зв'язку з тим, що спостерігач може затриматися для уточнення окремих витрат робочого часу за власною ініціативою або на прохання виконавця. Зазвичай  $K_o$  дорівнює 1,5 – 2,0.

$$T_{он} = T_o \times K_o. \quad (3.3)$$

Кількість робочих змін ( $H_3$ ), протягом яких будуть здійснювати обходи, розраховують за такою формулою:

$$H_3 = \frac{O}{O_3}, \quad (3.4)$$

де  $O_3$  – кількість обходів за зміну.

До першого обходу спостерігач стає на початку зміни. Другий і наступні обходи починає точно через певний інтервал між обходами. В умовах одиничного й серійного виробництва обходи здійснюють через однакові інтервали часу. У масовому виробництві інтервали безперервно змінюють, із метою забезпечення випадковості спостережень.

Ефективно застосовувати фотографію методом моментних спостережень тільки для визначення загальної величини витрат часу без вказівки їхніх причин. Водночас трудомісткість буде невисокою, а точність достатньою.

Причини витрат робочого часу можна виявити за допомогою інших методів спостереження. У практичній роботі широко застосовують усі види фотографії робочого часу. Зазвичай, виявлення витрат часу починають із фотографії робочого часу методом моментних спостережень. Цю фотографію здійснюють загалом по цеху або кількох цехах. У результаті визначають загальні витрати часу на окремих ділянках і виявляють ділянки з найбільшими витратами. Далі на цих ділянках здійснюють самофотографію. За її результатами можна встановити причини витрат робочого часу, розподілити їх за значущістю (із погляду виконавців). Самофотографія дозволяє знайти виконавців, бригади, де втрати найбільші, а їхні причини серйозні. Саме на цих робочих місцях має сенс у подальшому здійснити індивідуальні фотографії робочого часу. На їхній основі вдається виявити не тільки причини витрат робочого часу, а й їхню величину.

Для визначення результатів із високим ступенем достовірності необхідно здійснити 3 – 6 індивідуальних фотографій робочого часу на початку, усередині та кінці місяця, по можливості виконуючи спостереження в різні дні тижня. Зібраний матеріал ретельно аналізують і на його основі розробляють плани організаційно-технічних заходів, спрямованих на більш ефективне використання робочого часу та підвищення продуктивності праці робітників.

Фотографія робочого часу дозволяє визначити витрати робочого часу через технічні або організаційні причини. За допомогою фотографії можна встановити, що робітник на оперативну роботу витрачає більше часу, ніж належить за нормою. Але ось чому це відбувається, установити за допомогою фотографії не можна. Для цієї мети використовують хронометраж.

### 3.3. Хронометраж

**Хронометраж** – це спостереження, метою якого є вивчення циклічно повторюваних елементів трудового процесу.

*Метою* хронометражу є:

вивчення передових прийомів і методів праці;

виявлення причин невиконання норм часу окремими робітниками або їхнього перевиконання;

перевірка якості чинних норм часу, а в масовому виробництві та суцільне коригування розрахованих норм часу;

розроблення норм часу за неможливості їхнього розрахунку за нормативами;

перевірка якості чинних норм часу.

Таким чином, хронометраж здійснюють, із метою вдосконалення трудового процесу на робочому місці та поліпшення нормування праці.

*Об'єктом* хронометражу найчастіше є повторювана технологічна операція або окремі її частини.

За допомогою хронометражу також вивчають підготовчо-завершальний час і час з обслуговування робочого місця. За потреби можна здійснювати хронометраж витрат часу на виконання підготовчо-завершальної роботи.

Є три способи проведення хронометражу: безперервний (за поточним часом), вибіркового і циклічний. Найбільш часто застосовують хронометраж за поточним часом. Найважливішим елементом підготовки до хронометражу є ретельне вивчення трудового процесу та підготовка спостережного листа.

Спостережний лист має лицьовий і зворотний боки.  
На *лицьовому боці* здійснюють детальну характеристику:  
робочого місця;  
операції, яку здійснюють;  
виконавця;  
устаткування, на якому операцію здійснюють;  
пристосувань та інструментів.

Викладено систему обслуговування робочого місця, наведено схему його організації, а за потреби й ескіз оброблюваної деталі. Цей бік спостережного листа заповнюють до проведення дослідження.

Результати спостереження записують на *зворотному боці* спостережного листа. Частково й цей бік заповнюють до початку спостереження. Тут наводять назви елементів трудового процесу, які вивчають.

Перевагою групового хронометражу є те, що він дозволяє разом із вивченням структури та трудомісткості операції, визначити реальну участь у колективному результаті кожного із членів бригади або ланки, із метою більш раціонального розподілу функцій та обов'язків.

На етапі підготовки до хронометражного спостереження необхідно, насамперед, визначити об'єкт і мету цього заходу. Ігнорування цієї вимоги може спричинити дискредитацію самої ідеї хронометражного дослідження, звести його до банального перегляду чинних норм витрат праці.

Велике значення має кваліфікація фахівця, який здійснює хронометражні спостереження. До його обов'язків входить глибоке ознайомлення із призначенням і змістом технологічної операції, організацією та оснащенням робочого місця, кваліфікацією виконавців, а також виявлення основних чинників, від яких залежить тривалість операції.

До початку безпосередніх вимірювань, досліджувану операцію слід розчленувати на відносно самостійні частини (технологічні переходи або трудові прийоми), установити фіксажні точки, визначити необхідну кількість повторюваних вимірювань часу.

Якщо хронометраж здійснюють, із метою встановлення обґрунтованих норм, необхідно до його початку усунути всі перешкоди, а за об'єкт спостереження брати робітника чи групу робітників із середнім рівнем виконання норм. Коли хронометраж здійснюють, із метою виявлення й поширення передових методів праці, за об'єкт спостереження вибирають передового робітника, щоб можна було порівнювати фактичні витрати часу, установлювати розміри відхилень і їхні причини.

Про здійснення хронометражу робітників і майстра повідомляють напередодні. Спостереження здійснюють за допомогою однострілкового, двострілкового секундоміра або хронометра до тих пір, поки кількість вимірювань за кожним елементом операції не буде дорівнювати нормативному. Спостерігач, увімкнувши секундомір на початку спостереження, не вимикає його, а фіксує у спостережному листі кінець кожного елемента трудового процесу. Не зупиняє секундомір спостерігач і після закінчення операції, оскільки останній елемент трудового процесу попередньої операції, зазвичай, плавно переходить у наступний.

У процесі роботи у виконавця можливі відхилення від нормативного ходу трудового процесу. У разі виникнення таких відхилень тривалість вимірювання буде різко відрізнятись від інших. Спостерігач має такі вимірювання зафіксувати та вилучити під час оброблення хронометражу.

У результаті спостереження для кожного досліджуваного елемента трудового процесу буде записано цілий ряд поточних вимірювань. Оброблення спостережного листа починають із розрахунку тривалості кожного елемента трудового процесу для кожного спостереження, для цього від поточного часу наступного елемента трудового процесу необхідно відняти поточний час попереднього елемента трудового процесу. Обробивши так увесь спостережний лист, визначають для кожного елемента трудового процесу хронометражні ряди. Кожен ряд складається з окремих вимірювань часу, зазвичай, вони відрізняються один від одного. Коливання вимірювань часу ряду залежить від виконуваної роботи, рівня її механізації, тривалості елементів операції, типу виробництва, кваліфікації спостерігачів.

Розсіювання значень хроноряду може бути досить великим, і від значних відхилень слід звільнитися, зробивши хронометражний ряд більш стійким. Із цією метою виконують розрахунок фактичного коефіцієнта стійкості ряду:

$$K_{\text{фс}} = \frac{t_{\text{max}}}{t_{\text{min}}}, \quad (3.5)$$

де  $t_{\text{max}}$  і  $t_{\text{min}}$  – максимальна і мінімальна тривалість здійснення елемента операції під час вимірювання.

Фактичний коефіцієнт стійкості ряду ( $K_{\text{фс}}$ ) зіставляють із нормативним ( $K_{\text{нс}}$ ). Якщо фактичний коефіцієнт стійкості ряду більший від нормативного, то ряд потрібно чистити: вилучити з нього або  $t_{\text{max}}$ , або  $t_{\text{min}}$

і потім визначити новий коефіцієнт  $K_{фс}$ . Його знову зіставляють із  $K_{нс}$ . і, якщо останній виявляється більшим, то ряд вважають стійким, а якщо меншим, то процедура чищення хронометражного ряду триває.

Далі для кожного стійкого хроноряду визначають середню тривалість кожного елементу операції як середньоарифметичну величину всіх вимірювань хроноряду.

Хронометраж праці робітника, який не виконує норми, дає можливість знайти справжні причини цього негативного вища та вжити дієвих заходів щодо поліпшення справи.

Для забезпечення точності вимірювань витрат часу необхідно якнайточніше визначити фіксажні точки, які позначають закінчення одного елементу операції та початок наступного.

Кожен робітник, зазвичай, виконує свою операцію безперервно, якщо цього не потребує специфіка технології. Отже, спостерігачеві не так легко визначити фіксажні точки й негайно зреагувати на їхню появу під час хронометражу. Для полегшення роботи фіксажні точки краще пов'язувати із чітко фіксованим зоровим чи звуковим сприйняттям. Це можуть бути, наприклад, моменти дотику руки виконавця операції до засобів управління верстатом, інструмента, деталі.

Перелік складових елементів операції та фіксажні точки, що їх розподіляють, заносять до відповідних граф хронокарти. Хронометражист розчленовує операцію таким чином, щоб полегшити в подальшому нормування операції або аналіз попередньо встановлених на неї норм.

Певну складність для хронометражиста становить визначення економічно оптимальної кількості вимірювань. На практиці іноді ігнорують наукові рекомендації, та хронометражист виконує стільки вимірювань, скільки вільних граф містить хронокарта (звичайно від 10 до 15). Але ж цілі здійснення хронометражу можуть бути різні, і кожній із них має відповідати обґрунтована кількість повторних вимірювань. На це впливають, наприклад, такі чинники, як тип виробництва, величина допустимої похибки під час спостереження, рівень механізації трудового процесу, повторюваність операції (величина партії деталей), тривалість операції, коефіцієнт стійкості хронометражного ряду тощо. Урахувати всі ці чинники для визначення оптимальної кількості вимірювань неможливо, тому на практиці здебільшого користуються довідковими таблицями.

Аналіз результатів хронометражного спостереження слід починати з тих елементів операції, час тривалості яких найбільший. На обробних

процесах у машинобудуванні такими елементами, зазвичай, є ті, що містять машинний або технологічний час. Із метою виявлення можливих прихованих резервів економії робочого часу, доцільно ретельно вивчити технологічні можливості устаткування за паспортними даними та порівняти їх із регламентом роботи, що міститься в технологічних картах, і з фактичним режимом роботи устаткування, який був об'єктом хронометражного спостереження. Такий аналіз часто дозволяє знайти можливості для ущільнення робочого часу, а отже, підвищення продуктивності праці.

Кваліфікований розподіл витрат робочого часу на ручні та трудові прийоми передбачає вивчення ступеня досконалості цих прийомів, усунення зайвих трудових рухів, поєднання деяких із них до більших комплексів. Іноді виникає можливість так спроектувати трудовий процес, щоб певну частину ручних та трудових прийомів було перекрито машинним часом.

У результаті такого аналізу можна вдосконалити організацію та обслуговування робочого місця, створити нормальні умови для ритмічної роботи оператора, установити обґрунтовані хронометражні норми, тобто запровадити новий більш досконалий трудовий процес. Щоб цей прогресивний процес не лишився на папері, робітники мають бути матеріально зацікавлені, цього досягають за рахунок застосування відповідної системи оплати праці.

### **3.4. Раціоналізація трудових процесів на основі вивчення передових методів і прийомів праці**

Підвищення продуктивності праці й ефективності виробництва тісно пов'язано з виявленням, вивченням і впровадженням прогресивних методів та прийомів праці. *Метою* масового поширення передового досвіду є допомога всім робітникам у досягненні рівня продуктивності праці передовиків виробництва.

Прогресивність методів праці визначено сукупністю показників, що характеризують їхні економічні, психофізіологічні та соціальні передумови. До таких показників можна зарахувати:

- мінімальні витрати робочого часу на здійснення технологічної операції;
- досягнення найбільш повного використання устаткування;
- оптимальний темп за дотримання вимог фізіології та психології праці;
- досягнення максимальної змістовності праці;
- убезпечення праці;
- можливість швидкого освоєння методу праці.

Аналіз передових методів праці містить зіставлення способів праці виконавців під час виконання окремих елементів трудового процесу, із метою відбору найбільш короткочасних, простих і менш утомлюваних.

Загальна послідовність і зміст роботи з вивчення, проектування та впровадження передових методів праці складається з п'яти основних етапів. Послідовність етапів і зміст роботи наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Загальна послідовність і зміст роботи з вивчення, проектування та впровадження передових методів і прийомів праці**

Основні етапи роботи	Зміст роботи	Методи виконання
1	2	3
1. Вивчення методів роботи передовиків виробництва, організація робочих місць	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вибір операцій, які підлягають вивченню.</li> <li>2. Визначення фактичних витрат робочого часу в різних робітників на здійснення окремих операцій.</li> <li>3. Вивчення трудових прийомів за відібраними операціями</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виявлення найбільш масових і характерних операцій для цієї ділянки.</li> <li>2. Хронометражне спостереження за виконанням елементів трудового процесу.</li> <li>3. Спостереження за роботою передовиків, опис трудових прийомів, рухів</li> </ol>
2. Аналіз і відбір найбільш раціональних методів виконання операції	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зіставлення прийомів роботи різних виконавців.</li> <li>2. Проектування раціонального трудового процесу, режимів оброблення, планування робочого місця.</li> <li>3. Затвердження запропонованого методу виконання операції</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зіставлення прийомів за описами.</li> <li>2. Узагальнення відібраних прийомів, вибір найбільш раціональних.</li> <li>3. Обговорення НОП цеху, ділянки, підприємства</li> </ol>
3. Підготовка до впровадження запроєктованого методу праці	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розроблення заходів, що забезпечують впровадження відібраних методів здійснення операції.</li> <li>2. Оформлення та розмноження описів передових прийомів праці.</li> <li>3. Реалізація намічених заходів</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відповідно до затвердженого проекту трудового процесу.</li> <li>2. Технологічним або іншим способом.</li> <li>3. Залучення колективу цеху, ділянки до виконання заходів</li> </ol>

1	2	3
4. Пропаганда рекомендованого методу праці	1. Поширення описів та плакатів із послідовністю виконання прийомів і рухів. 2. Здійснення масової роз'яснювальної роботи. 3. Освітлення передового досвіду у ЗМІ	1. Поширення серед робітників і розміщення на робочих місцях плакатів. 2. Навчання у школі передового досвіду
5. Навчання робітників передових прийомів роботи	1. Навчання інструкторів і майстрів передових методів виконання роботи. 2. Навчання робітників ефективно організовувати трудовий процес. 3. Додаткове навчання робітників, які не освоїли запропонований метод праці та не досягли наміченої продуктивності праці	1. Демонстрація методу праці передовиками. 2. Наочний показ із використанням описів, інструктаж. 3. Наочний показ і додаткові пояснення, практичні заняття

Упровадження передових методів праці є прямим обов'язком керівників підприємств, цехів, ділянок і всіх функціональних служб, які здійснюють управління підприємством. Досвід показує, що для проведення цієї роботи на підприємствах необхідно створювати спеціальні служби НОП, завданнями яких є координація заходів щодо вдосконалення організації праці, проведення досліджень, розроблення та планування напрямів і контролю за їхнім здійсненням.

Ці служби формують із таких підрозділів:

- бюро НОП основних робітників;
- бюро НОП робітників з обслуговування виробництва;
- бюро вдосконалення управління та НОП фахівців і службовців;
- бюро психофізіологічних і соціологічних досліджень;
- група планування, координації та звітності з НОП.

На невеликих підприємствах спеціалізовані відділи, переважно, не створюють, на них вводять посаду інженерів-організаторів із НОП.

Однією з найважливіших закономірностей розвитку нашого суспільства має бути безперервне зростання творчої активності робітників, послідовна демократизація управління виробництвом. У вдосконаленні організації

праці має бути зацікавлений кожен робітник, оскільки вдосконалення методів праці, нормування та оплати праці, поліпшення умов праці зачіпають найбільш нагальні інтереси всіх членів трудового колективу та кожного окремо.

Нині на багатьох підприємствах створено творчі бригади, групи з розроблення та здійснення планів НОП.

Творчі бригади та групи організують із-поміж робітників, технологів, економістів, а також керівників тих дільниць, на яких здійснюють розроблення та впровадження планів НОП. Творчі бригади становлять організаційну форму роботи зі здійснення вдосконалення праці, у якій вдало поєднано громадські та адміністративні функції.

### **Висновки за темою 3**

У процесі аналізу трудових процесів і витрат робочого часу використовують різноманітні методи та технічні засоби проведення досліджень.

Визначення витрат робочого часу здійснюють за допомогою спостережень. Такі спостереження називають фотографією робочого часу, їх здійснюють двома методами: методом безпосередніх вимірювань часу та методом моментних спостережень.

Хронометраж – це спостереження, метою якого є вивчення циклічно повторюваних елементів трудового процесу. Хронометраж здійснюють, із метою вдосконалення трудового процесу на робочому місці та поліпшення нормування праці. Об'єктом хронометражу найчастіше є повторювана технологічна операція або окремі її частини.

Підвищення продуктивності праці й ефективності виробництва тісно пов'язано з виявленням, вивченням і впровадженням прогресивних методів та прийомів праці. Метою масового поширення передового досвіду є допомога всім робітникам у досягненні рівня продуктивності праці передовиків виробництва.

Упровадження передових методів праці є прямим обов'язком керівників підприємств, цехів, дільниць і всіх функціональних служб, які здійснюють управління підприємством.

### **Практичне заняття за темою 3**

*Мета заняття* – формування навичок в аналізі трудового процесу та витрат робочого часу.

**Завдання 3.1.** Зробіть оброблення результатів суцільного безперервного хронометражного спостереження (фрезерування площини деталі), наведених у табл. 3.2.

Виробництво дрібносерійне, час поточний (хв і с).

Таблиця 3.2

**Результати суцільного безперервного хронометражного спостереження**

Операції	Номери спостереження						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Узяти деталь, установити у пристосування і закріпити	44 с	3 хв 57 с	7 хв 21 с	10 хв 40 с	13 хв 51 с	17 хв 15 с	20 хв 28 с
2. Увімкнути обертання, підвести деталь під фрезу, увімкнути подачу	52 с	4 хв 4 с	7 хв 30 с	10 хв 50 с	13 хв 59 с	17 хв 22 с	20 хв 36 с
3. Фрезерування поверхні деталі	2 хв 27 с	5 хв 33 с	8 хв 58 с	12 хв 16 с	15 хв 26 с	18 хв 50 с	22 хв 02 с
4. Вимкнути подачу, відвести стіл, вимкнути обертання фрези	2 хв 28 с	5 хв 44 с	9 хв 9 с	12 хв 26 с	15 хв 34 с	19 хв 02 с	22 хв 13 с
5. Зняти деталь і покласти на стелаж	3 хв 6 с	6 хв 24 с	9 хв 48 с	13 хв 03 с	16 хв 20 с	19 хв 39 с	22 хв 53 с
6. Очистити пристосування від стружки	3 хв 12 с	6 хв 29 с	9 хв 54 с	13 хв 8 с	16 хв 25 с	19 хв 45 с	23 хв

У ході вирішення практичного завдання необхідно встановити фіксовані точки.

Визначте коефіцієнти стійкості хронорядів, за потреби, вилучіть екстремальні значення, користуючись даними табл. 3.3, і розрахуйте норму оперативного часу на всю операцію загалом.

Таблиця 3.3

**Нормативні коефіцієнти стійкості хронорядів**

Тип виробництва на цьому робочому місці та тривалість досліджуваного елемента	Нормативні коефіцієнти стійкості хроноряду в умовах			
	машинної роботи	машинно-ручної роботи	спостереження за роботою устаткування	ручної роботи
1	2	3	4	5
Масове до 10 с	1,2	1,5	1,5	2,0
понад 10 с	1,1	1,2	1,3	1,5

1	2	3	4	5
Великосерійне до 10 с	1,2	1,6	1,8	2,3
понад 10 с	1,1	1,3	1,5	1,7
Серійне до 10 с	1,2	2,0	2,0	2,5
понад 10 с	1,1	1,6	1,8	2,3
Дрібносерійне й одиничне	1,2	2,0	2,5	3,0

**Завдання 3.2.** Після здійснення та первинного оброблення хронометражних спостережень за обробленням деталі на стругальному верстаті, визначено такі хроноряди (базовий варіант) (хв):

- установлення заготовки вручну – 0,7; 1,2; 0,9; 2,5; 0,8; 1,6;
- управління верстатом (пуск) – 0,2; 0,3; 0,4; 0,25; 0,7; 0,3;
- стругальне оброблення – 3,5; 4,1; 3,8; 3,6; 4,4; 3,7;
- зупинка верстата та зняття заготовки – 0,5; 0,6; 0,4; 0,5; 0,7; 0,4.

Таблиця 3.4

### Екстремальні значення

Елементи	1	2	3	4	5	6	$K_{сф1}$	$K_{сф2}$	$K_{он}$	$t_{сер.1}$	$t_{сер.2}$
Ручний	0,7	1,2	0,9	<b>2,5</b>	0,8	1,6	3,6	2,3	2,3	1,3	1,0
Машинно-ручний	<b>0,2</b>	0,3	0,4	0,3	<b>0,7</b>	0,3	3,5	1,6	1,6	0,4	0,3
Машинно-ручний	3,5	4,1	3,8	3,6	4,4	3,7	1,3	1,3	1,6	3,9	3,9
Машинно-ручний	0,5	0,6	0,4	0,5	<b>0,7</b>	0,4	1,8	1,5	1,6	0,5	0,5

Визначте коефіцієнти стійкості хронорядів, за потреби, вилучіть екстремальні значення, користуючись даними (виробництво серійне), і розрахуйте норму оперативного часу на всю операцію загалом.

**Завдання 3.3.** Для здійснення хронометражних спостережень короткочасних елементів операції за допомогою циклового способу виділили чотири послідовно виконуваних елементи: а) узяти деталь; б) установити у пристосування; в) закріпити деталь; г) підвести інструмент. Під час виконання вимірювання ці елементи було об'єднано в чотири групи. Тривалість кожної групи, за даними циклового хронометражу, наведено в табл. 3.5.

### Результати циклового хронометражу

Групи	Тривалість, с (базовий варіант)
1-а: $a + б + в = А$	4,2
2-а: $б + в + г = Б$	3,6
3-я: $в + г + а = В$	3,4
4-а: $а + б + г = Г$	5,0

Визначте тривалість кожного елемента та всієї операції загалом.

#### *Методичні рекомендації до виконання практичних завдань*

Практичні завдання 3.1 – 3.3 виконують за допомогою таких дій:

а) визначте фактичні коефіцієнти стійкості хронорядів ( $K_{сф}$ ) за такою формулою:

$$K_{сф} = \frac{k_{max}}{k_{min}}, \quad (3.6)$$

де  $k_{max}$  – максимальна тривалість елемента за всіма вимірюваннями;  
 $k_{min}$  – мінімальна тривалість елемента за всіма вимірюваннями;

б) визначте норму оперативного часу ( $T_{оп.}$ ) на всю операцію загалом за такою формулою:

$$T_{оп.сер} = \sum t_{сер}, \quad (3.7)$$

де  $\sum t_{сер.}$  – сумарна середня тривалість вимірювання;

в) вилучіть екстремальні значення ( $t_{сер.}$ ) за такою формулою:

$$t_{сер} = \frac{t_{n1} + t_{n2} + \dots + t_{ni}}{i}, \quad (3.8)$$

де  $t_{n1}, t_{n2}, \dots, t_{ni}$  – тривалість вимірювання;  
 $i$  – кількість правильних вимірювань.

### Практичні завдання для самостійного виконання

**Завдання 3.1.1.** Обробіть результати суцільного безперервного хронометражного спостереження (фрезерування площини деталі), наведених у табл. 3.6. Виробництво дрібносерійне, час поточний (хв і с).

### Результати суцільного безперервного хронометражного спостереження

Операції	Номери спостереження						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Узяти деталь, установити у пристосування і закріпити	31 с	3 хв 18 с	6 хв 12 с	8 хв 43 с	12 хв 06 с	15 хв 23 с	19 хв 2 с
2. Увімкнути обертання, підвести деталь під фрезу, увімкнути подачу	43 с	3 хв 30 с	6 хв 31 с	9 хв 15 с	12 хв 13 с	15 хв 50 с	19 хв 26 с
3. Фрезерування поверхні деталі	39 с	3 хв 54 с	6 хв 58 с	9 хв 39 с	12 хв 42 с	16 хв 30 с	19 хв 55 с
4. Вимкнути подачу, відвести стіл, вимкнути обертання фрези	1 хв 54 с	4 хв 43 с	7 хв 19 с	10 хв 17 с	13 хв 7 с	17 хв 12 с	20 хв 13 с
5. Зняти деталь і покласти на стелаж	2 хв 20 с	5 хв 21 с	7 хв 38 с	10 хв 56 с	13 хв 34 с	17 хв 48 с	20 хв 32 с
6. Очистити пристосування від стружки	2 хв 47 с	5 хв 55 с	7 хв 58 с	11 хв 33 с	14 хв 02 с	18 хв 23 с	22 хв

Під час вирішення практичного завдання необхідно встановити фіксажні точки.

Визначте коефіцієнти стійкості хронорядів, за потреби, вилучіть екстремальні значення, користуючись даними табл. 3.7, і розрахуйте норму оперативного часу на всю операцію загалом.

### Нормативні коефіцієнти стійкості хронорядів

Тип виробництва на цьому робочому місці та тривалість досліджуваного елемента	Нормативні коефіцієнти стійкості хроноряду в умовах			
	машинної роботи	машинно-ручної роботи	спостереження за роботою устаткування	ручної роботи
Масове до 10 с, понад 10 с	1,4	1,5	1,4	2,0
	1,2	1,3	1,2	1,8
Великосерійне до 10 с, понад 10 с	1,3	1,5	1,7	2,1
	1,2	1,2	1,6	1,9
Серійне до 10 с, понад 10 с	1,3	1,9	1,8	2,4
	1,2	1,7	1,7	2,2
Дрібносерійне й одиничне	1,1	1,8	2,5	2,9

**Завдання 3.2.1.** Після здійснення та первинного оброблення хронометражних спостережень за обробленням деталі на стругальному верстаті визначено такі хроноряди (базовий варіант) (хв):

установлення заготовки вручну – 0,8; 1,3; 0,7; 2,2; 0,9; 1,4;

управління верстатом (пуск) – 0,3; 0,5; 0,6; 0,2; 0,9; 0,4;

стругальне оброблення – 3,7; 4,4; 3,9; 3,8; 4,6; 3,8;

зупинка верстата та зняття заготовки – 0,3; 0,7; 0,5; 0,6; 0,9; 0,5.

Визначте коефіцієнти стійкості хронорядів, за потреби, вилучіть екстремальні значення, користуючись даними табл. 3.8 (виробництво серійне), і розрахуйте норму оперативного часу на всю операцію загалом.

Таблиця 3.8

### Екстремальні значення

Елементи	1	2	3	4	5	6	$K_{сф1}$	$K_{сф2}$	$K_{он}$	$t_{сер.1}$	$t_{сер.2}$
Ручний	0,8	1,3	0,7	<b>2,2</b>	0,9	1,5	3,7	2,4	2,4	1,3	1,1
Машинно-ручний	<b>0,3</b>	0,5	0,6	0,2	<b>0,9</b>	0,4	3,7	1,7	1,8	0,6	1,0
Машинно-ручний	3,7	4,4	3,9	3,8	<b>4,6</b>	3,8	1,4	1,4	1,8	4,1	4,1
Машинно-ручний	0,3	0,7	0,5	0,6	<b>0,9</b>	0,5	1,9	1,6	1,7	0,6	0,6

**Завдання 3.3.1.** Для здійснення хронометражних спостережень короткочасних елементів операції за допомогою циклового способу виділили чотири послідовно виконуваних елементи: а) узяти деталь; б) установити у пристосування; в) закріпити деталь; г) підвести інструмент. Під час виконання вимірювання ці елементи було об'єднано в чотири групи. Тривалість кожної групи, за даними циклового хронометражу, наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

### Результати циклового хронометражу

Групи	Тривалість, с (базовий варіант)
1-а: $a + б + в = A$	5,8
2-а: $б + в + г = Б$	4,5
3-я: $в + г + а = В$	3,9
4-а: $а + б + г = Г$	6,1

Визначте тривалість кожного елемента та всієї операції загалом.

## Питання для самопідготовки

1. Критичні особливості операції.
2. Психофізіологічно-структурні особливості трудової операції.
3. Особливості застосування маршрутної фотографії.
4. Фотографія методом моментних спостережень.
5. Циклічний хронометраж.
6. Хронометражні ряди.
7. Фіксажні точки трудової операції.

*Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [8; 13; 16; 23; 35; 37; 46; 49; 55].

## Запитання для самодіагностики

1. Визначте теоретичні особливості аналізу трудового процесу.
2. Поясніть сутність алгоритмічного аналізу трудового процесу.
3. Опишіть мету та завдання фотографії робочого часу.
4. Охарактеризуйте особливості застосування самофотографії робочого часу.
5. Поясніть мету та завдання хронометражу.
6. Визначте способи проведення хронометражу.
7. Яким чином відбувається розрахунок фактичного коефіцієнта стійкості хронометражного ряду?
8. Визначте показники оцінювання прогресивності методів праці.

## Тестові завдання за темою 3

*Тести одиничного вибору*

1. Витрати робочого часу кожного робітника, що працює на певному робочому місці є предметом дослідження:
  - а) індивідуальної фотографії робочого часу;
  - б) групової фотографії робочого часу;
  - в) самофотографії;

- г) фотографії методом моментних спостережень;
- д) фотографії методом випадкових спостережень.

2. Точність спостереження за допомогою фотографії робочого часу становить:

- а) 20 – 30 хв;
- б) 5 – 10 хв;
- в) 0,5 – 1 хв;
- г) 30 – 60 хв;
- д) 60 – 120 хв.

3. Найбільш часто застосовують хронометраж:

- а) безперервний;
- б) тимчасовий;
- в) вибірковий;
- г) ситуативний;
- д) циклічний.

4. Що необхідно якнайточніше обчислювати для забезпечення точності вимірювань витрат часу, які визначають закінчення одного елементу операції та початок наступного:

- а) діапазон трудової операції;
- б) діапазон хроноряду;
- в) діапазон стійкості хроноряду;
- г) фіксажні точки;
- д) межі хроноряду?

5. На якому етапі роботи з вивчення, проектування та впровадження передових методів і прийомів праці виконують проектування раціонального трудового процесу, режимів оброблення, планування робочого місця:

- а) вивчення методів роботи передовиків виробництва, організації робочих місць;
- б) аналізу і відбору найбільш раціональних методів виконання операції;
- в) підготовки до впровадження запроєктованого методу праці;
- г) пропаганди рекомендованого методу праці;
- д) навчання робітників передовим прийомом роботи?

*Тести множинного вибору*

6. Метою аналізу трудового процесу та робочого часу є:

- а) обґрунтування меж поопераційного поділу праці;
- б) проектування раціональної структури трудової операції;
- в) розроблення заходів щодо запобігання монотонності праці;
- г) обґрунтування раціонального темпу і ритму праці;
- д) упровадження найбільш ефективних видів виробництва.

7. Найбільш типовими причинами помилкових дій у процесі виконання трудової операції є:

- а) високий рівень підготовки робітника;
- б) тимчасове підвищення працездатності;
- в) відсутність добре сформованих трудових навичок;
- г) невідповідність індивідуально-психологічних якостей працівника вимогам виконуваної роботи;
- д) негативне перенесення раніше сформованих трудових навичок на виконувану роботу.

8. Метою фотографії робочого часу є:

- а) виявлення тривалості простоїв;
- б) установлення дослідно-статистичних норм часу в умовах одного і дрібносерійного виробництва;
- в) виявлення причин невиконання норм часу робітниками;
- г) розроблення норм обслуговування і нормативів чисельності робітників, зайнятих обслуговуванням виробництва;
- д) визначення вихідних даних для розроблення нормативів підготовчо-завершального часу.

9. Основними видами фотографій робочого часу є:

- а) індивідуальна фотографія робочого часу;
- б) групова фотографія робочого часу;
- в) самофотографія;
- г) фотографія методом моментних спостережень;
- д) фотографія методом випадкових спостережень.

10. Основними етапами здійснення фотографії робочого часу є:
- а) підготовка до спостереження;
  - б) формування проектної групи;
  - в) здійснення спостереження;
  - г) оброблення даних спостереження;
  - д) аналіз результатів і підготовка заходів щодо ліквідації витрат часу.

*Тести на доповнення*

11. Критичні особливості трудової операції – це ... .

12. Хронометраж – це ... .

## Розділ 2

# Організація та обслуговування робочих місць

### 4. Колективні форми організації праці

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок у впровадженні сучасних колективних форм організації праці в діяльність вітчизняних підприємств.

**Професійні компетентності:**

здатність визначати особливості застосування колективних форм організації праці;

здатність визначати особливості функціонування виробничих бригад;

здатність визначати особливості організації праці у виробничих бригадах;

здатність розробляти та обґрунтовувати напрями підвищення ефективності діяльності виробничих бригад.

**Ключові слова:** колективні форми організації праці, поділ праці, технологічний поділ праці, функціональний поділ праці, професійно-кваліфікаційний поділ праці, кооперація праці, суміщення професій, виробнича бригада, професійний розряд, коефіцієнт трудової участі (КТУ).

#### Основні питання

4.1. Основи поділу й кооперації праці.

4.2. Характеристика і види виробничих бригад, сфера та умови їхнього функціонування.

4.3. Основи організації бригад.

4.4. Організація праці у бригадах.

**Література:** [2; 8; 11; 16; 21; 36; 37; 44; 55].

#### 4.1. Основи поділу й кооперації праці

Поділ і кооперація праці забезпечують ефективність функціонування системи організації та нормування праці на підприємстві. Під **поділом праці** розуміють розмежування діяльності працівників під час спільного здійснення відокремлених трудових процесів. Поділ праці дозволяє значно скоротити тривалість виробничого циклу, підвищити продуктивність праці.

Поділ праці на підприємстві реалізовано за трьома напрямками: технологічним, функціональним, професійно-кваліфікаційним.

*Технологічний поділ* праці полягає в розподілі виробничого процесу на фази, технологічні комплекси, прийоми й операції, виконання яких закріплено за окремими робітниками або їхньою групою. Основою цього виду поділу праці є технологічний процес. Під час визначення рівня технологічного поділу праці враховують, що закріплення за робітником невеликої кількості простих операцій дозволяє йому швидко опанувати навички та виробити методи праці, а значить і істотно підвищити його продуктивність. З іншого боку, така праця нецікава, монотонна, безперспективна (у процесі такої діяльності робітник практично втрачає свою кваліфікацію як універсальний фахівець за своєю професією), у результаті продуктивність праці знижується. Таким чином, має бути вибрано такий варіант поділу праці, який би враховував вплив усіх чинників, що діють у протилежних напрямках, і забезпечив би найбільш ефективну роботу в цих конкретних організаційно-технічних умовах. Ступінь наукового обґрунтування технологічного, як і інших видів, поділу праці визначають за допомогою психофізіологічних, соціальних і економічних критеріїв.

*Психофізіологічний критерій* поділу праці дозволяє встановити допустимі психічні та фізичні навантаження робітника протягом робочої зміни. За допомогою цього критерію нівелюють ті варіанти поділу праці, які не допускають чинними нормами та правилами. Крім того, розраховують величину доплат робітникам до тарифної ставки за несприятливі умови праці.

*Соціальний критерій* поділу праці встановлює межу, за якої різноманітність трудових функцій забезпечує привабливість, підвищує інтерес до праці, створює умови для розвитку творчих здібностей і зростання кваліфікації робітників. Ця межа багато в чому залежить від здібностей, загальноосвітнього та культурного рівня виконавців, організаційно-технічних умов на робочих місцях.

*Економічний критерій* поділу праці є узагальнювальним. За його допомогою встановлюють повною мірою той чи той варіант поділу праці, забезпечують зниження собівартості продукції, зростання продуктивності праці, підвищення ефективності виробництва.

Порівнюючи варіанти технологічного поділу праці, доцільно порівнювати рівень оплати праці з рівнем складності трудового процесу. Можна зіставляти трудові витрати, тривалість виробничих циклів виготовлення

виробів. Під час визначення ефективності різних варіантів поділу праці необхідно розглядати не окремих виконавців, а колективи (бригади), краще ланцюжок бригад, зайнятих виготовленням одного виробу.

*Функціональний* поділ праці полягає в розподілі всіх робіт, що входять до виробничого процесу, залежно від їхнього місця і ролі в ньому. Ці роботи стабільно виконуються різними групами працівників: робітниками, фахівцями, службовцями та ін. Зі свого боку, групи розподіляють на підгрупи. Так, робітники можуть бути зайняті в основному виробництві або його обслуговуванням. Основні робітники зайняті виробництвом основної продукції підприємства, а обслуговчі створюють умови для високопродуктивної праці основних робітників. Робітників, зайнятих обслуговуванням виробництва, розподіляють на зайнятих ремонтом устаткування, обслуговуванням робочих місць, контролем за готовою продукцією та ін.

На сучасному підприємстві всі функції, які здійснюються працівниками в ході реалізації виробничого процесу важливі однаковою мірою. Невиконання будь-якої з функцій ставить під удар своєчасне виготовлення продукції, її постачання споживачеві. Фахівці підприємства створюють конструкцію виробу, технологію його виготовлення, здійснюють необхідну підготовку до його виробництва. Робітники та спеціалісти інструментальної служби виготовляють і підбирають інструмент та інше технологічне оснащення. Робітники, зайняті обслуговуванням виробництва, займаються підготовкою робочого місця, забезпечуючи основних робітників усім необхідним для здійснення виробничого процесу.

*Професійно-кваліфікаційний* поділ праці – це розподіл робітників за професіями або спеціальностями, а всередині них за кваліфікацією, тобто за групами складності праці (розрядами, категоріями). Так, для механічного оброблення металу та інших матеріалів є сорок професій. Серед них такі, як токар, фрезерувальник, шліфувальник, наладник різних видів устаткування та ін. Періодично перелік професій переглядають. До нього додають нові професії, наприклад, оператор верстатів із програмним управлінням, оператор ультразвукових установок, електроерозіоніст та ін.

Усередині кожної професії також передбачено поділ праці, що ґрунтується на вимогах, пропонованих до точності виконання робіт, їхньої відповідальності, складності, рівня знань виконавця. У машинобудуванні передбачено кваліфікаційний розподіл робіт і робітників на вісім груп (розрядів). Останні два розряди введено 1986 р. для робітничих професій, що виконують складні роботи в інструментальному, ремонтному цехах

або здійснюють роботи з налагодження та обслуговування особливо складного устаткування (робототехнічних комплексів, верстатів із ЧПУ, інших складних та унікальних верстатів). Кількість розрядів за професіями різна. Так, професія токаря має п'ять (II – VI), фрезерувальника – п'ять (II – VI), наладника автоматичних ліній – п'ять (IV – VIII), обкатника підшипників – два (II – III), верстатника широкого профілю – сім (II – VIII) розрядів.

Під впливом науково-технічного прогресу відбуваються значні зміни у традиційному поділі праці. Найбільшою мірою це стосується професійно-кваліфікаційного поділу праці, істотно зачіпає і функціональний поділ праці. Відбувається інтеграція ряду професій. Так, наприклад, у Єдиному тарифно-кваліфікаційному довіднику з'явилася професія верстатник широкого профілю, яка об'єднує професії токаря, фрезерувальника, свердлувальника, шліфувальника. Ця професія виникає на базі значно поширеного на машинобудівних підприємствах суміщення професій, передумовами якого стали механізація, автоматизація та роботизація виробництва.

Суміщення професій полягає у виконанні одним працівником робіт, що належать до різних функцій або професій. Найбільш широко суміщення професій використовують за неповної зайнятості робітників за своєю основною роботою, для зменшення монотонності у виробничій діяльності, підвищення інтересу до виконуваної роботи, створення умов для розвитку творчих здібностей виконавців, більш повного завантаження устаткування.

Часто відбувається злиття функцій основних і обслуговчих робітників. Наприклад, наладники виконують обов'язки операторів автоматичного устаткування, верстатів із ЧПУ. Ще більшою мірою змішано функції працівників за колективної форми організації праці. До складу бригад можуть входити як основні, так і обслуговчі робітники, а також фахівці. До того ж можливе істотне поєднання функцій цих працівників. Спеціаліст разом із виконанням своїх функцій може у вільний час займатися як основними, так і обслуговчими роботами.

Своєю чергою, висококваліфіковані робітники виконують у бригаді деякі функціональні обов'язки спеціаліста. У разі переходу цехів і цілих підприємств на колективний підряд функціональний професійно-кваліфікаційний поділ праці, зазвичай, зазнає суттєвих змін, об'єднують функції різних груп працівників, широко використовують суміщення професій.

Поділ праці нерозривно пов'язаний із його **кооперацією**, під якою розуміють об'єднання працівників для планомірної, спільної участі у здійсненні одного або кількох трудових процесів. До завдання кооперації

праці входить забезпечення погодженості дій багатьох виконавців різної кваліфікації та професій або їхніх груп, що виконують різні функції.

Розрізняють декілька видів кооперації: міжцехову, внутрішньоцехову, внутрішньодільничу. *Міжцехова* кооперація ґрунтується на розмежуванні виробничого процесу між цехами та забезпечує взаємодію їхніх колективів у загальному процесі виготовлення продукції. *Внутрішньоцехова* кооперація об'єднує зусилля колективів ділянок цеху в рішенні загальноцехових завдань. Завдання *внутрішньодільничої* кооперації полягає у створенні умов для ефективної взаємодії працівників дільниці у спільній праці. Найбільш характерною формою внутрішньодільничої кооперації є організація колективної праці робітників, об'єднаних у бригади. Об'єднання робітників у бригади забезпечує підвищення продуктивності праці робітників за рахунок активізації їхніх творчих здібностей, взаємодопомоги, взаємовиручки, правильного поєднання колективних та особистих інтересів і стимулів. Кооперація працівників, об'єднаних у бригади, дозволяє широко використовувати у процесі роботи можливості суміщення їхніх функцій і професій, створює умови для розвитку багатостатного обслуговування.

#### **4.2. Характеристика і види виробничих бригад, сфера та умови їхнього функціонування**

На основі принципу самоврядування забезпечено об'єднання зусиль і розвиток ініціативи працівників для досягнення високих результатів роботи підприємства, підвищення організованості та дисципліни членів трудового колективу. Бригади є найнижчим виробничим осередком, де найбільш повно і яскраво виявлено можливості самоврядування. Саме тому колективна форма організації праці на машинобудівних підприємствах стала найбільш ефективною. На її розвиток вплинули технічні, організаційні та соціальні чинники.

Дію *технічних чинників* виявляють у більш широкому використанні у виробництві верстатних комплексів, дуже тісно пов'язаних між собою. Експлуатація цих систем ефективна лише за умови їхнього обслуговування групою робітників різних професій і кваліфікації, працюю яких добре погоджено, яка ґрунтується на взаємодопомозі та взаємозамінності. До таких комплексів належать, наприклад, автоматичні лінії, гнучкі виробничі системи.

Розвитку системи поточного виробництва, його поширенню на машинобудівних підприємствах серійного типу також сприяло розширення

бригадної форми організації праці. Індивідуальна праця на поточних лініях різних видів технічно можлива, але не настільки ефективна, як колективна, оскільки взаємозв'язок і взаємодопомога між працівниками дозволяє ліквідувати негативні сторони поточного виробництва. Таким чином виявляють *організаційні чинники*, що впливають на розширення сфери колективної праці.

Вплив технічних і організаційних чинників призвів до значного підвищення питомої ваги колективної форми організації праці в машинобудуванні. Бригади створювали й там, де не було для них технічних та організаційних передумов, і там, де багато років з успіхом застосовували індивідуальну працю.

На наступному етапі становлення колективної форми організації праці в дію вступили *соціальні чинники*: різко підвищився загальноосвітній, культурний і технічний рівень працівників, розвиток інтересу до виконання управлінських функцій, підвищення відповідальності за кінцевий результат своєї роботи та роботи своїх колег. Саме ці чинники стали основою масового переходу до колективної праці.

Ще наприкінці ХХ сторіччя переважним видом бригад була **спеціалізована бригада**. До такої бригади входили робітники однієї професії, що виконували технологічно однорідні види робіт (наприклад, слюсарі з ремонту різних машин). Нині спеціалізовані бригади найбільше поширені в допоміжному виробництві.

Бригади, що залучають до свого складу робітників різних професій, які виконують комплекс технічно різнорідних, але взаємопов'язаних робіт, що охоплюють повний цикл виробництва продукції або її закінченої частини, називають **комплексними бригадами**. Ці бригади переважають в основному виробництві, де є потокові лінії та предметно-замкнуті ділянки. Тут робітники різних професій виготовляють одне або кілька однотипних виробів (деталей, вузлів). Управління виробництвом водночас спрощується, підвищується його ритмічність і якість продукції. До комплексних бригад нерідко залучають і робітників, зайнятих обслуговуванням виробництва, від яких безпосередньо залежить безперебійне функціонування технологічного процесу: наладників, контролерів та ін.

Бригаду, яка працює в одну зміну, називають **змінною**, а у дві зміни й більше – **наскрізною**. Робітники наскрізних бригад передають один одному устаткування на ходу, без його зупинки, що дозволяє уникнути втрат, пов'язаних із передаванням зміни. Найбільш ефективні наскрізні бригади там, де тривалість операцій велика (понад 15 хв). Недоліком наскрізних бригад

є роз'єднаність колективу, оскільки робітники різних змін не бачать роботи один одного.

Виробниче завдання й наряд на його виконання видають колективу бригади не на одну операцію, а на їхній комплекс, а частіше на комплект деталей, що становить для цієї бригади кінцевий продукт. Такі бригади працюють на *єдиний наряд*. У цьому разі заробіток колективу бригади розподіляють, залежно від внеску кожного робітника в загальну справу.

Є бригади, що працюють за *індивідуальними нарядами*. Заробіток кожного робітника залежить тільки від його результатів, однак премію нараховують колективу бригади за виконання загального виробничого завдання. У таких бригадах переваги колективної праці реалізовано меншою мірою.

Бригади класифікують за способом розподілу заробітку між її членами. Є два основні способи розподілу заробітку: розподіл заробітку, залежно від відпрацьованого часу та кваліфікації (розряду) і з урахуванням коефіцієнта трудової участі (КТУ). В останньому випадку враховують і відпрацьований час, і розряд.

Під час класифікації бригад їхня чисельність має істотне значення. Бригади можуть бути чисельними, середньої чисельності та нечисельні. У *чисельних* бригадах кількість робітників перевищує 25 – 30 осіб. У *нечисельних* бригадах, зазвичай, працює до 10 осіб. Решту класифікують як бригади *середньої чисельності*.

Варіантів організації бригад може бути багато. Важливо знати, які переваги або недоліки притаманні кожному варіанту з тим, щоб з урахуванням конкретних виробничих умов вибрати найбільш доцільний вид організації бригади з найкращими характеристиками (табл. 4.1).

У бригадах високими темпами зростає продуктивність праці, скорочують витрати робочого часу, більш економно витрачають матеріали та трудові ресурси.

Загалом бригадна форма організації праці має значні переваги, порівняно з індивідуальною. Насамперед, ці переваги приводять до кращого використання робочого часу, сприяють економії матеріалів, підвищують ритмічність виробництва, гарантують виконання виробничих завдань. Однак вияв цих переваг багато в чому залежить від виду бригади. Так, у комплексній бригаді, що працює на кінцевий результат, за індивідуальними нарядами без застосування КТУ, розвиток багатостатного обслуговування гальмується роботою за індивідуальними нарядами, відсутністю КТУ. Можливості багатостатного обслуговування в такій бригаді не використовують повністю. Якщо ці можливості великі, то для їхньої реалізації

необхідно змінити організацію бригади. У цьому разі слід перевести роботу на єдиний наряд із застосуванням КТУ.

Таблиця 4.1

### Вплив виду бригади на реалізацію переваг колективної праці

Вид бригад	Основні напрями реалізації переваги бригади								
	Підвищення мобільності робітників	Підвищення змістовності праці	Закріплення трудової дисципліни	Покращення розміщення робітників за змінами	Розвиток сумісництва професій	Розвиток багатостатного обслуговування	Скорочення термінів підготовки та підвищення кваліфікації	Скорочення витрат часу з організаційно-технічних причин	Найкраще використання творчого потенціалу робітників
Комплексна	0	+	0	0	+	+	+	+	+
Спеціалізована	0	+	0	0	-	+	+	+	+
Змінна	0	0	+	0	0	0	0	0	0
Наскрізна	0	0	0	+	0	0	0	+	0
Яка працює на кінцевий результат	+	0	+	+	+	+	+	0	+
Яка працює за індивідуальним нарядом	-	0	0	-	+	-	0	+	0
Яка працює на єдиний наряд	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Яка використовує КТУ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Яка працює без КТУ	-	-	-	-	0	-	0	-	0

*Примітки:*

"+" – це повна реалізація можливостей бригади;

"0" – можливості реалізовано не в повному обсязі;

"-" – вид бригади, що зупиняє розвиток напрямку.

Аналіз даних табл. 4.1 показує, що комплексні та спеціалізовані бригади практично за всіма напрямками сприяють реалізації переваг колективної форми організації праці. По-іншому впливають на реалізацію переваг колективної форми організації праці бригади, що працюють за індивідуальними нарядами, які не застосовують КТУ. Переважно, вони не сприяють вияву переваг бригадного праці з багатьох напрямів. Робота бригад на кінцевий результат, на єдиний наряд та із застосуванням КТУ дозволяє повніше реалізувати переваги колективної праці.

Чисельні бригади й особливо бригади середньої чисельності, сприяють реалізації переваг колективної праці, а нечисельні бригади гальмують вияв цих переваг. Особливо яскраво всі переваги колективної праці виявляють у держрозрахункових і підрядних бригадах. Такі бригади, зазвичай, комплексні, працюють на єдиний наряд, заробіток розподіляють за допомогою КТУ.

### 4.3. Основи організації бригад

Організація бригад нового типу – процес складний. Зазвичай, такі бригади не створюють заново, а формують із наявних бригад. Перетворення можуть здійснювати поступово або кардинально. Так, із декількох спеціалізованих бригад може бути створено комплексну бригаду, яка працює на кінцевий результат. Водночас доцільно одночасно ввести роботу на єдиний наряд і розподіляти заробіток за допомогою КТУ. У результаті такої реорганізації характеристика бригади змінюється.

Робота щодо організації бригад потребує істотних змін внутрішньо-заводського планування, технології, організації та нормування праці, систем оплати праці. Під час виконання цієї роботи слід дотримуватися певних принципів.

Одним із таких принципів є *принцип технологічної замкнутості*, це означає, що кінцевий результат роботи бригади має становити готову продукцію або її частину (виріб, машинокомплект, вузол, деталь). У тих випадках, коли бригада виготовляє кілька машинокомплектів або виробів, готовою продукцією може бути бригадокомплект. Структура бригадокомплекту може змінюватися з місяця на місяць, а може залишатися незмінною.

Другим принципом, якого слід дотримуватися під час організації бригад, є можливість *обліку кінцевих результатів праці*. Формування бригади має забезпечити оперативний і достовірний облік виконаної роботи. Повною мірою цього досягають під час передавання готової продукції суміжним бригадам ланцюжком, що дозволяє здійснювати достовірний та оперативний облік продукції й ретельно контролювати її якість, а також урахувувати терміни здавання готової продукції, їхні відхилення від графіка. Робочі бригад широко залучають до системи оперативного управління виробництвом не тільки на рівні бригади, а й на більш високих щаблях управління (дільниця, цех).

Під час створення бригади має бути забезпечено *принцип її територіальної цілісності*. Усі робочі місця, закріплені за бригадою, мають перебувати

в безпосередній близькості один до одного. Бажано, щоб члени бригади бачили один одного у процесі праці. Компактне розташування робочих місць сприяє згуртованості бригади, значно спрощує управління нею, дозволяє краще використовувати досвід передових робітників, полегшує надання допомоги молодим членам бригади, сприяє вдосконаленню організації праці у бригаді, розширює можливості суміщення професій і розвитку багатостанового обслуговування, особливо під час обслуговування декількох верстатів групою робітників. Компактне розташування робочих місць бригади дозволяє зменшити витрати часу на організацію їхнього обслуговування і підготовчо-завершувальні роботи, оскільки підготовка до початку нової роботи й обслуговування робочих місць може частково виконувати один робітник бригади, тоді як інші продовжують займатися основною роботою.

Територіальна цілісність бригади сприяє більш широкому залученню кожного її члена до роботи з управління виробничим процесом. Спільна робота сприяє зміцненню трудової, технологічної та виробничої дисципліни, оскільки жодне порушення не може залишитися непоміченим. Забезпечити територіальну цілісність бригади, на жаль, не завжди вдається.

Ефективність роботи бригади залежить і від чисельності. Нині чисельність бригад коливається від 2 – 3 до 100 робітників і більше. Більшість бригад мають чисельність від 10 до 25 робітників. Чисельність робітників у бригаді багато в чому залежить від організаційно-технічних умов виробництва. Однак, змінюючи обсяг і структуру кінцевого результату праці бригади, можна істотно змінювати і її чисельність. Тому під час організації бригад доцільно враховувати переваги й недоліки бригад різної чисельності.

Переваги нечисельних бригад полягають у тому, що вони більш згуртовані, керівнику бригади легше здійснювати управління, менше труднощів виникає під час розподілу заробітної плати та визначення КТУ. Робітники нечисельної бригади більш об'єктивно можуть оцінювати внесок своїх колег у спільну справу. Усі вони працюють поруч, а значить, і добре знають, наскільки сумлінною та продуктивною є праця кожного. Однак у цих бригадах суміщення професій, як і розвиток багатостанового обслуговування, обмежене. Можливості для зміни форми праці, взаємодопомоги та підвищення кваліфікації невеликі. Обсяг робіт з управління бригадою незначний, бригадир із ним справляється сам, не залучає до управління членів бригади, що знижує інтерес до праці.

Невиходи на роботу робітників чисельних бригад відчутно позначаються на ході виробничого процесу. Для такої бригади набагато важче

виконати завдання з виробництва конкретного продукту. Тому бажано бригади укрупнювати. Однак іноді збільшення чисельності бригади може бути досягнуто тільки в результаті розширення номенклатури виробів. Це може призвести до втрати сформованих у робітників навичок, спотворення кінцевого результату, а значить, і до зменшення продуктивності праці.

Для бригади середньої чисельності значно легше підібрати кінцевий продукт (комплект деталей, бригадокомплект). Така бригада набагато повніше реалізує такі переваги колективної праці: взаємодопомогу, взаємозамінність, участь в управлінні виробництвом. Для зростання кваліфікації та майстерності робітників відкривають широкі можливості, покращують умови для вдосконалення організації внутрішньобригадної праці: суміщення професій, багатостаночного обслуговування, обслуговування робочих місць. Чисельні бригади створюють, переважно, за умови швидкого досягнення кінцевого результату діяльності бригади. Менша чисельність бригад у таких випадках, переважно, не дозволяє забезпечити планування, виробництво, достовірний і нетрудомісткий облік кінцевого продукту. У чисельних бригадах значно ускладнено управління, виникають конфлікти між бригадами та майстрами. Тому чисельні бригади доцільно розбивати на ланки й до таких бригад слід обов'язково залучати майстрів. Велика чисельність робітників, що входять до бригади, не завжди об'єктивно дозволяє оцінити внесок кожного в загальну справу, що ускладнює розподіл заробітку між членами бригади. Чисельні бригади, зазвичай, виправдовують себе там, де кваліфікація робітників приблизно однакова, а значить, розряд робітника не має істотного значення, де робочі місця пов'язані між собою та продуктивність на кожному з них багато в чому залежить від продуктивності на сусідніх робочих місцях. У таких умовах багато недоліків нейтралізовано, і бригади працюють досить ефективно.

#### **4.4. Організація праці у бригадах**

Організацію бригад, зазвичай, завершують передаванням їм деяких функцій управління виробництвом. Найбільш часто колективам бригад доручають вирішення питань оперативного планування, організації праці та заробітної плати. Однак це не означає, що адміністрація цеху знімає із себе відповідальність за вирішення цих завдань.

Основи внутрішньобригадного поділу праці, пов'язані з визначенням чисельності бригади, її професійного та кваліфікаційного складу, регламенту

праці, суміщення професій, організації багатостанкового обслуговування, обслуговування робочих місць, вирішуються адміністрацією у процесі організації бригади. Розгляньте як приклад особливості організації праці робітників бригади, яка обслуговує потокову лінію (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

### Розставлення робітників на потоковій лінії за операціями

Операції	Кількість верстатів	Розряди роботи	Чисельність робітників, осіб			Недовантаження робітника
			розрахункова	зайняті в операції	фактична	
Попередня (з урахуванням багатостанкового обслуговування)						
05 (фрезерна I)	1/–	3	0,30/0,30	–	1/1	70/70
10 (токарна I)	2/2	4	1,65/0,92	1/–	2/1	35/8
15 (токарна II)	2/–	4	1,40/1,40	1/1	2/2	60/60
20 (токарна III).	3/3	3	2,75/0,98	2/–	3/1	25/2
25 (фрезерна II)	1/–	3	0,60/0,60	–	1/1	40/40
30 (свердлильна I)	1/–	2	0,70/0,70	–	1/1	30/30
35 (фрезерна III)	1/–	4	0,30/0,30	–	1/1	70/70
40 (свердлильна II)	1/–	2	1,10/1,10	1/1	1/1	–
45 (свердлильна III)	2/2	2	1,80/0,97	1/–	2/1	20/3
50 (свердлильна IV)	1/–	3	0,55/0,55	–	1/1	45/45
60 (шліфувальна I)	2/–	4	1,40/1,40	1/1	2/2	60/60
70 (шліфувальна II)	2/–	5	1,65/1,65	1/1	2/2	35/35
З урахуванням ущільнення робочого часу та суміщення професій						
05 (фрезерна I)	1/–	3	0,30	–	1/1	–
10 (токарна I)	2/2	4	0,92	–	2/1	8/8
15 (токарна II)	2/–	4	1,40	1/1	2/2	60/–
20 (токарна III).	3/3	3	0,98	–	3/1	–/2
25 (фрезерна II)	1/–	3	0,60	–/1	1/1	40/–
30 (свердлильна I)	1/–	2	0,70	–/1	1/1	30/–
35 (фрезерна III)	1/–	4	0,30	–	1/1	40/–
40 (свердлильна II)	1/–	2	1,10	1/1	1/1	–
45 (свердлильна III)	2/2	2	0,97	–	2/1	3/3
50 (свердлильна IV)	1/–	3	0,55	–	1/1	45/–
60 (шліфувальна I)	2/–	4	1,40	1/1	2/2	–/5
70 (шліфувальна II)	2/–	5	1,65	1/2	2/2	–/5

Кінцевим результатом роботи бригади, яка обслуговує потокову лінію, є деталь (комплект деталей), що виготовляють на цій лінії. Основою розставлення робітників на потоковій лінії є план-графік її роботи. Спираючись на план-графік, можна попередньо визначити чисельність персоналу, що обслуговує лінію. Такий розрахунок для потокової лінії з оброблення наведено в табл. 4.2. Лінія містить 19 верстатів. Спочатку передбачають, що кожен верстат обслуговує один робітник. Тому прийнята чисельність робітників в одній зміні теж 19.

Однак, як видно з табл. 4.2, тільки вісім із них завантажено повністю (гр. 5). Одинадцять робітників недовантажено. Причому недовантаження деяких із них значне. Так, на операціях 15 і 60 використано по два робітники. Водночас два з них завантажено повністю, а два інші – тільки на 40 %. Деяких робітників завантажено ще меншою мірою. Наприклад, під час виконання операцій 05 і 35 завантаження робітників становить усього 30 %. На операції 40 робітника перевантажено на 10 %. Такі перевантаження допустимі за умови, що виконання операції доручено робітнику, продуктивність праці якого є високою. Загалом недовантаження робітників бригади значне, їхній робочий день необхідно ущільнити. Ущільнення робочого дня доцільно починати з аналізу можливості організації багатостанкового обслуговування.

Аналіз показав, що на потоковій лінії багатостанкове обслуговування може бути організовано на операціях 10, 20 і 45. Причому на операції 20 робітник може обслуговувати три верстати, а на інших операціях – два. Організація багатостанкового обслуговування дозволяє зменшити чисельність робітників на цих операціях та одночасно збільшити їхнє завантаження. Так, на операції 45 під час її виконання двома робітниками-верстатниками середнє завантаження кожного з них становило б 0,9. Під час обслуговування двох верстатів одним робітником-багатостанковиком завантаження цього робітника досягло б 0,97. Збільшення завантаження робітника під час уведення багатостанкового обслуговування обумовлено як розбіжністю часу закінчення обслуговування на одному верстаті й початком обслуговування на іншому, так і збільшенням часу на організаційне та технічне обслуговування верстатів, що входять до багатостанкового комплексу. Уведення багатостанкового обслуговування дозволило зменшити чисельність бригади з 19 до 15 осіб.

Ущільнення робочого часу робітників бригади, насамперед, здійснюють за групами професій. Фрезерні операції 05, 25 і 35 малотрудомісткі. Виконують їх робітники, завантажені протягом зміни тільки на 30, 60 і 30 %.

Природно доручити робітникові, який виконує операцію 05, ще одну або дві операції (25 і 35). Однак усі три операції (05, 25 і 35) один фрезерувальник виконати не зможе, оскільки завантаження його перевищить наявний баланс часу на 20 %. Тому на лінії можна залишити двох фрезерувальників, завантаживши їх рівномірно. Одному із фрезерувальників доцільно доручити виконання операцій 05 і 35 (завантаження буде становити 60 %), а іншому – операцію 25 (його завантаження – також 60 % часу зміни).

На потоковій лінії – три токарні операції 10, 15 і 20. Дві з них (10 і 20) забезпечують практично повне завантаження токарів. На операції 15 одне робоче місце завантажено повністю, а друге – лише на 40 %. Аналогічне становище склалося і на свердлильних операціях. На лінії їх чотири (30, 40, 45, 50). На операціях 40 і 45 завантаження робітника повне. Доручити одному свердлувальнику виконання операції 30 і 50 не уявляється можливим, тому що він виявиться перевантаженим на 25 %. Тому чисельність токарів і свердлувальників на лінії поки що не змінюється.

Шліфувальних операцій на лінії дві (60 і 70). На кожній – по два робочі місця, причому два з них завантажені тільки на 65 і 40 %. Доцільно їх обслуговування доручити одному шліфувальнику. Він буде перевантажений (+5 %), проте якщо цю роботу доручити робітникові, у якого продуктивність праці вища за середню, то він з нею впорається.

У процесі ущільнення робочого часу вдалося об'єднати виконання двох операцій (фрезерних і шліфувальних) і вивільнити двох робітників на зміну. Однак, як видно із другої частини табл. 4.2, недовантаження на операціях лінії ще велике. Подальше ущільнення робочого часу можливе тільки в разі поєднання професій. На потоковій лінії практично кожен робітник-верстатник може освоїти іншу професію. Розгляньте знову завантаження першого фрезерувальника. Він виконує операцію 05 (завантаження 30 %) і операцію 35 (30 %). Загалом його завантаження 60 %, що є недостатнім. Використовуючи можливості суміщення професій, першому фрезерувальнику доцільно разом із фрезерною операцією 05 доручити виконання свердлильної операції 30 (завантаження 70 %). Таким чином, він буде завантажений повністю. Таке саме завантаження в робітника буде й під час виконання ним операцій 15 і 25. Дещо менше будуть зайняті робітники на виконанні операцій 50, 60, 35 і 70. Неповне завантаження за операціями 60 і 70 буде становити тільки 5 %.

Ущільнення робочого часу виявилось можливим за рахунок поєднання професій на лінії: фрезерувальник, що виконує операцію 05, має

поєднувати свою роботу з роботою свердлувальника на операції 30; токар операцію 15 поєднує з виконанням фрезерної операції 25; шліфувальник операцію 60 поєднує зі свердлильною операцією 50; шліфувальник, який виконує операцію 70, поєднує роботу фрезерувальника на операції 35.

У результаті ущільнення робочого часу до складу бригади, яка обслуговує потокову лінію, входить 11 робітників (явочна чисельність), зокрема: три токарі (два – IV розряду, один – III), три свердлувальники (II розряду), чотири шліфувальники (три – V розряду і один – IV), один фрезерувальник (IV розряду). Із цього складу два токарі та свердлувальник мають володіти навичками в роботі на багатостаночних комплексах, два шліфувальники мають уміти поєднувати професії: один – свердлувальника, другий – фрезерувальника; один токар поєднує роботу з обслуговуванням фрезерного верстата, а фрезерувальник – свердлильного.

Злагоджену роботу бригади забезпечують за наявності всіх 11 робітників. Однак члени бригади хворіють, перебувають у відпустках, виконують державні обов'язки. Тому для бригади визначають і облікову чисельність робітників, яка на 10 – 15 % більша за явочну. У цьому разі облікова чисельність на одну особу більша за явочну. Під час визначення професійної підготовки цього робітника виходять з того, що в разі відсутності будь-якого члена бригади в результаті переставлянь на робочих місцях з урахуванням основних і суміжних професій, лінія має працювати безперебійно.

Дванадцятим робітником має бути шліфувальник або токар (і тих, і тих у бригаді більшість). Однак у шліфувальників вищий розряд (V, а не IV, як у токарів). Крім того, поєднують професії два шліфувальники, а токар тільки одну. Таким чином, 12-м має бути шліфувальник V розряду, що вміє працювати на операціях 60 і 70, готовий до поєднання робіт на фрезерному та свердлильному верстатах. Якщо цей робітник не зможе суміщувати дві професії, то тоді треба буде підготувати до суміщення професії ще одного шліфувальника. Наявність у бригаді 12-го робітника-шліфувальника, навіть якщо він поєднує професії, ще не гарантує безперебійної роботи на поточній лінії у всіх можливих випадках відсутності того чи того робітника. Тому доцільно, щоб ще один токар освоїв професію фрезерувальника. Таким чином, під час організації або реорганізації бригади на поточних лініях, здійснюють розрахунок її чисельності, а також професійного та кваліфікаційного складу з урахуванням багатостаночного обслуговування й суміщення професій, що дозволяє забезпечити її роботу в різних ситуаціях.

## Висновки за темою 4

Поділ і кооперація праці забезпечують ефективність функціонування системи організації та нормування праці на підприємстві. Під поділом праці розуміють розмежування діяльності працівників під час спільного здійснення відокремлених трудових процесів. Під кооперацією розуміють об'єднання працівників для планомірної, спільної участі у здійсненні одного або кількох трудових процесів. До завдання кооперації праці входить забезпечення погодженості дій багатьох виконавців різної кваліфікації та професій або їхніх груп, що виконують різні функції.

Виробничі бригади є найнижчим виробничим осередком, де найбільш повно та яскраво виявлено можливості самоврядування. Саме тому колективна форма організації праці на машинобудівних підприємствах стала найбільш ефективною. У бригадах високими темпами зростає продуктивність праці, скорочують витрати робочого часу, економніше витрачають матеріали та трудові ресурси.

## Практичне заняття за темою 4

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку та аналізі показників, які характеризують рівень поділу та кооперації праці.

*Завдання 4.1.* Витрати часу на виріб за різних форм поділу праці наведено в табл. 4.3.

Визначте економічну межу поділу праці за варіантами.

Таблиця 4.3

### Загальні витрати робочого часу

Варіанти	Показники, хв	Форми поділу праці (за варіантами)		
		предметна	подетальна	поопераційна
1	Загальні витрати робочого часу	15,3	13,9	16,4
2	Загальні витрати робочого часу	18,6	19,5	20,7
3	Загальні витрати робочого часу	12,2	14,5	15,8

**Завдання 4.2.** Визначте фізіологічну межу поділу праці, якщо в міру поглиблення поділу праці оперативний час на складання вузла машини зменшується, а витрати на відпочинок і нерегламентовані мікропаузи зростають (табл. 4.4)

Таблиця 4.4

### Дані для розрахунків

Витрати робочого часу	Форми поділу праці (базовий варіант)				
	предметна	подетальна	за укрупненими операціями	за дрібними операціям	за трудовими прийомами
Оперативний час	2,50	2,40	2,35	2,30	2,25
Відпочинок	0,02	0,05	0,08	0,20	0,30

**Завдання 4.3.** Визначте загальний рівень поділу праці й зайнятості робітників, використовуючи підсумкові дані фонду робочого часу 10 робітників (табл. 4.5). Тривалість зміни 480 хв.

Таблиця 4.5

### Результати фотографії робочого часу

Елементи витрат	Тривалість, %
Підготовчо-завершальний час	10
Оперативний час	60
Пасивне спостереження	5
Переналагоджування устаткування	10
Обслуговування робочого місця	5
Відпочинок та особисті потреби	5
Заливання масла	–
Перевезення деталей	–
Витрати робочого часу з вини робітника	–
Прибирання цеху	5

### Методичні рекомендації до виконання практичних завдань

Практичні завдання 4.1 – 4.3 виконують за допомогою таких дій:

1) визначте рівень поділу праці за такою формулою:

$$K_{pp} = 1 - \frac{\sum T_{np}}{T_{зм.} \times r}, \quad (4.1)$$

де  $\Sigma T_{\text{нр}}$  – сумарний час виконання робітниками непередбаченої завданням роботи протягом зміни, хв;

$T_{\text{зм.}}$  – тривалість робочої зміни, хв;

$r$  – кількість робітників;

2) визначте коефіцієнт зайнятості робітників за такою формулою:

$$K_{\text{зр}} = \frac{\Sigma T_3}{T_{\text{зм.}} \times r}, \quad (4.2)$$

де  $\Sigma T_3$  – час зайнятості (управління механізмами, активне спостереження, ручні роботи), хв.

## Практичні завдання для самостійного виконання

*Завдання 4.1.1.* Витрати часу на виріб за різних форм поділу праці наведено в табл. 4.6.

Визначте економічну межу поділу праці за варіантами.

Таблиця 4.6

### Загальні витрати робочого часу

Варіанти	Показники, хв	Форми поділу праці (за варіантами)		
		предметна	подетальна	поопераційна
1	Загальні витрати робочого часу	12,9	10,1	13,1
2	Загальні витрати робочого часу	16,6	17,5	19,7
3	Загальні витрати робочого часу	21,2	20,5	19,1
4	Загальні витрати робочого часу	8,9	9,6	7,7
5	Загальні витрати робочого часу.	23,5	22,8	24,2
6	Загальні витрати робочого часу	7,2	8,3	9,1

*Завдання 4.2.1.* Визначте фізіологічну межу поділу праці, якщо в міру поглиблення розподілу праці оперативний час на складання виробу збільшується, а витрати на відпочинок і нерегламентовані мікропаузи зменшуються (табл. 4.7).

**Дані для розрахунків**

Витрати робочого часу	Форми поділу праці (базовий варіант)				
	предметна	подетальна	за укрупненими операціями	за дрібними операціям	за трудовими прийомами
Оперативний час	3,80	3,50	3,10	2,90	2,60
Відпочинок	0,04	0,06	0,08	0,12	0,19

**Завдання 4.3.1.** Визначте загальний рівень розподілу праці й зайнятості робітників, використовуючи підсумкові дані фонду робочого часу 15 робітників (табл. 4.8). Тривалість зміни 480 хв.

**Результати фотографії робочого часу**

Елементи витрат	Тривалість, %
Підготовчо-завершальний час	13
Оперативний час	77
Пасивне спостереження	11
Переналагодження устаткування	18
Обслуговування робочого місця	7
Відпочинок та особисті потреби	9
Заливання масла	–
Перевезення деталей	12
Витрати робочого часу з вини робітника	–
Прибирання цеху	18

**Питання для самопідготовки**

1. Критерії поділу праці.
2. Суміщення професій в умовах кооперації праці.
3. Розвиток системи поточного виробництва на машинобудівних підприємствах серійного типу.
4. Особливості організації та функціонування наскрізних бригад.
5. Особливості застосування принципу технологічної замкнутості.
6. Особливості внутрішньбригадного поділу праці.
7. Особливості формування та організація праці бригад за кордоном.

## *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [2; 8; 11; 16; 21; 36; 37; 44; 55].

### **Запитання для самодіагностики**

1. Поясніть теоретичні основи поділу праці.
2. Визначте основні напрями поділу праці.
3. У чому полягає сутність професійно-кваліфікаційного поділу праці?
4. Укажіть особливості застосування Єдиного тарифно-кваліфікаційного довідника.
5. Охарактеризуйте теоретичні основи кооперації праці.
6. Визначте особливості формування виробничих бригад.
7. Наведіть класифікацію виробничих бригад.
8. З'ясуйте вплив видів бригад на реалізацію переваг колективної праці.
9. Укажіть сферу та умови функціонування виробничих бригад.
10. Визначте методикку складання плану-графіка роботи виробничої бригади.

### **Тестові завдання за темою 4**

#### *Тести одиничного вибору*

1. \_\_\_\_\_ полягає в розподілі всіх робіт, що входять до виробничого процесу, залежно від їхнього місця та ролі в ньому:
  - а) функціональний поділ праці;
  - б) технологічний поділ праці;
  - в) професійно-кваліфікаційний поділ праці;
  - г) професійний поділ праці;
  - д) кваліфікаційний поділ праці.
2. \_\_\_\_\_ полягає в розподілі виробничого процесу на фази, комплекси, прийоми й операції, виконання яких закріплено за окремими працівниками або їхньою групою:
  - а) функціональний поділ праці;
  - б) технологічний поділ праці;
  - в) професійно-кваліфікаційний поділ праці;

- г) професійний поділ праці;
- д) кваліфікаційний поділ праці.

3. Бригади, що залучають до свого складу робітників різних професій, які виконують комплекс технічно різнорідних, але взаємопов'язаних робіт, що охоплюють повний цикл виробництва продукції або її закінченої частини, називають:

- а) змінними;
- б) наскрізними;
- в) комплексними;
- г) спеціалізованими;
- д) постійними.

4. Бригади, які працюють у дві зміни й більше називають \_\_\_\_\_ бригадами. Робітники цих бригад передають один одному устаткування на ходу, без його зупинки, що дозволяє уникнути витрат, пов'язаних із передаванням зміни. Недоліком цих бригад є роз'єднаність колективу, оскільки робітники різних змін не бачать роботи один одного:

- а) змінними;
- б) наскрізними;
- в) комплексними;
- г) спеціалізованими;
- д) постійними.

5. Який принцип організації бригадної форми характеризується тим, що кінцевий результат роботи бригади має становити готову продукцію або її частину:

- а) технологічної замкнутості;
- б) обліку кінцевих результатів праці;
- в) територіальної цілісності бригад;
- г) суміщення професій;
- д) територіального розмежування бригад?

#### *Тести множинного вибору*

6. Ступінь наукового обґрунтування всіх видів розподілу праці визначають за допомогою критеріїв:

- а) психофізіологічних;
- б) соціальних;
- в) функціональних;

- г) економічних;
- д) правових.

7. Основними перевагами колективної (бригадної) форми організації праці є:

- а) підвищення мобільності робітників;
- б) покращення розставляння робітників за змінами;
- в) збільшення витрат часу з організаційно-технічних причин;
- г) розвиток багатостатного обслуговування;
- д) скорочення термінів підготовки та підвищення кваліфікації.

8. Основними принципами організації бригад є:

- а) технологічної замкнутості;
- б) обліку кінцевих результатів праці;
- в) територіальної цілісності бригад;
- г) суміщення професій;
- д) територіального розмежування бригад.

9. Компактне розташування робочих місць бригади дозволяє:

- а) збільшити витрати часу на організацію її діяльності, обслуговування та підготовчо-завершальні роботи;
- б) залучити кожного її члена до роботи з управління виробничим процесом;
- в) зміцнити трудову, технологічну та виробничу дисципліну;
- г) підвищити мотивацію праці;
- д) підвищити рівень доходу членів бригади.

10. Перевагами нечисельних (невеликих) бригад є:

- а) високий рівень згуртованості;
- б) високий рівень суміщення професій;
- в) відсутність проблем під час розподілу заробітної плати та визначення КТУ;
- г) висока ефективність управління бригадою;
- д) розвиток багатостатного обслуговування.

*Тести на доповнення*

11. Під поділом праці розуміють ... .

12. Під кооперацією праці розуміють ... .

## 5. Організація й обслуговування робочих місць

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок в організації й обслуговуванні робочих місць на підприємстві.

### **Професійні компетентності:**

здатність визначати особливості організації та обслуговування робочих місць;

здатність визначати функції обслуговування робочих місць;

здатність обґрунтовувати необхідність у здійсненні атестації робочих місць;

здатність проектувати системи та трудові процеси з обслуговування робочих місць.

**Ключові слова:** робоче місце, робоча зона, оснащення робочого місця, карта організації робочого місця, атестація робочого місця, атестаційна комісія, функції обслуговування робочого місця, проектування системи з обслуговування робочих місць.

### **Основні питання:**

5.1. Робоче місце. Його організація й атестація.

5.2. Функції обслуговування робочих місць.

5.3. Системи обслуговування робочих місць.

5.4. Проектування системи та трудових процесів з обслуговування робочих місць.

**Література:** [2; 8; 10; 14; 15; 28; 32; 44; 49; 55].

### **5.1. Робоче місце. Його організація й атестація**

Робоче місце є первинним елементом виробничої структури підприємства. Воно об'єднує у єдине ціле засоби праці, предмети праці та власне працю. На робочому місці створюють новий продукт. **Робоче місце** – це частина виробничої площі з розташованими на ній технологічним, допоміжним, підйомно-транспортним устаткуванням і пристроями, оснащенням та різним інвентарем, необхідним виконавцю або групі виконавців для виконання виробничого завдання.

Процес праці здійснюють у робочій зоні, яка є складовою частиною й найбільш активною частиною робочого місця, де сконцентровано основні засоби та предмети праці, необхідні для виконання виробничого процесу.

Робоче місце складається з таких елементів:  
 виробничої площі;  
 основного устаткування;  
 пристроїв для зберігання матеріалів, заготовок, готової продукції,  
 відходів і браку;  
 пристроїв для збереження інструменту, оснащення та пристроїв;  
 підйомно-транспортних пристроїв;  
 пристроїв для безпеки та зручності праці.  
 Вимоги до організації робочих місць наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

### Вимоги до організації робочих місць

№ п/п	Вимоги	Сутність вимоги
1	Інформаційні	комплекс заходів з інформаційного забезпечення робочого місця
2	Економічні	передбачають таку організацію робочого місця, за якої витрати на його утримання мінімальні, проте достатні для його функціонування
3	Ергономічні	сформовані так, що знаряддя праці мають відповідати вимогам ергономіки та бути максимально пристосованими до людини, її фізичної, фізіологічної, естетичної природи
4	Гігієнічні	вимоги до освітлення робочих місць, повітрообміну, температурного режиму, вологості, шуму та інших чинників середовища, які впливають на здоров'я та працездатність працівників
5	Естетичні	елементи зовнішнього оформлення середовища, у якому працює людина
6	Технічні	науково обґрунтовані параметри знарядь праці, устаткування та проходи до інших робочих місць
7	Організаційні	спрямовані на забезпечення оптимального поєднання інтересів учасників виробництва, створення необхідних умов для ефективного функціонування засобів виробництва

Класифікація робочих місць ґрунтується на концепціях ISCO-88 про працю та кваліфікації:

**праця** – це відповідні завдання та обов'язки, які вже виконані, виконуються чи мають виконуватися однією особою;

**кваліфікація** – це ступінь і рівень підготовки робітника, його здатність виконувати завдання та обов'язки у процесі трудової діяльності. У дипломі бакалавра, магістра або в інших документах про професійну підготовку,

кваліфікацію визначено назвою професії (інженер-механік, економіст, токар, секретар-стенографістка тощо);

**професія** – це здатність виконувати обов'язки, які потребують відповідної кваліфікації. Кваліфікацію визначено рівнем освіти та спеціалізацією, яка входить до складу спеціальності та є вузьким напрямом діяльності всередині професії.

Ефективність роботи підрозділів залежить не тільки від відбору кадрів, рівня їхньої кваліфікації та спеціалізації робочих місць, а й від умов праці.

На рівні робочого місця та робочої зони умови праці розглядають як сукупність чинників та елементів матеріально-виробничого середовища, що впливають на здоров'я і працездатність людини у процесі праці.

Відповідно до прийнятого поділу праці, робочі місця можуть бути індивідуальними та колективними. Колективне робоче місце потребує правильного й чіткого розподілу функцій між виконавцями, взаємозв'язку їхніх трудових дій і раціоналізації маршрутів пересування кожного працівника. Робоче місце має бути добре організованим. Під організацією робочого місця розуміють його оснащення, планування та обслуговування.

Залежно від рівня механізації праці, виділяють три види робочих місць: *робочі місця ручної праці*, де роботу виконують за допомогою різних ручних знарядь:

*механізовані робочі місця*, де робітник управляє робочими машинами та механізмами, за їхньою допомогою змінює предмет праці;

*автоматизовані робочі місця*, на яких механізми й автомати виконують певні технологічні операції за заданими параметрами, а виконавець управляє ними за допомогою дистанційних пультів.

Відповідно до умов праці, розрізняють робочі місця з:

нормальними умовами праці;

монотонними умовами праці;

важкими умовами праці;

шкідливими умовами праці.

Робочі місця можуть розмішуватися у приміщенні, на вулиці, висоті та під землею. Вони можуть бути спеціальними й універсальними, сидячими та стоячими.

Оснащення робочого місця залежить від виробничо-технічних і психологічних чинників. До першої групи чинників належать: тип виробництва, технологічне призначення робочого місця, характер трудових функцій, чисельність учасників виробничого процесу, рівень спеціалізації; до другої

групи чинників – антропометричні, психологічні, санітарно-гігієнічні, естетичні умови виконання робіт.

Засоби оснащення робочого місця мають повністю відповідати змісту виробничого процесу. Ці засоби розподіляють на дві групи: змінні (тимчасові) та постійні.

*Змінні* засоби оснащення робочого місця використовують для здійснення тільки однієї операції. До них належать: пристосування, тара, контрольно-вимірювальні та робочі інструменти.

*Постійні* засоби оснащення перебувають на робочому місці завжди. Це основне й допоміжне устаткування стаціонарного характеру, різальний і вимірювальний інструмент, стелажі, шафи, елементи освітлення та ін. Засоби оснащення мають сприяти зменшенню фізичних зусиль робітника, забезпечувати сприятливі санітарно-гігієнічні та безпечні умови праці, застосовувати для раціоналізації прийомів і методів праці.

В організації робочих місць велику увагу приділяють засобам малої механізації, до якої належать різні підйомно-транспортні пристрої (конвеєри, електрокари та ін.). Не меншу роль відіграє й організаційне оснащення, яке має бути міцним, легким, зручним у ході користування, забезпечувати зручне розміщення і зберігання інструментів, пристосувань, матеріалів, готових виробів та ін. Великі та важкі засоби оснащення розміщують знизу, легші та дрібні – угорі. Інструменти, які часто використовують, розташовують ближче до робітника і навпаки. Робоче місце оснащують пристроями безпеки: екранами, щитками, засобами зв'язку, а також різними необхідними документами (кресленнями, схемами, стандартами, інструкціями з експлуатації та догляду за устаткуванням та ін.).

Усі засоби оснащення на робочому місці мають бути розташовані в певному порядку, що забезпечує економію праці робітника. Цього досягають шляхом раціонального планування робочих місць, під яким розуміють раціональне просторове розташування в горизонтальній і вертикальній площинах усіх елементів оснащення, необхідних для здійснення трудового процесу. Особливу увагу приділяють використанню робочої зони – простору, що перебуває в межах досяжності витягнутих рук робітника. Тут розміщують основне технологічне устаткування та засоби оснащення робочого місця. Зони досяжності можуть бути оптимальними (нормальними) та максимальними. Оптимальну зону визначають розмахом зігнутої в ліктьовому суглобі руки за вільно опущеного плеча. Робота в цій зоні менш утомлива. Максимальну зону досяжності обмежено розмахом витягнутої руки.

Засоби управління, інструменти, матеріали та пристосування мають перебувати в межах зон досяжності перед робітником у полі його зору. Усі предмети повинні мати постійні місця, а їхнє розташування відповідати змісту та послідовності виконання трудових прийомів. Засоби оснащення розміщують з урахуванням дотримання правил охорони праці.

Основні положення організації робочого місця фіксують у спеціальному документі, який названо **картою організації праці на робочому місці**. Карта охоплює розділи, що містять основні вимоги до наукової організації трудового процесу на робочих місцях. До її складу входить: коротка характеристика устаткування, предметів праці, технології оброблення, виконавців робіт, форми організації праці, перелічені технологічні (різальні, вимірювальні, допоміжні) інструменти, засоби догляду за устаткуванням та організаційним оснащенням, документація, порядок організації обслуговування робочих місць, карта планування робочого місця, структура робочого часу, трудові функції, елементи трудового процесу, рекомендовані прийоми й методи праці, правила техніки безпеки, рекомендації щодо оплати праці.

Нині на вітчизняних підприємствах широко застосовують типові проекти та карти організації робочих місць, розроблені для підприємств певних галузей промисловості з урахуванням вимог НОП.

У всіх випадках характер раціональної організації робочих місць залежить від специфічних умов. Проте можна виділити окремі загальні риси, зумовлені певними основними вимогами під час їхньої організації:

- точне виконання встановленої технології;

- забезпечення суміщення ручних операцій;

- створення на робочому місці умов, які б дозволяли робітнику працювати в найбільш сприятливій позі;

- дотримання вимог ергономіки до робочого місця, предметів праці;

- створення нормативних санітарно-гігієнічних умов праці та комфортності робочого місця.

Робочі місця періодично (двічі протягом п'яти років) підлягають атестації. **Атестація робочих місць за умовами праці** – це комплексне оцінювання всіх чинників виробничого середовища та трудового процесу, супутніх соціально-економічних чинників, які впливають на здоров'я і працездатність працівників у процесі трудової діяльності.

Основна мета атестації полягає в регулюванні відносин між власником або уповноваженим органом і працівниками, із метою реалізації прав

на здорові й безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах. Атестація робочих місць дозволяє об'єктивно оцінити стан їхньої організації, відповідність тимчасовим прогресивним рішенням.

Атестацію робочих місць за умовами праці здійснюють на підприємствах і в організаціях, незалежно від форм власності й господарювання, де технологічний процес, устаткування, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих чинників, що можуть несприятливо впливати на стан здоров'я працівників, а також на їхніх нащадків як сьогодні, так і в майбутньому.

Атестація робочих місць передбачає:

виявлення на робочому місці шкідливих і небезпечних виробничих чинників та причин їхнього виникнення;

дослідження санітарної гігієни виробничого середовища, важкості й напруженості трудового процесу на робочому місці;

комплексне оцінювання чинників виробничого середовища та характеру праці на відповідність їх вимогам стандартів санітарних норм і правил;

підтвердження (установлення) права працівника на пільгове пенсійне забезпечення, додаткову відпустку, скорочений робочий день, інші пільги та компенсації, залежно від умов праці;

перевірку правильності застосування робіт, професій, посад і показників, що дають право на пільгове пенсійне забезпечення;

вирішення спорів, які можуть виникнути між юридичними особами та громадянами (працівниками) щодо умов праці, пільг і компенсацій;

розроблення комплексу заходів з оптимізації рівня гігієни та безпеки праці й оздоровлення робітників;

вивчення відповідності умов праці рівню розвитку техніки та технології;

удосконалення порядку й умов установлення та призначення пільг і компенсацій.

обґрунтування розподілу робочого місця до відповідної категорії зі шкідливими умовами праці;

виявлення потреб у ресурсах, які спрямовують на створення нових робочих місць;

формування політики з питань кадрового потенціалу та ін.

Атестація робочих місць складається із трьох етапів:

підготовчий;

здійснення атестації;

оцінювання результатів атестації, упровадження заходів щодо раціоналізації робочих місць.

Під час здійснення атестації виконують такі дії:

формують необхідну правову й інформаційно-довідкову базу та організують її вивчення;

розробляють плани розміщення устаткування за кожним підрозділом і визначають межі розміщення робочих місць, складають перелік робочих місць, що атестують;

вивчають чинники виробничого середовища та трудового процесу;

на основі Єдиного тарифно-кваліфікаційного довідника встановлюють відповідність професій і посад працівників на досліджуваних робочих місцях характеру фактично виконуваних робіт;

складають карту умов праці на кожне робоче місце або групу аналогічних місць;

дають гігієнічну оцінку умов праці;

дають оцінку технічного та організаційного рівня робочого місця;

комплексно оцінюють робоче місце з урахуванням впливу на працівників усіх чинників виробничого середовища та трудового процесу;

здійснюють скорочення або раціоналізацію робочих місць;

визначають чинні та вносять нові пропозиції щодо встановлення пільг і компенсацій, залежно від умов праці, обчислюють матеріальні витрати на ці цілі.

Робочі місця атестують одночасно за чотирма групами чинників: оснащення та обслуговування; планування та умови праці; поділ і кооперація праці; нормування праці. Кожна група чинників, своєю чергою, характеризується чотирма ознаками (елементами), які за потреби змінюються.

*Оснащення й обслуговування ( $K_1$ ):*

основне і допоміжне устаткування;

інструмент та інше технологічне оснащення;

вид обслуговування (централізоване, децентралізоване, змішане);

забезпечення предметами, засобами праці та інформацією.

*Планування й умови праці ( $K_2$ ):*

загальне планування робочого місця;

санітарно-гігієнічні умови;

естетичні вимоги й умови;

режим праці та відпочинку, коефіцієнт змінності праці.

*Поділ і кооперація праці (K<sub>3</sub>):*

розподіл допоміжних робіт, питома вага ручної праці;  
багатоверстатне (багатоагрегатне) обслуговування;  
суміщення професій і робіт;  
застосування колективних форм організації та стимулювання праці.

*Нормування праці (K<sub>4</sub>):*

рівень застосування нормативів із праці;  
питома вага технічно обґрунтованих норм виробітку (часу);  
освоєння норм виробітку (часу);  
середній відсоток виконання чинних норм.

Для здійснення атестації робочих місць у цехах і на підприємствах створюють атестаційні комісії. До складу атестаційної комісії рекомендовано залучати головних спеціалістів; працівників відділу кадрів, праці й заробітної плати, охорони праці; членів громадських організацій та ін.

Атестаційна комісія порівнює фактичні значення кожного елемента з нормативним і на цій основі дає оцінку. За повної відповідності фактичного значення елемента вимогам, зафіксованим у типовому проекті робочого місця, вимогам НОП, технічній документації, числове значення елемента беруть таким, що дорівнює 0,25 бала. За повної невідповідності – 0. Максимальна оцінка кожного чинника – 1 бал. Фактична оцінка коливається від 1 до 0 балів. Сумарну (загальну) оцінку відповідності організаційно-технічного рівня робочого місця вимогам НОП визначають за такою формулою :

$$K = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4}{4}. \quad (5.1)$$

Робоче місце атестують у разі, якщо в кожному чиннику відповідають типовим вимогам не менше від трьох елементів. Дані оцінювання елементів і чинників заносять до карти атестації робочих місць.

Результати атестації використовують під час:

установлення пенсій за віком і пільговими умовами;  
нарахування пільг і компенсацій за рахунок підприємств та організацій;

обґрунтування пропозицій про внесення змін і доповнень до робіт, професій, посад та показників, що дають право на пільгове пенсійне забезпечення;

розроблення заходів щодо поліпшення умов праці й оздоровлення працівників.

Атестаційна комісія розробляє: проект плану організаційно-технічних заходів про приведення неатестованих робочих місць до нормативних вимог; проект наказу про виведення з експлуатації неатестованих робочих місць, подальше використання яких є недоцільним. Робота з атестації дозволяє підтримувати організацію робочих місць на досить високому рівні та своєчасно здійснювати заходи з її вдосконалення.

## 5.2. Функції обслуговування робочих місць

Найважливішим напрямом наукової організації праці є **організація обслуговування робочого місця**, під якою розуміють комплекс заходів щодо забезпечення робочого місця необхідними матеріалами, інструментом, документацією, ремонтом і створення тим самим необхідних умов для високопродуктивної праці.

Повне та своєчасне оснащення робочого місця дозволяє найкращим чином організувати процес праці. Для цього необхідно раціональне планування засобів оснащення робочого місця: розміщення їх на робочому місці так, щоб було забезпечено зручне їхнє обслуговування, вільний доступ до механізмів та їхніх окремих вузлів, які потребують регулювання та контролю, економії рухів і переміщень робітника, зручної робочої пози, хорошого огляду робочої зони, безпеки праці, економії виробничої площі, наявності проходів, під'їздів та проїздів для транспортних засобів, взаємозв'язку із суміжними робочими місцями та місцями бригадира, майстра, іншого керівника.

Основними типовими видами оснащення є:

основне технологічне устаткування;

допоміжне устаткування;

технологічне оснащення;

робоча документація та спеціальна література;

організаційне оснащення;

засоби безпеки;

засоби освітлення;

засоби сигналізації;

робоча тара;

кошти для підтримання на робочому місці нормального мікроклімату;

предмети естетизації виробничого інтер'єру;

господарські засоби.

Як показує практика, на більшості вітчизняних машинобудівних підприємств ще наявні великі внутрішньозмінні витрати робочого часу через

недоліки в організації обслуговування робочих місць. Аналіз використання робочого часу на вітчизняних підприємствах показав, що витрати часу досягають 10 % змінного фонду робочого часу, із яких 80 % пов'язано з низькою організацією обслуговування робочих місць, водночас своєчасне обслуговування робочих місць дозволить налагодити ритмічну роботу цехів і підприємств.

До основних функцій обслуговування робочих місць, незалежно від характеру й особливостей процесу виготовлення продукції, належать такі функції: інструментальна, виробничо-підготовча, транспортна, ремонтна, налагоджувальна, контрольна, складська, господарсько-побутова, ремонтно-будівельна, енергетична.

*Виробничо-підготовча функція* є однією з найважливіших, тому що найбільшу питому вагу у складі всіх витрат часу займають витрати часу через відсутність сировини, матеріалів і напівфабрикатів (до 30 %). Здійснення цієї функції охоплює планування господарської діяльності, складання змінно-добових завдань і доведення їх до робочого місця; комплектування заготовок, матеріалів, напівфабрикатів, креслень, нарядів та іншої технічної документації, а також проведення виробничого інструктажу. Цю функцію здійснює планово-диспетчерське бюро і майстер дільниці.

Велике значення для підвищення продуктивності праці має раціональна організація транспортного обслуговування робочих місць. Організація своєчасного доставляння заготовок і напівфабрикатів до робочих місць і звільнення основних робітників від виконання транспортних робіт на підприємстві дозволить підвищити продуктивність праці на 7 – 10 %. Оцінюючи значення *транспортної* функції, необхідно зазначити, що технічне оснащення й організація всього комплексу внутрішньозаводських і внутрішньоцехових транспортних робіт є найважливішим резервом щодо підвищення економічної ефективності виробництва. Рівень організації й механізації транспортних робіт різко відстав від відповідного рівня організації основного виробничого процесу. Це потребує раціоналізації транспортної функції обслуговування робочих місць.

Високопродуктивна праця робітників залежить також від раціональної організації складського господарства. Виконання *складської* функції обслуговування полягає у прийманні, зважуванні, сортуванні, маркуванні, збереженні, обліку та видаванні різних матеріалів.

*Інструментальна* функція полягає в організації забезпечення робочих місць інструментом та іншим технологічним оснащенням, їхньому ремонті та відновленні.

Рівень використання устаткування залежить від організації праці наладників, які здійснюють *налагоджувальні* функції обслуговування, тобто налагодження та переналагодження устаткування.

Однією з найважливіших функцій обслуговування робочих місць є *ремонтна*, яка передбачає здійснення поточного ремонту та міжремонтного обслуговування устаткування.

*Енергетична* функція обслуговування передбачає безперебійне забезпечення робочих місць усіма видами енергії – водою, електроенергією, паром, стисненим повітрям та ін.

*Контрольна* функція передбачає організацію контролю за якістю продукції, за якої виконують такі дії: вибірковий контроль; інструктаж робітників, із метою запобігання браку; перевірку відповідності вимірювального інструменту, приймання виготовлених деталей і виробів.

Здійснення *ремонтно-будівельної* функції забезпечує ремонт приміщення, його стін, підлоги та ін.

*Господарсько-побутова* функція передбачає підтримку чистоти й порядку на робочих місцях, у проходах, проїздах, забезпечення робітників питною водою, спеціальним харчуванням, спецодягом, засобами індивідуального захисту та ін.

Усі ці функції можуть здійснювати в межах різних систем: централізованої, децентралізованої та змішаної.

За *централізованої системи* обслуговування здійснюється єдиними функціональними службами підприємства.

*Децентралізована система* передбачає, що функції обслуговування здійснюються або виробничими, або обслуговчими робітниками, які перебувають у цих підрозділах (цех, дільниця, лінія).

За *змішаної (комбінованої) системи* одні функції обслуговування здійснюють централізовано, інші – децентралізовано.

Значними організаційними та економічними перевагами володіє централізоване обслуговування. Воно дозволяє більш раціонально використовувати працівників обслуговчих служб, концентрувати їхні зусилля в необхідний період на певних дільницях обслуговування, механізувати працю.

У сучасних умовах за високого технічного забезпечення праці найважливіше значення має розроблення та впровадження таких форм і методів обслуговування устаткування й робочих місць, які забезпечували б ефективне їхнє використання. Для того щоб обслуговування було ефективним, у його основу має бути покладено такі принципи: плановість, запобіжність, комплексність та економічність.

*Плановості* процесу обслуговування досягають повним погодженням регламенту обслуговування із застосовуваною системою оперативного-виробничого планування, усі процеси обслуговування здійснюють у поєднанні з розробленими планами-графіками, погодженими з ритмом основного виробництва. Своєю чергою, основне виробництво планують з урахуванням особливостей обслуговування.

*Передбаченість* процесу обслуговування полягає в тому, що комплектування заготовок, напівфабрикатів, інструментів, технічної документації мають здійснювати до початку виконання виробничого завдання. Із метою запобігання простоям, роботи з обслуговування робочих місць мають виконувати завчасно.

*Комплексність* обслуговування полягає в одночасному виконанні робіт із ряду функцій і передбачає погодження регламенту роботи всіх допоміжних служб між собою.

*Економічність* обслуговування забезпечено збільшенням обсягу виробництва та зростанням продуктивності праці основних і допоміжних робітників за рахунок поліпшення використання робочого часу, а також принципу економічності щодо витрачених матеріалів і виконанням комплексу операцій з обслуговування робочих місць із найменшими витратами праці та коштів.

### **5.3. Системи обслуговування робочих місць**

Для виконання перелічених раніше завдань на підприємствах мають застосовувати системи обслуговування робочих місць, які відповідають типу виробництва, характеру й особливостям виготовленої продукції та устаткування, що застосовують.

**Система обслуговування** – це науково обґрунтований комплекс заходів із регламентації обсягу, періодичності, термінів і методів виконання допоміжних робіт із постачання робочих місць усім необхідним для безперебійної, високопродуктивної роботи протягом зміни, тижня, місяця.

Залежно від ступеня поділу праці між основними й обслуговчими робітниками, слід розрізняти такі системи організації обслуговування робочих місць:

систему змінного обслуговування, яку застосовують в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва;

систему планово-запобіжного обслуговування, що є характерною для умов серійного виробництва;

систему стандартного обслуговування робочих місць для масового виробництва.

Сутність системи *змінного обслуговування* робочих місць полягає в тому, що видавання предметів праці, технологічного оснащення й технічної документації здійснюють обслуговчі робітники на вимогу основного робітника з оформленням відповідних документів. На підприємствах основним документом, на основі якого виконують забезпечення робочих місць усім необхідним є змінне завдання (табл. 5.2). Його розробляють заздалегідь, до початку виконання зазначених у ньому робіт на основі місячного подетального плану-графіка, у якому вказано терміни подавання деталей і вузлів на складання.

Таблиця 5.2

### Змінне завдання верстатника № 1 від 01.12.2017 р., 1 зміна

Цех: механічний

Верстатник: О. В. Петров

№ п/п	Замовлення	Деталь		Операція		Планова кількість	Норма часу, год		Фактична кількість	Позначка ОТК	Відрядна розцінка на одиницю продукції, грн	Відрядна заробітна плата, грн	Фактичний час, год
		Назва	№ креслення	№	Назва		на одиницю продукції	на весь обсяг					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	119	Штуцер	15	3	Токарна	10	0,3	3	10	Якісно	50,00	500	2,5
2	110	Штуцер	16	3	Токарна	5	0,3	1,5	5	Якісно	50,00	150	1,5
3	...												
4	...												
Усього												±650	4

Завдання виконав \_\_\_\_\_

О. В. Петров

Завдання прийняв \_\_\_\_\_

С. П. Лавров

Змінне завдання обробляється різними службами цеху, включаючи інструментальну, технологічну, заготівельну. Планово-розподільне бюро цеху на основі змінного завдання видає наряд заготівельній ділянці

із зазначенням, які заготовки й коли необхідно подати на окремі робочі місця. Якщо протягом зміни на робочому місці здійснюють кілька конструкторських і технологічно різних деталеоперацій, то система змінного забезпечення поєднується з елементами самообслуговування. Для підвищення ефективності обслуговування застосовують засоби передавання інформації, які дозволяють установити зв'язок робітника з допоміжними службами цеху. Такі засоби передавання інформації дозволяють не тільки організувати своєчасне доставляння на робоче місце всього необхідного для роботи, але й запобігти простою устаткування та враховувати його величину. Особливо ефективно застосовувати такі засоби передавання інформації в умовах функціонування АСУ, коли всі облікові операції та розрахунки показників використання устаткування автоматизовано.

Більш ефективною є система *планово-запобіжного* обслуговування робочих місць, сутність якої полягає в тому, що всі необхідні види послуг робочих місць виконують за заздалегідь розробленого календарного плану-графіка (графіки переналагодження й огляду верстатів, графіки запуску партій деталей у виробництво, погодинні графіки подавання на робоче місце інструменту та іншого оснащення). Ця система передбачає максимальне звільнення основних робітників від здійснення не властивих їм функцій з обслуговування виробництва та скорочення внутрішньозмінних утрат робочого часу.

В умовах виробництва та скорочення внутрішньозмінних витрат робочого часу, плановість процесу обслуговування забезпечено застосуванням системи безперервного оперативно-виробничого планування з використанням відповідної документації: виробничої програми, подетальної картотеки, змінних завдань робітників. Вихідним документом, що визначає запобіжний характер забезпечення робочих місць, є змінне завдання для кожного робітника, яке складається майстром спільно з розподільником робіт на підставі місячного виробничого плану. На підприємстві розробляють регламент праці допоміжних підрозділів і виконавців. Завдання на денну зміну наступного дня має бути розроблено до 13 – 14 год, а на вечірню зміну наступного дня до 21 год.

Згідно із завданням, розподільник робіт формує в картотечі маршрутні листи та випишує заявку. Після цього він передає змінні завдання разом із маршрутними листами для комплектування матеріалів, заготовок, деталей для комплектування спеціального інструменту, технологічного оснащення та технічної документації.

Комірники підбирають необхідні матеріали, заготовки, деталі та укладають їх у тару. Великогабаритні заготовки й довгомірний матеріал розміщують на спеціально укомплектованому майданчику. Закінчивши комплектацію, комірник проставляє в дорожньому листі номер комплектувального стелажа, ряд і комірку, де зберігають предмети праці до видавання їх на робочі місця, і підписується у відповідній графі змінного завдання. Потім змінні завдання передають в ІРК. Комірник ІРК після отримання заявки підбирає в технічному архіві карти обліку забезпечення деталі, вузла, потім за цими картами комплектує спеціальний інструмент, інше оснащення та технічну документацію. Усе це складають в інструментальну тару, яку встановлюють на комплектувальних стелажах.

Після цього комірник указує в заявці номер, ряд і комірку стелажа, підписується у змінному завданні й заповнює бланк, у якому робітник має підписатися в отриманні інструменту, іншого технологічного оснащення та документації.

Заявка на комплектування залишається в ІРК, змінне завдання передають на ділянку, а розписка після приймання робітником комплекту повертається в ІРК.

Доставляння на робочі місця матеріалів, заготовок, спеціального інструменту та іншого технологічного оснащення, документації має бути здійснено до початку зміни.

Доставляння заготовок і деталей спеціального оснащення й технічної документації протягом зміни можна здійснювати на вимогу робітника. Робітник має надати повідомлення за 20 – 30 хв до закінчення виконуваної роботи.

Передавання заготовок і деталей з одного робочого місця на інше здійснюють під керівництвом майстра розподілу робіт і підсобним робітником. У маршрутній карті роблять позначку.

У системі планово-запобіжного обслуговування робочих місць міжопераційний та остаточний контроль здійснюють контролери безпосередньо на робочому місці.

Ремонт і обслуговування устаткування передбачає стеження за виконанням робітником правил експлуатації устаткування, інструктаж, здійснення оглядів, перевірок стану та усунення виявлених неполадок усіх видів технологічного устаткування, систематичне змащування устаткування.

Регламент ремонту та обслуговування передбачає повну погодженість процесу обслуговування з основним виробничим процесом у цеху. Регламент

забезпечено складанням календарного графіка оглядів. Цим графіком установлено перелік устаткування, закріпленого за слюсарем із ремонту, терміни та періодичність оглядів. Роботи з огляду й ремонту виконують у конкретний час, в основному в період регламентованих перерв і неробочих змін.

Під час змащення устаткування мастильники керуються паспортами (картами) мастила, які становлять ескізи устаткування без зазначення його розмірів. На картах зазначають місця змащення, насоси, фільтри, маслянки, визначають мастильні пристрої.

Карта містить детальну інформацію по вузлах із зазначенням номера, назви змащуваної деталі, кількості змащуваних точок, сорту мастильного матеріалу, норми витрат мастильних матеріалів.

Ефективного обслуговування досягають за рахунок регламентованого виконання окремих видів робіт на основі розробки змінних маршрутів за функціями та черговості їхнього виконання.

В умовах масового і великосерійного виробництва за використання гнучких виробничих систем (ГВС) найбільш ефективною є система стандартного обслуговування робочих місць. У цьому разі розробляють стандартні плани та графіки обслуговування робочих місць, відповідно до встановленого ритму виробництва.

В умовах застосування ГВС обслуговування з багатьох функцій є складовою частиною виробничого процесу. Так, у складально-випробувальних корпусах на більшості вітчизняних машинобудівних підприємств під час складання і випробування двигунів усі комплектні деталі подають на робочі місця в автоматичному режимі з автоматизованого складу деталей.

На деяких підприємствах використовують централізовану систему забезпечення робочих місць деталями й заготовками, також іноді застосовують примусову зміну інструменту, відповідно до розроблених графіків. Ефективно налагоджена система стандартного обслуговування позитивно впливає на трудові процеси на робочих місцях і підвищує продуктивність праці.

#### **5.4. Проектування системи та трудових процесів з обслуговування робочих місць**

Систему обслуговування робочих місць розробляють паралельно з іншими розділами плану НОП. Розроблення системи обслуговування охоплює такі етапи:

1. Вибір об'єктів проектування (*підготовчий етап*): цех, дільниця, бригада або окрема функція обслуговування. Підготовка методики дослідження та складання графіка роботи.

2. Вивчення фактичного стану підготовки та обслуговування виробництва. Із цією метою використовують метод фотографії для вивчення використання робочого часу, здійснюють аналіз витрат робочого часу через недоліки в обслуговуванні робочих місць. Також аналізують організацію допоміжних підрозділів та організацію праці допоміжних робітників, зайнятих обслуговуванням виробництва.

3. Проектування раціональної системи обслуговування робочих місць. У процесі виконання проектних робіт необхідно враховувати принципи обслуговування з урахуванням особливостей виробництва. Це дозволить правильно вибрати вид системи обслуговування, визначити ступінь централізації виконання функцій з обслуговування. На цьому етапі необхідно визначити економічність системи шляхом розрахунку й зіставлення витрат на проектування та впровадження системи з тією економією, яка виникає в умовах функціонування раціональної системи обслуговування робочих місць. Під час проектування організації робочого місця на базі типового проекту структуру та зміст його уточнюють, конкретизують і доповнюють, відповідно до організаційно-технічних умов і специфічних особливостей конкретного технологічного та трудового процесів. Конкретизованим викладом проекту організації трудового процесу для операторів є карта організації праці на робочому місці, виконання якої є обов'язковим. Карта організації праці, зазвичай, містить такі розділи: *вихідні дані* (предмет праці, технологія, форма організації праці, оплата праці); *трудоий процес* (елементи процесу праці, час, методи праці, графік синхронізації процесу); *робоче місце* (просторово-технологічне планування компонентів); *обслуговування робочого місця* (функції, способи та режими обслуговування, види самообслуговування, засоби зв'язку); *умови праці* (чинники, засоби захисту від несприятливих умов); *норми витрат праці*; *вимоги до виконавця роботи*; *режим праці та відпочинку*; *загальні техніко-економічні показники*.

4. Упровадження системи мають здійснювати, відповідно до графіка, і забезпечити підвищення ефективності організації обслуговування виробництва. Важливою умовою ефективної організації обслуговування робочих місць є раціональна організація трудових процесів робітників, зайнятих обслуговуванням. Проектування цих трудових процесів має бути тісно пов'язане з розробленням комплексної технології виготовлення виробів,

що охоплює здійснення як основних операцій, так і операцій з обслуговування виробництва за функціями. Принципи проектування трудових процесів є загальними, незалежно від їхнього характеру. Однак конкретні форми їхньої реалізації специфічні, оскільки процеси обслуговування мають певні особливості, пов'язані з унікальністю виробничих процесів.

5. Проектування трудових процесів містить аналіз та обґрунтування операцій, установлення черговості їхнього виконання, розроблення вимог до робітника, який виконує операції.

6. Визначення професійного складу робітників із обслуговування трудових процесів, зміст їхньої праці.

7. Установлення графіка, розкладу змінних завдань, який визначає зміст і порядок обслуговування. Маршрути обслуговування розробляють та встановлюють з урахуванням максимального скорочення переміщень і зручності обслуговування робочих місць.

*Технічна документація* з обслуговування виробництва має містити дані про устаткування, яке обслуговують, технологічне оснащення, обсяг робіт, прав та обов'язків із техніки безпеки тощо.

*Інструктивна документація* для кожного виконавця має бути гранично стислою за обсягом і містити перелік, послідовність та нормативи виконуваних робіт.

Ефективна організація праці та оснащення робочих місць обслуговчого персоналу – це необхідна умова своєчасного та якісного обслуговування робочих місць верстатників. Робочі місця обслуговчих робітників має бути забезпечено необхідним оснащенням, документацією, засобами для підтримання чистоти та порядку, регулярним і надійним зв'язком між робочими місцями основного виробництва й обслуговчим персоналом.

## **Висновки за темою 5**

Робоче місце – це частина виробничої площі з розташованими на ній технологічним, допоміжним, підйомно-транспортним устаткуванням і пристроями, оснащенням та різним інвентарем, необхідним виконавцю або групі виконавців для виконання виробничого завдання.

Процес праці здійснюють у робочій зоні, яка є складовою й найбільш активною частиною робочого місця, де сконцентровано основні засоби та предмети праці, необхідні для виконання виробничого процесу.

Робочі місця періодично (двічі протягом п'яти років) підлягають атестації. Атестація робочих місць за умовами праці – це комплексне оцінювання

всіх чинників виробничого середовища та трудового процесу, супутніх соціально-економічних чинників, які впливають на здоров'я і працездатність працівників у процесі трудової діяльності.

Основна мета атестації полягає в регулюванні відносин між власником або уповноваженим органом і працівниками, із метою реалізації прав на здорові й безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах.

Найважливішим напрямом наукової організації праці є організація обслуговування робочого місця, під якою розуміють комплекс заходів щодо забезпечення робочого місця необхідними матеріалами, інструментом, документацією, ремонтом і створення тим самим необхідних умов для високопродуктивної праці. Повне та своєчасне оснащення робочого місця дозволяє найкращим чином організувати процес праці. Для цього необхідно раціональне планування засобів оснащення робочого місця: розміщення їх на робочому місці так, щоб було забезпечено зручне їхнє обслуговування, вільний доступ до механізмів та їхніх окремих вузлів.

## Практичне заняття за темою 5

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку й аналізі показників, які характеризують процес організації та обслуговування робочих місць.

*Завдання 5.1.* Виберіть та обґрунтуйте раціональний варіант планування багатостанкового робочого місця, оснащеного плоскошліфувальними верстатами. Схему варіантів планування багатостанкового робочого місця показано на рис. 5.1.

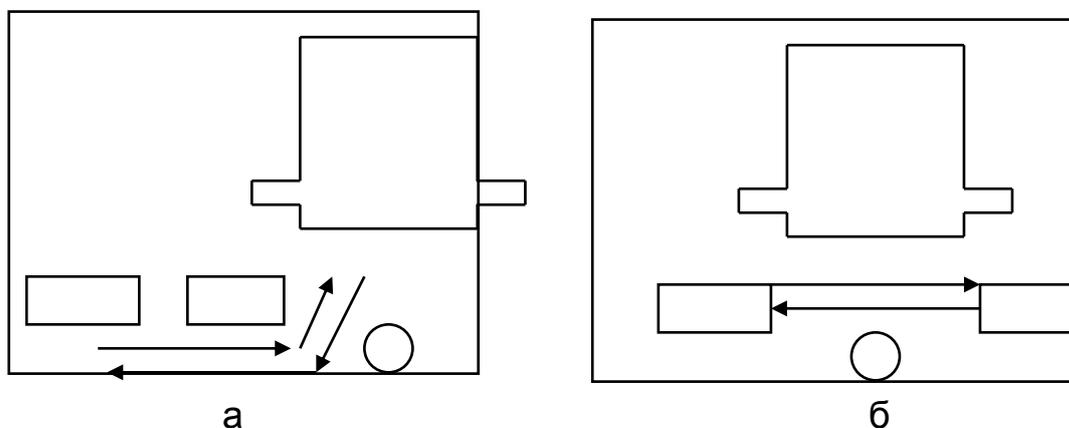


Рис. 5.1. Варіанти планування багатостанкового робочого місця, оснащеного плоскошліфувальними верстатами

Варіанти планування багатOVERстатного робочого місця характеризуються такими даними.

**Варіант а:** відстань переміщення робітника за операцію – 12 м; виробнича площа – 32 м<sup>2</sup>; норма часу на операцію  $T_{оп.} = 1,6$  хв.

**Варіант б:** відстань переміщення робітника за операцію – 6 м; площа робочого місця – 40 м<sup>2</sup>. Норматив амортизаційних відрахувань за виробничу площу, яку використовують за варіантом а – 4 %, вартість 1 м<sup>2</sup> виробничої площі  $S_{п} = 120$  грн/м<sup>2</sup>. Річний ефективний фонд часу роботи устаткування за двозмінного режиму праці  $\Phi_{еф.} = 3\,950$  год. Тарифна ставка робітника-відрядника II розряду – 0,606 грн/год.

У процесі аналізу варіантів планування робочого місця визначте можливе скорочення норми часу та зростання продуктивності праці для **варіанта б** за рахунок скорочення часу на переміщення робітника під час виконання операції. Вибір оптимального варіанта планування робочого місця здійсніть за критерієм  $\lambda \rightarrow \min$ . Швидкість переміщення робітника вважати такою, що дорівнює 5,0 км/год.

**Завдання 5.2.** На підставі вихідних даних, наведених у табл. 5.3, визначте чисельність робітників-відрядників для бригад (варіанти завдання 1, 3), цеху (варіант завдання 2) і підприємства (варіанти завдання 4, 5).

Таблиця 5.3

### Вихідні дані

Варіанти завдання	Вироби	План випуску, шт.	Трудомісткість одного виробу, нормо-годин	Плановий фонд корисного робочого часу, год	Планове виконання норм, %
1	2	3	4	5	6
1	а	218	15	1 900	108
	б	450	5		
	в	382	95		
2	а	2 500	90	1 820	105
	б	1500	50		
	в	1 500	60		
3	а	118	40	1 900	108
	б	18	1 053		
	в	300	10		
4	а	800	25	1 900	110
	б	1 700	150		
	в	2 500	450		
	г	7 825	700		

1	2	3	4	5	6
5	а	350	100	1 920	110
	б	600	100		
	в	10 580	600		
	г	50 000	205		
	д	90 420	145		

**Завдання 5.3.** На складальній ділянці механоскладального цеху виконують механоскладальні та зварювальні роботи в умовах індивідуальної організації праці. Аналіз витрат робочого часу показав наявність внутрішньозмінних витрат, усунення яких можливе в умовах бригадної форми організації праці.

Характеристику бригадокомплекту робіт, що закріплюють за бригадою, за трудомісткістю та складністю робіт, наведено в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

### Вихідні дані

Професії робітників	Розряди робіт	Сумарна трудомісткість річного обсягу робіт (нормо-годин)	Планований коефіцієнт виконання норм
Слюсар-складальник	1	1 960	1,1
Слюсар-складальник	2	2 000	1,1
Слюсар-складальник	3	5 960	1,1
Слюсар-складальник-електрозварювальник	4	1 920	1,1
<b>Усього</b>	–	1 1840	1,1

Визначте загальну чисельність робітників бригади, а також її склад за професіями та кваліфікацією.

### Методичні рекомендації до виконання практичних завдань

Практичні завдання 5.1 – 5.3 виконують за допомогою таких дій:

1) визначте загальну чисельність бригади за такою формулою:

$$Ч = \frac{T_n \times 100}{\Phi_v \times \Pi_{вн}}, \quad (5.2)$$

де  $T_n$  – нормована трудомісткість обсягу робіт по ділянці, нормо-годин;  
 $\Phi_v$  – фонд робочого часу одного робітника за розрахунковий період, год;  
 $\Pi_{вн}$  – планований середній відсоток виконання норм виробітку;

2) визначте коефіцієнт використання робітників за операціями за такою формулою:

$$K_{\text{в}} = \frac{R_{\text{ф}}}{R_{\text{р}}}; \quad (5.3)$$

3) визначте раціональний варіант планування робочого місця за такою формулою:

$$\lambda = \frac{T_{\text{ш}}}{60} \times \left( \frac{a \times C_{\text{п}} \times Q_{\text{п}}}{100 \times \Phi_{\text{еф.}}} + C_{\text{т}} \right) \rightarrow \min, \quad (5.4)$$

де  $T_{\text{ш}}$  – норма часу на операцію, хв;

$a$  – відсоток амортизаційних відрахувань за виробничу площу, яку використовують;

$C_{\text{п}}$  – вартість одиниці виробничої площі, грн;

$Q_{\text{п}}$  – виробнича площа, на якій розташоване робоче місце, м<sup>2</sup>;

$\Phi_{\text{еф.}}$  – річний ефективний фонд часу роботи устаткування, год;

$C_{\text{т}}$  – тарифна ставка робітника, грн/год.

### Практичні завдання для самостійного виконання

*Завдання 5.1.1.* Виберіть та обґрунтуйте раціональний варіант планування багатостанкового робочого місця, оснащеного плоскошліфувальними верстатами. Схему варіантів планування багатостанкового робочого місця показано на рис. 5.2.

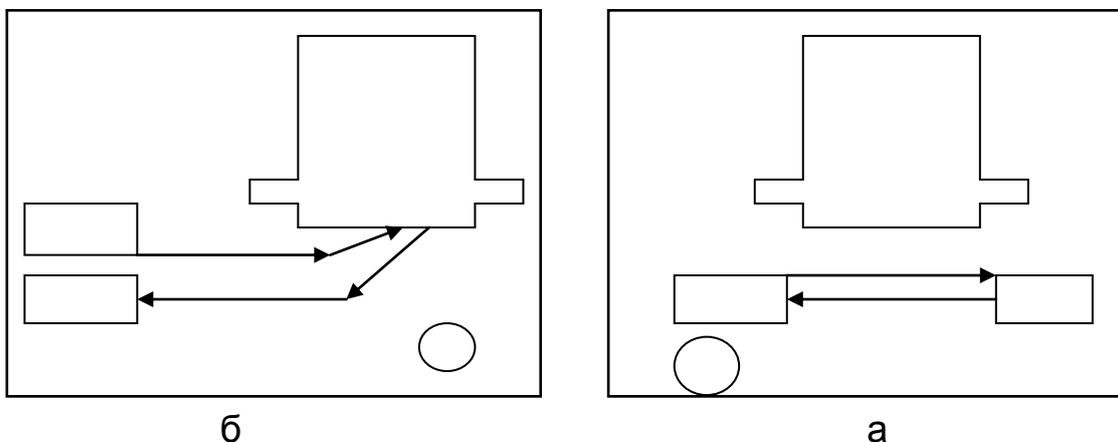


Рис. 5.2. Варіанти планування багатостанкового робочого місця, оснащеного плоскошліфувальними верстатами

Варіанти планування багатOVERстатного робочого місця характеризуються такими даними.

**Варіант а:** відстань переміщення робітника за операцію – 18 м; виробнича площа – 37 м<sup>2</sup>; норма часу на операцію  $T_{оп} = 2,2$  хв.

**Варіант б:** відстань переміщення робітника за операцію – 12 м; площа робочого місця – 47 м<sup>2</sup>. Норматив амортизаційних відрахувань за виробничу площу, яку використовують, за варіантами: **а** = 8 %, **б** = 6 %, вартість 1 м<sup>2</sup> виробничої площі  $S_{п} = 160$  грн/м<sup>2</sup>. Річний ефективний фонд часу роботи устаткування за двозмінного режиму праці  $\Phi_{еф.} = 4\ 530$  год. Тарифна ставка робітника-відрядника III розряду 0,618 грн/год.

У процесі аналізу варіантів планування робочого місця визначте можливе скорочення норми часу та зростання продуктивності праці для **варіанта б** за рахунок скорочення часу на переміщення робітника під час виконання операції. Вибір оптимального варіанта планування робочого місця здійсніть за критерієм  $\lambda \rightarrow \min$ . Швидкість переміщення робітника вважати такою, що дорівнює 5,4 км/год.

**Завдання 5.2.1.** На підставі вихідних даних, наведених у табл. 5.5, визначте кількість робітників-відрядників для бригад (варіанти завдання 1, 2), цеху (варіанти завдання 3, 5) і підприємства (варіант завдання 4).

Таблиця 5.5

### Вихідні дані

Варіанти завдання	Вироби	План випуску, шт.	Трудомісткість одного виробу, нормо-годин	Плановий фонд корисного робочого часу, год	Планове виконання норм, %
1	2	3	4	5	6
1	а	237	17	2 080	106
	б	482	8		
	в	395	101		
2	а	277	15	2 010	107
	б	479	50		
	в	453	95		
3	а	127	52	1 980	105
	б	30	872		
	в	290	15		

Закінчення табл. 5.5

1	2	3	4	5	6
4	а	738	32	1 962	111
	б	1 566	198		
	в	2 318	477		
	г	7 280	812		
	д	8 080	943		
5	а	388	120	1 968	109
	б	680	118		
	в	12 340	635		
	г	54 670	241		

**Завдання 5.3.1.** На складальній дільниці механоскладального цеху виконують механоскладальні та зварювальні роботи в умовах індивідуальної форми організації праці. Аналіз витрат робочого часу показав наявність внутрішньозмінних утрат, усунення яких можливе в умовах бригадної організації праці.

Характеристику бригадокомплекту робіт, що закріплюють за бригадою, за трудомісткістю та складністю робіт, наведено в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

### Вихідні дані

Професії робітників	Розряди робіт	Сумарна трудомісткість річного обсягу робіт (нормо-годин)	Планований коефіцієнт виконання норм
Слюсар-складальник	2	2 050	1,3
Слюсар-складальник	3	2 130	1,3
Слюсар-складальник	4	6 340	1,3
Слюсар-складальник-електрозварювальник	5	2 080	1,3
<b>Усього</b>	–	12 600	1,3

Визначте загальну кількість робітників бригади, а також її склад за професіями та кваліфікацією.

## **Питання для самопідготовки**

1. Характеристика основних функцій обслуговування робочих місць.
2. Системи обслуговування робочих місць на закордонних підприємствах.
3. Система планово-запобіжного обслуговування робочих місць.
4. Основні етапи проектування систем з обслуговування робочих місць.
5. Основні принципи проектування трудових процесів робітників з обслуговування робочих місць.

### *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [2; 8; 11; 14; 15; 28; 32; 43; 49; 55].

## **Запитання для самодіагностики**

1. Визначте сутність робочого місця й робочої зони.
2. Поясніть основні елементи робочого місця.
3. Охарактеризуйте основні вимоги до організації робочих місць.
4. Наведіть класифікацію робочих місць за різними ознаками.
5. Визначте особливості застосування карти організації праці на робочому місці.
6. З'ясуйте сутність, мету та етапи атестації робочих місць.
7. Визначте чинники, за якими атестують робочі місця.
8. Обґрунтуйте необхідність в обслуговуванні робочого місця.
9. Укажіть функції обслуговування робочих місць.
10. Визначте основні типові види оснащення робочих місць.
11. Поясніть основні системи організації обслуговування робочих місць.

## **Тестові завдання за темою 5**

### *Тести одиничного вибору*

1. Які вимоги до організації робочих місць спрямовано на забезпечення оптимального поєднання інтересів учасників виробництва, створення необхідних умов для ефективного функціонування засобів виробництва:
  - а) інформаційні;
  - б) економічні;

- в) ергономічні;
- г) технічні;
- д) організаційні?

2. Які вимоги до організації робочих місць передбачають таку організацію робочого місця, за якої витрати на його утримання мінімальні, проте достатні для його функціонування:

- а) інформаційні;
- б) економічні;
- в) ергономічні;
- г) технічні;
- д) організаційні?

3. Яка функція з обслуговування робочих місць забезпечує планування господарської діяльності, складання змінно-добових завдань і доведення їх до робочого місця, комплектування заготовок, матеріалів, напівфабрикатів, креслень, нарядів та іншої технічної документації, а також проведення виробничого інструктажу:

- а) налагоджувальна;
- б) енергетична;
- в) виробничо-підготовча;
- г) інструментальна;
- д) контрольна?

4. Яка функція з обслуговування робочих місць полягає в організації забезпечення робочих місць пристроями та іншим технологічним оснащенням, їхнього ремонту та відновлення:

- а) налагоджувальна;
- б) енергетична;
- в) виробничо-підготовча;
- г) інструментальна;
- д) контрольна?

5. Яку систему організації обслуговування робочих місць застосовують в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва:

- а) змінного обслуговування;
- б) постійного обслуговування;

- в) планово-запобіжного обслуговування;
- г) масового обслуговування;
- д) стандартного обслуговування робочих місць?

*Тести множинного вибору*

6. Які елементи входять до складу робочого місця:

- а) пристрої для зберігання матеріалів, заготовок, готової продукції, відходів, інструментів та оснащення;
- б) виробнича площа;
- в) підйомно-транспортні пристрої;
- г) пристрої для безпеки та зручності праці;
- д) устаткування?

7. Залежно від рівня механізації праці, виділяють такі види робочих місць:

- а) ручної праці;
- б) механізовані;
- в) автоматизовано-механізовані;
- г) автоматизовані
- д) автоматизовано-ручні.

8. Групи, за якими атестують робочі місця:

- а) оснащення й обслуговування;
- б) планування та умови праці;
- в) поділу й кооперації праці;
- г) організації виробництва;
- д) нормування праці.

9. Залежно від ступеня поділу праці між основними й обслуговчими робітниками, розрізняють такі системи організації обслуговування робочих місць:

- а) змінного обслуговування;
- б) постійного обслуговування;
- в) планово-запобіжного обслуговування;
- г) масового обслуговування;
- д) стандартного обслуговування робочих місць.

10. Проектування трудових процесів містить:
- а) аналіз та обґрунтування трудових операцій;
  - б) установлення черговості виконання трудових операцій;
  - в) розроблення вимог до робітника, який виконує трудові операції;
  - г) установлення розкладу змінних завдань;
  - д) визначення професійного складу робітників з обслуговування трудових процесів.

*Тести на доповнення*

11. Робоче місце – це ... .

12. Робоча зона – це ... .

## 6. Умови праці

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок у формуванні раціонального режиму праці та відпочинку і створення сприятливих умов праці на робочих місцях.

### **Професійні компетентності:**

здатність визначати психофізіологічні основи організації та нормування праці;

здатність формувати раціональний режим праці та відпочинку;

здатність визначати санітарно-гігієнічні й естетичні умови праці.

**Ключові слова:** працездатність, межа працездатності, фази працездатності, біомеханіка, ергономіка, режим праці та відпочинку, умови праці, санітарно-гігієнічні й естетичні умови праці, ступінь монотонності праці.

### **Основні питання**

6.1. Психофізіологічні основи організації та нормування праці.

6.2. Режим праці та відпочинку.

6.3. Санітарно-гігієнічні й естетичні умови праці.

6.4. Визначення умов праці.

**Література:** [8; 14; 30; 35; 37; 48 – 51; 53; 55].

### **6.1. Психофізіологічні основи організації та нормування праці**

Під час упровадження НОП керуються висновками й рекомендаціями таких наукових дисциплін, як фізіологія і психологія праці, а також ряду інших суміжних дисциплін, що становлять у сукупності психофізіологічні основи НОП.

Будь-яку працю мають розглядати не тільки як певну корисну діяльність людини, але й як витрати м'язової та нервової енергії. Аналізуючи процес праці, А. Сміт зазначив: "...які б різні не були окремі види корисної праці, або продуктивної діяльності, з фізіологічної боку – це функції людського організму, і кожна така функція, які б не були її зміст і її форма, насправді є витратами людського мозку, нервів, м'язів, органів почуттів та ін."

Отже, будь-який захід НОП мають оцінювати з погляду на те, який вплив він має на організм людини, якою мірою, він сприяє збереженню її здоров'я, підвищенню життєдіяльності та працездатності. Для цього необ-

хідно мати чітке уявлення про психофізіологічні аспекти трудових процесів, знати основні положення матеріалістичного напрямку фізіології та психології праці.

Основними фізіологічними процесами, що мають для діяльності людського організму виключно важливе значення, є процеси збудження й гальмування.

**Збудження** – це складний біологічний процес, що складається з нервових імпульсів і змушує діяти той чи той орган людини. Він виникає під впливом різних подразників, які впливають на людину.

**Гальмування** – це процес, протилежний процесу збудження. Він послаблює та припиняє діяльність того чи того збудженого органу. Гальмування виконує дуже важливі для організму завдання: виключає непотрібні на цей час реакції (наприклад, зайві рухи) і запобігає надмірному напруженню нервової системи.

Збудження й гальмування відбуваються у здоровому організмі досить чітко та злагоджено, завдяки досконалості органу, керуючого цими процесами, – центральній нервовій системі, що виконує три найважливіші для організму функції: рефлексорну, інтеграційну та координаційну.

Фізіологічні процеси, які виникають в організмі в результаті впливу подразника, регулюються механізмом безумовних та умовних рефлексів.

**Безумовні рефлекси** – це вроджені рефлекси, що встановлюють елементарний зв'язок із зовнішнім світом і є основою життєдіяльності організму. Вони виробляються однаковою мірою у всіх.

**Умовними** називають рефлекси, набуті в результаті неодноразового впливу якихось чинників зовнішнього середовища. Ці рефлекси відіграють величезну роль у трудовій діяльності, із їхньою допомогою формують трудові навички, які мають важливе значення для впровадження НОП.

Виконання будь-якої роботи становить процес, що складається з безлічі різних рефлексів. Завдяки координаційній функції мозку, усувається антагоністична протидія окремих рефлексів, здійснюється їхнє диференціювання, а, завдяки інтеграційній функції мозку, рефлекси становлять єдиний комплекс, що забезпечує досягнення поставленої мети. У результаті утворюється стійка та злагоджена система умовних рефлексів, яку називають **робочим динамічним стереотипом**. Як швидко він формується, залежить від умов, у яких відбувається навчання і трудова діяльність, а також від індивідуальних якостей робітника.

Зі створенням робочого динамічного стереотипу особливо тісно пов'язаний один із напрямів НОП – упровадження раціональних прийомів і методів праці.

Для наукової організації праці, зокрема, для раціоналізації трудових прийомів і рухів, організації робочих місць, упровадження технічно обґрунтованих норм, велике значення має також вивчення фізіологічних властивостей рухової системи людського організму, що складається з кістково-опорної частини, м'язів, рухових нервових центрів, розташованих у спинному й головному мозку, і нервів, що пов'язують ці центри з м'язами. Вивчення рухової системи та взаємодії окремих її елементів є найважливішим чинником здійснення НОП.

Із процесом праці пов'язано, крім того, діяльність багатьох елементів функціональної фізіологічної системи, зокрема робота легенів, серця, судин та інших внутрішніх органів, що забезпечують життєдіяльність організму. Висновки й рекомендації, що випливають із досліджень характеру змін у діяльності зазначених органів у процесі праці, також мають обов'язково враховувати під час впровадження НОП.

Трудова діяльність впливає не тільки на фізіологічні функції людського організму. Вона тісно пов'язана із психічними процесами, які відбуваються в ньому та вельми різноманітні. Людина складає уявлення про окремі властивості предметів і явищ, що оточують його (колір, запах, тепло, холод та ін.), через відчуття, що є найпростішою формою відображення матеріального світу у свідомості людей. Пізнання ж предметів і явищ загалом відбувається за допомогою сприйняття – більш складного та більш активного психічного процесу узагальнення результатів впливу всієї сукупності різних властивостей предметів і явищ на органи чуття людини.

У трудовій діяльності сприйняття навколишніх предметів пов'язано з виконанням певних трудових дій (прийомів, рухів). Сприйняття має цілеспрямований характер, охоплюючи, насамперед, об'єкти, що мають безпосереднє значення для досягнення поставленої мети. Людина не тільки сприймає і спостерігає, вона планує свою діяльність, ставить перед собою певну мету, здійснює відповідні дії та вирішує розумові завдання, тобто мислить. **Мислення** – це властивий людині творчий процес, який відбувається під дією подразників, що виникають у процесі праці.

Ступінь вияву різних рис уваги (напрямок, концентрація, стійкість та ін.) значною мірою залежить від трудових навичок: їх багато в чому визначено виробленням робочого динамічного стереотипу. Їхнє формування і розвиток

можна посилити у процесі професійного та виробничого навчання із застосуванням спеціальних методів тренування і відповідної апаратури.

Винятково важливим аспектом психічної діяльності людини є **пам'ять**, тобто здатність зберігати та відтворювати свій життєвий досвід. Фізіологічна основа цього психічного явища полягає в освіті, закріпленні та зберіганні за допомогою фізіологічних і біохімічних засобів зв'язків між подразником та відповідною реакцією. За подібних обставин під впливом певного чинника ця реакція відновлюється.

Із процесом мислення тісно пов'язано емоції. Вони можуть бути *позитивними* (почуття задоволеності, радості, захоплення та ін.) і *негативними* (почуття страху, гніву, незадоволеності, гноблення та ін.). Їх джерелом є нервово-психічне напруження, що виникає у процесі мислення. Нервово-психічне напруження, що супроводжується негативними емоціями, називають **нервово-емоційним напруженням**. Нерідко воно виникає та розростається через несприятливий психологічний клімат або незадовільні умови праці.

Дослідженнями закономірностей, на яких ґрунтуються зазначені психічні процеси, їхніх зв'язків із трудовою діяльністю, займається спеціальна наука – **психологія праці**. Центральне місце у сфері психології праці посідають психологічні проблеми, пов'язані з його організацією. Вони невіддільні від практичної діяльності керівників, фахівців і робітників, зайнятих у всіх галузях народного господарства.

Розглядаючи психологію організації праці, треба, передусім, мати на увазі психологічні проблеми, що виникають під час організації робочого місця, установа режиму праці та відпочинку, ефективних взаємин між робітниками у трудовому колективі, а також психологічні питання нормування праці. Із теоретично важливих серед них можна назвати такі: утомля, активний відпочинок, психологія взаємовідносин і, нарешті, теорія малих груп та колективу. Використання її висновків і рекомендацій є обов'язковим під час упровадження НОП.

Між психологією та фізіологією праці наявний тісний зв'язок і певна єдність: оскільки психіка є продуктом діяльності головного мозку, остільки без пізнання фізіології цієї діяльності зрозуміти природу психічних процесів неможливо.

Останнім часом, у зв'язку із прискоренням науково-технічного прогресу, усе більшого розвитку набувають нові наукові дисципліни, тісно пов'язані з фізіологією та психологією праці: біомеханіка, ергономіка, інженерна психологія і виробнича естетика.

*Біомеханіка* досліджує властивості рухового апарату людського організму – важливої невід'ємної частини фізіологічної системи людини. На основі таких досліджень розробляють рекомендації до раціоналізації прийомів і методів праці. Їхні дані враховують під час розроблення норм і розробленні заходів за іншими напрямками НОП.

*Ергономіка*, виходячи з антропометричних даних людського тіла й на основі аналізу функціональних можливостей та особливостей, що відбуваються в людському організмі, розробляє рекомендації, які мають ураховувати під час проектування знарядь праці організаційного оснащення, планування та оснащення робочих місць, із метою оптимізації умов трудової діяльності.

*Інженерна психологія*, будучи галуззю психології праці, вивчає взаємодію людини з різними технічними пристроями, розробляє методи пристосування системи управління машинами до психологічних даних людини, аналізує обсяг необхідної в сучасних умовах інформації, визначає психічні можливості людини та формує відповідні науково обґрунтовані рекомендації.

*Виробнича естетика* дає рекомендації з художнього конструювання предметів праці й оргоснащення, оформлення інтер'єру робочих приміщень, кольорового забарвлення, озеленення та застосування музики у процесі виробництва, із метою створення гарного психологічного настрою працівників.

Трудова діяльність відбувається в певному виробничому середовищі, яке впливає на фізіологічні та психологічні процеси в організмі людини. Тому під час упровадження НОП необхідно керуватися не тільки вимогами фізіології та психології праці й суміжних із ними наук, а й даними санітарії та гігієни праці, їхніми рекомендаціями щодо створення оптимальних виробничих умов, що забезпечують збереження здоров'я людини, його стійкої працездатності.

## **6.2. Режим праці та відпочинку**

Раціональний режим праці та відпочинку – це чергування праці й перерв, установлене на основі аналізу працездатності, із метою забезпечення високої продуктивності праці та збереження здоров'я працівників. Необхідність у чергуванні періодів праці та відпочинку обумовлено фізіологічними закономірностями. У процесі діяльності різних функціональних систем людини нервові й м'язові клітини витрачають належні їм енергетичні ресурси. Причому без шкоди для клітин можна використовувати тільки певну кількість енергетичних ресурсів, яку І. П. Павлов називав "межею

працездатності". За ним настає **втомлення** (тимчасове зниження працездатності) – це є наслідком інтенсивної або тривалої роботи, що виявляють у зменшенні кількості та зниженні якості виконуваної роботи й погіршенні координації робочих функцій.

Для відновлення сил, витрачених у процесі праці, людина має потребу в перервах, під час яких відбувається процес відновлення сил, що супроводжується гальмуванням робочого циклу.

У трудовому процесі беруть участь усі системи й органи людини. Центральна нервова система забезпечує єдність їхніх функцій, регулює різноманітну діяльність організму, здійснює зв'язок організму з навколишнім середовищем.

Для виконання будь-якої роботи, як фізичної, так і розумової, людина має володіти певними знаннями, досвідом, робочими навичками. Їх набувають у процесі виробничого навчання, тренування та практичної діяльності, у результаті чого в центральній нервовій системі виробляється робочий динамічний стереотип.

**Працездатність** – це потенційна здатність людини виконувати роботу протягом певного часу за збереження якісних і кількісних показників.

Працездатність людини змінюється протягом доби. Найвищу працездатність спостерігають у ранкові та денні години – із 8 до 12 год і з 14 до 17 год, відповідно. У період із 12 до 14 год, а також у вечірній час, переважно, працездатність дещо знижується, а в нічний час досягає свого мінімуму. З урахуванням цього, встановлено змінність роботи підприємств, початок і закінчення роботи за змінами, перерви на відпочинок та сон.

Основним періодом для відпочинку упродовж зміни є *обідня перерва*, яка має розподілити робочий день на дві однакові частини. Нормальна тривалість обідньої перерви становить 40 – 60 хв.

Показники, які характеризують рівень працездатності, розподіляють на прямі та непрямі.

*Прямі*: кількість праці, виконаної протягом певного відрізка часу; брак праці за певний проміжок часу.

*Непрямі*: стабільність продуктивності праці протягом певного часу; рівень психічних процесів; травмування.

Режим праці та відпочинку регулюють ст. 50 – 65 та 66 – 84 (гл. 4 та 5) КЗпПУ. Згідно із цим законом, є такі види режимів праці та відпочинку:

*змінний режим праці та відпочинку*, який встановлює загальну тривалість робочого дня, початок і закінчення роботи, час обідньої перерви, періодичність та тривалість інших регламентованих перерв на відпочинок;

*добовий режим праці та відпочинку*, який охоплює встановлену кількість і чергування змін, початок та кінець роботи у змінах, перерву на відпочинок;

*тижневий режим праці та відпочинку*, який характеризується встановленою кількістю робочих днів і годин, порядком чергування днів роботи та відпочинку, чергуванням роботи в різні зміни;

*річний режим праці та відпочинку*, який характеризується загальною кількістю днів і годин роботи, періодичністю та тривалістю основної й додаткової відпусток.

Працездатність людини протягом робочого дня не є величиною стабільною, для неї характерний фазний розвиток. Основними фазами працездатності є розглянуті далі три фази:

1. **Фаза упрацювання, або стадія зростальної працездатності**, – це період, протягом якого відбувається перехід від стану оперативного спокою до робочого стану. Вона характеризується переходом функцій на новий, більш високий рівень інтенсивності. Зокрема, в організмі посилюються обмінні процеси, активізується робота органів і систем. Однак посилення різних функцій має неодночасний характер. Передусім посилюється діяльність рухового апарату. Відбувається зростання працездатності. У результаті рівень працездатності поступово підвищується. Це виявляють у поліпшенні психофізіологічних показників і результатів праці. Залежно від характеру праці й індивідуальних особливостей людини, ця фаза триває від декількох хвилин до 1,5 год. На тривалість фази упрацювання впливає вік працівника. У молодих працівників вона коротша, ніж в осіб середнього та старшого віку, оскільки в них вища збудливість нервових центрів і швидше активізуються обмінні процеси. Значний вплив на прискорення фази упрацювання справляють досвід, тренуваність, емоційний стан і ставлення людини до праці.

2. **Фаза стійкої працездатності, або стійкого стану**, характеризується найвищою для конкретного робітника продуктивністю праці. На цій фазі встановлюється оптимальний режим роботи організму, який виявляють у певній стабілізації показників фізіологічних і психічних функцій, рівновазі між утворенням і виведенням продуктів розпаду, між кисневою потребою та кисневим споживанням. Для фази стійкої працездатності характерні високі виробничі показники за оптимального напруження фізіологічних функцій. Основна функціональна система є стійкою домінантою. Тривалість її становить 2 – 3 год у першій половині робочого дня та залежить

від важкості праці, характеру м'язових навантажень, вихідного функціонального стану робітника, віку, особистісних властивостей.

**3. Фаза падіння працездатності**, у результаті розвивального **втомлення**. Унаслідок зниження дієздатності головних функціональних органів людини та виникнення охоронного гальмування, працездатність починає знижуватися. Падіння працездатності виявляють у збільшенні часу перебігу рефлексів, зниженні уваги, появі зайвих рухів, помилкових реакцій, уповільненні швидкості вирішення завдань, погіршенні стану серцево-судинної системи. Одночасно із цим погіршуються й техніко-економічні показники: знижується продуктивність праці, збільшується час на виконання ручних і машинно-ручних операцій, зростає кількість браку під час виготовлення виробів.

Фаза падіння працездатності має такі стадії:

*повної компенсації*, яка близька до фази стійкої працездатності. Характерними рисами її є виникнення початкових ознак втоми, які повністю компенсуються вольовими зусиллями робітника, продуктивність праці залишається на досягнутому рівні, завдяки резервним можливостям організму;

*стадія нестійкої компенсації*, яка характеризується зниженням працездатності, яке вольовими зусиллями робітника сповільнюється, але не виключається. Виникає відчуття втомлення, змінюються психічні функції;

*стадія прогресивного зниження працездатності*, яка характеризується швидким наростанням втоми, зниженням виробничих показників, великими функціональними зрушеннями в організмі (сповільнення реакції, порушення координації рухових компонентів діяльності тощо).

Таким чином, динаміка працездатності за зміну графічно становить лінію, а точніше, криву лінію, що наростає протягом перших годин, та знижується до обідньої перерви. Опис фази працездатності повторюється й після обіду. До того ж фаза упрацювання відбувається швидше, а фаза стійкої працездатності за рівнем нижча і менш тривала, ніж до обіду.

У другій половині зміни зниження працездатності настає раніше й розвивається швидше, у зв'язку з більш глибокою втомою (рис. 6.1).

Характер зміни працездатності залежить від швидкості появи та глибини втомлення, що визначено особливостями праці. Тому на практиці зустрічають відхилення від типової класичної кривої працездатності, які виявляють у більшій або меншій виявленості фаз, іноді з повною відсутністю будь-якої з них. Наявність різких коливань у працездатності й коротка тривалість фази високої стійкої працездатності є ознакою підвищеної важкості праці, для якої характерним є ранній розвиток утомлення. Завданням щодо

вдосконалення змінного режиму праці та відпочинку є пошук додаткових коштів для підвищення працездатності та профілактики втоми. Науково обґрунтовані режими праці та відпочинку спрямовано на те, щоб процес упрацьовування відбувався досить швидко, фаза стійкої працездатності становила б більшу частину робочого часу, а фаза втомлення була б максимально відсунутою до кінця зміни. Водночас слід прагнути до стабілізації рівня працездатності протягом робочого дня.

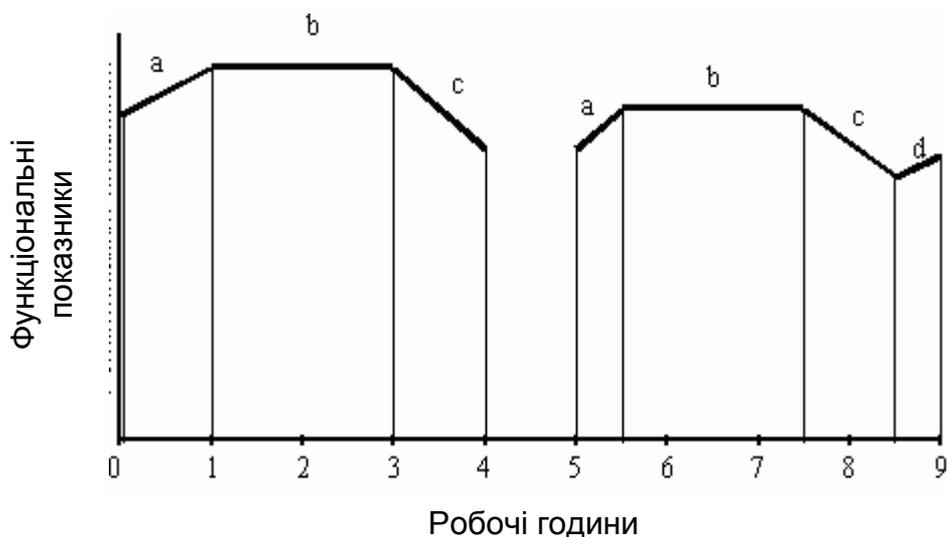


Рис. 6.1. Типова крива працездатності

Умовні позначення:

x – робоча зміна, год;

y – продуктивність праці, прийняті одиниці.

Заходи щодо раціоналізації режиму праці та відпочинку мають передбачати не тільки додавання регламентованих пауз на відпочинок, а й активізацію відпочинку для більш швидкого відновлення працездатності за допомогою виробничої гімнастики, зміни форм діяльності, функціональної музики та правильно організованого режиму харчування.

Під час роботи в несприятливих умовах праці, що супроводжується підвищеною втомлюваністю, унаслідок порушення фізіологічного ритму, відсутність перерв для своєчасного відновлення працездатності може призвести до виникнення патологічного стану організму.

У ході планування режиму праці та відпочинку необхідно враховувати ряд вимог:

раціональне чергування режимів праці та відпочинку мають здійснювати на всіх роботах і для всіх категорій робітників, у межах однієї організації доцільно дотримуватися єдиних принципів і методів визначення режимів;

тривалість і форму відпочинку мають визначати з урахуванням умов праці, величини та структури трудових навантажень, забезпечувати запобігання втомлюваності та високий рівень працездатності;

облік статево-вікової структури робітників (скорочений робочий день для підлітків);

недопущення підміни регламентованого відпочинку безладними перервами на розсуд робітників (передчасні перерви порушують сформований рівень працездатності; запізнення або недостатньо тривала перерва може призвести до перевтоми; нерегламентовані перерви можуть порушити ритмічність виробничого процесу; із цих же причин випадкові простої через недоліки в організації праці не можна розглядати як повноцінний відпочинок);

режим мають переглядати з урахуванням змін технології, організації та умов праці, рівня його механізації (автоматизації), вимог трудового законодавства.

Розроблення й раціоналізація змінного режиму праці та відпочинку складається з таких етапів:

1) нормалізації зовнішнього середовища та робочої обстановки, усунення перебоїв у роботі;

2) вивчення виробничих показників динаміки працездатності протягом 5 – 6 днів і подання відповідних кривих;

3) розроблення та раціоналізації режиму праці та відпочинку, у якому передбачено обідню перерву тривалістю 0,5 – 1 год, додаткові перерви для відпочинку, що призначають у момент початку розвитку втоми;

4) упровадження ефективного режиму праці та відпочинку.

Ефективність упроваджуваних режимів праці та відпочинку багато в чому залежить від того, наскільки правильно враховано закономірності добового ритму фізіологічних процесів людини. Фізіологічні функції людини протягом доби змінюються в точно визначеному порядку. Більшість із них (температура тіла, діяльність нервової системи, м'язова активність, тиск, робота серця та ін.) у денні години доби зростає, а в нічні – спадає.

У зв'язку зі встановленою добовою періодичністю життєдіяльності в різні відрізки часу, організм людини неоднаково реагує на фізичне та нервово-психічне навантаження, а його працездатність і продуктивність праці протягом доби піддаються певним коливанням. Відповідно до добового циклу, найвищий рівень працездатності спостерігають у ранкові й денні години, у вечірні години працездатність знижується, досягаючи свого мінімуму в нічний час. Якщо час роботи буде збігатися з періодом найвищої

працездатності, то людина зможе виконати максимум роботи за мінімальної витрати енергії та мінімального втомлення. Тому з урахуванням зазначених закономірностей розвитку добової періодичності працездатності людини, слід визначати змінність роботи підприємств, початок і закінчення зміни, перерви на відпочинок та сон.

За інших однакових умов ранкові й денні години є кращими для роботи, оскільки в цьому разі трудова діяльність починається після повноцінного нічного відпочинку та збігається із часом найбільшої біологічної активності, коли працездатність людини перебуває на високому рівні. Людина в цей час доби володіє великими потенційними можливостями для забезпечення високої продуктивності праці за мінімального втомлення.

Нічна робота, порушуючи біологічний ритм, суперечить фізіологічним закономірностям, вона потребує від організму перебудови міцного добового стереотипу, що пов'язано з великим напруженням нервової системи. Рефлекси, що становлять основу трудового досвіду, особливо рухові, утрачають стійкість. У результаті знижується точність і збільшується час виконання трудових операцій, спостерігають велику кількість помилок, що призводять до браку та травматизму, а продуктивність за інших однакових умов, переважно, знижується.

Відповідно до природних добових ритмів природних процесів, мають здійснювати порядок чергування змін: ранкова – вечірня – нічна. Якщо нічна – вечірня – ранкова, то пристосувальні механізми організму за "перестановки" змушені перебудовуватися в порядку прямо протилежному ходу перебігу біологічних ритмів. За годинної щотижневої перебудови робочого динамічного стереотипу це створює істотні додаткові труднощі для організму людини. Із біологічного погляду доцільно переходити з однієї зміни до іншої не щотижня, а через більш тривалі відрізки часу, але не рідше, ніж через місяць.

Тижневі режими праці та відпочинку планують виходячи з того, що працездатність людини не є стабільною протягом тижня, а піддається певним змінам. У перші дні тижня працездатність підвищується, у зв'язку з поступовим входженням у роботу. Досягаючи найвищого рівня на третій день, працездатність поступово знижується, різко падаючи в суботу. Залежно від характеру та ступеня важкості праці, коливання тижневої працездатності бувають більшими або меншими.

Ґрунтуючись на знанні змін працездатності протягом тижня, можна вирішити ряд практичних питань, пов'язаних із підвищенням ефективності виробництва.

Наявність у тижні фази високої працездатності у вівторок, середу та четвер дозволяє зробити висновок, що ці дні тижня, мають максимально використовувати в інтересах виробництва, оскільки вони забезпечують найвищу продуктивність за мінімального втомлення робітників. Тому в ці дні тижня недоцільні вихідні дні, оскільки це порушить стійкий робочий стереотип, що негативно позначиться на результатах праці.

Доцільно надавати дні відпочинку не вроздріб, а поспіль через рівномірну кількість робочих днів, щоб не порушувати сформовану стійку працездатність і забезпечити таким чином високу ефективність дводенного відпочинку.

Відповідно до ст. 45 Конституції України, кожен, хто працює, має право на відпочинок. Це право забезпечують наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, установам скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченої тривалості роботи в нічний час. Можливість реалізації цього права визначено законом, зокрема гл. V КЗпП України.

Згідно із КЗпП України, нормальна тривалість робочого часу робітників не може перевищувати 40 год на тиждень. Підприємства й організації, укладаючи колективний договір, можуть установлювати меншу норму тривалості робочого часу.

Для робітників здебільшого встановлено п'ятиденний робочий тиждень із двома вихідними днями. За п'ятиденного робочого тижня тривалість щоденної роботи (зміни) визначено правилами внутрішнього трудового розпорядку або графіками змінності, які затверджує власник або уповноважений ним орган за погодженням із профспілковим комітетом підприємства з дотриманням установленого законодавством тривалості робочого тижня.

Перерви протягом робочого дня (зміни), згідно зі ст. 60 КЗпП України, надають робітникам для відпочинку та харчування тривалістю не більше від двох годин, переважно, від 30 до 60 хв. Перерву не включають у робочий час і, відповідно, не оплачують. Перерву для відпочинку та харчування мають надавати, переважно, через чотири години після початку роботи. Час початку та закінчення перерви встановлено правилами внутрішнього трудового розпорядку. Робітники використовують час перерви на свій розсуд. На цей час вони можуть відлучатися з місця роботи.

На тих роботах, де через умови виробництва перерву встановити не можна, робітникам має бути надано можливість приймання їжі протягом

робочого часу. Перелік таких робіт, порядок і місце приймання їжі встановлено власником або уповноваженим ним органом за погодженням із виборним органом первинної профспілкової організації.

Крім цього, до оплачуваних короточасних перерв у роботі належать спеціальні перерви, що надають робітникам для відпочинку й особистих потреб, наприклад жінкам, що мають дітей віком до півтора року, надають, відповідно до ст. 183 КЗпП України, крім загальної перерви для відпочинку та харчування, додаткові перерви для годування дитини.

Під час визначення часу на відпочинок протягом зміни, необхідно враховувати такі виробничі чинники:

фізичні зусилля;

розумові зусилля;

нервові напруження, темп роботи, робочу позу, монотонність праці; психологічний мікроклімат у колективі;

умови праці (шум, вібрація, температура повітря, загазованість, запиленість, освітлення тощо);

міру відповідальності та можливі серйозні наслідки допущених помилок під час здійснення функцій.

*Складання робочих графіків.* У ході складання робочих графіків необхідно враховувати таке:

роботу за двозмінного режиму праці мають починати не раніше 6-ї год (перша зміна), а закінчуватися не пізніше від 24-ї год за місцевим часом (друга зміна);

тривалість щоденного відпочинку має бути не меншою від подвійної тривалості часу роботи, що передувала відпочинку. Щоденний відпочинок (за змінної роботи) меншої тривалості допускають тільки як виняток, але в будь-якому разі він не має бути меншим за 8 год;

на змінних роботах за однакової тривалості щотижневого відпочинку більш тривалий відпочинок доцільно надавати перед нічною зміною чи одразу після неї;

час роботи та відпочинку мають чергуватися регулярно й рівномірно; графік виходу на роботу має створювати умови для найбільш корисного (доцільного) використання неробочого часу;

графіки змінності, у яких тривалість робочих змін і відпочинку має відхилення від нормальної, мають передбачати надання додаткових днів відпочинку в межах робочого місяця;

за дво- і тримісних графіків роботах переходи з однієї зміни до іншої мають відбуватися не частіше ніж через 5 – 6 днів.

річний режим праці та відпочинку має передбачати раціональне чергування праці з періодами тривалого відпочинку шляхом надання кожному робітникові чергової відпустки, тривалість і порядок використання якої регламентовано чинним законодавством.

Під час вибору графіка виходу на роботу необхідно дотримуватися фізіологічно допустимої й законом установленної денної та тижневої норми тривалості робочого часу. Тривалість робочої зміни в осіб, зайнятих повний робочий день, не має бути, переважно, меншою за 4 і більшою за 8 год. Тривалість щоденного відпочинку між змінами разом із часом обідньої перерви має бути вдвічі більшою від тривалості часу роботи.

Річний режим праці та відпочинку встановлює певний порядок надання щорічної чергової відпустки. Тривалість відпустки для різних категорій визначено законодавством про працю. Необхідно раціонально поєднувати час роботи та відпочинку.

### **6.3. Санітарно-гігієнічні й естетичні умови праці**

Умови праці становлять сукупність чинників виробничого середовища, які впливають на працездатність, здоров'я та результати праці.

**Умови праці** – це складне об'єктивне суспільне явище, що формується у процесі праці під впливом взаємозалежних чинників соціально-економічного, техніко-організаційного та природного характеру і впливає на здоров'я, працездатність людини, на його ставлення до праці та ступінь задоволеності працею, на ефективність праці й інші економічні результати виробництва, на рівень життя та всебічний розвиток людини як головної продуктивної сили суспільства. Завданням НОП є виявлення шкідливих чинників умов праці, уживання заходів щодо усунення цих чинників і створення сприятливих умов на робочих місцях. Чинники умов праці розподіляють на такі групи: психофізіологічні, санітарно-гігієнічні та естетичні.

*Психофізіологічні* умови праці визначено змістом трудового процесу, характером праці, фізичного, нервово-психологічного навантаження, темпом, ритмом, монотонністю праці.

*Санітарно-гігієнічні* умови охоплюють метеорологічні умови, чистоту повітряного середовища, шум, вібрацію, освітлення, різні види випромінювань. Створення сприятливих метеорологічних умов (мікроклімату)

у виробничих приміщеннях містить оптимізацію температури, вологості, руху повітря та його барометричного тиску. Сприятливий мікроклімат забезпечують герметизацією устаткування, теплоізоляцією нагрівальних поверхонь, автоматизацією процесів, пов'язаних із надмірним виділенням тепла та вологи.

У гарячих цехах рекомендовано охолодження стін, підлоги та стелі, застосування охолоджувальних екранів на робочих місцях, природне провітрювання. Найбільш ефективним засобом забезпечення комфортного мікроклімату є кондиціонування повітря.

Із метою профілактики застудних захворювань, рекомендовано в холодний період року робити теплові повітряні завіси та шлюзи в отворах дверей виробничих приміщень.

Оптимальні й допустимі метеорологічні умови для робочої зони приміщення встановлюють санітарні норми. Вони враховують пору року, категорію робіт за рівнем важкості, характеристику приміщення за кількістю виділеного тепла. З урахуванням цих чинників визначено, наприклад, що для фізично легких робіт, виконуваних у приміщеннях із незначним надлишком тепла, у холодну пору року параметри мікроклімату мають бути такими: температура – від +17 до +22 °С, відносна вологість – не більша за 75 %, швидкість руху повітря – не більша за 0,3 м/с; на важких роботах температура повітря має бути нижчою на 4 – 5 °С.

Чистоту повітряного середовища на виробництві забезпечують ліквідацією різних забруднень – пилу, газу, пари. Критерієм оцінювання чистоти повітряного середовища є її відповідність або невідповідність вимогам санітарних норм і правил. У санітарних нормах проектування промислових підприємств визначено гранично допустимі концентрації (ГДК) умісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Наприклад, для оксиду вуглецю ГДК дорівнює 20 мг/м<sup>3</sup>; марганцю – 0,3; ртуті, свинцю – 0,01; пилу, що утримує кремнезем, – від 1 до 4 мг/м<sup>3</sup>.

Способи боротьби зі шкідливими домішками в повітрі різноманітні. Найбільш ефективними є герметизація устаткування, автоматизація процесів, пов'язаних із виділенням пилу, газу, пари. Для видалення шкідливих домішок із повітряного середовища найбільш ефективним є застосування припливно-витяжної вентиляції у приміщенні.

Осілий у цеху пил рекомендовано видаляти за допомогою пилососів і зволжених щіток. Недоцільне обдування машин та устаткування струменем стисненого повітря, оскільки пил не видаляється із приміщення.

На роботах із великим виділенням газів і токсичних речовин застосовують засоби індивідуального захисту: протипилові респіратори, протигази, окуляри, спецодяг, захисні пасти, мазі та ін.

Для зменшення рівня шуму та вібрації на робочих місцях, дільницях і в цехах необхідно, передусім, усунути причини утворення шуму та вібрацій. Із цією метою застосовують різні конструктивні рішення під час модернізації устаткування та технологічних процесів.

Зниження інтенсивності шуму та вібрації забезпечують також шляхом раціонального планування виробничих приміщень і раціонального розміщення "гучних" цехів та дільниць, застосування звуковіброізолювальних матеріалів для облицьовування стін, стель і покриття підлог. Як засоби індивідуального захисту від шуму застосовують навушники, заглушки та ін.

У ході розроблення заходів із боротьби із шумом необхідно точно дотримуватися чинних санітарних норм, якими передбачено гранично допустимі величини звукового тиску на робочих місцях, у виробничих приміщеннях для різних частот шуму. Нормальними умовами вважають на робочих місцях за таких рівнів шумів: низькочастотних – до 90 дБ, середньочастотних – до 75 дБ, високочастотних – до 65 дБ. Неприпустимими вважають умови праці за таких рівнів шумів: низькочастотних – понад 100 дБ, середньочастотних – понад 85 – 90 дБ і високочастотних – понад 80 – 85 дБ.

Для запобігання негативного впливу вібрації використовують віброізолювальні настили, спеціальне взуття, спеціальні рукавиці та рукавиці з надолонниками.

Поліпшення освітлення мають здійснювати, відповідно до норм, установлених для виробничих приміщень. Норми визначають мінімальний рівень освітлення для робіт різної точності, залежно від характеристики фону, контрасту об'єкта розрізнення з фоном, джерела освітлення (газорозрядні лампи або лампи розжарювання) і характеру освітлення (місцеве, загальне або комбіноване).

За різних поєднань чинників передбачено певний діапазон допустимих значень освітлення. Рівень освітлення зростає в міру підвищення точності робіт. Так, для робіт малої й дуже малої точності норми освітлення встановлено в діапазоні: 100 – 300 лк для газорозрядних ламп і 50 – 300 лк для ламп розжарювання. Для робіт найвищої точності за комбінованого освітлення встановлено такі норми освітленості: 1 500 – 5 000 лк – для газорозрядних ламп і 1 250 – 4 000 лк – для ламп розжарювання.

У безвіконних (безліхтарних) будівлях доцільне застосування спеціального освітлення з використанням особливих ламп, що компенсують відсутність ультрафіолетових променів. Якщо таке освітлення влаштувати неможливо, необхідно створювати фотарії для періодичного ультрафіолетового опромінення приміщень.

Під час використання штучного освітлення необхідно мати на увазі, що найбільш ефективним є комбіноване освітлення. Водночас важливо вибрати оптимальне поєднання загального та місцевого освітлення. Досвід показує, що загальне освітлення має забезпечити не менше ніж 20 % освітлення робочої поверхні.

У ході робіт, що потребують розрізнення кольорів, доцільне застосування природного освітлення. Якщо ж неможливо обійтися без штучного освітлення, краще використовувати газорозрядні лампи, що мають відповідний спектр.

Протягом робочої зміни необхідно підтримувати незмінний рівень освітлення. Для обмеження сліпучої дії джерел світла рекомендовано відрегулювати висоту ліхтарів, правильно вибрати напрямок світла на робочу поверхню та оснастити ліхтарі розсіювачами світла.

Гарне освітлення робочих зон багато в чому залежить від правильності експлуатації освітлювальних пристроїв та систематичного догляду за ними. Необхідна своєчасна заміна перегорілих ламп, періодичне чищення освітлювальної арматури, ламп і вікон.

У системі заходів щодо поліпшення умов праці, важливе місце посідає розроблення заходів щодо захисту тих, хто працює, від різноманітних випромінювань (радіоактивного, інфрачервоного, ультрафіолетового, рентгєнівського та ін.) Джерелами випромінювання можуть бути: устаткування, прилади, технологічні процеси (індукційне нагрівання, зварювання металу та пластику, ртутно-кварцові лампи, радіоактивні речовини в контрольно-сигнальних пристроях).

До основних заходів, які запобігають шкідливому впливу випромінювання, належать:

- автоматизація виробничих процесів;
- застосування дистанційного управління;
- установлення устаткування та приладів у спеціальних приміщеннях;
- використання індивідуальних засобів захисту (застосування екранів, спецодягу та ін.).

Важливе значення має здійснення загальнооздоровчих заходів, спрямованих на зниження шкідливого впливу випромінювань (режим праці та відпочинку, виробнича гімнастика, організація спеціального харчування та ін.).

Під *естетизацією виробничого середовища* розуміють діяльність, спрямовану на вдосконалення виробництва й підвищення його культури та забезпечення вищої ролі естетичних якостей речових елементів, які оточують людину на виробництві. Мета естетизації виробництва – задовольнити духовні потреби робітників і розвинути естетичне ставлення до процесу праці та його результатів.

Вимога НОП – підвищувати змістовність і привабливість праці – є основою вдосконалення робочого місця, художнього конструювання виробничого устаткування, інвентарю та допоміжних засобів, а також інтер'єрів цехів.

В естетичному перетворенні виробничого середовища розрізняють кілька напрямів:

1. *Художньо-конструкторське оформлення* промислового устаткування, машин, верстатів і приладів, яке має підвищити функціональність цього устаткування, поліпшити зручність поводження з ним і одночасно із цим створити сприятливі гігієнічні, фізичні та психологічні умови для людини. Результати художнього конструювання виявляють у величезній економії сил і енергії людини у процесі праці, і перший їхній вияв – це зручність обслуговування, простота управління та налагодження. Крім того, постійний вплив на людину краси форм, ліній і фарб, можливий тільки в разі використання художньо-конструкторських методів, виховує смак, викликає інтерес до якості своєї праці. Художньо-конструкторський рівень устаткування є передумовою комплексного техніко-естетичного вирішення всього виробничого середовища. Застосування методів художнього конструювання передбачає використання наукових даних інженерної психології, фізіології, антропометрії та наукової організації праці.

2. *Естетичне застосування кольору* в забарвленні елементів робочого місця, устаткування та приміщень з урахуванням фізіології сприйняття кольору. Фарбування устаткування та приміщень в умовах реконструкції діючого підприємства є одним із найбільш ефективних засобів зміни навколишнього середовища людини та спрямовано на вирішення комплексу важливих завдань. Однак колір є не тільки засобом вирішення художніх завдань, а й засобом безпеки й орієнтації у виробничому середовищі, створення оптимальних психофізіологічних умов. Інакше кажучи, колір відіграє важливу функціональну роль.

**Фарбування** – це один із найпоширеніших видів робіт з естетичного перетворення цехів і дільниць, неодмінно потребує участі художника або архітектора. Реконструкція систем освітлення, що враховує архітектурно-художні властивості освітлювальних установок, а також правильне їхнє розміщення не тільки покращують інтер'єр, розширюють простір, наповнюють його світлом і повітрям, але й мають на меті збільшити освітлення, підвищити його якість.

3. *Застосування світла* з певними якісними й кількісними характеристиками в гармонії з іншими чинниками, що діють у виробничому середовищі, і, насамперед, із кольором. Колір і світло покликані врівноважити недоліки цього середовища з погляду впливу на органи чуття, наприклад, уникати несприятливого впливу на робітника невідповідних пропорцій приміщення, устаткування або несприятливих температурних умов.

Ефективність використання засобів естетики підтверджено практикою художньо-конструкторських організацій і роботою спеціальних бюро ряду промислових підприємств. Конструювання виробничого устаткування з використанням художньо-конструкторських методів дає суттєвий економічний ефект, який можна показати двома показниками. Перший – це здешевлення виготовлення устаткування за рахунок технологічності конструкції, зручного компонування вузлів, оснащення додатковими пристосуваннями та ін. Другий – це зростання продуктивності праці за рахунок поліпшення його умов і створення додаткових зручностей під час обслуговування, ремонту та налагодження устаткування.

Висока культура виробництва має відповідати високому ступеню досконалості підприємства з технічного, наукового та соціального погляду. Рівень культури виробництва – це відображення досягнень науки й техніки, з одного боку, і показник розвитку духовного життя суспільства, з іншого. Можливості досягнення високої культури виробництва мають урахувати в ході проектування промислового підприємства, технологічних процесів, здійснювати під час його будівництва та підтримувати під час експлуатації. Естетичні вимоги НОП має бути відображено в паспортах цехів.

#### **6.4. Визначення умов праці**

##### *Визначення санітарно-гігієнічних умов праці*

Оцінювання стану санітарно-гігієнічних умов праці здійснюють на основі паспортів санітарно-технічного стану цеху (дільниці), а за його відсутності –

результатів інструментальних вимірювань цих елементів зроблених сан-епідстанціями на найбільш типових для цього цеху (дільниці) робочих місцях. Після визначення параметрів санітарно-гігієнічного елементу на декількох робочих місцях обчислюють середнє значення. У разі непостійного робочого місця визначають середньозважене за часом значення несприятливого елементу за такою формулою:

$$\vartheta_{\text{сер}} = \sum_i^n \frac{\vartheta_i t_i}{T}, \quad (6.1)$$

де  $n$  – кількість ситуацій;

$\vartheta_i$  – середнє значення несприятливого елементу в конкретній ситуації;

$t_i$  – час впливу несприятливого елементу в конкретній ситуації;

$T$  – змінний час.

Потім за критеріями для встановлення бальних оцінок елементів умов праці кожен з елементів оцінюють відповідним балом.

До того ж для визначення температури повітря, атмосферного тиску, інфрачервоного (теплого) випромінювання використовують їхні абсолютні значення; для оцінювання рівня вібрації, промислового шуму й ультразвуку – абсолютне перевищення, порівняно із гранично допустимими рівнями (ГДР), а для визначення концентрації токсичних речовин і промислового пилу розраховують відношення їхніх фактичних концентрацій до гранично допустимих концентрацій (ГДК).

#### *Визначення динамічного фізичного навантаження*

Динамічне фізичне навантаження можна охарактеризувати роботою, для визначення якої спочатку необхідно підрахувати всю фізичну роботу ( $A$ ), яку виконує робітник за зміну.

$$A = \left( GN + \frac{GI}{9} + \frac{GH_1}{2} \right) \times K, \quad (6.2)$$

де  $GN$  – вага вантажу, кг;

$H$  – висота підйому вантажу від початкового положення, м;

$I$  – відстань переміщення вантажу по горизонталі, м;

$H_1$  – відстань опускання вантажу, м;

$K$  – коефіцієнт, що дорівнює 6.

У процесі спостереження за роботою робітників необхідно визначити параметри динамічного навантаження за кожним трудовим прийомом цієї операції та враховувати групи м'язів, що беруть участь у роботі.

Масу вантажів, які переміщують, визначають шляхом зважування або беруть із технологічної документації. Відстань переміщення вантажів вимірюють за допомогою рулетки або кількістю кроків (один крок дорівнює 0,75 м). Потім підраховують роботу, виконану робітником за одну операцію, і множать на кількість операцій, виконаних за зміну.

Якщо робітник виконував протягом зміни різні операції, то зазначену процедуру повторюють і за іншими операціями. Потім підраховують суму робіт за всіма операціями, що виконують робітники за день, кількість роботи за годину, за спеціальною таблицею критеріїв визначають групу умов праці та виводять оцінку чинника "динамічне навантаження" в балах.

Якщо спостереження проводили протягом кількох днів і за декількома робітниками, то результати цих спостережень обробляють аналогічно.

#### *Визначення статичного фізичного навантаження*

Статичне фізичне навантаження (С), пов'язане з підтриманням людиною вантажу без переміщення тіла або його окремих частин, характеризують вагою утримуваного вантажу (величиною зусилля) і часом його утримання:

$$C = Gt, \quad (6.3)$$

де  $t$  – час утримання вантажу, хв.

У процесі спостереження за працею робітників необхідно визначити параметри статичного навантаження за кожним трудовим прийомом цієї операції та враховувати групу м'язів, що беруть участь в утриманні.

Вагу утримуваного вантажу беруть із технологічної документації, а зусилля визначають вимірюванням за допомогою динамометра або також беруть із технічної документації на устаткування.

Середнє арифметичне значення статичного навантаження підраховують за кожним днем спостереження за кожним робітником. Оброблення результатів за кілька днів спостережень та за декількома робітниками здійснюють аналогічно обробленню результатів спостережень, наведеному раніше.

### *Характеристика робочої пози й переміщень робітника у просторі*

Найбільш типові види робочих поз наведено у спеціальній таблиці критеріїв. У процесі спостереження за працею робітника необхідно охарактеризувати в кількісному обчисленні за кожним трудовим прийомом конкретної операції всі основні пози, які прибирає робітник (кількість нахилів, час перебування в такому положенні (нахилі)). Відстань переміщення робітників оцінюють за допомогою крокоміра, який закріплюють на робітнику. Кількість кроків, зафіксованих крокоміром, множать на 0,75 м. Оброблення результатів за кілька днів спостережень та за декількома робочими здійснюють, відповідно до процедури, викладеної раніше.

### *Визначення тривалості зосередженого спостереження*

Спостереження вважають зосередженим у тих випадках, коли робітник має стежити за виконанням технологічних процесів із напруженням уваги (без можливості відволікання), щоб уникнути помилок, браків, аварій та ін. Підрахувавши час зосередженого спостереження за однією операцією і за всіма такими операціями, виконаними робітником за зміну, визначають сумарний час зосередженого спостереження за цією операцією у відсотках щодо змінного часу.

### *Визначення кількості трудових прийомів за годину і ступеня монотонності праці*

Трудовий прийом – це частина операції, що становить закінчену дію робітника, яка має приватне цільове призначення. Кількість таких прийомів, які входять до цієї операції, слід помножити на кількість операцій, виконаних робітником за зміну.

Підрахувавши сумарну кількість прийомів за всіма операціями, які виконують робітники за зміну, визначають середню кількість трудових прийомів, які виконують за одну годину. Ступінь монотонності праці визначають за часом виконання операції. Зі скороченням тривалості операції монотонність зростає. Час виконання цієї операції вимірюють кілька разів. Потім обчислюють середнє арифметичне значення часу на виконання всіх операцій здійснюють його оцінювання в балах.

## Висновки за темою 6

Умови праці – це складне об'єктивне суспільне явище, що формується у процесі праці під впливом взаємозалежних чинників соціально-економічного, техніко-організаційного та природного характеру і впливає на здоров'я та працездатність людини. Завданням НОП є виявлення шкідливих чинників умов праці, здійснення заходів щодо усунення цих чинників і створення сприятливих умов на робочих місцях. Чинники умов праці розподіляють на такі групи: психофізіологічні, санітарно-гігієнічні та естетичні.

## Практичне заняття за темою 6

*Мета заняття* – набуття навичок в аналізі показників, які характеризують рівень забезпечення робочих місць інструментом, спеціальними приладами, тарою та іншими засобами.

*Завдання 6.1.* Визначте розміри тари для зберігання на місці слюсаря-монтажника сталевих шайб і їхню масу в тарі за таких вихідних даних. Розмір шайби: зовнішній діаметр – 22 мм, внутрішній діаметр – 10 мм, товщина – 4 мм. Кількість шайб на виріб – 8 шт. Програма запуску щодо цього виробу – 30 000 шт., в умовах змінної норми виробітку робітника – 600 шт./зміну. Коефіцієнт заповнення тари  $K_T = 0,7$ .

*Завдання 6.2.* Визначте розміри тари для зберігання деталей на робочому місці токаря-універсала. Програма запуску деталей – 360 шт./зміну, об'єм однієї деталі –  $28,3 \text{ см}^3$ . Коефіцієнт заповнення тари  $K_T = 0,7$ . Тара повинна мати вигляд паралелепіпеда зі співвідношенням сторін 1 : 2 : 4.

*Завдання 6.3.* На робочому місці фрезерувальника (за дрібносерійного виробництва) величина змінного завдання характеризується даними, наведеними в табл. 6.1. Тара повинна мати вигляд паралелепіпеда зі співвідношенням сторін 1 : 2 : 3. Коефіцієнт заповнення тари  $K_T = 0,6$ . Щільність –  $7,8 \text{ г/см}^3$ .

Визначте об'єм збережених на робочому місці деталей, розміри тари та масу збережених деталей.

**Вихідні дані**

Вироби	Змінний виробіток, шт./зміну	Об'єм виробу, см <sup>3</sup>
А	50	120
Б	30	250
В	80	400

*Методичні рекомендації до виконання практичних завдань*

Практичні завдання 6.1 – 6.3 виконують за допомогою таких дій:

1) визначте загальну чисельність бригади за такою формулою:

$$V_T = \frac{N_{зм.} \times V_d}{K_T \times n_{зм.}}, \quad (6.4)$$

де  $N_{зм.}$  – змінна програма запуску деталей, шт.;

$V_d$  – об'єм однієї деталі, куб. од.;

$K_T$  – коефіцієнт заповнення тари, що залежить від конфігурації деталей і способу їхнього розміщення в тарі (беруть у межах 0,5 – 0,7 під час зберігання деталей навалом та 0,7 – 0,8 під час упорядкованого зберігання деталей);

2) визначте об'єм однієї деталі за такою формулою:

$$V_d = \frac{\pi \times D^2 \times h}{4} - \frac{\pi \times D^2 \times h}{4}; \quad (6.5)$$

3) визначте масу деталі за такою формулою:

$$m_d = V \times P \times K_T; \quad (6.6)$$

4) визначте об'єм збережених на робочому місці деталей за такою формулою:

$$V_1 = \frac{V_{сер.д}}{K_T}, \quad (6.7)$$

де  $K_T$  – коефіцієнт заповнення тари;

$V_{сер.д}$  – середній об'єм оброблюваних деталей.

## Практичні завдання для самостійного виконання

**Завдання 6.1.1.** Визначте розміри тари для зберігання на місці слюсаря сталевих шайб і їхню масу в тарі за таких вихідних даних. Розмір шайби: зовнішній діаметр – 31 мм, внутрішній діаметр – 13 мм, товщина – 5 мм. Кількість шайб на виріб – 10 шт. Програма запуску щодо цього виробу – 25 500 шт., в умовах змінної норми виробітку робітника – 530 шт./зміну. Коефіцієнт заповнення тари  $K_T$  – 0,8.

**Завдання 6.2.1.** Визначте розміри тари для зберігання деталей на робочому місці токаря. Програма запуску деталей – 420 шт./зміну, об'єм однієї деталі – 32,5 см<sup>3</sup>. Коефіцієнт заповнення тари  $K_T$  – 0,8. Тара повинна мати вигляд паралелепіпеда зі співвідношенням сторін 1 : 2 : 3.

**Завдання 6.3.1.** На робочому місці слюсаря (за дрібносерійного виробництва) величина змінного завдання характеризується даними, наведеними в табл. 6.2. Тара повинна мати вигляд паралелепіпеда зі співвідношенням сторін 1 : 2 : 4. Коефіцієнт заповнення тари  $K_T$  – 0,9. Щільність – 8,2 г/см<sup>3</sup>.

Визначте об'єм збережених на робочому місці деталей, розміри тари та масу збережених деталей.

Таблиця 6.2

### Вихідні дані

Вироби	Змінний виробіток, шт./зміну	Об'єм виробу, см <sup>3</sup>
А	40	140
Б	50	180
В	70	250
Г	90	300
Д	100	340

### Питання для самопідготовки

1. Роль психофізіологічних чинників в організації та нормуванні праці.
2. Працездатність і її динаміка у трудовому процесі.
3. Види режимів праці та відпочинку й методи їхнього проектування на великих промислових підприємствах.
4. Методики визначення санітарно-гігієнічних умов праці за кордоном.

## *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [8; 14; 30; 35; 37; 48 – 51; 53; 55].

### **Запитання для самодіагностики**

1. Поясніть особливості формування раціонального режиму праці та відпочинку.
2. Визначте показники, які характеризують рівень працездатності робітника.
3. За допомогою якого нормативно-правового акта регулюють режим праці та відпочинку?
4. Укажіть види режимів праці та відпочинку.
5. Визначте основні фази працездатності.
6. Які вимоги використовують під час планування режиму праці та відпочинку?
7. Із яких етапів складається розроблення і раціоналізація змінного режиму праці та відпочинку?
8. Охарактеризуйте особливості складання робочих графіків.
9. Поясніть сутність категорії "умови праці".
10. Визначте класифікацію чинників умов праці.
11. З'ясуйте основні напрями естетичного перетворення виробничого середовища.
12. Яким чином визначають санітарно-гігієнічні умови праці?
13. Яким чином з'ясовують динамічне фізичне навантаження?
14. Яким чином пояснюють статичне фізичне навантаження?
15. Наведіть характеристику робочої пози та переміщень робітника у просторі.
16. Яким чином визначають тривалість зосередженого спостереження?

### **Тестові завдання за темою 6**

#### *Тести одиничного вибору*

1. Який режим праці та відпочинку характеризується встановленою кількістю робочих днів і годин, порядком чергування днів роботи та відпочинку, чергуванням роботи в різні зміни:
  - а) змінний;
  - б) добовий;

- в) календарний;
- г) тижневий;
- д) річний?

2. Упродовж якої фази працездатності встановлюють оптимальний режим роботи організму, що виявляють у певній стабілізації показників фізіологічних і психічних функцій:

- а) стійкої працездатності;
- б) упрацьовування;
- в) тимчасової працездатності;
- г) падіння працездатності;
- д) постійної працездатності?

3. Упродовж якої фази працездатності відбувається перехід від стану оперативного спокою до робочого стану та перехід функцій на новий, більш високий рівень інтенсивності:

- а) стійкої працездатності;
- б) упрацьовування;
- в) тимчасової працездатності;
- г) падіння працездатності;
- д) постійної працездатності?

4. Яку групу умов праці визначено змістом трудового процесу, характером праці, фізичного, нервово-психологічного навантаженням, темпом, ритмом, монотонністю праці:

- а) психофізіологічних;
- б) санітарних;
- в) гігієнічних;
- г) естетичних;
- д) соціологічних?

5. Яка група умов праці характеризує діяльність, спрямовану на вдосконалення виробництва та підвищення його культури, задоволення духовних потреб робітників:

- а) психофізіологічних;
- б) санітарних;
- в) гігієнічних;

- г) естетичних;
- д) соціологічних?

*Тести множинного вибору*

6. Основними фізіологічними процесами, що мають для діяльності людського організму виключно важливе значення, є:

- а) збудження;
- б) втома;
- в) гальмування;
- г) стрес;
- д) мислення.

7. Інтервалами часу, коли в людини спостерігають найвищу працездатність, є:

- а) із 8 до 12 год;
- б) із 12 до 14 год;
- в) із 14 до 17 год;
- г) із 17 до 20 год;
- д) із 20 до 24 год.

8. Розроблення і раціоналізація змінного режиму праці та відпочинку складається з етапів:

- а) нормалізації зовнішнього середовища і робочої обстановки, усунення перебоїв у роботі;
- б) вивчення виробничих показників динаміки працездатності протягом 5 – 6 днів і подання відповідних кривих;
- в) розроблення і раціоналізації режиму праці та відпочинку, у якому передбачено обідню перерву тривалістю 0,5 – 1 год, додаткові перерви для відпочинку, що призначають у момент початку розвитку втоми;
- г) вивчення виробничих показників динаміки працездатності протягом 1 дня і подання відповідних кривих;
- д) упровадження ефективного режиму праці та відпочинку.

9. На які групи розподіляють умови праці:

- а) психофізіологічні;
- б) санітарні;
- в) гігієнічні;

- г) естетичні;
- д) соціологічні?

10. Яка група умов праці містить метеорологічні умови, чистоту повітряного середовища, шум, вібрацію, освітлення, різні види випромінювань:

- а) психофізіологічних;
- б) санітарних;
- в) гігієнічних;
- г) естетичних;
- д) соціологічні?

*Тести на доповнення*

11. Раціональний режим праці та відпочинку – це ... .

12. Працездатність – це ... .

## 7. Нормативні матеріали для визначення норм праці

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок із комплексу довідкової інформації, необхідної для визначення норм витрат праці, класифікації трудових нормативів та методів створення нормативних матеріалів.

### **Професійні компетентності:**

здатність визначати нормативи оперативного, штучного та неповного штучного часу, нормативи часу на відпочинок та особисті потреби;

здатність визначати нормативи обслуговування, чисельності та підлеглості, класифікувати трудові нормативи;

здатність визначати нормативи праці за сферою застосування: загальнопромислові, галузеві, місцеві;

здатність розраховувати нормативи праці за ступенем укрупнення: укрупненні, диференційовані, – використовувати системи мікроелементних нормативів;

здатність визначати загальні умови та вихідні матеріали для створення нормативів, характеристику основних етапів створення нормативів, робочу методику, методи опрацювання матеріалів спостереження, будувати нормативні таблиці та графіки.

**Ключові слова:** норматив, трудовий норматив, нормування праці, мікроелементи, трудові рухи, диференціація елементів, укрупнене нормування, виробничий процес, трудовий процес, норми витрат праці, методи створення нормативів.

### **Основні питання**

7.1. Трудові нормативи та їхня класифікація.

7.2. Мікроелементне нормування.

7.3. Укрупнені нормативи та їхні різновиди.

7.4. Методи створення трудових нормативів.

**Література:** [1; 3; 11; 14; 31; 41; 55; 61].

### **7.1. Трудові нормативи та їхня класифікація**

Для розрахунку норм об'єктивно необхідне застосування різноманітних видів (систем) нормативів.

Ці системи розрізняють, передусім, за ступенем диференціації елементів виробничого процесу, що визначено масштабами випуску виробів,

стабільністю їхньої номенклатури, спеціалізацією робочих місць, необхідною точністю встановлення норм та іншими чинниками.

Використання аналітично-розрахункового способу нормування потрібно засновувати на таких положеннях:

будь-який виробничий процес можна розподілити на операції та елементи, що їх складають;

для кожного з них може бути заздалегідь встановлено за нормативами величину необхідних витрат праці;

у результаті проектування технології й організації праці визначають оптимальний варіант складу та взаємозв'язки елементів виробничого процесу;

норму витрат праці встановлюють на основі нормативів, відповідних елементам оптимальної структури процесу, що аналізують.

Чим більш диференційований трудовий процес, тим за інших однакових умов більше можливості для вибору оптимального варіанта виконання нормованої роботи.

Нормативи для визначення необхідних витрат праці може бути встановлено практично на всі структурні елементи виробничих процесів і виробів. Так, розроблено нормативи часу виконання трудових рухів, дій, прийомів, комплексів прийомів, оброблення поверхні деталі, складання вузлів і машин, нормативи трудомісткості за видами робіт загалом на вироби.

Сукупність нормативів є багаторівневою системою, тобто нормативи кожного рівня може бути визначено шляхом агрегації (укрупнення) нормативів нижчих рівнів. Наприклад, виходячи з нормативів на трудові рухи можна встановити нормативи на трудові дії, агрегація останніх дасть нормативи на трудові прийоми (що інколи охоплюють і трудові рухи).

Найбільш повну систему нормативів розроблено в машинобудуванні. Для нормування основного (технологічного) часу розроблено загальномашинобудівні нормативи режимів різання на верстатах і нормативи основного часу на одиницю довжини оброблення в напрямі подавання (переважно на 100 мм). Розроблено нормативи допоміжного часу, часу обслуговування робочого місця та підготовчо-завершального часу.

Вимоги до нормативів впливають із загальних принципів нормування праці. Як норми, так і нормативи мають розробляти на основі принципів комплексності, ефективності, прогресивності, динамічності тощо. Зміст цих принципів щодо нормативів не має істотних відмінностей від того, що викладено щодо норм. Що стосується принципу конкретності,

то, унаслідок відмінностей між нормами й нормативами, під час установлення норм конкретні умови праці враховують більш повно, ніж під час розроблення нормативів.

Обґрунтування нормативів, як і норм, мають здійснювати з урахуванням комплексу технічних, економічних, психофізіологічних і соціальних чинників. Сутність такого обґрунтування полягає, передусім, у виборі оптимальних варіантів технологічного та трудового процесів. Під час розрахунку нормативів об'єктами обґрунтування є також сфера їхнього застосування, ступінь укрупнення, склад чинників-умов і чинників-аргументів нормативної функції, форма подання інформації та ряд інших. Загальним критерієм оптимальності нормативів є мінімум сумарних витрат на їхнє розроблення та застосування.

Разом з означеними загальними принципами нормування праці нормативи мають задовольняти такі вимоги: ураховувати різноманітні варіанти умов виконання нормованих робіт; бути зручними у використанні.

Важливим завданням нормування є забезпечення більш-менш однакової інтенсивності праці на різних за змістом та складністю роботах. А це можливо лише за умови, якщо норми витрат праці будуть розраховувати на єдиній методологічній та нормативній базі.

Методологічною базою нормування є теоретичні засади нормування праці, які є єдиними в усьому цивілізованому світі. Нормативну базу становлять нормативні матеріали для нормування праці. Це збірне поняття, яке містить комплекс неоднорідних елементів: технологічних режимів роботи устаткування та трудових нормативів (витрат робочого часу на певні повторювані елементи трудового процесу й часу тривалості перерв на відпочинок та особисті потреби, залежно від конкретних умов праці).

Усі ці нормативні матеріали визначають науково-дослідні установи на єдиній методологічній базі, вони є універсальними та призначені для багаторазового використання на підприємствах під час планування норм витрат праці на конкретні роботи.

Треба чітко розрізняти поняття норми праці та трудового нормативу. Первинним, вихідним є трудовий норматив, а вторинним, похідним від нормативу, є норма. **Норму** праці визначають на основі одного або кількох трудових нормативів, а не навпаки. Будь-яку норму завжди встановлюють на конкретний вид роботи або на відпочинок в абсолютних величинах, залежно від конкретних умов виробництва. **Трудові нормативи** мають, переважно, універсальний характер і часто встановлюють у відносних величинах.

Наприклад, норматив часу на відпочинок для машинно-ручних і ручних процесів задають у відсотках від величини часу оперативної роботи  $T_{оп.}$ . Зі зміною часу оперативної роботи буде змінюватися й норма часу на відпочинок. Якщо, наприклад, норматив часу на відпочинок дорівнює 10 %  $T_{оп.}$ , то за  $T_{оп.} = 300$  хв норма часу на відпочинок буде становити:  $T_{в} = 0,1 T_{оп.} = 0,1 \times 300 = 30$  хв.

За того самого нормативу часу на відпочинок у разі зростання тривалості часу оперативної роботи відповідно збільшиться й норма часу на відпочинок, бо людина витратила більше сил, отже, їй потрібен більш тривалий час на відновлення сил. Так, за  $T_{оп.} = 400$  хв норма часу на відпочинок буде дорівнювати:  $T_{в} = 0,1 T_{оп.} = 0,1 \times 400 = 40$  хв.

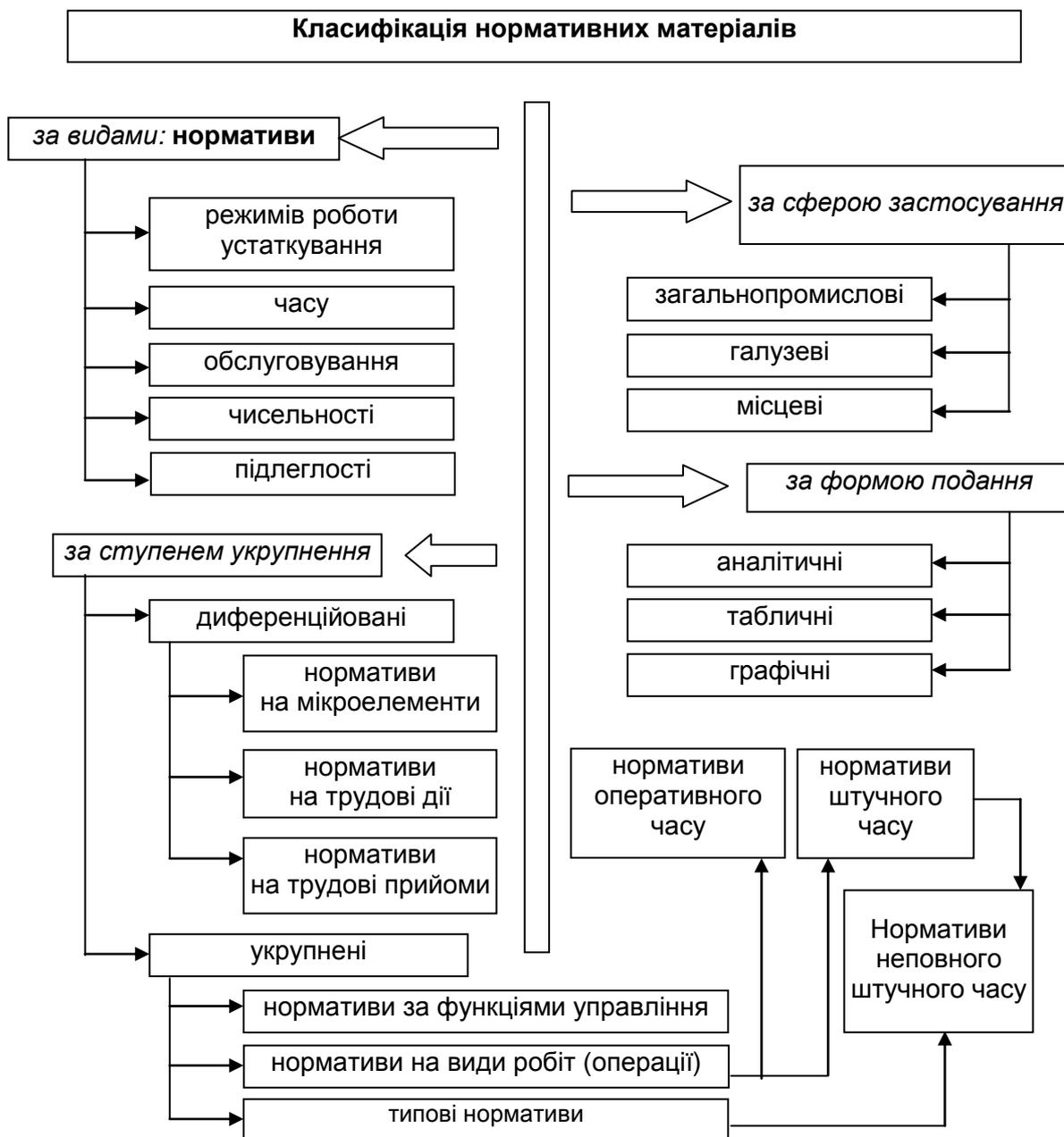
**Нормативні матеріали** – це комплекс довідкової інформації, необхідної для визначення норм витрат праці аналітично-розрахунковим методом. Практичне значення нормативних матеріалів дуже велике.

Високоякісні нормативні матеріали полегшують роботу нормувальників, сприяють зменшенню трудомісткості нормувальних робіт. Водночас вони дають можливість розраховувати на їхній основі більш-менш рівнонапружені норми, завдяки чому вдається уникати непотрібних конфліктів у трудових колективах щодо так званих вигідних і невикладних норм.

Добре обґрунтовані нормативи є важливою передумовою визначення якісних норм витрат праці, які, своєю чергою, є надійною основою якісного планування та організації виробництва.

Трудові процеси та умови їхнього здійснення на різних підприємствах дуже відрізняються. Це зумовлює велику кількість нормативних матеріалів. Лише у промисловості використовують близько 2 000 загальнопромислових і галузевих збірників трудових нормативів. Класифікацію основних типів нормативних матеріалів показано на рис. 7.1.

До нормативних матеріалів для нормування праці належать нормативи із праці, що становлять довідково-розрахункові матеріали, призначені для визначення регламентованих значень (величини витрат праці, часу) на виконання окремих елементів (комплексів) робіт, обслуговування одиниці устаткування, робочого місця, структурного підрозділу тощо, а також чисельності працівників, необхідних для здійснення виробничих, управлінських функцій або виконання обсягу робіт, узятим за одиницю вимірювання, залежно від конкретних організаційно-технічних умов і чинників виробництва.



**Рис. 7.1. Схема класифікації нормативних матеріалів для нормування праці**

Нормативи розробляють для певних організаційно-технічних умов виконання роботи. У міру впровадження нового, більш досконалого устаткування, прогресивної технології, удосконалення праці та виробництва нормативи переглядають і уточнюють.

Серед основних видів нормативних матеріалів розрізняють такі: режими роботи устаткування, часу, обслуговування, чисельності та підлеглості.

*Нормативи режимів роботи устаткування* – це регламентовані величини технічних параметрів роботи устаткування, що забезпечують найбільш ефективно його використання.

Для правильного розрахунку норми часу основної роботи під час здійснення операцій на різних верстатах нормувальники використовують нормативи режимів роботи устаткування. Це кількісні характеристики технологічних можливостей металорізальних верстатів: глибини різання, величини подавання, швидкості різання, кількості обертань шпинделя тощо.

Завдання технолога полягає у визначенні оптимального технологічного режиму здійснення операції, який характеризується найкращим співвідношенням швидкості різання, витрачання електричної енергії та спрацьовування інструментів і верстата. За таких умов нормувальник установлює технічно обґрунтовану норму витрат часу.

*Нормативи часу* – це регламентовані витрати часу на виконання окремих елементів роботи (операцій) або на здійснення операції загалом. Ці нормативи містять тривалість елементів норми часу (основний і допоміжний час, час на обслуговування робочого місця, відпочинок, особисті потреби та підготовчо-завершальний час). Нормативи часу – це найпоширеніший вид нормативів витрат робочого часу для конкретних умов виконання трудового процесу. Нормативи часу призначено для нормування машинних і ручних робіт, окремих прийомів ручної роботи, пов'язаних з управлінням та обслуговуванням устаткування, на якому виконують механізовані процеси.

*Нормативи обслуговування* – це регламентовані величини витрат праці на обслуговування одиниці устаткування або робочого місця.

Нормативи обслуговування характеризують співвідношення між кількістю персоналу, що виконує функції обслуговування певних об'єктів, та кількістю цих об'єктів. Їх установлюють в основному для різних категорій обслуговчих робітників (наладників устаткування, ремонтного персоналу, комірників, прибиральників тощо) та для нормування праці багатостанковців.

*Нормативи чисельності* становлять собою вихідні дані для визначення необхідної кількості керівників, фахівців і службовців у різних ланках апарату управління.

Нормативи чисельності робітників, службовців, допоміжного персоналу використовують для визначення чисельності працівників, необхідних для якісного виконання певного обсягу робіт або здійснення функцій. За нормативами чисельності розраховують потрібну чисельність персоналу з обслуговування великих технологічних, енергетичних, транспортних комплексів, а також спеціалістів (конструкторів, технологів, економістів, нормувальників).

*Нормативи підлеглості* визначають співвідношення між чисельністю керівників і підлеглих їм працівників. Використовують здебільшого для визначення чисельності бригадирів, майстрів та старших майстрів.

За призначенням і сферою застосування нормативи розподіляють на загальнопромислові, галузеві та місцеві.

*Загальнопромислові нормативи* призначено для нормування праці робітників однойменних професій і спеціальностей, зайнятих виготовленням однорідної продукції в різних галузях промисловості. Пояснено це тим, що на більшості підприємств є роботи, які виконують робітники одних і тих самих професій. Деякі види верстатних, ремонтних, слюсарних робіт виконують майже на всіх підприємствах різних галузей промисловості. Іноді такими нормативами дають назву *міжгалузевих*. Під час складання нормативів ураховують організаційно-технічні умови та прогресивний досвід організації виробництва і праці. Ці нормативи розробляють для найбільш типових технологічних процесів, які передбачають типові форми організації виробництва. Прикладом міжгалузевих нормативів є загальномашинобудівні нормативи на верстатні, слюсарні та ковальські роботи.

*Галузеві нормативи* призначено для нормування виробничих процесів на підприємствах однієї галузі виробництва. Прикладами можуть бути нормативи обслуговування на підприємствах хімічної, металургійної, цукрової промисловості. Ці нормативи охоплюють специфічні види робіт, властиві тільки підприємствам цієї галузі, тому ними неможливо користуватися в інших галузях. Галузеві нормативи розробляють відповідні науково-дослідні або проектно-технологічні організації на основі аналізу заводських витрат часу й узагальнення передового виробничого досвіду, накопиченого на підприємствах галузі. До галузевих нормативів належать нормативи для важкого машинобудування, робіт на унікальних важких верстатах великої потужності, нормативи в автомобілебудуванні для складальних робіт тощо.

Якщо на підприємстві виконують специфічні роботи, на які немає ні галузевих, ні загальнопромислових нормативів, то фахівці підприємства можуть створити *місцеві (заводські) нормативи*. Потреба в місцевих нормативах може виникнути тоді, коли на цьому підприємстві організаційно-технічні умови не дозволяють користуватися галузевими нормативами. Місцеві нормативи мають передбачити розроблення більш якісних норм, ніж ті, що могли бути встановлені на підставі галузевих нормативів. Місцеві нормативи розробляють працівники нормативно-дослідних бюро

підприємств на основі досліджень, що проводять безпосередньо на робочих місцях і в заводських лабораторіях. До того ж вони спираються на оптимальні технологічні режими роботи устаткування, урахують ефективне використання робочого часу, специфічні особливості організаційно-технічних умов цього виробництва. Але на більшості підприємств нормативно-дослідні служби відсутні, оскільки підприємства достатньою мірою забезпечено галузевими нормативами.

За ступенем укрупнення виділяють дві групи нормативів: диференційовані та укрупнені. Межею *диференціації* нормативів є нормативи на окремі рухи (мікроелементи) операцій. Межею *укрупнених* нормативів є типові норми часу на окремі операції. Дотримання вимог щодо точності трудових нормативів для різних типів виробництва потребує створення таких видів диференційованих нормативів, які забезпечили б установлення норм витрат праці на здійснення окремих трудових прийомів, дій і рухів. За умов масового та великосерійного виробництва, якщо окремі робітники здійснюють одну-дві короткочасні операції, необхідне детальне розчленування трудового процесу та встановлення тривалості кожного його елемента. Тому ці нормативи називають ще *елементними*.

Нормативи, за якими можна визначити норми часу на виконання окремих трудових рухів, називають *мікроелементними нормативами*. Тривалість здійснення окремих трудових рухів дуже мала (десяті, соті частки хвилини). Мікроелементні нормативи можуть використовувати для проектування методів і прийомів праці, організації робочого місця, установлення норм на операції, а також розроблення нормативів більш високого ступеня укрупнення.

Більшими, порівняно з мікроелементними, є нормативи на окремі трудові дії, їх ще називають *нормалі часу*. Використання нормалей дозволяє встановлювати норми з меншими витратами часу нормувальників, ніж на основі мікроелементних нормативів.

Якщо виробничу операцію немає потреби розподілити на трудові дії або рухи, тоді обмежуються використанням *нормативів на окремі трудові прийоми*. Це значно спрощує роботу нормувальника.

Залежно від ступеня укрупнення нормативів, можна говорити про їхню універсальність. Вона визначає спроможність порівняно невеликої кількості нормативів різних видів слугувати основою для розрахунку норм на досить широке коло робіт. Найбільш універсальними нормативами є мікроелементні нормативи та нормалі, за допомогою яких можна пронормувати практично

будь-які роботи. Універсальність нормативів закономірно знижується в міру їхнього укрупнення.

За формою подання нормативні матеріали розподіляють на аналітичні, графічні й табличні.

*Аналітична* (у вигляді математичної залежності) форма є найбільш компактною та зручною під час використання комп'ютерної техніки.

*Таблична* форма є найбільш поширеною. Незважаючи на деяку громіздкість, вона доступна для розуміння розрахунків не лише спеціалістам із нормування, а й робітникам. Дуже компактними серед табличних є однорядкові нормативи. Користування ними дуже зручне, а процес розрахунку норми не потребує високої кваліфікації.

*Графічні нормативи* мають вигляд графіків та номограм. У практиці нормування їх зустрічають рідко, вони мають швидше теоретичне, ніж практичне значення.

Якість норми праці значною мірою залежить від якості нормативних матеріалів, на основі яких їх визначають. Тому нормативні матеріали мають відповідати вимогам прогресивності, комплексності, обґрунтованості, забезпечувати необхідний рівень точності норм праці та можливість їхнього використання за різних організаційно-технічних умов.

*Прогресивність* нормативних матеріалів для нормування праці означає їхню відповідність сучасному рівню техніки, організації виробництва та праці.

*Комплексність* наукового обґрунтування нормативних матеріалів полягає в тому, що під час їхнього розроблення аналізують усі чинники, що впливають на витрати часу.

*Ступінь точності* нормативів залежить від типу виробництва та характеру робіт. Вона має бути також економічно обґрунтованою. Залежно від типу виробництва, вважають достатньою таку точність трудових нормативів для: масового та великосерійного –  $\pm 5 \dots 7 \%$ ; серійного –  $\pm 10 \%$ ; дрібносерійного й одиничного –  $\pm 15 \dots 20 \%$ .

Залежно від характеру робіт, під час розроблення нормативів заздалегідь установлюють межі допустимих відхилень у виконанні норм виробітку за цими нормативами. Так, для машинних робіт точність розрахункових норм може коливатися в межах  $5 \%$ , для машинно-ручних – до  $10 \%$  і для ручних – до  $15 \%$ .

Одним із найважливіших методів визначення точності нормативів слід уважати порівняння фактичного виконання норм виробітку на робочих

місцях із допустимими відхиленнями за аналогічного характеру робіт і типу виробництва.

Виявлення всіх чинників і врахування їхнього впливу на витрати праці під час розроблення комплексно обґрунтованих нормативних матеріалів забезпечує їхню універсальність і можливість широкого використання. Важливе значення має також поєднання простоти формул, нормативних таблиць і графіків залежностей із чіткими методичними вказівками щодо використання нормативних матеріалів.

Трудові нормативи слід систематично, не рідше від одного разу на 3 – 5 років, переглядати, із метою підтримання їхньої прогресивності й точності, урахувуючи організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні зміни у виробництві, а також зростання професійної майстерності та виробничих навичок виконавців.

## 7.2. Мікроелементне нормування

Ідея мікроелементного нормування праці ґрунтується на доцільності синтезу попередньо диференційованого на невід'ємні **складові частини** трудового процесу, найдрібнішими з яких є елементарні трудові рухи – **мікроелементи трудового процесу**.

Сама система мікроелементних нормативів складається зі збірників, що містять таблиці з нормативами часу на елементарні трудові рухи, із яких складаються трудові прийоми, із зазначенням виробничо-технічних умов, для яких їх створено. Засади мікроелементного нормування праці було закладено Ф. Тейлором. Пізніше вдосконалення нормування праці на підприємствах Північної Америки та Європи привело до появи різних систем мікроелементного нормування, які все ж таки побудовано на основі системи Ф. Тейлора.

Усі ці розроблення можна розподілити на дві групи: системи нормування праці з розрахунками складових елементів витрат ручного часу безпосередньо на основі мікроелементних нормативів (системи МТМ, УФ, БМТ, ДМТ та ін.); системи нормування праці з установленням мікроелементних нормативів надбавок (відпочинок та особисті потреби, на технологічну частину циклу тощо) після спеціального оброблення матеріалів хронометражних спостережень (системи Тейлора, Міхеля – Мерріка, Бедо, Рефа та ін.).

Найбільш відома система мікроелементного нормування Мейнарда, Стегемертена і Шваба (США) під назвою МТМ (Methods-Time Measurement), що найчастіше перекладають як "система вимірювання часу з урахуванням методів робіт". Усі види ручної праці ними розподілено на 19 рухів: 8 рухів рук, 9 рухів тулуба і ніг, 2 рухи очей. Тривалість окремих рухів вимірюють у спеціальних одиницях – ТМЮ (TMU – Time Measurement Unit). За одиницю величини ТМЮ взято 0,00001 год чи 0,036 с. Цю систему в первинному вигляді практично не використовують для планування трудових процесів фахівців.

Іншою системою мікроелементного нормування – системою чинників роботи – УФ (WF – Work Factors System) фізичні трудові рухи розподіляють не за цільовим призначенням кожного руху чи дії (як у системі МТМ), а за частинами тіла, які беруть участь у їхньому виконанні; крім того, вводять поняття "складність праці" та певної тривалості тих чи тих елементів трудового процесу, залежно від зовнішніх умов, що ускладнюють і затримують рухи робітника, тобто від чинників важкості роботи.

Система мікроелементного нормування праці БМТ (BMT – Basis Motion Time Study – нормативи часу на основні рухи), запропонована Пресґрейвом та Бейлі (Канада), дещо вдосконалює систему МТМ, усуває певні її недоліки. Первинним елементом у цій системі є не трудовий рух, а комплекси рухів, що виконують безперервно від миті повного спокою частини тіла на початку руху до повної зупинки в кінці руху. Відповідно до цього принципу, елементи нормативів, узяті за основу, значно більші, ніж у системі МТМ, що спрощує дослідження та розрахунки норм і дає змогу розраховувати тривалість трудових процесів і фахівців.

Система мікроелементного нормування ДМТ (DMT – Dimensional Motion Times – нормативи часу рухів, диференційовані за розмірами предметів) компанії "Дженерел Електрик" (США) усуває деякі недоліки системи МТМ шляхом розроблення великої кількості нормативів часу на елементи найчастіше повторюваних складальних операцій.

Система мікроелементного нормування БСМ (базова система мікроелементних нормативів часу), створена в Білорусі на основі систем МТМ та УФ, розширила спектр чинників, що впливають на тривалість мікроелементів. Додано такі чинники: масу предмета; відстань переміщення; габаритні розміри предметів; рівень інтенсивності праці чи темпу праці, за якого втомлюваність не перевищує допустиму.

На деяких підприємствах нашої країни знайшла застосування система МОДАПТС – модульна система мікроелементних нормативів. Систему розроблено в 1968 – 1969 рр. групою австралійських фахівців під керівництвом Г. Хейде, що є похідною від американської системи МСД, яку, своєю чергою, побудовано на основі системи МТМ. Основна особливість системи – її простота: кількість значень нормативів зведено до 21. Усі мікроелементи подано у вигляді мнемонічних (тих, що легко запам'ятовуються) рисунків. Умовні позначення на рисунку містять норматив, обчислений у модах. 1 мода дорівнює 1/7 із включенням надбавки на відпочинок, що дорівнює 10,75 %, а без цієї надбавки – 0,129 с – 0,00215 хв. Цей час відповідає тривалості руху пальця.

У нашій країні є досвід застосування базової системи мікроелементних нормативів (БСМ), яку було створено в 1980-х рр. НДІ праці за участю ряду ВНЗ і галузевих організацій. За останні роки деякими підприємствами та національними асоціаціями МТМ (на базі, переважно, систем МТМ та УФ) розроблено більш спеціалізовані системи мікроелементних нормативів для різних видів робіт фахівців і комбінацій організаційно-технічних умов (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

### Спрощені системи мікроелементного нормування праці

Скорочені назви систем	Повні назви систем	Розробники систем
MSD МСД	Master Standard Date Система основних нормативів	США
MTM-2 МАРТС	Methods-Time Measurement Modular Arrangement of Predetermined Time Standards	США
МОДАПТС	Модульна система мікроелементних нормативів	Австралія
ЧМ	Система нормування праці в основному виробництві	США і Канада
МЕК	Система нормування ручних операцій у малосерійному виробництві	Німецька асоціація МТМ
VAS	Універсальна система для нормування праці в багатосерійному виробництві	Німецька асоціація МТМ
MTM-V	Система нормування ручних операцій у машинному виробництві	Шведська асоціація МТМ
MTM-C	Система нормування праці службовців	США

Їхньою відмінністю є скорочення кількості нормативів (у системі МОДАПТС до 21 проти 460 у системі МТМ), укрупнення мікроелементів (у системі МСД їх розподіляють на меншу кількість первинних елементів, ніж у системі МТМ), що дає можливість її застосування в серійному, мало-серійному та навіть індивідуальному виробництві, а також для нормування праці фахівців. Користування укрупненими нормативами зі скороченим складом спрощує та полегшує нормування праці фахівців, знижує його трудомісткість, здешевлює процес установаження та перегляду норм.

### 7.3. Укрупнені нормативи та їхні різновиди

Наявність великої кількості норм у кожній галузі виробництва, а також необхідність у їхньому періодичному перегляді потребує значних витрат праці нормувальників. Тут може зарадити укрупнення нормативів.

**Укрупнені нормативи** – це регламентовані витрати часу на виконання сталого комплексу трудових прийомів. Їх ефективно використовують у масовому та великосерійному виробництві.

За умов індивідуального й малосерійного виробництва йдуть шляхом типізації технологічних процесів, що сприяє створенню типових нормативів. Наявність типових нормативів є доброю передумовою забезпечення єдності норм, підвищення якості нормування.

Із погляду на структуру витрат часу розрізняють нормативи оперативного, штучного та неповного штучного часу. Найбільш поширеним видом укрупнених нормативів є нормативи неповного штучного часу.

Створення укрупнених нормативів для умов одиничного й малосерійного виробництва є одним із найважливіших завдань подальшого вдосконалення організації праці та підвищення ефективності виробництва.

Укрупнення нормативів на основі ретельних розрахунків дає підстави називати їх науково обґрунтованими. Щоправда, укрупнення досягають за рахунок деякого зниження точності, але похибку, допустиму під час користування такими нормативами, заздалегідь ураховують і вона не має виходити за межу, установлену для цього типу виробництва. Наприклад, для умов одиничного й малосерійного виробництва точність у межах 85 – 90 % вважають припустимою.

До укрупнених належать єдині та типові норми. *Єдині норми витрат праці* розробляють на роботи, що виконують за однаковою технологією в аналогічних умовах виробництва однієї або в низці галузей народного

господарства, і вони є обов'язковими для застосування на всіх підприємствах за нормування праці робітників на відповідних видах робіт. Їхнє застосування є обов'язковим на всіх підприємствах державного сектору, де виконують такі роботи. Прикладом єдиних норм є норми на будівельні, монтажні, вантажно-розвантажувальні роботи.

Найбільшими з укрупнених нормативних матеріалів є *типові норми*. Типові норми витрат праці розробляють для роботи, що виконують за типовою технологією з урахуванням раціональних (для цього виробництва) організаційно-технічних умов, що вже наявні на більшості або частині підприємств, де є такі види робіт. Типові норми рекомендують як еталон для підприємств, де організаційно-технічні умови виробництва ще не досягли рівня, на який розраховано зазначені норми.

Типові норми розробляють за нормативами на типові деталі, широко вживані в машинобудуванні (вали, шестерні, втулки, кріпильні деталі). Нормування за типовими нормативами полягає у виборі найбільш придатного типового зразка, на якого є типова норма, порівнянні деталі, яка підлягає нормуванню, із типовим зразком та коригуванні типової норми за співвідношенням головних параметрів, що впливають на норму часу (діаметра, довжини, площі, глибини різання тощо).

#### **7.4. Методи створення трудових нормативів**

Основне в розробленні нормативів для технічного нормування праці – це зведення всієї різноманітності конкретних технологічних процесів та операцій до порівняно невеликого й обмеженого кола найбільш часто повторюваних прийомів роботи. Отже, під час розроблення нормативів необхідно зробити розчленування технологічних процесів на повторювані елементи роботи, визначити чинники, що впливають на тривалість машинного та ручного часу, і встановити прогресивні величини режимів роботи устаткування та нормативів ручного часу за раціонального виконання цих елементів роботи.

Конкретна методика розроблення нормативів із технічного нормування залежить від характеру нормованої роботи: верстатні, зварювальні, складальні тощо. У всіх випадках в основу розроблюваних нормативів має бути покладено результати лабораторних досліджень у сфері режимів роботи устаткування та хронометражні дослідження за раціонального виконання прийомів ручної роботи й організації робочих місць.

Нормативи мають відповідати таким вимогам:

а) точність нормативів і ступінь їхнього укрупнення мають відповідати типу виробництва, для якого їх призначено;

б) нормативи мають повною мірою відображати сучасні досягнення техніки, організації виробництва та праці, а також урахувати методи роботи передовиків виробництва, що забезпечують подальше підвищення продуктивності праці;

в) у нормативах має бути правильно вибрано чинники, що впливають на тривалість операції та її окремих невід'ємних складових частин, і встановлено градації їхніх значень;

г) нормативи має бути орієнтовано на конкретні організаційно-технічні умови та особливості технологічних процесів, властиві цьому типу виробництва, і містити необхідні дані про організаційно-технічні умови, на які їх розраховано;

д) за своїм рівнем нормативи мають орієнтувати на середньостійкі досягнуті результати роботи найкращих робітників, а не на окремі рекордні досягнення;

е) нормативи мають бути зручними для користування та забезпечувати мінімальні витрати часу на знаходження потрібних величин.

Структурна побудова нормативів має відповідати певним типам виробництва. Структура нормативів визначає зручність користування ними, ступінь складності розрахунку норм і значною мірою обумовлює їхню точність. Від точності нормативів залежить точність розрахованих за ними норм часу. У зв'язку із цим, щодо кожного типу виробництва має бути встановлено допустимі відхилення, у межах яких нормативи можуть відрізнятися від необхідних витрат часу. Разом із досягненням певної точності нормативів під час їхнього розроблення необхідно прагнути до максимального укрупнення нормативів, оскільки наявність диференційованих нормативів тягне за собою значне ускладнення розрахунків.

Рекомендовано таку точність нормативних значень часу для виробництва: масового –  $\pm 5\%$ ; великосерійного –  $\pm 7\%$ ; середньосерійного –  $\pm 10\%$ ; дрібносерійного –  $\pm 15\%$ ; одиничного –  $\pm 20\%$ .

Підготовка до розроблення нормативів охоплює вибір типового змісту нормованого процесу й організаційно-технічних умов, а також розроблення макетів таблиць нормативів.

Визначення типового змісту нормованого процесу (типізація) полягає у зведенні різноманітних процесів до одного типового процесу. Як типовий

вибирають найбільш економічний процес. Його структуру й організаційно-технічні умови виконання беруть за вихідні під час розроблення нормативів.

У ході визначення типового змісту укрупнених нормативів об'єднання трудових прийомів у комплексі виробляють за ознакою їхньої технологічної послідовності або спільністю чинників, що впливають. У першому випадку утворюється технологічний комплекс – сукупність трудових прийомів, виконуваних робітником у певній послідовності, у другому – розрахунковий комплекс, який об'єднує прийоми, тривалість яких залежить від одних і тих самих чинників, що впливають.

Наступним етапом є розроблення макетів таблиць нормативів. Він містить вибір форми цих таблиць, порядок розміщення нормативних одиниць і чинників, що впливають, діапазони зміни чинників, що впливають, та нормативних величин, узяті організаційно-технічні умови, вимірювач, до якого зведено нормативи часу. За потреби таблиці можуть містити схеми, ескізи, креслення та текстові пояснення.

На основі розроблених макетів нормативних таблиць визначають необхідні вихідні дані для розроблення нормативів. До таких даних належать: результати експериментальних досліджень режимів роботи устаткування; результати вивчення трудових процесів (матеріали фотографій робочого часу, хронометражів, відеознімань та осцилографування); чинні нормативи, ступінь укрупнення яких нижчий, ніж у розроблюваних, паспортні дані устаткування, технологічну документацію та стандарти.

У ході розроблення нормативів часу, зазвичай, установлюють певну послідовність виконання робіт.

1. Визначають перелік необхідних нормативів для конкретного технологічного процесу й організаційно-технічних умов його виконання.

2. Установлюють номенклатуру елементів за операціями та виявляють чинники, що впливають на тривалість кожного елемента. Для окремих елементів операцій складають форму таблиць або графіків, у яких фіксують нормативи.

У таблицях указують назви та зміст елемента операції, спосіб його виконання; чинники, що впливають на тривалість елемента, тобто знаряддя праці (тип верстата, його конструктивні особливості й розміри, застосований інструмент та інше оснащення), предмет праці (матеріал, масу деталі та ін.), організаційно-технічні умови (організацію робочого місця, кваліфікації виконавця, особливості технології та ін.).

Здійснюючи багаторазові спостереження (хронометраж і фотографію робочого дня) за виконанням операції та її елементів, установлюють нормальну їхню тривалість (нормативи часу). Порядок розроблення нормативів часу наведено далі:

I етап – установлення переліку операцій.

II етап – визначення складових частин операції та чинників, що впливають на їхню тривалість.

III етап – проведення експериментальних досліджень та відповідних вимірювань часу (хроно- і фотоспостереження).

IV етап – складання макета нормативів на елементи операції.

V етап – оброблення результатів досліджень і складання збірників нормативів.

Оскільки на тривалість кожного елементу впливає кілька мінливих чинників, то для встановлення нормативу здійснюють стільки серій спостережень, скільки досліджують чинників. До того ж вимірюють тривалість нормованого елементу за різних значень одного чинника та незмінних значень інших чинників.

Результати спостережень аналізують із погляду можливості встановлення залежності між величиною чинника, що впливає, і тривалістю нормованого елементу. Цю залежність зазвичай показано графічно.

Якість чинних у промисловості норм виробітку з обґрунтованості, рівня напруженості (прогресивності) та рівнонапруженості неоднакова, оскільки під час їхнього встановлення та виробництва діють різні зовнішні та внутрішні, технічні, виробничі й соціально-економічні чинники, що роблять різний вплив на їхній рівень.

Основою забезпечення рівнонапруженості норм витрат праці є система трудових нормативів, що складається з нормативів різних ступенів укрупнення – від мікроелементних на трудові рухи до укрупнених нормативів технологічної трудомісткості виробів.

## **Висновки за темою 7**

Сукупність нормативів є багаторівневою системою, тобто нормативи кожного рівня може бути визначено шляхом агрегації (укрупнення) нормативів нижчих рівнів. Наприклад, виходячи з нормативів на трудові рухи, можна встановити нормативи на трудові дії, агрегація останніх дасть нормативи на трудові прийоми (що інколи містять і трудові рухи).

Нормативні матеріали – це комплекс довідкової інформації, необхідної для визначення норм витрат праці аналітично-розрахунковим методом. Практичне значення нормативних матеріалів дуже велике.

Високоякісні нормативні матеріали полегшують роботу нормувальників, сприяють зниженню трудомісткості нормувальних робіт. Водночас вони дають можливість розраховувати на їхній основі більш-менш рівнонапружені норми, завдяки чому вдається уникати непотрібних конфліктів у трудових колективах щодо так званих вигідних і невикладних норм.

Одним із найважливіших методів визначення точності нормативів слід уважати порівняння фактичного виконання норм виробітку на робочих місцях із допустимими відхиленнями за аналогічного характеру робіт і типу виробництва.

Система мікроелементних нормативів складається зі збірників, що містять таблиці з нормативами часу на елементарні трудові рухи, із яких складають трудові прийоми, із зазначенням виробничо-технічних умов, для яких їх створено.

Укрупнені нормативи – це регламентовані витрати часу на виконання сталого комплексу трудових прийомів. Їх ефективно використовують у масовому та великосерійному виробництві.

Рекомендовано таку точність нормативних значень часу для виробництва: масового –  $\pm 5\%$ ; великосерійного –  $\pm 7\%$ ; середньосерійного –  $\pm 10\%$ ; дрібносерійного –  $\pm 15\%$ ; одиничного –  $\pm 20\%$ .

Структура нормативів визначає зручність користування ними, ступінь складності розрахунку норм і значною мірою обумовлює їхню точність. Від точності нормативів залежить точність розрахованих за ними норм часу. У зв'язку із цим, щодо кожного типу виробництва має бути встановлено допустимі відхилення, у межах яких нормативи можуть відрізнятися від необхідних витрат часу.

## **Практичне заняття за темою 7**

*Мета заняття* – набуття навичок в розрахунку часу: штучного, штучно-калькуляційного, основного, допоміжного, оперативного, організаційного й технічного обслуговування, на відпочинок та особисті потреби, підготовчо-завершального, на виготовлення партії деталей; рівня виконання завдання (норм) із використанням умовних одиниць вимірювання роботи та фактично витраченого часу.

*Завдання 7.1.* На дільниці масового виробництва за нормативами встановлено витрати часу на окремі частини штучного часу ( $T_{шт.}$ ):

час основний, хв – 0,4 ( $T_o$ );

час допоміжний, хв – 0,3 ( $T_d$ );

час технічного обслуговування, % – 1,5 ( $t_{тех.}$ );

час організаційного обслуговування, % – 2,0 ( $t_{орг.}$ );

час на відпочинок і особисті потреби, % – 3,0 ( $t_{воп.}$ ).

Визначте оперативний час ( $T_{оп.}$ ), технічного обслуговування ( $T_{тех.}$ ), організаційного обслуговування ( $T_{орг.}$ ), на відпочинок та особисті потреби ( $T_{воп.}$ ) і штучний час загалом.

*Завдання 7.2.* На дільниці серійного виробництва під час виготовлення партії деталей  $n = 220$  шт. витрачено підготовчо-завершального часу 18 хв ( $T_{пз}$ ), оперативного часу за даними спостереження – 8 хв на одну деталь ( $T_{оп.}$ ).

Визначте штучний ( $T_{шт.}$ ) та штучно-калькуляційний час на одну деталь ( $T_{шк}$ ), якщо за нормативом відсоток обслуговування робочого місця дорівнює 4,5 % ( $t_{обс.}$ ), на відпочинок та особисті потреби 4 % ( $t_{воп.}$ ) і час виготовлення партії деталей ( $T_{парт.}$ ).

*Завдання 7.3.* Нормоване завдання ( $H_3$ ) за встановлений робочий час ( $T_{ф}$ ), витрачений на виконання цього завдання, виконано із загальною трудомісткістю фактично виконаних робіт ( $T_3$ ) 1 200 люд.-год за завдання ремонтних робіт 210 ум. од. устаткування ( $H_3$ ). Бригада із 6 осіб протягом місяця виконала ремонтних робіт ( $H_{зф}$ ) 220 ум. од.

Визначте рівень виконання завдання двома способами: із використанням умовних одиниць вимірювання роботи та фактично витраченого часу ( $T_{ф}$ ) у разі фонду часу одного робітника за цей місяць 176 год.

#### *Методичні рекомендації до виконання практичних завдань*

Практичні завдання 7.1 – 7.3 виконують за допомогою таких дій:

1) розрахуйте оперативний час за такою формулою:

$$T_{оп.} = T_o + T_d, \quad (7.1)$$

де  $T_o$  – основний час, хв;

$T_d$  – допоміжний час, хв;

2) розрахуйте час технічного обслуговування за такою формулою:

$$T_{\text{тех}} = \frac{t_{\text{тех}} \times T_o}{100}, \quad (7.2)$$

де  $t_{\text{тех}}$  – час технічного обслуговування, %;  
 $T_o$  – основний час, хв;

3) розрахуйте час організаційного обслуговування за такою формулою:

$$T_{\text{орг.}} = \frac{t_{\text{орг.}} \times T_{\text{оп.}}}{100}, \quad (7.3)$$

де  $t_{\text{орг.}}$  – час технічного обслуговування, %;  
 $T_{\text{оп.}}$  – оперативний час, хв;

4) розрахуйте час на відпочинок та особисті потреби за такою формулою:

$$T_{\text{воп}} = \frac{t_{\text{воп}} \times T_{\text{оп.}}}{100}, \quad (7.4)$$

де  $t_{\text{воп}}$  – час на відпочинок і особисті потреби, %;

5) розрахуйте штучний час у великосерійному та масовому виробництві за такою формулою:

$$T_{\text{шт.}} = (T_o + T_d) \times \left( 1 + \frac{t_{\text{орг.}} + t_{\text{воп}}}{100} \right) + T_o \times \frac{t_{\text{тех}}}{100}; \quad (7.5)$$

6) розрахуйте штучний час за серійного, дрібносерійного та індивідуального виробництва за такою формулою:

$$T_{\text{шт.}} = (T_o + T_d) \times \left( 1 + \frac{t_{\text{обс.}} + t_{\text{воп}}}{100} \right) = T_{\text{оп.}} \times \left( 1 + \frac{t_{\text{обс.}} + t_{\text{воп}}}{100} \right); \quad (7.6)$$

7) розрахуйте штучно-калькуляційний час за такою формулою:

$$T_{\text{шк}} = T_{\text{шт.}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}, \quad (7.7)$$

де  $T_{\text{шт.}}$  – штучний час, розрахований за формулою (1.6), хв;  
 $n$  – кількість деталей у партії;

8) розрахуйте час виготовлення партії деталей за такою формулою:

$$T_{\text{парт.}} = T_{\text{шк}} \times n; \quad (7.8)$$

9) розрахуйте рівень виконання завдання з використанням умовних одиниць вимірювання роботи за такою формулою:

$$a = \frac{H_{\text{зф}}}{H_3} \times 100; \quad (7.9)$$

10) розрахуйте рівень виконання завдання з використанням фактично витраченого часу за такою формулою:

$$a = \frac{T_3}{T_{\text{ф}}} \times 100. \quad (7.10)$$

## Практичні завдання для самостійного виконання

*Завдання 7.1.1.* На ділянці масового виробництва за нормативами встановлено витрати часу на окремі частини штучного часу ( $T_{\text{шт.}}$ ):

час основний, хв – 0,5 ( $T_0$ );

час допоміжний, хв – 0,34 ( $T_d$ );

час технічного обслуговування, % – 1,7 ( $t_{\text{тех.}}$ );

час організаційного обслуговування, % – 2,2 ( $t_{\text{орг.}}$ );

час на відпочинок і особисті потреби, % – 4,0 ( $t_{\text{воп.}}$ ).

Визначте оперативний час ( $T_{\text{оп.}}$ ), технічного обслуговування ( $T_{\text{тех.}}$ ), організаційного обслуговування ( $T_{\text{орг.}}$ ), на відпочинок та особисті потреби ( $T_{\text{воп.}}$ ) і штучний час загалом.

*Завдання 7.2.1.* На ділянці серійного виробництва під час виготовлення партії деталей  $n = 240$  шт. витрачено підготовчо-завершального часу 19 хв ( $T_{\text{пз}}$ ), оперативного часу за даними спостереження – 7 хв на одну деталь ( $T_{\text{оп.}}$ ).

Визначте штучний ( $T_{\text{шт.}}$ ) та штучно-калькуляційний час на одну деталь ( $T_{\text{шк}}$ ), якщо за нормативом відсоток обслуговування робочого місця дорівнює 5,3 % ( $t_{\text{обс.}}$ ), на відпочинок та особисті потреби 3 % ( $t_{\text{воп.}}$ ) і час виготовлення партії деталей ( $T_{\text{парт.}}$ ).

*Завдання 7.3.1.* Нормоване завдання ( $H_3$ ) за встановлений робочий час ( $T_{\phi}$ ), витрачений на виконання цього завдання, виконано із загальною трудомісткістю фактично виконаних робіт ( $T_3$ ) – 1 352 люд.-год, за завдання ремонтних робіт 216 ум. од. устаткування ( $H_3$ ). Бригада із 6 осіб протягом місяця виконала ремонтних робіт ( $H_{3\phi}$ ) 235 ум. од.

Визначте рівень виконання завдання двома способами: із використанням умовних одиниць вимірювання роботи та фактично витраченого часу ( $T_{\phi}$ ) у разі фонду часу одного робітника за цей місяць 176 год.

### **Питання для самопідготовки**

1. Нормативи оперативного, штучного та неповного штучного часу.
2. Нормативи праці за ступенем укрупнення: укрупнені, диференційовані.
3. Нормативи обслуговування, чисельності та підлеглості.
4. Методи моделювання трудових і технологічних процесів, проектування нормативних карт, таблиць і номограм.
5. Загальні умови та вихідні матеріали для створення нормативів.
6. Характеристика основних етапів створення нормативів.
7. Методи опрацювання матеріалів спостереження.

#### *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [1; 3; 11; 14; 31; 41; 55; 61].

### **Запитання для самодіагностики**

1. Що таке "нормативні матеріали", для чого їх використовують?
2. За якими ознаками класифікують нормативні матеріали?
3. Що таке "нормативи часу" і для чого їх використовують?
4. Чим відрізняються загальнопромислові нормативи від галузевих?
5. За яких умов є доцільним використання місцевих нормативів?
6. Окресліть сферу використання диференційованих нормативів.
7. Які допустимі межі точності встановлено для нормативів, залежно від типу виробництва?
8. У чому полягає прогресивність нормативних матеріалів?
9. Які нормативи називають мікроелементними та чому?

10. Які вам відомі системи мікроелементних нормативів?
11. Назвіть основні види мікроелементів трудового процесу.
12. Назвіть основні етапи створення нормативів.
13. Яке значення має регламентувальна робоча методика?
14. У чому полягає сутність графоаналітичного методу середньо-арифметичного знаходження нормативної лінії?

## **Тестові завдання за темою 7**

### *Тести одиничного вибору*

1. Якого поняття стосується твердження: "Комплекс довідкової інформації, необхідної для визначення норм витрат праці аналітично-розрахунковим методом":
  - а) нормативних матеріалів;
  - б) норм праці;
  - в) фотографії робочого часу;
  - г) хронометражу?
  
2. Яке з наведених далі понять описує твердження: "Розрахункові величини витрат робочого часу на виконання окремих елементів операції":
  - а) нормативні режими роботи устаткування;
  - б) нормативи часу;
  - в) нормативи обслуговування;
  - г) нормативи чисельності?
  
3. Що визначає формулювання: "Регламентована кількість робітників, службовців, допоміжного персоналу, потрібна для якісного виконання певного обсягу робіт або обслуговування цього робочого місця":
  - а) нормативи режимів роботи устаткування;
  - б) нормативи часу;
  - в) нормативи обслуговування;
  - г) нормативи чисельності?
  
4. Яка група нормативів забезпечує встановлення норм витрат праці на здійснення окремих трудових прийомів, дій та рухів:
  - а) диференційованих;
  - б) укрупнених;

- в) типових;
- г) єдиних?

5. Яка група нормативів є регламентованими витратами часу на здійснення сталого комплексу трудових прийомів:

- а) диференційованих;
- б) укрупнених;
- в) типових;
- г) єдиних?

6. До якого з наведених далі понять найкраще підходить твердження: "Простий елемент ручної операції є закінченою дією, яка характеризується єдністю цільової настанови, постійним складом взаємодійних об'єктів і складається з одного трудового руху (їхнього комплексу), що виконують безупинно":

- а) трудова дія;
- б) трудовий прийом;
- в) мікроелемент;
- г) комплекс трудових прийомів?

#### *Тести множинного вибору*

7. Серед основних нормативних матеріалів за змістом розрізняють такі нормативи:

- а) режимів роботи устаткування;
- б) часу;
- в) обслуговування;
- г) чисельності.

8. За сферою застосування нормативи розподіляють на:

- а) міжгалузеві;
- б) локальні;
- в) галузеві;
- г) місцеві.

9. За видами витрат робочого часу виділяють такі нормативи:

- а) підготовчо-завершального часу;
- б) основного часу;

- в) допоміжного часу;
- г) часу обслуговування робочого місця.

10. До вимог, що висувають до нормативних матеріалів, належать:

- а) динамічність;
- б) прогресивність;
- в) комплексність;
- г) адекватність.

*Тести на доповнення*

11. Комплексом довідкової інформації, необхідної для визначення норм витрат праці аналітично-розрахунковим методом, є ... .

12. Серед основних видів нормативних матеріалів розрізняють такі нормативи: ... .

## 8. Норми витрат праці

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок у використанні норм витрат праці, вивчення методів розроблення норм витрат праці та нормованих завдань, використання економіко-математичних методів під час розрахунку норм часу та трудомісткості робіт.

### **Професійні компетентності:**

здатність групувати норми праці за призначенням, сферою поширення, ступенем деталізації, видом витрат часу, періодом дії, методом обґрунтування та чисельністю робітників;

здатність визначати залежність результатів праці та витрат робочого часу від виробничо-технічних умов, форм організації праці та інших чинників;

здатність використовувати основні способи встановлення норм праці;

здатність розраховувати оптимальні норми обслуговування й чисельності;

здатність використовувати множинну кореляцію та регресію під час розрахунку норм часу.

**Ключові слова:** норми витрат праці, норма часу, норма виробітку, норма обслуговування, норма чисельності, класифікація норм, методи встановлення норм, розроблення норм, комплексні норми часу для бригад, нормовані завдання, оптимальні норми, множинна кореляція під час розрахунку норм часу, рівняння регресії.

### **Основні питання**

8.1. Функції норм та їхня класифікація.

8.2. Методи розроблення норм витрат праці та нормованих завдань.

8.3. Розрахунок оптимальних норм обслуговування й чисельності.

8.4. Використання множинної кореляції й регресії під час розрахунку норм часу та трудомісткості робіт.

**Література:** [2; 10; 22; 26; 31; 38; 44; 54].

### **8.1. Функції норм та їхня класифікація**

Норми витрат праці виконують організаційні, технічні, планові, управлінські, економічні та соціальні функції. За допомогою норм витрат праці роблять розрахунки завантаження устаткування й робочих місць, використання виробничих можливостей, здійснюють оперативне планування,

визначають потребу підприємства в кадрах за їхньою чисельністю, професією, спеціальністю та кваліфікацією, собівартість продукції та ряд інших техніко-економічних показників на підприємстві.

Норми витрат праці виконують на підприємствах різні функції. Для виконання кожної функції до норм висувають певні вимоги, які не завжди однакові, іноді вони збігаються, іноді доповнюють одна одну, а в ряді випадків виникають і суперечливі вимоги, які є джерелом виникнення ускладнень під час організації нормування. Ці суперечності необхідно знати, щоб зуміти послабити або нейтралізувати їхній вплив у ході вдосконалення нормування праці на підприємстві.

Передусім, норма витрат праці має відображати суспільно необхідні витрати праці на здійснення тієї чи тієї операції та не містити будь-яких витрат робочого часу.

Норма витрат праці, здійснюючи функцію критерію ефективності трудових процесів, є еталоном, що дозволяє визначити й оцінити кількісно наявні резерви підвищення продуктивності праці на ділянці та цеху. Вона має враховувати найбільш прогресивну технологію, за якою можна здійснювати операцію в умовах підприємства або цеху, а також повне оснащення технологічного процесу всіма передбаченими устаткуваннями, інструментами та пристосуваннями. У разі встановлення такої норми необхідно врахувати й найбільш доцільні методи праці робітника, і високий рівень обслуговування робочих місць, нормальну інтенсивність і комфортні умови для праці та відпочинку робітника.

Зіставлення такої норми з фактичними витратами часу дозволяє визначити величину резерву, а аналіз цього відхилення за напрямками дозволяє встановити шляхи реалізації цих резервів. Норма витрат праці має стимулювати підвищення продуктивності праці. Це означає, що її має бути орієнтовано на кращого робітника та встановлено, виходячи із середнього рівня продуктивності праці найкращих робітників, тобто у яких виробіток перебуває на середньому рівні по цеху чи ділянці. Переважно, середнього рівня виконання норм по цеху досягають ті робітники, які використовують кращі прийоми та методи праці, краще організовують своє робоче місце.

Під час нормування праці робітників і службовців застосовують такі види норм витрат праці: норму часу, норму виробітку, норму часу обслуговування, норму обслуговування, норму керованості, норму чисельності.

*Норма часу* – це величина витрат робочого часу, встановлена для виконання одиниці роботи робітником або групою робітників (зокрема, бригадою) відповідної кваліфікації в певних організаційно-технічних умовах.

*Норма виробітку* – це встановлений обсяг роботи (кількість одиниць продукції), який робітник або група робітників (зокрема, бригада) відповідної кваліфікації зобов'язані виконати (виготовити, перевезти тощо) за одиницю робочого часу в певних організаційно-технічних умовах.

*Норма часу обслуговування* – це час, необхідний для обслуговування одиниці устаткування.

*Норма обслуговування* – це кількість виробничих об'єктів (одиниць устаткування, робочих місць і ін.), які робітник або група робітників (зокрема, бригада) відповідної кваліфікації зобов'язані обслужити протягом одиниці робочого часу в певних організаційно-технічних умовах. Норми обслуговування призначено для нормування праці робітників, зайнятих обслуговуванням устаткування, виробничих площ, робочих місць тощо.

Різновидом норми обслуговування є *норма керованості*, що визначає чисельність робітників, якими має управляти один керівник.

*Норма чисельності* – це встановлена чисельність робітників певного професійно-кваліфікаційного складу, необхідна для виконання конкретних виробничих, управлінських функцій або обсягів робіт. За нормами чисельності визначають також витрати праці за професіями, спеціальностями, групами або видами робіт, окремими функціями, загалом по підприємству або цеху, його структурному підрозділу.

Із метою підвищення ефективності праці погодинно оплачуваних робітників їм повідомляють нормовані завдання на основі зазначених раніше видів норм праці. *Нормоване завдання* – це встановлений обсяг роботи, який робітник або група робітників (зокрема, бригада) зобов'язані виконувати за робочу зміну, робочий місяць (відповідно змінне й місячне нормоване завдання) або за іншу одиницю робочого часу на почасово оплачуваних роботах.

Норми витрат праці визначають на окрему операцію (*операційна норма*) і взаємопов'язану групу операцій, кінцевий комплекс робіт (*укрупнена, комплексна норма*). Ступінь диференціації норм визначено типом та обсягом виробництва, особливостями продукції, що випускають, формами організації праці.

За ступенем обґрунтованості норми витрат праці розподіляють на технічно обґрунтовані та досвідно-статистичні.

*Технічно обґрунтованими* нормами часу, виробітку, обслуговування і чисельності вважають такі, які в умовах цього підприємства розраховано на найбільш ефективно використання устаткування й робочого часу, а також

найбільш раціональну технологію робіт, організацію й обслуговування робочих місць і застосування кращих методів праці за обов'язкового дотримання вимог фізіології, що забезпечують збереження здоров'я та працездатності робітників, тобто відповідають вимогам НОП. Технічно обґрунтовані норми розраховують, по-перше, за чинними міжгалузевими, галузевими або місцевими нормативами (єдиними й типовими); по-друге, на основі порівняння із затвердженими раніше технічно обґрунтованими нормами на аналогічні роботи. Якщо немає нормативів на відповідні роботи, технічно обґрунтовані норми можна розраховувати на основі даних про продуктивність устаткування, вивчення витрат робочого часу за допомогою методів і засобів вивчення витрат робочого часу (відеознімання, осцилографії, хронометражу, фотографії робочого дня тощо) і критичного аналізу наявної організації виробництва та праці.

*Досвідно-статистичні* норми встановлюють на основі статистичних даних про витрати праці на виконання робіт або норми витрат праці – на основі досвіду робіт. Такі норми містять витрати робочого часу й орієнтовані на низький рівень інтенсивності праці.

$$N_{\text{ч}} = T_{\text{о}} + T_{\text{д}} + T_{\text{тех}} + T_{\text{орг.}} + T_{\text{воп}} + T_{\text{пт}} + T_{\text{пз}}, \quad (8.1)$$

де  $T_{\text{о}}$  – основний час;

$T_{\text{д}}$  – допоміжний час;

$T_{\text{тех.}}$  – час на технічне обслуговування робочого місця;

$T_{\text{орг.}}$  – час організаційного обслуговування робочого місця;

$T_{\text{воп}}$  – час на відпочинок та особисті потреби;

$T_{\text{пт}}$  – перерви, обумовлені технологією й організацією виробництва;

$T_{\text{пз}}$  – підготовчо-завершальний час.

Склад технічно обґрунтованої норми часу можна подати в такому вигляді (рис. 8.1).

Усі витрати робочого часу (крім підготовчо-завершального) визначають на взятю для розрахунку одиницю роботи (операцію, штуку тощо) і становлять норму штучного часу.

$$T_{\text{шт.}} = T_{\text{оп.}} + T_{\text{обс.}} + T_{\text{воп}} + T_{\text{пт}}, \quad (8.2)$$

де  $T_{\text{оп.}}$  – оперативний час ( $T_{\text{оп.}} = T_{\text{о}} + T_{\text{в}}$ );

$T_{\text{обс.}}$  – час обслуговування робочого місця ( $T_{\text{обс.}} = T_{\text{тех.}} + T_{\text{орг.}}$ ).

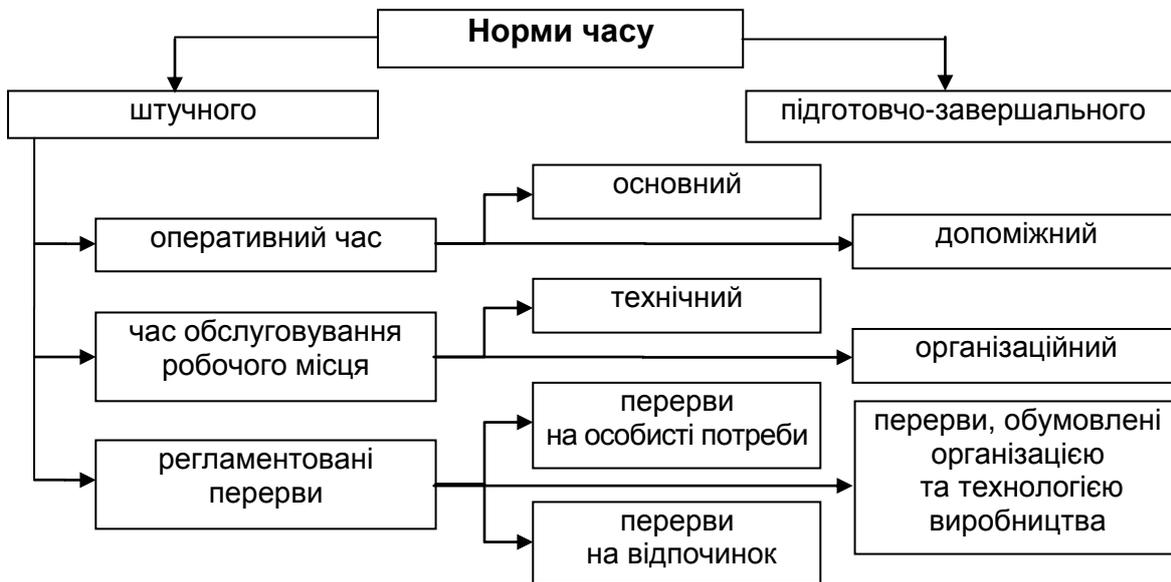


Рис. 8.1. Структура норм часу

Норма часу складається із двох основних частин: штучного й підготовчо-завершального часу:

$$N_{\text{ч}} = T_{\text{шт.}} + T_{\text{пз.}} \quad (8.3)$$

Для ручних і машинно-ручних робіт, де час на обслуговування робочого місця, а також на відпочинок та особисті потреби нормовано у відсотках від оперативного часу, формула штучного часу набуває такого вигляду:

$$T_{\text{шт.}} = 1 + \frac{K}{100}, \quad (8.4)$$

де  $K$  – коефіцієнт часу на обслуговування робочого місця, відпочинок та особисті потреби, % від оперативного часу.

Для визначення повних витрат часу на виробництво продукції або здійснення операції розраховують штучно-калькуляційний час, до якого, крім штучного, входить частина підготовчо-завершального часу, що припадає на одиницю продукції:

$$T_{\text{шк}} = T_{\text{шт.}} + \frac{T_{\text{пз.}}}{n}, \quad (8.5)$$

де  $n$  – кількість виробів у партії (завданні).

Норму часу на виготовлення всієї партії виробів визначають таким чином:

$$T_{\text{парт}} = T_{\text{пз}} + T_{\text{шт.}} \times n; \quad (8.6)$$

або

$$T_{\text{парт}} = T_{\text{штк}} \times n; \quad (8.7)$$

Норму виробітку розраховують як частку від ділення фонду часу на норму часу. Як фонд часу доцільно використовувати тривалість зміни. Виходячи з її величини, обчислюють середній виробіток на годину та місяць.

Для розрахунку норм виробітку застосовують кілька формул. Найбільш загальна має такий вигляд:

$$H_{\text{вир.}} = \frac{T_{\text{зм.}}}{H_{\text{ч}}}, \quad (8.8)$$

де  $T_{\text{зм.}}$  – змінний фонд робочого часу.

У тих виробництвах, де підготовчо-завершальний час, а також час на обслуговування робочого місця, відпочинок та особисті потреби нормують на зміну, норму виробітку розраховують за такими формулами:

$$H_{\text{вир.}} = \frac{T_{\text{зм.}} - T_{\text{пз}}}{T_{\text{шт.}}}; \quad (8.9)$$

$$H_{\text{вир.}} = \frac{T_{\text{зм.}} - (T_{\text{пз}} + T_{\text{обс.}} + T_{\text{воп.}})}{T_{\text{оп.}}}. \quad (8.10)$$

Норми виробітку визначають як цілі числа. Якщо під час розрахунку виходить дробове значення, його округлюють за загальними правилами.

Між нормою часу й нормою виробітку є зворотний зв'язок, тобто зі зменшенням норми часу норма виробітку збільшується. Змінюються ці величини неоднаковою мірою: норма виробітку збільшується більшою мірою, ніж зменшується норма часу. Залежність між нормою часу та нормою виробітку можна обчислити таким чином:

$$H_{\text{вир.}} = \frac{1}{H_{\text{ч}}}. \quad (8.11)$$

За побудовою та ступенем укрупнення розрізняють такі норми витрат праці (рис. 8.2):

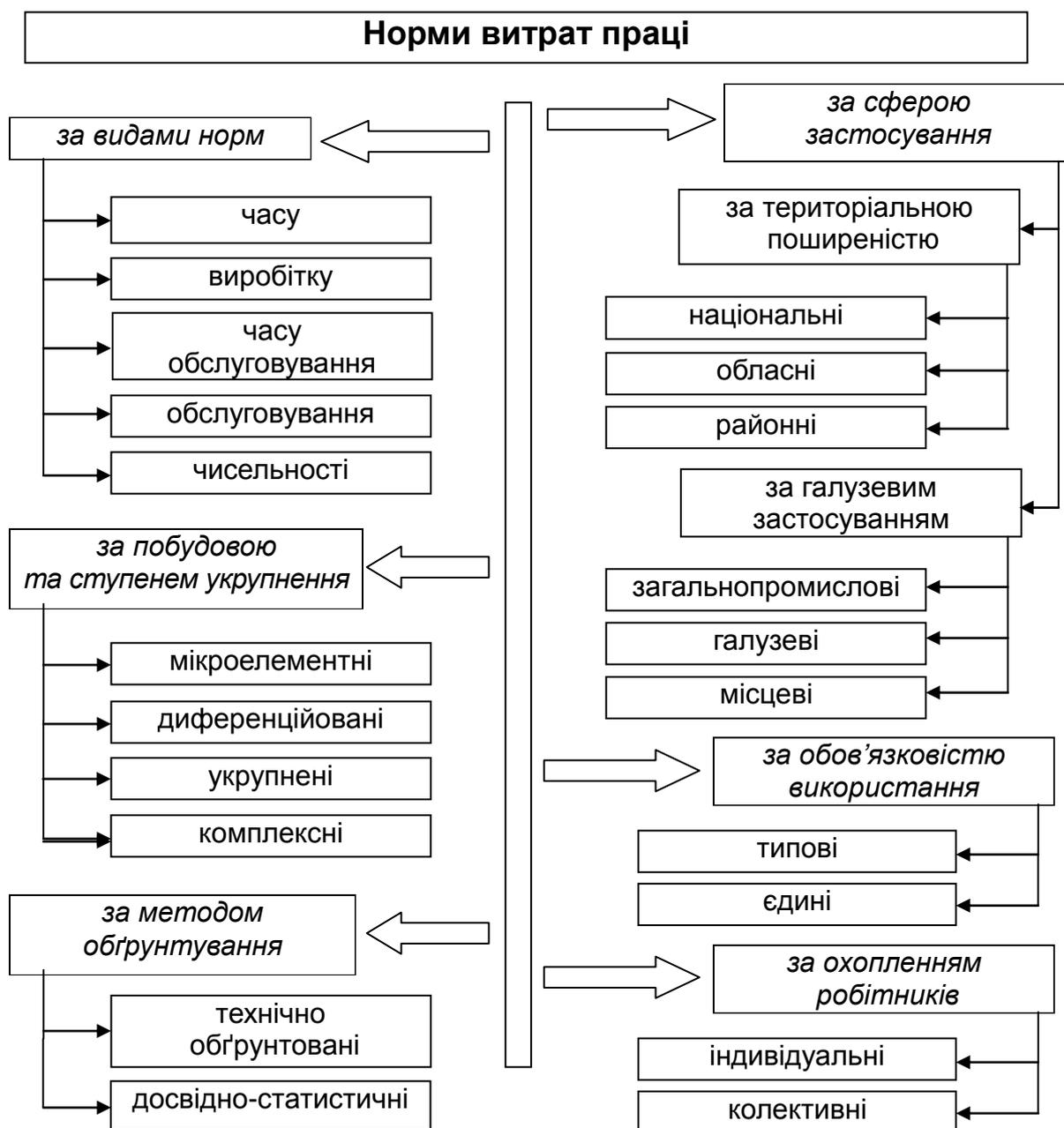


Рис. 8.2. Класифікація норм витрат часу

мікроелементні норми, що встановлюють за мікроелементними нормативами на трудові дії робітника;

диференційовані норми, тобто норми витрат робочого часу, що встановлюють на основі диференційованих нормативів за елементами операції;

укрупнені норми, що встановлюють на основі укрупнених нормативів на більшій за складом елементи операції.

*За обов'язковості використання розрізняють:*

типові норми, під якими розуміють норми витрат робочого часу, що встановлюють диференційованим методом щодо типового технологічного процесу на типові зразки цієї групи описаних деталей або виробів, із якими потім порівнюють за співвідношенням найголовніших параметрів, що характеризують розміри оброблення та витрати часу, подібні до них за конфігурацією й технологією оброблення деталі;

єдині норми, що становлять норми витрат робочого часу, що встановлюють на технологічно однорідні роботи з невеликою кількістю організаційно-технічних варіантів їхнього виконання, які застосовують на підприємствах однієї або різних галузей виробництва за однакових організаційно-технічних умов. Найбільш доцільним є розроблення єдиних норм виробітку для тих видів робіт, під час виконання яких є можливість забезпечити однорідність структури процесів і єдність організаційних та технічних умов виконання робіт, точний облік кількості виконуваних робіт, можливість урахування змін основних чинників, що впливають на величину норм, а також досить значне поширення цих норм у народному господарстві економічно виправдовують великі витрати на розроблення такого роду норм.

Норми витрат праці за сферою застосування розподіляють на місцеві, галузеві й міжгалузеві, а залежно від їхньої територіальної поширеності, на національні, обласні та районні. Вони можуть бути як елементними (диференційованими), так і укрупненими.

*Місцеві* норми витрат праці розробляють на роботи або операції, специфічні для одного підприємства або групи підприємств.

*Галузеві* норми застосовують на всіх підприємствах галузі. Ці норми вводять в дію наказом керівників підприємств за погодженням із профспілковими організаціями. Застосування галузевих єдиних норм є обов'язковим для підприємств цієї галузі промисловості.

## **8.2. Методи розроблення норм витрат праці та нормованих завдань**

Установлення норм витрат праці робітників для виконання певної роботи в найбільш раціональних для цієї ділянки (цеху, підприємства) технічних, організаційних і психофізіологічних умовах здійснюють з урахуванням економічних і соціальних чинників, а також з обов'язковим обліком передового досвіду робітників, який був дуже поширеним на більшій частині робочих місць.

*Технічне обґрунтування* норм здійснюють у такому порядку:

1. Вибір найбільш раціонального технологічного маршруту, який здійснюють шляхом підбору устаткування для кожної операції технологічного процесу. Його слід здійснювати таким чином, щоб із низки взаємозамінних верстатів вибрати той, де витрати часу на виконання операції будуть найменшими.

2. Економічно доцільне розчленовування технологічного процесу на окремі операції. Ступінь розчленування технологічного процесу визначено обсягами виробництва, можливостями застосовуваного устаткування, вимогами до точності та якості виробів. Остаточне визначення кількості операцій технологічного процесу встановлюють на етапі його нормування.

3. Застосування економічно доцільних для цих виробничих умов технологічного оснащення та транспортних засобів. Застосування того чи того пристосування або інструмента залежить не тільки від складності та точності деталей, але й від обсягу виробництва. Чим більший обсяг виробництва, тим складніше та дорожче застосовують оснащення, але тим більшу економію часу воно забезпечує.

4. Вибір економічно доцільних режимів роботи устаткування. Вибрані режими роботи устаткування мають погоджувати з його паспортними даними та забезпечувати необхідну якість продукції й найменші сумарні витрати на оплату праці робітників та експлуатацію устаткування під час здійснення технологічного процесу.

За організаційного обґрунтування норм необхідно забезпечити:

а) економічну доцільність поділу праці, тобто відокремлення допоміжних і підготовчих функцій від основних;

б) повне завантаження робітника протягом усього часу здійснення технологічного процесу (норму часу можна вважати обґрунтованою в тому разі, якщо зайнятість робітника на робочому місці не зменшується нижче від загальногалузевого рівня);

в) застосування раціональних методів праці й організації робочого місця (ручні прийоми праці мають виконувати з найменшими витратами часу);

г) нормальні санітарно-гігієнічні умови праці на робочому місці.

Умови виробництва на машинобудівному підприємстві коливаються в широких межах. Їхнє відхилення від норм в обидва боки впливають на рівень продуктивності праці. Тому, якщо неможливо привести умови праці до нормальних, необхідно враховувати в нормі час відхилення. Так, підвищення температури до 30 °С (за норми 18 – 20 °С) знижує

продуктивність праці на 10 – 12 %, а до 40 °С – на 30 %. Підвищення рівня шуму із 70 дБ (норма) до 120 дБ знижує продуктивність до 40 %.

*Психофізіологічне обґрунтування* норми полягає в зіставленні фактичної інтенсивності праці робітника під час здійснення цієї операції з нормативною інтенсивністю. До того ж необхідно враховувати такі правила:

виробнича операція за частої повторюваності має тривати не менше ніж 30 с і містити п'ять-шість різнорідних елементів, які виконують різні групи м'язів;

операція має складатися з елементів, здійснення яких передбачає чергування навантаження на різні органи чуття та частини тіла людини (коли це неможливо, необхідно проектувати комплекс операцій);

операції, що потребують великого напруження, доцільно чергувати з операціями з незначним зоровим контролем або незначною увагою;

для забезпечення раціонального трудового темпу з фізичним навантаженням необхідно прагнути до обмеження загального вантажообігу за зміну: для жінок – до 5 т, для чоловіків – до 10 т; до того ж разовий підйом тягаря не має перевищувати санітарних норм.

Облік перелічених вимог під час нормування дозволить уникнути перенапруження робітника й буде сприяти підвищенню інтересу до праці.

Розрізняють аналітичний, сумарний та укрупнений методи нормування праці.

**Аналітичний метод** передбачає розчленування виробничого процесу на невід'ємні складові частини, дослідження чинників, що впливають на тривалість кожного елементу операції, і подальше проектування на цій основі нового складу, послідовності та тривалості здійснення операції, що враховують досягнення передового виробничого досвіду.

Аналітичний метод має два різновиди за способом визначення норми:

*аналітично-розрахунковий метод*, який передбачає розрахунок норми витрат праці та складових її елементів за нормативами режимів роботи устаткування і нормативами часу шляхом проектування найбільш раціонального змісту операції й послідовності її виконання, найвигідніших режимів роботи устаткування, кращу організацію праці та обслуговування робочого місця; залежно від ступеня диференціації процесу розрахунок норм можна здійснювати за мікроелементним, диференційованим або укрупненим нормативом;

*аналітично-дослідний метод*, який передбачає визначення норми витрат праці на основі даних дослідження режимів роботи устаткування

та витрат робочого часу, визначених у результаті вивчення структури, змісту, послідовності виконання кожної операції та тривалості окремих складових її елементів методами технічного нормування, а також режимів роботи устаткування за експериментальними дослідженнями у спеціальних лабораторіях і безпосередньо на робочому місці. Установлення норми часу за цього методу здійснюють шляхом планування за даними дослідження найбільш раціонального змісту та послідовності виконання операції, кращої організації праці та обслуговування робочого місця, що враховує передові методи, які застосовують на аналогічних роботах.

**Сумарний метод** полягає у встановленні норми витрат праці на основі сумарних даних оперативного та статистичного обліку, сумарних спостережень за використанням робочого часу й досвіду особи, що встановлює норму витрат праці.

**Укрупнений метод** нормування також має два різновиди у визначенні норми витрат праці за:

1) *емпіричними формулами*, які подають у математичній формі витрати робочого часу на здійснення окремих операцій;

2) *типовими нормами-зразками*, що представляють збірники уніфікованих, типових або єдиних норм витрат часу для типових організаційно-технічних умов виконання цього виду робіт. Такого роду норми, розраховані на типові деталі, вузли, оформляють у вигляді таблиць, графіків, номограм, які слугують вихідними матеріалами для визначення витрат часу на кожну конкретно задану роботу, виконувану в аналогічних умовах праці шляхом порівняння з типовою нормою.

Установлення технічно обґрунтованих норм передбачає:

розчленовування всієї нормованої роботи на окремі складові частини (елементи);

аналіз виробничих можливостей, умов роботи й передового досвіду організації та обслуговування робочого місця;

аналіз структури виконуваної роботи (операції) з окремими елементами та витрат часу на їхнє виконання;

вивчення всіх чинників, що впливають на тривалість окремих елементів роботи;

проекування складу та змісту операції за елементами на основі раціонального поєднання чинників, що впливають на тривалість цих елементів;

розроблення організаційно-технічних заходів, що забезпечують упродовження запроєктованих режимів роботи устаткування, прийомів роботи й обслуговування робочого місця;

визначення норми шляхом розрахунку тривалості окремих елементів та операції загалом – тривалість операції й окремих її елементів може бути встановлено за матеріалами безпосереднього спостереження та вимірювання витрат часу на робочому місці або шляхом використання нормативів.

Основними методами встановлення технічно обґрунтованих норм часу є: метод механічного розрахунку норм за заздалегідь централізовано розробленими нормативами (аналітично-розрахунковий метод); метод розрахунку норм на основі вивчення витрат робочого часу спостереженням, тобто за разовим нормативом, створюваним безпосередньо під час вивчення нормованої операції (аналітично-дослідний метод); метод порівняння і розрахунку за типовими нормами (розрахунково-порівняльний метод).

*Метод розрахунку норм часу за нормативами.* У ході розрахунку норм часу за нормативами для нормованої роботи (операції) установлюють її типову структуру. Тривалість здійснення кожного елементу операції залежить від деяких певних чинників. Наприклад, в операції токарного оброблення на елемент "Закріпити деталь у патроні" впливають маса деталі, розмір патрона та спосіб встановлення деталі. Вивчивши характер залежності, наявний між тривалістю елементу і величинами чинників, які впливають на неї, установлюють норматив тривалості елементу у вигляді таблиць, номограм або аналітичних залежностей.

**Нормативами часу** називають розрахункові величини тривалості виконання окремих елементів роботи (операції). Використовуючи ці нормативні дані (таблиці), розраховують норму часу на операцію. До того ж часто елемент основного (машинного) часу визначають шляхом розрахунку за аналітичними формулами. Найбільшого поширення у практиці нормування набули нормативи, що оформляють у вигляді таблиць.

Операції розчленовують на нормовані елементи: комплекси прийомів, прийоми, рухи. Залежно від необхідної точності норм та умов їхнього застосування, проектують структуру операції й розробляють відповідні нормативи часу.

Нормативи, будучи базою для встановлення технічно обґрунтованих норм часу, мають бути прогресивними та відповідати оптимальним умовам виробництва, тобто ґрунтуватися на використанні виробничої техніки й технології, наукової організації праці та виробництва.

Розглянутий метод нормування застосовують, зазвичай, в умовах масового, великосерійного виробництва для операцій, забезпечених відповідною нормативною базою.

*Метод розрахунку норм на основі вивчення витрат робочого часу спостереженням.* Цей метод нормування застосовують для операцій, не забезпечених необхідною нормативною базою. Нормативи створюють у конкретних умовах здійснення операцій шляхом проведення спеціальних спостережень – хронометражу та фотографії робочого часу.

Розроблення технічно обґрунтованої норми за цього методу здійснюють за такими етапами:

1) дослідження діючого технологічного процесу, наявних форм організації й обслуговування робочих місць та організації праці;

2) аналіз і проектування раціональної структури операції, розроблення необхідних організаційно-технічних заходів, що забезпечують подальше підвищення продуктивності праці та поліпшення його умов;

3) упровадження технічно обґрунтованої норми часу на операцію на основі здійснення запроектованих організаційно-технічних заходів та інструктаж робітника.

*Метод порівняння.* Цей метод установлення норм застосовують, головним чином, в умовах дослідного, одиничного та дрібносерійного виробництва на роботи відносно невисокої трудомісткості. Застосування цього методу в таких типах виробництва обумовлено тим, що тут технологічні процеси розробляють укрупнено й не дають достатньої кількості даних для розгорнутого аналізу операції та нормування її за елементами. Часто змінювана й різноманітна номенклатура робіт потребує простих способів нормування, що дозволяють своєчасно (до початку робіт) установлювати норми часу та на їхній основі робити всі планові розрахунки.

*Методи встановлення нормованих завдань.* Для нормування праці робітників на потокових лініях під час обслуговування автоматичних ліній ГВС застосовують ці методи. Вони залежать від характеру трудових процесів. Таких робітників розподіляють на дві основні групи: а) які виконують здебільшого стабільні роботи; б) які виконують нестабільні за складом роботи, загальний обсяг, склад і послідовність виконання яких не може бути заздалегідь уточнено.

До *першої групи* зараховують, насамперед, основних робітників, зайнятих на поточних, конвеєрних та автоматичних лініях, а також робітників ряду професій допоміжних служб (верстатників служб цехів, слюсарів-інструментальників, транспортних робітників та ін.).

До *другої групи* – в основному робітників з обслуговування виробництва (слюсарі, електрики, мастильники та ін.), а також робітників ряду професій основного виробництва (операторів, складальників, наладників та ін.).

Для робітників першої групи нормовані завдання встановлюють шляхом набору робіт, тривалість виконання яких розраховано на основі норм часу (виробітку) з урахуванням виробничих планів, графіків, паспортних даних устаткування. Форму й періодичність видавання завдання визначають, виходячи з повторюваності робіт, а також із того, виконують їх на одному або декількох об'єктах. За цими ознаками робітників першої групи можна умовно розподілити на три підгрупи:

- 1) які виконують на цьому робочому місці конкретну роботу;
- 2) які виконують різні роботи на цьому робочому місці;
- 3) які виконують стабільні за складом роботи на різних місцях або об'єктах.

До *першої підгрупи* зараховують погодинних робітників, зайнятих на дільницях і в цехах масового та великосерійного виробництва. Методи встановлення нормованих завдань для них аналогічні розрахунку норм виробітку для робітників-відрядників.

*Другу підгрупу* становлять робітники, які виконують на робочому місці різні роботи. Нормовані завдання їм установлюють шляхом набору робіт на певний період часу (зміну, місяць) на основі виробничого плану або графіка виконання робіт і чинних на підприємстві норм часу. Цим методом розробляють, наприклад, нормовані завдання для робітників, зайнятих плановим ремонтом устаткування.

До робітників *третьої підгрупи* зараховують обслуговчих робітників, зайнятих обслуговуванням виробничого й технологічного процесів (наприклад, транспортних робітників, мастильників). Для них склад робіт є постійним, їхній обсяг і черговість виконання може бути визначено заздалегідь, що полегшує встановлення нормованих завдань.

Установлення нормованих завдань для робітників, що виконують нестабільні за складом роботи, пов'язане з відомими труднощами, оскільки обсяг цих робіт не може бути передбачено заздалегідь. Вибір методу визначення завдань буде залежати від того, які роботи виконують робітники: 1) поєднують стабільні й нестабільні роботи або 2) зайняті в основному нестабільними за своїм складом і часом виконання роботами.

У першому разі нормовані завдання можуть встановлювати в такому порядку. Спочатку на основі результатів аналізу матеріалів оперативного обліку та фотохронометражних спостережень визначають приблизний обсяг випадкових робіт і час, необхідний для їхнього виконання. Потім на основі графіків виконання планових робіт знаходять обсяг і порядок

їхнього виконання в межах тієї частини робочого дня, яка залишається після вирахування з його тривалості часу, відведеного на виконання випадкових робіт. Таким чином, метод установлення нормованих завдань для цієї категорії робітників відрізняється від викладеного раніше (для робітників першої групи) лише необхідністю у визначенні та обліку в задаванні частки робочого часу, виділеного на виконання випадкових робіт.

Із розвитком колективних форм організації праці зусилля виконавців об'єднано в тісний технологічний, функціональний і кваліфікаційний взаємозв'язок як у межах робочого місця бригади, так і всередині зміни та між змінами. Тому щоб оцінити кінцевий результат праці колективу бригади, має бути розроблено колективну (бригадну) норму праці, яка становить норму на весь комплекс робіт, виконуваних бригадою, тобто комплексну норму.

*Комплексна норма часу* може дорівнювати сумі технічно обґрунтованих норм або бути меншою за неї, оскільки в результаті широкого суміщення робіт, використання в повному обсязі форм поділу й кооперації праці, притаманних бригаді, знижуються витрати праці на виробництво, що дозволяє колективу порівняно легко перевиконувати комплексну норму. Так, для робіт, виконуваних на поточних лініях, під час переходу на бригадну організацію праці зниження витрат праці на виробництво продукції може бути забезпечено на основі розрахунку за прогресивними нормативами за рахунок такого розставлення робітників, за якого досягають найбільш рівномірного та повного завантаження їх активною роботою.

На механізованих роботах, коли обсяг виробництва визначено продуктивністю машин і механізмів, об'єктом нормування має бути не просто праця окремих робітників, а продуктивність агрегату й робітників, зайнятих його управлінням. Досвід багатьох підприємств машинобудування показує, що найвищого ефекту під час вдосконалення організації нормування та планування виробництва досягають у результаті застосування агрегатних норм.

**Агрегатна норма** – це обсяг робіт, який має бути виконано за зміну машиною (агрегатом) за повного використання її продуктивності та раціональної чисельності обслуговчого персоналу. Основою встановлення як комплексних, так і агрегатних норм є індивідуальні (післяопераційні) норми.

Чисельність робітників-відрядників за професіями й розрядами знаходять на підставі трудомісткості робіт відповідного виду та кваліфікації з урахуванням завдання щодо зростання продуктивності праці:

$$C_{cп} = \frac{T_{pi} \times T_{пн}}{\Phi_e \times K_{вн} \times K_{зр.п}}, \quad (8.12)$$

де  $Ч_{сп}$  – планова чисельність робітників-відрядників і-го розряду відповідної професії, осіб;

$T_{pi}$  – трудомісткість робіт і-го розряду відповідної професії, нормо-год;

$\Phi_e$  – ефективний фонд робочого часу одного робітника, год;

$K_{пн}$  – коефіцієнт планових невиходів робітників відповідної професії.

$K_{вн}$  – коефіцієнт виконання норм часу робітниками відповідної професії;

$K_{зр. п}$  – коефіцієнт зростання продуктивності праці, який визначають, відповідно до завдання по підприємству.

Постійне збільшення обсягу технологічної підготовки та вимог до якості розроблюваних нормативів, значна трудомісткість робіт із їхнього розроблення обумовлюють необхідність у широкому використанні сучасної комп'ютерної техніки у практиці техніко-нормувальних розрахунків. На підприємствах створюють автоматизовані системи проектування та нормування праці (АСПНП). Під АСПНП у машинобудуванні розуміють сукупність методів, алгоритмів, програм математичного забезпечення, інформаційного забезпечення, технічних засобів та організаційних заходів, об'єднаних, із метою автоматизованого проектування й нормування праці. У міру вдосконалення комп'ютерної техніки та засобів забезпечення дедалі більшу частину функцій людини будуть передавати комп'ютерам.

Значного поширення набула комп'ютерна техніка під час нормування верстатних робіт для встановлення режимів різання і норм часу. Це пов'язано з можливістю подання нормованого процесу механічного оброблення у формі математичної моделі, яка містить структуру тривалості процесу за елементами, склад чинників і кількісні залежності для визначення параметрів режимів різання та тривалості елементів процесу від чинників.

Під час здійснення техніко-нормувальних розрахунків на комп'ютері найбільш трудомістким етапом, крім етапу алгоритмізації та програмування, є перероблення та підготовка нормативних матеріалів і техніко-нормативної документації для розрахунків.

Обмежений обсяг оперативної пам'яті комп'ютера і велика кількість вихідної й нормативно-довідкової інформації обумовлюють необхідність у суттєвому переробленні нормативних таблиць і технологічної інформації, із метою подання її в компактному вигляді або скорочення.

Вихідна інформація під час виконання розрахунків на комп'ютері режимів роботи устаткування й норм часу містить інформацію про оброблювані деталі; відомості про матеріал; відомості про різальний інструмент;

відомості про вимірювальний інструмент; відомості про оснащення та пристосування; паспортні дані устаткування; інформацію про умови виконання технологічної операції; нормативи режимів оброблення; нормативи допоміжного часу й часу на організаційно-технологічне обслуговування; дані для розрахунку технологічної собівартості та ін.

За кожним вирішеним у межах АСПНП завданням нормування праці має бути подано як вихідну, так і нормативно-довідкову інформацію.

Усю вихідну інформацію розподіляють на *кількісну*, що містить цифрові дані й математичні залежності, і *якісну*, яка містить текстову та графічну інформацію.

Нормативно-довідкову інформацію (загальномашинобудівні нормативи, нормативні таблиці, каталоги та ін.), залежно від складності виконуваних завдань, може бути наведено в табличній (матричній) формі або у вигляді функціональних залежностей, а також тексту.

Алгоритм технічного нормування становить послідовність обчислювальних і логічних операцій, що виконують у процесі розрахунку норм витрат праці. Алгоритмізація технічного нормування має забезпечити нормування всіх видів робіт, виконуваних на цьому типі устаткування; поелементне або укрупнене нормування операцій; варіювання вихідних даних для обліку конкретних умов виконуваних операцій; унесення різних доповнень, пов'язаних зі зміною обсягу та складу вихідної інформації; накопичення результатів нормування в базах даних для типізації норм на переходи, операції, деталі.

Розроблення алгоритмів пов'язано з опрацюванням великих обсягів інформації та є творчим процесом, що потребує високої кваліфікації виконавців. Це найбільш важливий етап, оскільки раціональна побудова алгоритмів забезпечує мінімальний обсяг програми, а також мінімальний час розрахунку. Як показує практика, найбільш раціональною є блокова структура алгоритму, у якій кожен блок становить етап нормування. Така структура алгоритму забезпечує гнучкість розроблюваної на його основі програми, оскільки є можливість унесення до програми різного роду доповнень і змін без суттєвого її перероблення.

Алгоритмізація розрахунків параметрів режимів різання й норм часу передбачає розроблення як загальної схеми алгоритмів, так і окремих алгоритмів за видами робіт та елементами норми часу, показаних у загальній схемі у вигляді окремих блоків. У кожному блоці наведено розрахунок подавання, швидкості різання; основного (машинного) і допоміжного часу,

пов'язаного з переходом; розрахунок інших елементів норми часу: часу на встановлення і зняття деталі, додаткового часу на виконання операції; підготовчо-завершального часу в самостійних блоках, що входять до загальної схеми алгоритмів.

Далі наведено структуру алгоритму нормування верстатних робіт:

1. Формування математичної моделі процесу різання металів.
2. Аналіз математичної моделі за обмежувальними чинниками та вибір оптимального режиму оброблення.
3. Уточнення розрахункової частоти обертання та подавання за паспортними даними верстата.
4. Визначення довжини робочого ходу інструмента й розрахунку основного (машинного) часу.
5. Визначення допоміжного часу на перехід.
6. Визначення допоміжного часу на вимірювання деталі.
7. Визначення допоміжного часу на встановлення та зняття деталі.
8. Визначення додаткового часу на виконання операції.
9. Визначення штучного часу на виконання операції.
10. Визначення підготовчо-завершального часу.
11. Визначення штучно-калькуляційного часу.
12. Визначення норми виробітку та розцінки.

Результати розрахунків виводять на друк у вигляді відповідного документа, який додають до технологічної або нормувальної карти, можливе друкування всієї інструкційно-нормувальної карти, що містить усі необхідні реквізити.

Застосування універсальних комп'ютерних програм під час нормування верстатних робіт підвищує продуктивність праці нормувальників у середньому на 60 – 70 %, а витрати на нормування зменшуються на 50 – 60 %, порівняно з ручним методом розрахунку.

За бригадної форми організації та стимулювання праці норми дозволяють вирішувати завдання нормування обсягу робіт і продуктивності праці, організації праці у бригаді, оцінювання кінцевих результатів роботи бригади й особистого внеску кожного працівника в результати колективної праці.

Оскільки колективні трудові процеси завжди будуть застосовувати разом з індивідуальними, методи нормування за різних форм організації праці мають відповідати один одному, тобто нормування за індивідуальної організації праці слід розглядати як окремий випадок нормування колективних трудових процесів.

У ході нормування праці у бригадах слід урахувувати два основні випадки: 1) бригаду створюють із робітників, які до цього працювали індивідуально або у складі невеликих груп, і норму для бригади встановлюють на основі чинних індивідуальних норм; 2) бригада функціонує, і норму для неї розраховують, у зв'язку з освоєнням нової продукції, нового технологічного процесу, зміною організаційно-технічних умов.

У *першому випадку*, якщо перехід до бригадної організації не супроводжено змінами (застосування нового устаткування, інструментів, пристосувань тощо), бригадну норму часу встановлюють на основі суми чинних індивідуальних норм за операціями, закріпленими за бригадою. Водночас слід урахувувати три ситуації: кожна операцію виконує один робітник, на деяких операціях зайнято кілька робітників; одночасно виготовляють кілька одиниць (комплектів) продукції. Для кожної із цих ситуацій застосовують відповідні формули розрахунку норм часу. У всіх ситуаціях, зокрема й тоді, коли бригадну норму встановлюють, виходячи із чинних операційних норм, доцільно створювати проект колективного трудового процесу та розраховувати відповідні проектні бригадні норми праці.

У *другому випадку*, коли освоюють нову продукцію, новий технологічний процес, бригадну норму часу розраховують з урахуванням усіх визначальних її чинників за тією самою методикою, тобто на основі суми не тільки чинних, а й розрахованих заново індивідуальних норм за операціями, закріпленими за бригадою.

Після визначення норм часу на операції встановлюють норму часу на одиницю кінцевої продукції бригади. Залежно від типу бригади (спеціалізована, комплексна) і характеру виконуваних робіт, бригадні норми розраховують на сукупність операцій, комплекс операцій, комплект деталей (бригадокомплект) і на комплекс операцій на складальну одиницю (вузол, виріб). Таким чином, алгоритм розрахунку бригадної норми часу на комп'ютері залежить від типу бригади, виду продукції, що випускають, виду робіт тощо.

Водночас слід урахувувати два випадки. *Перший* – випускають ту саму продукцію, що й раніше, і є післяопераційні норми часу. Отже, алгоритм розрахунку бригадної норми часу зведено до вибору з бази цих норм часу за операціями та підсумовування їх з урахуванням повторюваності на комплект (виріб, вузол). Тут же (у вихідному документі) визначено розцінку на комплект, тобто використовують наявні програми розрахунку післяопераційних норм часу та розцінок на комп'ютері.

У *другому випадку*, коли освоюють нову продукцію (технологічний процес), може бути також дві ситуації: перша – уже є програми розрахунку норм часу на операції, які будуть виконувати під час виготовлення нової продукції; і друга – програму розрахунку післяопераційних норм необхідно розробити.

Таким чином, за наявності в базі даних пакета прикладних програм із розрахунку післяопераційних норм часу вирішення завдання зведено до виконання таких основних етапів: ставлення завдання, витяг із бази програми розрахунку, підготовка та перенесення вихідних даних із вирішеного завдання, виконання розрахунків, друк і розмноження вихідних документів для використання в роботі.

У результаті розрахунків у всіх випадках друкують вихідний документ, який містить відомості про цех, бригаду, відомості про виконувану роботу, здійснені операції тощо, а також норми часу на комплект (вузол, виріб) і розцінки на ці самі види робіт як за операціями та роботами, так і на бригадокомплект, який є основним технолого-нормувальним документом нормування в умовах бригадної форми організації праці.

### **8.3. Розрахунок оптимальних норм обслуговування й чисельності**

Зі зростанням рівня механізації й автоматизації виробництва в загальній чисельності робітників збільшується частка наладників, багатостатників, слюсарів-ремонтників, електромонтерів. Під час нормування їхньої праці істотне значення має обґрунтування норм обслуговування й чисельності, які визначають оптимальні співвідношення між чисельністю робітників і кількістю обслуговуваних ними одиниць устаткування. Економічна сутність оптимізації таких співвідношень однакова для багатостатних, налагоджувальних та аналогічних їм робіт. Цим визначено спільністю структури завдань розрахунку норм обслуговування та чисельності.

Принциповий підхід до розрахунку норм обслуговування й чисельності, насамперед, визначено характером взаємодії робітників та устаткування. Можливі дві схеми такої взаємодії: без очікування і з можливим очікуванням. У *першому випадку* в нормальних виробничих умовах не мають виникати організаційні перерви в роботі устаткування й зайнятості робітників. У *другому* – такі перерви об'єктивно можливі. За схемою "без очікування", зазвичай, здійснюється взаємодія робітника-верстатника з контролерами, транспортними робітниками (крім кранівників), слюсарями з ремонту

оснащення. Взаємодія за схемою "з можливим очікуванням" характерна для наладників, багатOVERстатників, слюсарів із ремонту устаткування.

За першої із зазначених схем взаємодії розрахункову чисельність робітників однозначно визначають за трудомісткістю відповідних робіт, тобто:

$$Ч_{сп} = \sum_{k=1}^N \frac{P_k \times H_{i_k}}{\Phi_i \times K_{вн}}, \quad (8.13)$$

де  $P_k$  – кількість одиниць роботи  $k$ -го виду за плановий період;  
 $H_{i_k}$  – норма часу для робітників  $i$ -ї групи на одиницю роботи  $k$ -го виду;  
 $\Phi_i$  – фонд часу одного робітника  $i$ -ї групи у плановому періоді;  
 $K_{вн}$  – запланований коефіцієнт виконання норм.

Можуть бути різні модифікації цієї залежності. Зокрема, чисельність робітників може бути встановлено на основі норм обслуговування, які визначають за такою формулою:

$$H_{обс} = \frac{T_{зм.}}{H_{ч.обс}}, \quad (8.14)$$

де  $H_{ч.обс.}$  – норма часу обслуговування, що характеризує витрати часу за зміну, необхідні для обслуговування одного об'єкта (верстата, квадратного метра площі тощо) одним або групою робітників  $i$ -ї групи в конкретних виробничих умовах.

Під час використання норм обслуговування розрахункову чисельність робітників визначають за такою формулою:

$$Ч_i = \frac{N_i}{H_{o_i}}, \quad (8.15)$$

де  $N_i$  – кількість об'єктів обслуговування для робітників  $i$ -ї групи.

У тих випадках, якщо взаємодія робітників між собою і з устаткуванням здійснюється за схемою "з можливим очікуванням", тобто коли об'єктивно можливі організаційні перерви в зайнятості робітників і простої технологічного устаткування в очікуванні обслуговування, можуть бути різні співвідношення між кількістю одиниць устаткування та чисельністю

робітників. Припустіть, наприклад, що групу робочих місць обслуговує бригада наладників. Зі збільшенням їхньої чисельності простої устаткування й основних робітників (операторів) в очікуванні обслуговування будуть зменшуватися. Але разом із тим будуть зростати витрати на утримання наладників. Отже, тут необхідний вибір найбільш ефективною величини чисельності наладників, за якої заданого виробничого результату досягають із мінімальними сумарними витратами виробничих ресурсів. Аналогічні завдання виникають за розрахунку норм обслуговування й чисельності для чергових слюсарів, електриків та інших груп робітників, котрі взаємодіють з устаткуванням за схемою "з можливим очікуванням".

Відповідно до типової структури завдань оптимізації норм витрат праці, під час ставлення завдань розрахунку оптимальних норм обслуговування й чисельності необхідно визначити: безліч оптимізаційних параметрів трудового процесу; систему обмежень за необхідним виробничим результатом, умови праці та обсяги використовуваних ресурсів; цільову функцію, відповідну критерію мінімуму сумарних витрат живої та матеріалізованої праці на заданий обсяг випуску продукції.

Можливі два основні формулювання завдань оптимізації норм обслуговування та чисельності. *Перше* з них має місце, в основному, під час проектування та реконструкції виробництва, коли визначають не тільки норми чисельності та обслуговування для робітників різних груп, але також кількість устаткування й обсяг запасів предметів праці, необхідних для виконання виробничого завдання. У цих випадках нормують не чисельність робітників, а структуру виробничих ресурсів. *Друге формулювання* розглянутих завдань має місце в тих випадках, коли чисельність робітників визначають за фіксованою кількості одиниць устаткування та обсягу запасів предметів праці.

Цільові функції, відповідну критерію мінімуму сумарних витрат  $S(X)$  на задану програму випуску продукції, можна подати таким чином.

Якщо визначають структуру виробничих ресурсів, то:

$$S(X) = S_M + S_N + S_R \rightarrow \min, \quad (8.16)$$

де  $S_M, S_N, S_R$  – витрати, відповідно, на робітників, устаткування та запаси предметів праці, розраховані на необхідний обсяг випуску продукції.

Якщо кількість одиниць устаткування й обсяг запасів предметів праці фіксовані, то:

$$S(X) = S_M = \sum_{i=1}^M H_{ci} \times Z_i \rightarrow \min, \quad (8.17)$$

де  $H_{ci}$  – норма чисельності робітників  $i$ -ї групи;

$Z_i$  – витрати ресурсу на одиницю часу на одного робітника  $i$ -ї групи.

Розгляньте тепер залежності, відповідні системі планових, організаційних, технічних та інших обмежень. Із нормами обслуговування й чисельності безпосередньо пов'язано обмеження щодо необхідного обсягу випуску продукції (або запланованого рівня використання виробничої потужності) та допустимої зайнятості робітників протягом зміни, що визначає за інших однакових умовах важкість праці.

Для формалізації обмежень за заданою програмою випуску продукції основним є той факт, що кожна одиниця технологічного устаткування в загальному випадку може перебувати в таких станах: діяти (працювати) та простоювати під час обслуговування робітниками, в очікуванні обслуговування і в очікуванні роботи (заготовок). Водночас обсяг продукції пропорційний середній кількості діючих верстатів. Обмеження щодо необхідного обсягу продукції можна обчислити за такою формулою:

$$D(X) \geq D_H = \frac{\sum_{k=1}^H P_k \times t_{dk}}{\Phi_i}, \quad (8.18)$$

де  $D(X)$  – середня кількість діючих верстатів, залежно від норм обслуговування та чисельності;

$D_H$  – середня кількість діючих верстатів, необхідних для виконання програми;

$P_k$  – програма випуску деталей  $k$ -го виду;

$t_{dk}$  – час дії устаткування під час виготовлення одиниці продукції  $k$ -го виду (відповідає вільному машинному часу за багатостановою роботою та оперативному часу під час обслуговування одним робітником одного верстата);

$\Phi_i$  – фонд часу одного робітника  $i$ -ї групи у плановому періоді.

Цьому обмеженню еквівалентне таке співвідношення:

$$K_d(X) \geq K_{dH} = \frac{D_H}{N}, \quad (8.19)$$

де  $K_d(X)$  – коефіцієнт часу дії устаткування, залежно від норм обслуговування та чисельності;

$K_{дн}$  – коефіцієнт часу дії устаткування, необхідний для виконання програми.

Крім обсягу випуску продукції, у безпосередній залежності від чисельності робітників перебуває ступінь їхньої зайнятості протягом зміни, яка значною мірою визначає важкість праці. За інших однакових умов зі зменшенням чисельності робітників зростає час, за який кожен із них безпосередньо зайнятий трудовою діяльністю. Для забезпечення нормальних умов праці цей час у всіх випадках не має перевищувати період, що дорівнює різниці між тривалістю зміни й нормативним часом на відпочинок та особисті потреби тих, хто працює, за зміну.

Обмеження за допустимою сумарною зайнятістю робітників кожної групи протягом зміни доцільно обчислювати за такою формулою:

$$K_{зi}(X) \leq K_{зн} \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (8.20)$$

де  $K_{зi}$  – коефіцієнт сумарної зайнятості одного робітника  $i$ -ї групи протягом зміни, що відповідає певній кількості робітників;

$K_{зн}$  – нормативний коефіцієнт для конкретних умов сумарної зайнятості робітника  $i$ -ї групи протягом зміни.

Одним з основних аспектів психофізіологічного обґрунтування норм витрат праці має бути встановлення нормативних коефіцієнтів зайнятості робітників. Ці коефіцієнти має бути задано для типових умов виконання трудових процесів з урахуванням усіх чинників, що визначають важкість праці. У практичних розрахунках ці коефіцієнти може бути встановлено на основі нормативів часу на відпочинок та особисті потреби:

$$K_{зн} = 1 - \frac{T_{вопн}}{T_{зм.}}, \quad (8.21)$$

де  $T_{вопн}$  – нормативний час на відпочинок та особисті потреби за зміну, хв.

Крім обмежень (8.20) за допустимою сумарною зайнятістю робітників, у разі оптимізації норм обслуговування й чисельності мають ураховувати також обмеження за допустимою зайнятістю робітників під час здійснення

основних функцій. До цих функцій належать роботи, які визначають призначення цього робочого місця та мають стійкий, повторюваний характер. До складу додаткових функцій входять роботи, які повторюють нерегулярно й забезпечують умови для здійснення основних функцій. Так, для наладника основними функціями є налагодження, підналагодження, дрібний ремонт устаткування, а додатковими – спостереження за роботою устаткування, підготовка інструменту тощо.

Під час взаємодії робітників та устаткування за схемою "з можливим очікуванням" розподіл функцій на основні та додаткові визначає пріоритети їхнього здійснення.

Щоб передбачити витрати часу на здійснення додаткових функцій, крім обмеження (8.20), слід врахувати також співвідношення:

$$K_o(X) \leq K_{он}, \quad (8.22)$$

де  $K_o(X)$  – коефіцієнт зайнятості робітників цієї групи основними функціями, відповідний до певної чисельності робітників;

$K_{он}$  – нормативний коефіцієнт зайнятості робітників цієї групи основними функціями.

Величину  $K_{он}$  визначають за формулою, яка є аналогічною ф-лі (8.21):

$$K_{он} = 1 - \frac{T_{воп} + T_{дод}}{T_{зм}}, \quad (8.23)$$

де  $T_{дод}$  – час, необхідний для здійснення додаткових функцій робітниками цієї групи за зміну.

Обмеження (8.20) і (8.22) визначають у сукупності допустиму сумарну зайнятість робітників протягом зміни, необхідний час на відпочинок, підготовку до роботи, догляд за устаткуванням та інші додаткові функції.

Отже, ці обмеження враховують ті елементи умов праці, які безпосередньо пов'язані з величиною норм обслуговування та чисельності.

Для практичних розрахунків на основі викладених положень розроблено з використанням теорії масового обслуговування таблиці, фрагменти яких наведено в табл. 8.1 і 8.2. У цих таблицях вказано оптимальні норми обслуговування  $H_o$  і відповідні їм коефіцієнти зайнятості робітників основними функціями (тобто безпосереднім обслуговуванням верстатів)  $K_o$  для одного робітника (табл. 8.1) і для ланки із двох робітників (табл. 8.2).

Таблиця 8.1

**Норми обслуговування й коефіцієнти зайнятості  
основними функціями для одного робітника (фрагмент)**

K <sub>1</sub>	K <sub>дн</sub>											
	0,50		0,55		0,60		0,62		0,64		0,66	
	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>
0,12	–	–	13	0,98	11	0,94	11	0,94	10	0,90	10	0,90
0,14	12	0,99	11	0,98	9	0,91	9	0,91	8	0,87	8	0,87
0,16	10	0,98	9	0,96	8	0,91	7	0,86	7	0,86	6	0,78
0,18	8	0,95	7	0,91	6	0,84	6	0,84	6	0,85	5	0,75
0,2	7	0,94	6	0,87	5	0,80	5	0,80	5	0,80	4	0,69
0,22	6	0,91	5	0,84	4	0,74	4	0,74	4	0,74	3	0,59
0,26	5	0,90	4	0,82	3	0,67	–	–	–	–	–	–
0,30	4	0,86	3	0,74	2	0,54	–	–	–	–	–	–

Таблиця 8.2

**Норми обслуговування й коефіцієнти зайнятості  
основними функціями для ланки із двох робітників (фрагмент)**

K <sub>1</sub>	K <sub>дн</sub>											
	0,50		0,55		0,60		0,62		0,64		0,66	
	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>	K <sub>o</sub>
0,12	29	0,99	26	0,99	24	0,99	23	0,87	22	0,87	21	0,97
0,14	24	0,99	22	0,99	20	0,98	19	0,97	18	0,96	17	0,94
0,16	21	0,99	18	0,98	17	0,97	16	0,96	15	0,94	14	0,91
0,18	18	0,99	16	0,98	14	0,95	14	0,95	13	0,93	12	0,89
0,20	16	0,99	14	0,97	12	0,93	12	0,93	11	0,89	10	0,85
0,22	14	0,99	12	0,96	11	0,93	10	0,89	9	0,84	9	0,84
0,26	11	0,97	9	0,92	8	0,87	7	0,80	7	0,80	6	0,72

Норми обслуговування встановлюють за табл. 8.1 і 8.2, залежно від двох коефіцієнтів: K<sub>дн</sub> і K<sub>1</sub>. Перший із них, як уже зазначалося, визначає необхідний для виконання виробничої програми рівень використання устаткування за машинним часом; другий характеризує частину зміни, протягом якої один робітник зайнятий обслуговуванням одного верстата (агрегату). Величину коефіцієнта K<sub>1</sub> визначають за такою формулою:

$$K_1 = \frac{t_3}{t_3 - t_B}, \quad (8.24)$$

де  $t_3$  – час зайнятості одного робітника за однократного обслуговування верстата (агрегату);

$t_b$  – вільний машинний час (час дії верстата без участі робітників).

Дані, наведені в табл. 8.1 і 8.2, дозволяють установити таку чисельність робітників, за якої забезпечено необхідний для виконання плану рівень використання устаткування і водночас зайнятість робітників основними функціями не перевищує допустимої (тобто залишається необхідний час на відпочинок і здійснення додаткових функцій). В умовах діючого виробництва норми, наведені в таблицях, відповідають мінімуму сумарних витрат на заданий обсяг продукції. За допомогою цих таблиць під час проектування виробництва може бути встановлено оптимальне співвідношення між кількістю верстатів (агрегатів) і чисельністю робітників.

На основі порівняння норм обслуговування, наведених у табл. 8.1 і 8.2, безпосередньо встановлено зростання продуктивності праці у процесі переходу від індивідуального обслуговування устаткування до колективного. Так, якщо  $K_1 = 0,16$  і для виконання виробничої програми необхідно, щоб завантаження верстата була не меншим ніж  $K_{дн} = 0,66$ , то за табл. 8.1 знаходять:  $H_o = 6$ ,  $K_o = 0,78$ . Для ланки із двох робітників тих самих значень  $K_1 = 0,16$  і  $K_{дн} = 0,66$ , норма обслуговування за табл. 8.2 буде становити  $H_o = 14$  верстатів, а середній коефіцієнт зайнятості робітників зросте до  $K_o = 0,91$ .

Зростання продуктивності праці у процесі переходу від індивідуального обслуговування верстатів до колективного визначають за такою формулою:

$$\Pi = \frac{H_{ок} - H_{o.інд} \times H_{ч}}{H_{o.інд} \times H_{ч}} \times 100, \quad (8.25)$$

де  $H_{ок}$  і  $H_{o.інд}$  – колективна та індивідуальна норми обслуговування.

У розглянутому прикладі для  $K_1 = 0,16$  і  $K_{дн} = 0,66$  буде:

$$\Pi = \frac{14 - 6 \times 2}{6 \times 2} \times 100 = 16,6 \%$$

Слід зазначити, що фактичне зростання продуктивності праці буде дещо меншим через низку організаційних чинників (зокрема, через збільшення часу на переходи між верстатами). Як видно з розглянутого прикладу, за колективного обслуговування збільшується середня зайнятість робіт-

ників основними функціями ( $K_0 = 0,78$  за індивідуального обслуговування та  $K_0 = 0,91$  за обслуговування ланкою із двох робітників).

Необхідно враховувати, що розглянуті співвідношення істотно залежать від значень  $K_{дн}$  і  $K_1$ , як видно з табл. 8.1 і 8.2, ефективність переходу до колективного обслуговування зростає зі збільшенням  $K_{дн}$  і  $K_1$ .

#### 8.4. Використання множинної кореляції й регресії під час розрахунку норм часу та трудомісткості робіт

Парні рівняння регресії  $\overline{y_{x_i}} = f(x_i)$  описують залежність функціональної ознаки від кожного окремо взятого чинника-аргументу без урахування його взаємозв'язку з іншими. Це може спотворювати дійсний стан, призводити до невиправданих висновків і пропозицій. Для наближення регресійної моделі до реального процесу доводиться її ускладнювати шляхом залучення нових чинників, тобто розглядати багатофакторні регресійні моделі. Водночас слід розрізняти два випадки: перший – під час виведення рівнянь парної регресії функціональна ознака не підлягає перетворенням, а другий – підлягає.

У першому випадку будь-які парні залежності може бути об'єднано у множинне рівняння такого вигляду:

$$\overline{y_{x_1, x_2, \dots, x_p}} = \tilde{f}(x_1, x_2, \dots, x_p) = \tilde{f}_1(x_1) + \tilde{f}_2(x_2) + \dots + \tilde{f}_p(x_p), \quad (8.26)$$

де  $\tilde{f}_i(x_i)$  – функція типу  $f_i(x_i)$  із невизначеними коефіцієнтами, що обчислюють за методом найменших квадратів.

У другому випадку парні рівняння об'єднують у єдиній множині за будь-якого вигляду функції, але з однаковими перетвореннями функціональної ознаки.

У такій ситуації функціональні середні всіх парних рівнянь збігаються й за допомогою загального множника перетворюються на шукану середню (зазвичай середню арифметичну). Функціональні перетворення змінних, що зводять парні рівняння до лінійного вигляду, а значить, і шукане допоміжне множинне рівняння, мають такий вигляд:

$$y = k_1 x_1 + k_2 x_2 + \dots + k_p x_p + b, \quad (8.27)$$

де  $x_i$  – чинники, що впливають на норму.

У стандартизованому масштабі множинне рівняння має такий вигляд:

$$t_{y,1,2,\dots,p} = \beta_1 t_{m_1} + \beta_2 t_{m_2} + \dots + \beta_p t_{m_p}, \quad (8.28)$$

де

$$t_y = \frac{\overline{y_i} - \overline{y}}{\sigma_y} \quad \text{та} \quad t_{x_i} = \frac{\overline{x_i} - \overline{x}}{\sigma_{x_i}}. \quad (8.29)$$

Для визначення  $\beta$ -коефіцієнтів виходять із принципу найкращого наближення розрахункових значень до вихідних даних, покладеного в основу методу найменших квадратів, ця вимога зводиться до такої системи лінійних рівнянь:

$$\begin{cases} r_{y_1} = \beta_1 + r_{12}\beta_2 + \dots + r_{1p}\beta_p, \\ r_{y_2} = r_{21}\beta_1 + \beta_2 + \dots + r_{2p}\beta_p, \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots, \\ r_{y_p} = r_{p1}\beta_1 + r_{p2}\beta_2 + \dots + \beta_p. \end{cases} \quad (8.30)$$

Таким чином, складанню багатofакторної моделі передують визначення вигляду всіх парних рівнянь регресії і обчислення зовнішніх  $r_{y_i}$  – внутрішніх  $r_{ij}$  – коефіцієнтів парної кореляції.

Для переходу до рівняння в натуральному масштабі знаходять коефіцієнти регресії:

$$a_i = \beta_i \times \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}, \quad i = 1, 2, \dots, p. \quad (8.31)$$

Коефіцієнт загальної детермінації характеризує сукупний вплив чинників-аргументів на досліджуваний функціональний показник:

$$R_{1,2,\dots,p}^2 = r_1\beta_1 + r_2\beta_2 + \dots + r_p\beta_p. \quad (8.32)$$

Коефіцієнт множинної кореляції  $R_{1,2,\dots,p}$  показує тісноту зв'язку між змінними. Його середню квадратичну похибку визначають за такою формулою:

$$\sigma_R = \frac{1 - R_{y1,2,\dots,2p}^2}{\sqrt{n}}. \quad (8.33)$$

Корекцію коефіцієнта загальної детермінації на систематичну похибку обчислюють із такого виразу:

$$R_{y_{1,2,\dots,p}}^2 = 1 - \left(1 - R_{y_{1,2,\dots,p}}^2\right) \times \frac{n-1}{n-p}, \quad (8.34)$$

де  $p$  – число параметрів рівняння, знайдених методом найменших квадратів.

Із рівняння множинної регресії можна знайти рівняння чистої регресії за кожним аргументом  $x_i$ , для чого фіксують значення всіх аргументів, крім  $x_i$ , на середньому рівні. Шукане рівняння описує, як у середньому змінювався  $\bar{y}$  зі зміною  $x_i$ , якщо всі інші аргументи були б постійні та закріплені на своїх середніх рівнях. На основі цих даних будують графік рівняння чистої регресії в кореляційному полі, на якому викреслюють емпіричну та теоретичну лінії регресії.

Може зацікавити не тільки середній рівень значення деякої частини аргументів, а й деякий інший рівень, обумовлений певними умовами (наприклад найвищий, найменший, оптимальний за деяким критерієм та ін.). Підставляючи такі значення всіх аргументів, крім  $x_i$ , у рівняння множинної регресії, знаходять рівняння чистої регресії  $\bar{y}$  за  $x_i$ , яке описує, як змінювався б  $y$  у середньому  $\bar{y}$  зі зміною  $x_i$  якщо всі інші аргументи були б закріплені на заданому рівні.

Пропонована методика приводить до створення рівнянь, котрі найкращим чином описують модельований процес.

## Висновки за темою 8

Норма витрат праці, здійснюючи функцію критерію ефективності трудових процесів, є еталоном, що дозволяє визначити й оцінити кількісно наявні резерви підвищення продуктивності праці на ділянці та в цеху. Зіставлення такої норми з фактичними витратами часу дозволяє визначити величину резерву, а аналіз цього відхилення за напрямками дозволяє встановити шляхи реалізації таких резервів. Норма витрат праці має стимулювати підвищення продуктивності праці. Це означає, що її має бути орієнтовано на кращого робітника та встановлено, виходячи із середнього рівня продуктивності праці найкращих робітників, тобто тих, у яких виробіток

перебуває на середньому рівні по цеху чи дільниці. Установлення норми часу за цього методу здійснюють шляхом проектування за даними дослідження найбільш раціонального змісту та послідовності здійснення операції, кращої організації праці й обслуговування робочого місця, що враховує передові методи, які застосовують на аналогічних роботах.

Основними методами встановлення технічно обґрунтованих норм часу є: метод механічного розрахунку норм за заздалегідь централізовано розробленими нормативам (аналітично-розрахунковий метод); метод розрахунку норм на основі вивчення витрат робочого часу спостереженням, тобто за разовим нормативом, створюваним безпосередньо під час вивчення нормованої операції (аналітично-дослідний метод); метод порівняння й розрахунку за типовими нормами (розрахунково-порівняльний метод).

Відповідно до типової структури завдань оптимізації норм витрат праці, під час ставлення завдань розрахунку оптимальних норм обслуговування та чисельності необхідно визначити: безліч оптимізаційних параметрів трудового процесу; систему обмежень за необхідним виробничим результатом, умови праці та обсяги використовуваних ресурсів; цільову функцію, відповідну критерію мінімуму сумарних витрат живої та матеріалізованої праці на заданий обсяг випуску продукції.

## Практичне заняття за темою 8

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку відсотка зниження трудомісткості робіт фактичного, проектного зниження трудомісткості виготовлення виробу, прогнозування відсотка зростання продуктивності праці на дільниці; проектного відсотка підвищення продуктивності праці й необхідного зниження трудомісткості робіт, унаслідок реалізації запланованих заходів.

*Завдання 8.1.* Унаслідок упровадження прогресивних форм організації праці (багатоверстатного обслуговування та бригад) технологічна трудомісткість на виріб зменшилася зі 108 до 99 люд.-год. Проектна трудомісткість – 94 люд.-год.

Визначте відсоток зниження трудомісткості робіт фактичний ( $t_{ф\%}$ ), проектне зниження трудомісткості виготовлення виробу ( $t_{\%}$ ) та спрогнозуйте відсоток зростання продуктивності праці на дільниці ( $n_{\%}$ ).

**Завдання 8.2.** По підприємству, ураховуючи розширення виробництва та попит на продукцію, що випускають, необхідно підвищити продуктивність праці за рахунок організації виробництва й організації праці без використання нових потужностей устаткування. Зростання норм виробітку в середньому по цеху зі 108 до 115 % дасть можливість реалізувати цей проект.

Визначте проектний відсоток підвищення продуктивності праці ( $n\%$ ) і необхідне зниження трудомісткості робіт ( $t\%$ ), унаслідок реалізації запроєктованих заходів.

**Завдання 8.3.** За даними хронометражних спостережень по кожному хроноряду, зважаючи на коефіцієнт стійкості, на ряд елементів операції встановлено нормативну їхню тривалість (табл. 8.3):

Таблиця 8.3

### Нормативна тривалість операцій

Елементи операції	1	2	3	4	5
Нормативна тривалість, хв	0,16	0,13	0,09	0,04	0,08

Елементи операції 1 і 2, 4 та 5 здійснюють паралельно (правою й лівою руками).

Проаналізуйте структуру операції, спроектуйте більш раціональний трудовий процес і визначте проектну тривалість операції ( $T_{шт. пр.}$ ).

### *Методичні рекомендації до виконання практичних завдань*

Практичні завдання 8.1 – 8.3 виконують за допомогою таких дій:

1) розрахуйте відсоток зниження трудомісткості робіт фактичний за такою формулою:

$$t_{ф\%} = \frac{t_1 - t_2}{t_1} \times 100, \quad (8.35)$$

де  $t_1$  – технологічна трудомісткість на виріб до впровадження прогресивних форм організації праці, люд.-год.;

$t_2$  – технологічна трудомісткість на виріб після впровадження прогресивних форм організації праці, люд.-год.;

2) розрахуйте проектне зниження трудомісткості виготовлення виробу за такою формулою:

$$t_{\%} = \frac{t_2 - t_{\text{пр.}}}{t_2} \times 100, \quad (8.36)$$

де  $t_{\text{пр.}}$  – проектна трудомісткість, люд.-год;

3) розрахуйте відсоток зростання продуктивності праці на дільниці за такою формулою:

$$n_{\%} = \frac{100 \times t}{100 - t}; \quad (8.37)$$

4) розрахуйте проектний відсоток підвищення продуктивності праці за такою формулою:

$$n = \frac{H_{\text{в. пр.}} - H_{\text{вф}}}{H_{\text{в. пр.}}} \times 100, \quad (8.38)$$

де  $H_{\text{в. пр.}}$  – проектний відсоток виконання норм виробітку;

$H_{\text{вф}}$  – фактичний відсоток виконання норм виробітку;

5) розрахуйте відсоток зниження трудомісткості за такою формулою:

$$t_{\%} = \frac{100 \times n_{\%}}{100 + n_{\%}}; \quad (8.39)$$

6) розрахуйте зниження трудомісткості операції, унаслідок більш раціонального проектування трудового процесу:

$$t_{\%} = \frac{T_{\text{шк. ф}} - T_{\text{шк. пр.}}}{T_{\text{шк. ф}}} \times 100, \quad (8.40)$$

де  $T_{\text{шк. ф}}$  – фактична тривалість трудової операції, хв;

$T_{\text{шк. пр.}}$  – проектна тривалість трудової операції, хв.

## **Практичні завдання для самостійного виконання**

*Завдання 8.1.1.* Унаслідок упровадження прогресивних форм організації праці (багатоверстатного обслуговування та бригад), технологічна

трудомісткість на виріб зменшилася зі 125 до 116 люд.-год. Проектна трудомісткість – 104 люд.-год.

Визначте відсоток зниження трудомісткості робіт фактичний ( $t_{ф\%}$ ), проектне зниження трудомісткості виготовлення виробу ( $t_{\%}$ ) і спрогнозуйте відсоток зростання продуктивності праці на ділянці ( $n_{\%}$ ).

*Завдання 8.2.1.* По підприємству, ураховуючи розширення виробництва та попит на продукцію, що випускають, необхідно підвищити продуктивність праці за рахунок організації виробництва й організації праці без використання нових потужностей устаткування. Зростання норм виробітку в середньому по цеху зі 103 до 112 % дасть можливість реалізувати цей проект.

Визначте проектний відсоток підвищення продуктивності праці ( $n_{\%}$ ) і необхідне зниження трудомісткості робіт ( $t_{\%}$ ), унаслідок реалізації запроєктованих заходів.

*Завдання 8.3.1.* За даними хронометражних спостережень по кожному хроноряду, зважаючи на коефіцієнт стійкості, на ряд елементів операції встановлено нормативну їхню тривалість (табл. 8.4):

Таблиця 8.4

### Нормативна тривалість операцій

Елементи операції	1	2	3	4	5
Нормативна тривалість, хв	0,19	0,15	0,08	0,06	0,08

Елементи операції 1 і 2, 4 та 5 здійснюють паралельно (правою та лівою руками).

Проаналізуйте структуру операції, спроектуйте більш раціональний трудовий процес і визначте проектну тривалість операції ( $T_{шт. пр.}$ )

### Питання для самопідготовки

1. Загальна характеристика норм праці, що застосовують на підприємствах.
2. Нормативна та фактична трудомісткість продукції.
3. Чинники, що впливають на величину норм.
4. Необхідність у комплексному обґрунтуванні норм праці.
5. Зміст процесу нормування, залежно від застосовуваного методу.
6. Аналітично-розрахунковий метод установаження норм, його переваги.

## *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [2; 10; 22; 26; 31; 38; 44; 54].

### **Запитання для самодіагностики**

1. Визначте основні функції норм витрат праці на підприємстві.
2. Поясніть сутність системи норм витрат праці та її елементів.
3. Наведіть класифікацію норм витрат праці.
4. Які методи встановлення норм витрат праці на підприємстві вам відомі?
5. Які методи розроблення норм витрат праці ви знаєте?
6. У чому полягають особливості розроблення комплексних норм часу для бригад?
7. Поясніть послідовність розрахунку параметрів режимів різання та норм часу на комп'ютері.
8. Охарактеризуйте сутність організації норм обслуговування й чисельності.
9. Які методи розрахунку оптимальних норм обслуговування та чисельності вам відомі?
10. Охарактеризуйте організацію нормативно-дослідної роботи із праці на підприємстві.
11. Проаналізуйте основні етапи математико-статистичного опрацювання результатів спостережень.

### **Тестові завдання за темою 8**

#### *Тести одиничного вибору*

1. До якого з понять найкраще підходить твердження: "Кількість робочого часу, об'єктивно необхідного для виготовлення заданої одиниці продукції або виконання встановленого обсягу роботи за певних організаційно-технічних умов":

- а) норми часу;
- б) норми виробітку;
- в) норми обслуговування;
- г) нормованого завдання?

2. Яке з понять описує твердження: "Кількість одиниць продукції в натуральних вимірюваннях, яку має виробити робітник за одиницю робочого часу (годину, зміну, місяць) за певних організаційно-технічних умов":

- а) норма часу;
- б) норма виробітку;
- в) норма обслуговування,
- г) нормоване завдання?

3. Якого з понять стосується твердження: "Установлений обсяг роботи, який робітник чи група робітників (бригада) мають виконати за певний робочий період (зміну, місяць)":

- а) норми часу;
- б) норми виробітку;
- в) норми обслуговування;
- г) нормованого завдання?

4. Що визначає формулювання: "Кількість виробничих об'єктів (верстатів, робочих місць, людей, виробничої площі тощо), які робітник або група робітників (бригада) мають обслуговувати за одиницю робочого часу за певних організаційно-технічних умов":

- а) норму часу;
- б) норму виробітку;
- в) норму обслуговування;
- г) нормоване завдання?

5. На окрему операцію трудового процесу встановлюють норми:

- а) мікроелементні;
- б) операційні;
- в) елементі;
- г) типові.

6. На окремі трудові рухи встановлюють норми:

- а) мікроелементні;
- б) операційні;
- в) елементі;
- г) типові.

7. Необхідні витрати робочого часу, що встановлюють щодо типового технологічного процесу на виготовлення типового зразка з певної групи однорідних, але неоднакових деталей чи виробів за стандартизованих організаційно-технічних умов, – це:

- а) комплексні норми,
- б) єдині норми;
- в) типові норми;
- г) операційні норми.

8. Нормами витрат праці, установленими на роботи (вироби, деталі, операції) за конкретних організаційно-технічних умов виробництва, які передбачають найповніше використання техніко-експлуатаційних можливостей устаткування, застосування передових методів організації праці за сприятливих із погляду фізіології праці та здоров'я робітників умов праці, є:

- а) технічно обґрунтовані;
- б) умовно-постійні;
- в) досвідно-статистичні;
- г) сезонні.

#### *Тести множинного вибору*

9. За сферою застосування норми витрат праці диференціюють на:

- а) міжгалузеві;
- б) галузеві;
- в) районні;
- г) місцеві.

10. Диференційовані норми охоплюють:

- а) укрупнені;
- б) мікроелементні;
- в) елементні;
- г) операційні.

#### *Тести на доповнення*

11. Установлений обсяг роботи, який робітник або група робітників відповідної кваліфікації зобов'язані виконати (виготовити, перевезти тощо) за одиницю робочого часу в певних організаційно-технічних умовах, – це ... .

12. За побудовою та ступенем укрупнення розрізняють такі норми витрат праці: ... .

## 9. Нормування праці робітників основного виробництва

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок у розрахунку норм витрат праці робітників основного виробництва.

### **Професійні компетентності:**

здатність визначати послідовність розрахунків норм праці в різних виробничих умовах;

здатність визначати оперативний час робітників основного виробництва;

здатність вибирати оптимальний режим роботи устаткування, розраховувати основний та допоміжний час;

здатність визначати норми обслуговування за багатостанковим обслуговуванням;

здатність обчислювати норми часу, чисельності під час нормування заготовельних і слюсарно-складальних робіт;

здатність розраховувати норми чисельності робітників під час нормування праці у гнучких виробничих системах.

**Ключові слова:** основне виробництво, нормування робіт на металорізальних верстатах, визначення режимів оброблення основного (машинного) часу, багатостанкове обслуговування, графіки багатостанкової роботи, оптимальні норми чисельності багатостанковиків, нормування ливарних робіт, нормування ковальсько-штампувальних робіт, чисельність персоналу гнучких виробничих систем (ГВС), трудомісткість операцій у ГВС.

### **Основні питання**

9.1. Нормування праці верстатних робіт.

9.2. Нормування праці за багатостанковим обслуговуванням.

9.3. Нормування праці заготовельних і слюсарно-складальних робіт.

9.4. Нормування праці у гнучких виробничих системах.

**Література:** [ 9; 14; 23; 28; 31; 33; 39; 40].

### **9.1. Нормування праці верстатних робіт**

За всієї своєї різноманітності верстатні роботи мають ряд загальних ознак, що дозволяють класифікувати їх за однорідними групами, залежно від тих чи тих цілей.

Для цілей технічного нормування праці найважливішими ознаками є: тип організації виробництва; періодичність повторення та тривалість виробничого процесу; ступінь участі устаткування у виготовленні продукції; характер і зміст виробничого процесу. Для кожної такої групи застосовують єдину методику розроблення норм витрат праці.

Технічне нормування праці потребує обов'язкового розчленування виробничого процесу на його складові частини й елементи, що дозволяє встановити раціональний режим виробничого процесу, правильно організувати працю та на цій основі розробити прогресивні, технічно обґрунтовані норми витрат праці.

**Виробнича операція** є безпосереднім об'єктом нормування. Норми часу на виробничу операцію мають відповідати таким основним вимогам:

технологічний процес передбачає раціональне й повне використання технічних засобів – устаткування, пристосувань, інструментів, механізмів, що беруть участь у роботі;

режим оброблення (швидкість різання, кількість проходів, подавання, частота обертання та ін.) установлюють на основі найкращого досвіду;

трудоий процес – ручні прийоми робіт – раціонально побудовано на основі досвіду найкращих робітників виробництва;

передбачено повне завантаження робочого дня продуктивною роботою;

робоче місце раціонально організовано, оснащено необхідною тарою, стелажми, транспортними пристроями, шафами; на робочому місці має бути забезпечено чистоту, правильну освітленість, вентиляцію та інші умови, що сприяють високій продуктивності праці;

підготовчі та підсобні функції здійснюють з урахуванням їхньої економічної доцільності іншими робітниками, щоб основний робітник міг усю свою увагу й час приділити виконанню основного завдання;

роботу виконує робітник, який має необхідні знання та навички;

виконання важких робіт, що потребують великого зусилля, має бути механізовано або, у крайньому разі, тимчасово, до механізації, мають виконувати за допомогою підсобного робітника.

Нормування операції, тобто проектування її змісту й розрахунок технічно обґрунтованої норми часу аналітичним методом, здійснюють установленням складу та визначенням витрат часу за її складовими елементами.

Під час проектування складу підготовчо-завершальної роботи слід виходити з раціональної організації праці, за якої підготовку роботи та устаткування, а також обслуговування робочого місця здійснюють завчасно спеціально виділені робітники.

Оперативний час установлюють за його складовими частинами – основним і допоміжним часом. Необхідні дані для нормування оперативного і, насамперед, основного часу визначають за технічними умовами на роботі, картами технологічного процесу, робочими кресленнями, паспортами устаткування та нормативними матеріалами (нормативами часу й технологічних режимів).

На машинних роботах основний і допоміжний час нормовано кожний окремо, а на ручних роботах обидві складові частини оперативного часу – здебільшого спільно.

Протягом основного (технологічного) часу здійснюють або ручні, або машинно-ручні, або машинні (автоматизовані), або апаратурні елементи операції. Відповідно до цього застосовують різні методи розрахунку основного часу.

Проектування складу допоміжних елементів операції здійснюють на основі карт технологічного процесу або шляхом вивчення операції спостереженням на робочому місці.

Допоміжний час розподіляють на перекриваний основним (машинним) часом, під час якого здійснюють елементи, не пов'язані із зупинкою обслуговування, і на неперекриваний, під час якого виконують елементи, пов'язані із зупинкою устаткування. До складу норми часу входить тільки допоміжний час, не перекриваний основним (машинним) часом.

Склад і тривалість елементів робіт з обслуговування робочого місця залежать від типу й організації виробництва, типу устаткування та характеру виконуваної роботи. Під час проектування витрат часу на обслуговування робочого місця слід виходити з ретельного аналізу всіх його складових частин із погляду виявлення їхньої дійсної необхідності з урахуванням рівня організації виробництва та можливості здійснення дії з обслуговування робочого місця під час автоматичної роботи устаткування.

Під час проектування часу на відпочинок необхідно враховувати, що працездатність робітників залежить від ряду чинників, викликаних утомленням організму.

*Визначення режимів оброблення й основного (машинного) часу.* Використовуючи загальномашинобудівні нормативи режимів оброблення,

необхідно вивчити порядок вибору інструмента, визначення технологічно допустимого подавання, швидкості різання та частоти обертання, проведення перевірного розрахунку й розрахунку основного (машинного) часу. Вивчаючи нормативні карти відповідних розділів збірників нормативів, необхідно виявити чинники (постійні та змінні), що впливають на окремі режими роботи, і скласти конкретні алгоритми їхнього розрахунку. Водночас необхідно враховувати такі методичні рекомендації.

Вибір інструмента здійснюють, залежно від виду робіт (токарне оброблення, свердління, фрезерування тощо), устаткування, оброблюваного металу та умов оброблення. Останнє характеризується параметрами шорсткості, глибиною оброблення та ін. Інструмент підбирають як за своїм розміром (параметрами), так і маркою металу. Під час верстатних робіт глибину різання  $t$  визначають за заданим припуском  $h$  та технічними характеристиками устаткування.

Час основної роботи  $T_o$  розраховують за відповідними для кожного виду робіт формулами машинного часу  $T_m$ . Ці формули вказують на залежність тривалості машинного часу від обсягу роботи та режимів різання. З обсягом роботи ця залежність пряма, а з режимами різання – зворотна.

Час машинного оброблення залежить від швидкості руху деталі (інструмента), величини подавання різального інструмента, кількості проходів, які забезпечують оброблення деталі, глибини різання.

Основний час визначають за формулами, залежно від видів робіт. Основний (машинний) час розраховують на кожен перехід окремо. Сума відповідних величин цього часу за переходами становить основний час на операцію. Основний час на перехід, хв:

$$T_o = \frac{l + l_1 + l_2 + l_3}{S_{xв}} \times i, \quad (9.1)$$

де  $l$  – довжина оброблюваної поверхні за кресленням, мм;

$l_1$  – величина врізання різального інструмента, мм;

$l_2$  – додаткова довжина на взяття пробної стружки, мм;

$l_3$  – додаткова довжина вільного ходу інструмента, відповідно до конфігурації деталі, мм;

$S_{xв}$  – хвилинна подача, мм/хв;

$i$  – кількість проходів (переходів).

Товщину шару матеріалу, яку знімають у процесі оброблення поверхні заготовки, називають *припуском на оброблення  $h$* . Цей припуск можна

зняти за один або кілька проходів інструмента. Товщину шару матеріалу, який знімають за один прохід, називають *глибиною різання*  $t$ . Кількість проходів  $i$  визначають як відношення припуску на оброблення заготовки  $h$  до глибини різання  $t$ :

$$i = \frac{h}{t}. \quad (9.2)$$

Вибір технологічно допустимого подавання  $S$  здійснюють, залежно від виду роботи. Для токарних, свердлильних і фрезерних робіт під час чорнового оброблення треба виходити з максимального використання зусиль, що допускає механізм подавання верстата (силове різання). Під час чистового оброблення та шліфування подавання визначають, залежно від необхідної шорсткості поверхні, забезпеченні високої якості оброблюваної поверхні.

**Подавання різального інструмента  $S$**  – це відстань його переміщення щодо оброблюваної заготовки в міліметрах за хвилину або відповідне переміщення заготовки щодо інструмента (фрезерні, поперечно-стругальні верстати).

Використовуючи дані про силове різання, необхідно зробити перевірний розрахунок за потужністю та обертальним моментом. Якщо вибраний режим потребує більшої потужності, ніж допускає верстат, то хвилинне подавання має бути зменшено (частіше цього досягають за рахунок зменшення швидкості) та розрахунки уточнено.

Хвилинне подавання для точіння, свердління та чистового фрезерування обчислюють за такою формулою:

$$S_{\text{хв}} = S \times n, \quad (9.3)$$

де  $S$  – подавання на один оберт заготовки (свердла, фрези), мм;  
 $n$  – кількість обертів заготовки або різального інструмента.

Для обчислення чорнового фрезерування є така формула:

$$S_{\text{хв}} = S_z \times z \times n, \quad (9.4)$$

де  $S_z$  – подавання на один зуб інструмента, мм/зуб;  
 $z$  – кількість зубів інструмента.

**Швидкість різання  $V$**  – це інтенсивність переміщення різального інструмента щодо оброблюваної поверхні заготовки в напрямку головного

робочого руху за одиницю часу, м/хв. Швидкість різання залежить від твердості матеріалу заготовки, її враховують під час обчислення норми машинного (основного) часу через кількість обертів  $n$  заготовки або різального інструмента:

$$n = \frac{1\,000 \times V}{\pi d}, \quad (9.5)$$

де  $V$  – швидкість різання, м/хв;

$d$  – діаметр заготовки (інструмента), мм;

1 000 – числовий множник для переведення метрів у міліметри.

Швидкість різання  $V$  і частоту обертання  $n$  визначають, залежно від характеру вибраного інструмента, прийнятого подавання, глибини різання та шорсткості оброблюваної поверхні. Числові величини, розраховані за нормативами, коригують за паспортом верстата.

Глибину різання, подавання та швидкість різання визначають за допомогою нормативів режимів різання або емпіричними формулами.

*Визначення допоміжного часу, норми штучного та штучно-калькуляційного часу.* Використовуючи нормативи часу: допоміжного, на обслуговування робочого місця, перерви на відпочинок і підготовчо-завершального, необхідно вивчити порядок визначення цих складових елементів норми часу, виявити чинники (постійні та змінні), що впливають на їхню тривалість, і скласти конкретні алгоритми за визначенням кожного елементу. Водночас необхідно враховувати такі методичні рекомендації.

*Допоміжний час* визначають за нормативами, або диференційовано за окремими ручними прийомами та машинно-ручними переходами, або укрупнено за комплексами прийомів. Тривалість допоміжного часу залежить від конкретних умов виробництва (типу виробництва, виду устаткування, характеру організації робочого місця тощо), маси деталі, її габаритів та ін.

Під час розрахунків *норми штучного часу* часто буває необхідно попередньо визначити оперативний час, який є сумою основного й допоміжного часу (багатоверстатні роботи та ін.). Тому на цьому етапі після визначення оперативного часу за нормативами визначають час, необхідний для обслуговування (організаційного та технічного) робочого місця, відпочинку й особистих потреб. Цей час, згідно із загальномашинобудівними нормативами, обчислюють у відсотках до оперативного часу (технічне обслуговування в масовому та великосерійному виробництві – у відсотках

від основного часу), залежно від типу виробництва, виду робіт та ін. Далі визначають норму штучного часу за формулою, конкретний вияв якої показано в методичних прикладах завдань за відповідними розділами нормативів для кожного виду робіт.

Залежно від величини партії оброблюваних деталей попередньо необхідно визначити підготовчо-завершальний час. Його встановлюють за нормативами, залежно від виду робіт, типу виробництва та ін.

*Штучно-калькуляційний час* урахує як норму штучного часу, так і час підготовчо-завершальний щодо однієї деталі.

Вивчаючи наведений раніше загальний порядок нормування праці за кожним конкретним методичним прикладом у збірниках нормативів, необхідно звернути увагу на окремі положення, де розкрито деякі особливості, притаманні окремим видам робіт, які треба враховувати під час вирішення завдань.

У масовому та великосерійному виробництвах розраховують норму штучного часу  $T_{шт.}$ , а в серійному, дрібносерійному й одиничному виробництві норму штучно-калькуляційного часу  $T_{шк.}$

Норму штучного часу в масовому та великосерійному виробництві визначають за такою формулою:

$$T_{шт.} = (T_o + T_d) \times \left( 1 + \frac{t_{орг.} + t_{воп}}{100} \right) + T_o \times \frac{t_{тех}}{100}; \quad (9.6)$$

Цю формулу може бути подано також у такому вигляді:

$$T_{шт.} = (T_o + T_d) \times \left( 1 + \frac{t_{орг.} + t_{тех} + t_{воп}}{100} \right) = T_{оп.} \times \left( 1 + \frac{t_{обс.} + t_{воп}}{100} \right); \quad (9.7)$$

Норму штучно-калькуляційного часу обчислюють за такою формулою:

$$T_{шк.} = T_{шт.} + \frac{T_{пз}}{n}. \quad (9.8)$$

### *Порядок вибору параметрів режимів різання*

1. З урахуванням різальних властивостей інструмента вибирають глибину різання, далі за нормативами визначають подавання, швидкість різання та необхідну потужність. Визначаючи подавання та глибину різання,

доцільно виконувати механічне оброблення з більшою глибиною різання й меншою кількістю проходів.

2. За нормативами, залежно від глибини різання, подавання, властивостей матеріалу й інструмента, вибирають швидкість різання. Збільшувати швидкість різання за рахунок зменшення подавання недоцільно.

3. За формулами або таблицями нормативів визначають кількість обертів шпинделя, які коригують, відповідно до паспортних даних верстата, вибираючи найближчі до розрахункових.

4. Визначають розрахункову довжину оброблення  $L$  за кресленнями деталі та нормативами.

5. Обчислюють величину машинного (основного) часу на перехід за такою формулою:

$$T_m = T_o = \frac{L}{S \times n} \times i, \quad (9.9)$$

де  $L$  – розрахункова відстань, яку має пройти інструмент за один прохід, мм:

$$L = l + l_1 + l_2 + l_3. \quad (9.10)$$

Якщо технологічна операція складається з декількох переходів, то розрахунки величини основного часу роблять для кожного переходу окремо. Також окремо для кожного переходу визначають допоміжний час і час оперативної роботи. Загалом на всю операцію обчислюють час оперативної роботи та інші елементи штучного або штучно-калькуляційного часу.

**Приклад.** Розрахуйте основний (машинний) час на зовнішнє обточування заготовки. Вихідні дані: матеріал заготовки – сталь 30; габаритні розміри: довжина – 140 мм, діаметр – 55 мм; діаметр готової деталі – 50 мм; верстат – токарно-гвинторізний 1А616. За паспортними даними: швидкість різання в межах 186 м/хв; подавання супорта – 0,32 м/хв, кількість обертів – 900 об./хв; інструмент різальний – різець прохідний Т15К6. Відстань урізання і виходу різця – 2,5 мм; додаткова відстань руху різця для взяття пробної стружки – 3,5 мм. Заготовку обточують за один прохід.

*Розв'язання:*

1. Визначте глибину різання. Оброблення виконують за один прохід,

отже глибина різання:  $t = \frac{55 - 50}{1} = 5$  (мм).

2. Визначте основний (машинний) час за ф-лою (9.9):

У нашому прикладі  $l = 140$  мм,  $l_1 = 2,5$  мм,  $l_2 = 3$  мм.

Таким чином,  $L = 140 + 2,5 + 3,5 = 146$  (мм) – це розрахункова відстань, яку має пройти інструмент за один прохід.

Основний час становить:  $T_o = 146 / (0,32 \times 900) = 0,507$  (хв).

## 9.2. Нормування праці за багатOVERстатного обслуговування

Узагалі під час нормування багатOVERстатних робіт необхідно вирішити три основні завдання:

1. Знайти оптимальні норми обслуговування та чисельності з урахуванням взаємодії між операторами-багатOVERстатниками, наладниками та іншими групами робітників.

2. Визначити тривалість циклу виготовлення одиниці продукції на одному верстаті з урахуванням його можливих простоїв в очікуванні обслуговування робітниками. Цю величину називають **нормою тривалості**. Вона характеризує верстатомісткість одиниці продукції за цією операцією, її вимірюють в одиницях часу: секундах, хвилинах і т. ін.

3. Установити норму часу на одиницю продукції для робітників кожної групи, виходячи з норм тривалості, обслуговування та чисельності. Норми часу характеризують трудомісткість одиниці продукції за цією операцією, її вимірюють у людино-секундах, людино-хвилинах і т. ін.

Під час обслуговування одним робітником одного верстата норми тривалості та норми часу збігаються. За багатOVERстатної роботи ці норми істотно різні, що зумовлює важливість їхнього відокремлення. Таким чином, якщо під час обслуговування одним робітником одного верстата досить установити одну норму – норму часу, то за багатOVERстатної роботи необхідне встановлення трьох норм: норми обслуговування для робітника (бригади), норми тривалості, якою визначають верстатомісткість операції, та норми часу, що визначає трудомісткість операції.

Слід підкреслити, що за багатOVERстатної роботи норма часу має містити оптимальну величину об'єктивно можливих простоїв верстата (агрегатів) в очікуванні обслуговування багатOVERстатниками, тобто нормований час має таку структуру:

$$T_H = T_M + T_z + T_{пт} + T_{обс.рм} + T_{воп} + T_{пз}, \quad (9.11)$$

де  $T_M$  – вільний машинний (апаратурний) час, тобто час однократної безперервної роботи верстата (апарата) без будь-якої участі робітника; цей час витрачається на одну деталь або кілька деталей, виготовлених

безперервно з однієї заготовки (наприклад, з одного прутка) або в багатомісному пристосуванні, або за бункерного (магазинного) подавання заготовок у зону оброблення;

$T_3$  – час однократної зайнятості багатOVERстатника на одному верстаті; узагалі він може містити час машинно-ручної роботи (частина основного часу), допоміжний час (установлення заготовок і зняття деталей, контроль за розмірами, управління верстатом і т. ін.), час активного спостереження та переходів між верстатами; час  $T_3$ , як і  $T_m$ , може припадати або на одну деталь, або на кілька безперервно виготовлених деталей (наприклад, з одного прутка);

$T_{пт}$  – час об'єктивно можливих перерв у роботі устаткування, пов'язаних з очікуванням багатOVERстатників;

$T_{обс. рм}$  – час обслуговування робочого місця.

Наявність часу перерв  $T_{пт}$  у складі норми часу є однією з найважливіших особливостей багатOVERстатної роботи. Оптимальну величину  $T_{пт}$  установлюють у результаті розрахунку оптимальних норм обслуговування та чисельності. Чим більшою є норма обслуговування, тим, за інших однакових умов, більший час  $T_{пт}$ . Порядок установлення норм часу з урахуванням  $T_{пт}$  розглянуто далі.

Норми витрат праці за багатOVERстатної роботи мають розраховувати в тій послідовності, у якій їх було перелічено раніше, тобто спочатку визначають норми обслуговування (чисельності), а потім на їхній основі – норми часу. Цей порядок визначено залежністю між зазначеними нормами та характером вихідної інформації необхідної для розрахунку кожної з них.

Для розрахунку норм обслуговування й чисельності як вихідні дані використовують величини вільного машинного (апаратного) часу  $T_m$  і часу зайнятості робітника на одному верстаті  $T_3$ . Якщо верстати обслуговують робітники кількох груп (оператори, наладники тощо), то величину  $T_3$  має бути вказано для робітників кожної групи. Крім того, у цьому разі має бути задано порядок обслуговування верстатів робітниками різних груп. Слід урахувати, що під час обслуговування верстатів робітниками різних груп, залежно від конкретних умов, розрахунок норм обслуговування й чисельності для багатOVERстатників можна виконувати як за фіксованого поділу й кооперації праці, так і у процесі вирішення загального завдання оптимізації форм поділу праці, норм обслуговування та чисельності.

Кожному варіанту норм обслуговування й чисельності відповідає певна величина об'єктивно можливих простоїв устаткування в очікуванні обслуговування робітниками. З урахуванням цих перерв установлюють норму тривалості виготовлення одиниці продукції на одному верстаті робочого місця багатостатника.

Виходячи з норм тривалості, обслуговування та чисельності, розраховують норму часу (трудомісткості) на одиницю продукції.

На основі норм часу, обслуговування й чисельності встановлюють норми виробітку та нормовані завдання.

Величину норм обслуговування й чисельності визначають, передусім, величинами  $T_m$  і  $T_z$ . Чим більшою є частка від ділення  $T_m$  і  $T_z$ , тим більше верстатів може припадати на одного робітника. Найпростіше норми обслуговування та чисельності розраховують під час циклічних процесів, коли робітник обслуговує устаткування постійно за одним маршрутом і на кожному з верстатів періоди роботи й обслуговування повторюють через певний відрізок часу – цикл багатостатного обслуговування. Основною умовою організації циклічного обслуговування є достатня стабільність параметрів багатостатної роботи. Насамперед, це стосується стабільності значень вільного машинного часу  $T_m$  і часу зайнятості робочого  $T_z$ . Якщо значення  $T_m$  однакові для всіх верстатів і робітник витрачає на обслуговування кожного з них однаковий час  $T_z$ , то за встановленою нормою обслуговування  $H_0$  за період машинної роботи одного верстата він може обслужити інші  $(H_0 - 1)$  верстати.

Під час обслуговування верстатів-дублерів норму обслуговування розраховують, виходячи з основної умови багатостатної роботи – відсутності простоїв у роботі обслуговуваних верстатів (рис. 9.1). Для верстатів-дублерів мають місце такі співвідношення:

$$T_{m_1} = T_{m_2} = \dots = T_{m_n}; \quad (9.12)$$

$$T_{z_1} = T_{z_2} = \dots = T_{z_n}; \quad (9.13)$$

тоді

$$T_m \approx T_z(H_0 - 1). \quad (9.14)$$

Це співвідношення є наближеним, оскільки, залежно від конкретних умов, ліва частина співвідношення може бути більшою, меншою за праву частину, або дорівнювати їй.

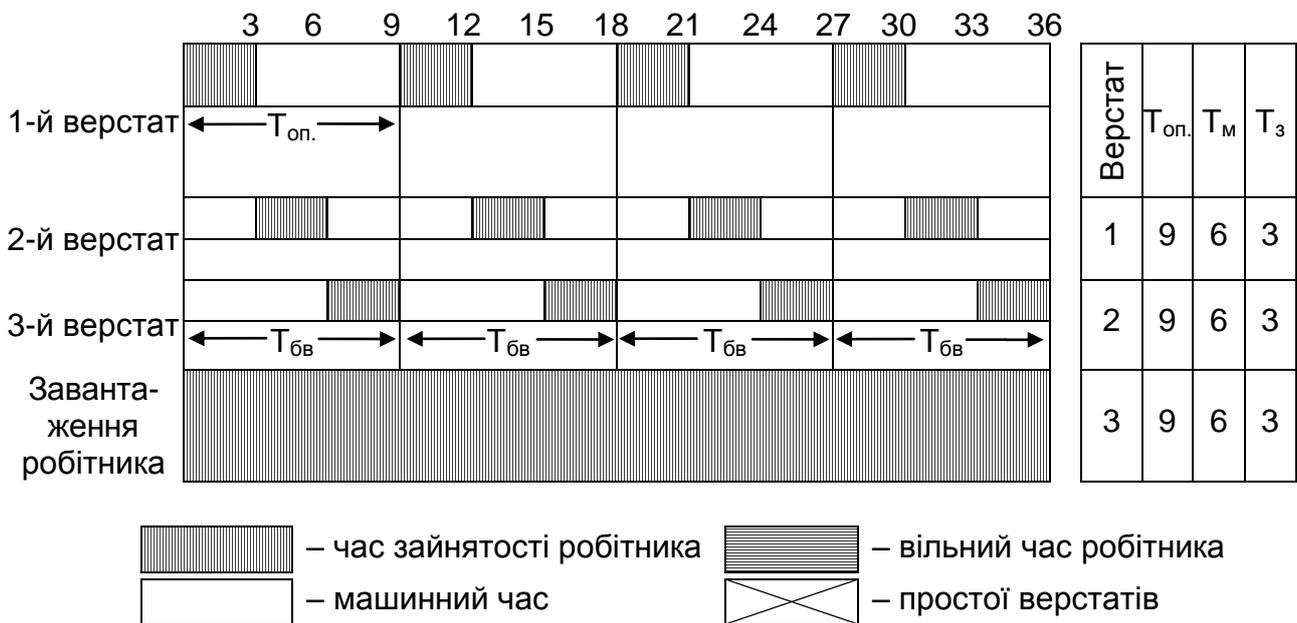


Рис. 9.1. Відсутність простоїв у роботі обслуговуваних верстатів

На основі співвідношення (9.14) встановлено попереднє значення норми обслуговування, яке в подальшому уточнюють з урахуванням комплексу економічних, психофізіологічних і соціальних чинників. Щоб підкреслити попередній характер цієї норми, її позначають через  $H_{O_1}$ . Величину  $H_{O_1}$  визначають за такою формулою:

Норму обслуговування в ході багатостанкового обслуговування визначають за такою формулою:

$$H_{O_1} = \frac{T_M}{T_3} + 1, \quad (9.15)$$

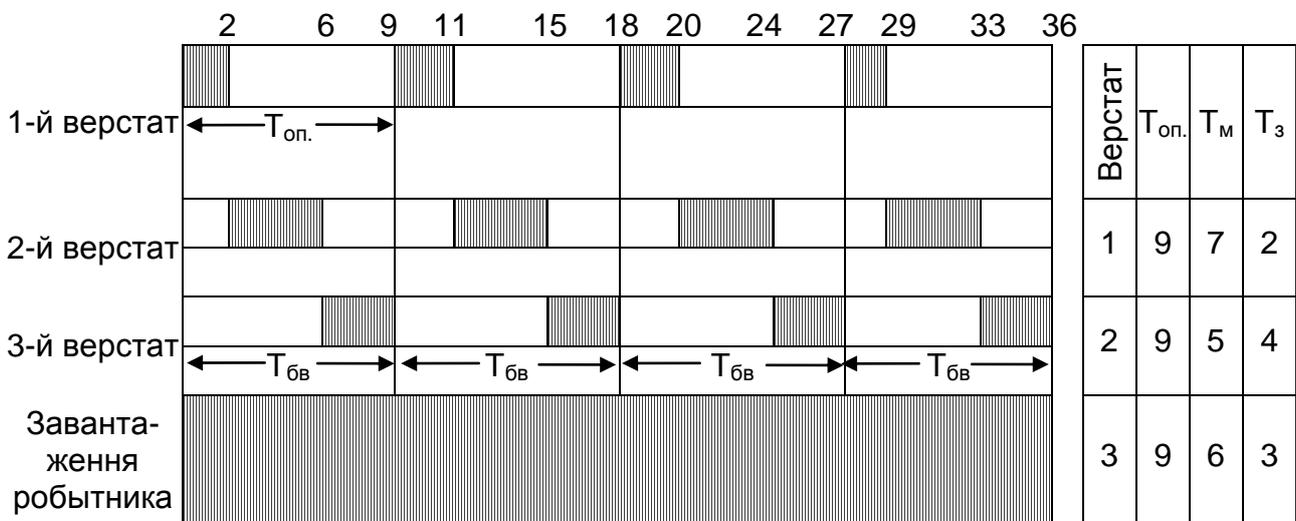
де  $T_M$  – машинно-автоматичний час на будь-якому із сумісних верстатів;  
 $T_3$  – час зайнятості робітника, тобто ручний допоміжний час ( $t_p$ ) з урахуванням часу переходу робітника від одного верстата до іншого ( $t_{пер.}$ ) і часу активного спостереження ( $t_{ак.}$ ) на будь-якому з обслуговуваних верстатів.

Багатостанкова робота без простоїв верстатів можлива тільки за умови рівності або кратності оперативних часів  $T_{оп,i} = T_{M,i} + T_{3,i}$  (рис. 9.2а, б). Якщо цю умову для забезпечення мінімальних значень простоїв верстатів здійснити не вдається, то слід підбирати операції з близькими оперативними часами (рис. 9.2в). Інакше простой можуть бути дуже значними (рис. 9.2г).

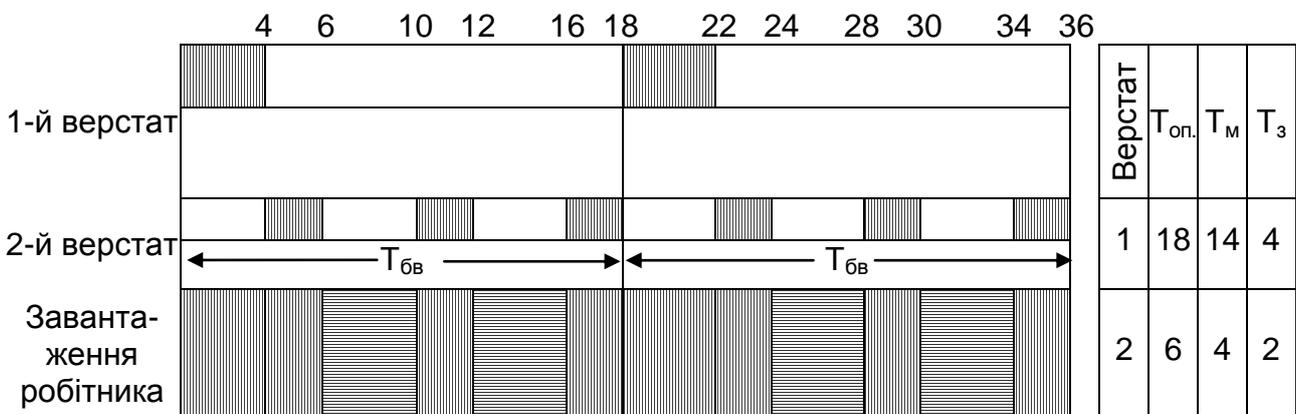
Цикл багатостанкового обслуговування  $T_{бв}$  – це період часу, протягом якого робітник виконує комплекс допоміжних та інших робіт по всій групі станків, які він обслуговує. У цей час включено, крім допоміжних ручних прийомів, час на перехід робітника від станка до станка й час активного спостереження, а також вільний час робітника.

Для випадку, коли цикл багатостанкового обслуговування ( $T_{бв}$ ) дорівнює сумі часів зайнятості робітника на всіх операціях, тобто  $\sum T_{з,i} = T_{мс}$ , зайнятість робітника є повною. Тому вільний час у робітника протягом циклу багатостанкового обслуговування  $T_{вчр}$  становить:

$$T_{вчр} = T_{бв} - \sum_{i=1}^n T_{з,i}. \quad (9.16)$$

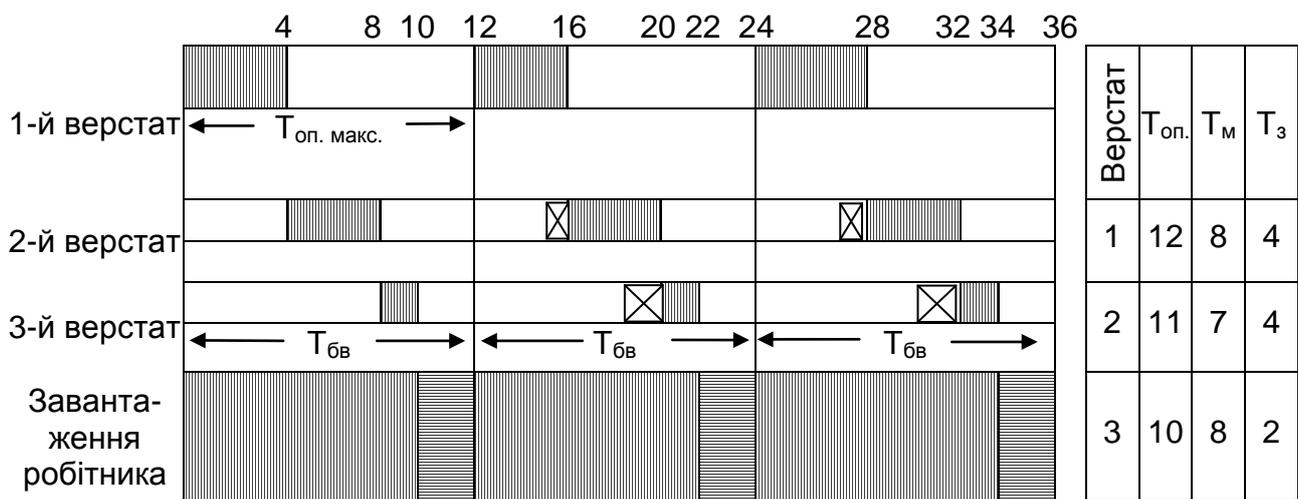


а

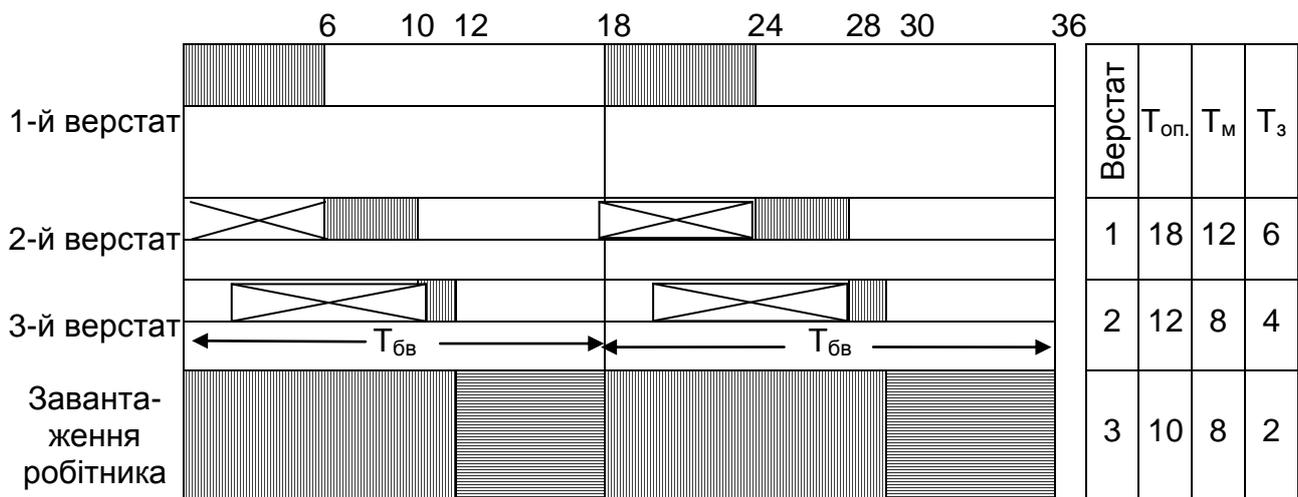


б

Рис. 9.2. Графіки багатостанкового обслуговування



В



Г



Закінчення рис. 9.2.

Простої верстатів протягом циклу обчислюють за такою формулою:

$$P_{\text{верст}} = H_0 \times T_{\text{бв}} - \sum_{i=1}^n (T_{M,i} + T_{3,i}) = H_0 \times T_{\text{бв}} - \sum_{i=1}^n T_{\text{оп},i} \quad (9.17)$$

Ступінь завантаження робітника-багатоверстатника протягом циклу характеризується коефіцієнтом зайнятості  $K_3$ :

$$K_3 = \frac{T_{\text{бв}} - T_{\text{вчр}}}{T_{\text{бв}}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{3,i}}{T_{\text{бв}}}. \quad (9.18)$$

Коефіцієнт завантаження верстатів протягом циклу  $K_{\text{зав.}}$  визначають за такою формулою:

$$K_{\text{зав.}} = \frac{H_0 \times T_{\text{бв}} - \Pi_{\text{верст}}}{H_0 \times T_{\text{бв}}}. \quad (9.19)$$

### 9.3. Нормування праці заготівельних і слюсарно-складальних робіт

*Нормування ливарних робіт.* Виготовлення виливків у машинобудівному виробництві здійснюють різними способами, основними з яких є: виготовлення виливок у піщані форми, кокільне та відцентрове лиття, лиття під тиском, коркове лиття, лиття за виплавлюваними моделями.

До основних видів ливарних робіт належать виготовлення форм і стрижнів для виливків, заливання форм, очищення виливків. Зміст цих робіт визначено видом застосовуваного металу, засобами механізації, конструкцією й габаритами виливків, типом виробництва та формами організації праці (індивідуальна, бригадна, потокова).

У ливарному виробництві найбільш трудомісткі формувальні та стрижневі роботи. Розрізняють такі види формувальних робіт: безопокве формування, формування на машинах і формування в опоках вручну. Перший вид формувальних робіт застосовують у масовому виробництві, формування на машинах – у масовому та великосерійному, а формування вручну, зазвичай, у дрібносерійному й одиничному виробництві.

Виготовлення стрижнів можна здійснювати як на машинах, так і вручну. До складу операції машинного виготовлення стрижнів входить більша кількість ручних прийомів, ніж за машинного формування опок, і чинники тривалості більш різноманітні. Основними чинниками беруть площу набивання стрижневого ящика, обсяг суміші, спосіб заповнення, модель машини, кількість ударів та ін.

Під час обслуговування стрижневої машини одним робітникам оперативний час установлюють підсумовуванням тривалості й окремих прийомів

роботи, а під час обслуговування машин двома робітниками норму встановлюють шляхом побудови графіків роботи.

Однією з найважливіших операцій у ливарному виробництві є заливання ливарних форм, яку може здійснювати як бригада заливальників, так і один заливальник. Нормування робіт із заливання форм здійснюють за такими основними комплексам прийомів: наповнення ковша металом, його транспортування та заливання металу у форми.

Розрахунок норми штучного часу на заливання металу у форми, залежно від типу виробництва, має такі особливості: в умовах масового та великосерійного виробництва визначають оперативний час на комплекси прийомів із заливання ці однієї форми, а в умовах серійного й одиничного виробництва – оперативний час комплексів прийомів, що припадають на 1 т залитого придатного металу.

Для нормування робіт з очищення виливків розроблено класифікацію комплексів прийомів за видами виливків (дрібні, середні, великі). Для спрощення нормування в серійному виробництві нормативи оперативного часу містять додатковий час на підготовчо-завершальну роботу, обслуговування робочого місця й перерви на відпочинок та особисті потреби в розмірі 8 % для дрібних і 10 % для середніх і великих виливків.

Основним методом установлення норм часу на ливарні роботи є метод розрахунку за нормативами. Розрахунок технічно обґрунтованих норм здійснюють диференційовано або укрупнено.

Диференційований розрахунок норм часу, що дає найбільш точні результати, складний і дуже трудомісткий. Цей метод застосовують тільки в тих випадках, коли можна точно визначити якісні та кількісні значення чинників, що впливають на виконання окремих елементів ливарних робіт.

Диференційований розрахунок технічно обґрунтованих норм застосовують у ливарних підрозділах масового та великосерійного типу виробництва. Розрахунок норм часу, переважно, здійснюють за окремими прийомами й лише в деяких випадках – за окремими простими комплексами. Норму часу, визначену в результаті такого розрахунку, уточнюють на робочому місці за допомогою хронометражу.

У серійному виробництві розрахунок норм часу здійснюють за простими й укрупненими комплексам прийомів, у дрібносерійному й одиничному виробництві – за укрупненими комплексами та типовими нормами.

Норма часу на партію виливків складається з норми підготовчо-завершального часу та норми штучного часу.

Норму штучного часу визначають за такою формулою:

$$T_{\text{шт.}} = T_{\text{оп.}} \times \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times K_n, \quad (9.20)$$

де  $K$  – коефіцієнт часу на обслуговування робочого місця та відпочинок;  
 $K_n$  – коефіцієнт, що враховує розмір партії виливків.

Оперативний час під час нормування ливарних робіт не розподіляють на основний і допоміжний.

*Нормування ковальсько-штампувальних робіт та кування.* Технічне нормування ковальських робіт охоплює такі технологічні процеси, як штампування та кування.

Процес **штампування** буває двох видів: гаряче та холодне. Виготовлення поковок гарячим штампуванням на штампувальних молотах, пресах і горизонтально-кувальних машинах складається з таких переходів: посадження, відтягнення хвостовика, протягування, підкочування, гнуття, правлення, перетискання, відрубання, штампування в чорновому (попередньому) та чистовому (остаточному) рівчаках. Холодне штампування на кривошипних, ексцентрикових і фрикційних пресах складається з таких операцій: відрізування, вирубування, пробивання отворів, розрізання, обрізування, гнуття, витягування, формування, відборткування і висаджування.

Виготовлення поковок методом кування під молотами й парогідравлічними пресами складається з окремих кувальних (технологічних) переходів: рубання, відсадження, гнуття, протягання, прошивання, пробивання, розкочування кілець, оброблення поверхонь і зварювання. Під час виготовлення різних поковок обов'язково застосовують частину зазначених переходів у тій чи тій послідовності. Іноді один, два або три переходи можуть повторювати.

Особливостями кування й гарячого штампування є наявність двох абсолютно різних процесів (деформування металу та нагрівання його) – застосування різного устаткування (молот, прес-піч), бригадний характер організації робіт, особливі санітарно-гігієнічні умови, що впливають на темп роботи та утомлюваність робітників.

Для здійснення деформації металу шляхом кування та штампування заготовки нагрівають до певної температури. Тому на робочій ділянці, крім кувального устаткування (молота, преса), має бути піч для нагрівання заготовок. Для повного та продуктивного використання кувального устаткування

процес нагрівання має відбуватися паралельно й синхронно із процесом штампування. Під час нормування ковальсько-штампувальних робіт слід ураховувати перелічені далі особливості.

1. Необхідність в окремому визначенні часу на нагрівання заготовок і штампування (кування). Оскільки нагрівання заготовок, переважно, здійснюють паралельно із часом штампування (кування), час нагрівання не включають у норму часу на ковальсько-штампувальні роботи.

2. Застосування диференційованого методу нормування та створення із цією метою диференційованих нормативних матеріалів для розрахунку машинного й ручного часу.

3. Застосування аналітичних методів визначення часу деформації лише як виняток для окремих деталей, оскільки складність таких розрахунків і сумнівність у їхній точності змушують визначити тривалість основного часу штампування за кількістю необхідних ударів на окремі переходи, що встановлюють дослідним шляхом, і за часом, що витрачають на один удар.

4. Визначення тривалості допоміжного часу за окремими прийомами та простими комплексами прийомів.

5. Необхідність, унаслідок бригадного характеру організації ковальсько-штампувальних робіт, забезпечити рівномірне завантаження кожного члена бригади.

6. Установлення норм часу на ковальсько-штампувальну роботу за найбільшим оперативним часом з усіх членів бригади, за винятком нагрівальників.

Під час нормування ковальсько-штампувальних робіт слід також ураховувати тип виробництва як найважливіший чинник тривалості окремих елементів роботи та всіх робіт загалом.

Найбільша точність нормування потрібна в масовому та великосерійному виробництвах. Норми часу на штампувальні роботи в масовому виробництві розраховують за окремими елементами роботи, у великосерійному – за укрупненими комплексами основного й допоміжного часу і в серійному виробництві – за нормами штучного часу на типові технологічні операції.

У дрібносерійному й одиничному виробництвах, де, переважно, поковки виготовляють куванням під молотами, норми штучного часу розраховують за сумою неповного оперативного часу  $T_{н. оп.}$  (сума основного та допоміжного часу, пов'язаного з технологічним переходом) і допоміжного  $T_{д.}$ , що містить

витрати часу на завантаження заготовок або поковок у нагрівальні печі та зняття їх із печі; подавання заготовок або поковок на бойок молота, зняття їх із бойка й укладання; вимірювання і таврування поковок. У дрібносерійному й одиничному виробництвах роботи нормують також за нормами штучного часу на кування типових поковок (дисків, важелів, болтів, траверс та ін.).

Під час нормування за неповним оперативним часом формула норми штучного часу має такий вигляд:

$$T_{\text{шт.}} = (T_{\text{н.оп.}} + T_{\text{в}}) \left( 1 + \frac{K}{100} \right), \quad (9.21)$$

де  $K$  – коефіцієнт, що враховує час на обслуговування робочого місця та на відпочинок, % від оперативного часу.

Штучно-калькуляційний час у серійному, дрібносерійному й одиничному виробництвах визначають за формулою:

$$T_{\text{шк}} = T_{\text{шт.}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}, \quad (9.22)$$

де  $n$  – кількість деталей у партії.

Чисельність робітників у бригаді визначають за такою формулою:

$$Ч_{\text{б}} = \frac{\sum T_{\text{оп.}} + T_{\text{в}}}{T_{\text{оп.найбіл.}}}, \quad (9.23)$$

де  $\sum T_{\text{оп.}}$  – сума оперативного часу на одну деталь в усій роботі, що виконують учасники бригади, крім нагрівальників;

$\sum T_{\text{оп.найбіл.}}$  – найбільший оперативний час на одну деталь у цій бригаді робітників.

Кількість заготовок, які одночасно нагрівають у печі, визначають за такою формулою:

$$m = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{оп.}}} + 1, \quad (9.24)$$

де  $T_{\text{н}}$  – час нагрівання однієї заготовки за цього їхнього розташування.

*Нормування слюсарно-складальних робіт.* Слюсарні роботи під час оброблення поковок в основному становлять холодне оброблення металів

різанням, виконуване ручним або механізованим інструментом. Таке оброблення має на меті надати деталі необхідної форми, розмірів або шорсткості поверхні шляхом обрізання ножівкою, обрубвання, обпилювання, шабрування, свердління, нарізування різьби та зняття фасок, задирок і т. ін. Технологічні особливості перелічених процесів характеризуються в основному застосовуваними для цієї роботи інструментів та устаткування.

У складальних роботах операції можна здійснювати безпосередньо на складальних місцях без установалення виробу в лещата або на верстак. Унаслідок різноманітності складальних операцій і чинників, що впливають на час їхнього виконання, нормування складальних робіт є більш складним за нормування робіт у заготівельних цехах.

За змістом і характером роботи складання розподіляють на підготовче та остаточне (вузлове й агрегатне). В остаточне складання входять установалення та стикування попередньо зібраних вузлів і агрегатів, установалення готових приладів та інших виробів, перевірка й регулювання.

Складання буває у пристроях, на верстатах, на складальних місцях – стендах або конвеєрі.

Нормування слюсарно-складальних робіт передбачає:

1) аналіз операції слюсарного оброблення і складання та вибір найбільш раціонального варіанта її технологічного змісту, що забезпечує найменші витрати робочого часу за дотримання висунутих до оброблення технічних вимог;

2) проектування змісту виконуваної роботи за елементами й розроблення найбільш раціональних форм і методів організації праці;

3) розрахунок технічно обґрунтованих норм часу на основі визначення тривалості окремих елементів роботи за нормативними матеріалами.

Слюсарно-складальні роботи є в основному ручними, а рідше машинними, тому важко виділити допоміжний час. У зв'язку із цим нормування здійснюють за оперативним часом. Тому у збірниках нормативів є два види таблиць.

У першому виді таблиць до норми часу укрупнено входить основний і допоміжний час, крім підготовчо-завершального й часу обслуговування та відпочинку. Норму часу встановлюють на одиницю вимірювання. У другому виді таблиць оперативний час беруть із включенням допоміжного часу, що належить тільки до інструмента або оброблюваного матеріалу, але не включено час, пов'язаний з усією деталлю або вузлом.

Час на організаційно-технічне обслуговування визначено за нормативами у відсотках від оперативного часу та не перевищує 2 % від часу

робочої зміни. Час на перерви є значно більшим, ніж під час роботи на верстатах, і досягає до 4 % часу робочої зміни.

Таку побудову нормативів викликано можливістю оброблення однакових поверхонь на деталях різних габаритів і ваги, що дає різний час на установлення деталей.

#### **9.4. Нормування праці у гнучких виробничих системах**

Основні особливості нормування праці у ГВС полягають у такому:

1. Робітники ГВС безпосередньо не беруть участь у впливі на предмет праці. Їхнє основне завдання полягає в тому, щоб забезпечити ефективну експлуатацію устаткування. Зі зміною функцій робітників змінюється структура витрат їхнього робочого часу. Основну його частину витрачають на налагодження, обслуговування та ремонт устаткування.

2. Кількість одиниць технологічного устаткування ГВС перевищує чисельність робітників кожної групи: наладників, слюсарів-ремонтників, електриків тощо. Тому необхідно встановити оптимальні співвідношення між кількістю одиниць устаткування та чисельністю робітників кожної групи, нормувати витрати часу у двох аспектах: щодо устаткування та робітників.

3. Щоб підвищити рівень надійності функціонування ГВС, слід створювати комплексні наскрізні бригади з оплатою праці за кінцевою продукцією. Водночас треба враховувати, що прості устаткування під час обслуговування та в очікуванні його є тим меншими, чим ширший профіль кожного робітника щодо здійснюваних функцій і зон обслуговування устаткування.

Теорія та досвід експлуатації діючих ГВС показує, що нині найбільше практичне значення мають норми тривалості операцій щодо устаткування (норми верстатомісткості операцій), норми трудомісткості операції, норми чисельності та обслуговування.

Для практичних розрахунків норм тривалості необхідно виходити з розподілу нормованих витрат часу на прямі та непрямі. Перші може бути досить точно розраховано безпосередньо на одиницю продукції цього виду. Другі належать до всієї продукції, що виготовляють на цьому робочому місці або дільниці, і тому їх включають у нормовану тривалість операції пропорційно величині прямих витрат.

В умовах ГВС до прямих, переважно, зараховують лише витрати часу автоматичної роботи устаткування. Непрямі витрати часу доцільно

включати до складу норми тривалості здійснення операцій, виходячи з такої формули:

$$H_{\text{тр.}} = t_a \times \frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{пл}} - T_{\text{нв}}}, \quad (9.25)$$

де  $T_{\text{пл}}$  – плановий добовий фонд часу роботи ГВС (переважно, має до-рівнювати трьом змінам).

Величина  $T_{\text{нв}}$  має включати тільки ті реальні перерви в роботі устаткування, які об'єктивно неминучі в умовах конкретної ГВС, виходячи з оптимального регламенту обслуговування устаткування і встановленого режиму праці та відпочинку робітників. Склад перерв  $T_{\text{нв}}$  визначено конструктивними особливостями аналізованої системи й умовами її експлуатації. Переважно, величина  $T_{\text{нв}}$  містить неперекривану машинним часом тривалість налагоджувальних, регулювальних, перевірних робіт, час простоїв устаткування, пов'язаних із регламентованим обслуговуванням механічних, електричних, електронних та інших підсистем, час виготовлення пробних деталей і контролю за ними тощо. Під час встановлення складу перерв  $T_{\text{нв}}$  слід прагнути до того, щоб максимально перекрити одні роботи іншими, виконувати їх паралельно, поєднувати функції робітників ГВС, використовувати переваги бригадної організації праці, колективного підряду.

У всіх ГВС устаткування не вимикають під час відпочинку робітників, що надають за змінним графіком. Тому час на відпочинок та особисті потреби до складу перерв  $T_{\text{нв}}$  не входить. Його враховують під час розрахунку оптимальних норм обслуговування та чисельності (див. далі), які встановлюють на рівні, що дозволяє реалізувати нормативний час на відпочинок за рахунок взаємних підмін робітників.

Другий співмножник формули (9.25) можна обчислити через коефіцієнт використання устаткування за часом автоматичної роботи  $K_a$ :

$$\frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{пл}} - T_{\text{нв}}} = \frac{T_{\text{пл}}}{T_a} = \frac{1}{K_a}, \quad (9.26)$$

де  $T_a$  – час автоматичної роботи устаткування за плановий період його експлуатації  $T_{\text{пл}}$ .

Із ф-л (9.25) і (9.26) випливає, що середній нормований час виготовлення одиниці продукції (норму тривалості) можна визначити за такою формулою:

$$H_{\text{тр.}} = \frac{t_a}{K_{a \text{ пл.}}} \quad (9.27)$$

Для практичних розрахунків можна взяти, що  $K_a$  буде дорівнювати  $K_{a \text{ пл.}}$  – планованому коефіцієнту використання устаткування за часом автоматичної роботи.

Ф-ла (9.27) найбільш зручна для практичного нормування тривалості операцій, оскільки містить два параметри  $t_a$  і  $K_{a \text{ пл.}}$ , використуваних в усіх основних технологічних та організаційно-планових розрахунках ГВС.

Величину  $K_{a \text{ пл.}}$  визначають, виходячи з виробничої програми ГВС, за такою формулою:

$$K_{a \text{ пл.}} = \frac{\sum P_k \times t_{a_k}}{F_o \times N}, \quad (9.28)$$

де  $P_k$  – програма випуску продукції к-го виду;

$t_{a_k}$  – час автоматичної роботи устаткування під час виготовлення одиниці продукції к-го виду;

$F_o$  – наявний (можливий для використання) фонд часу одного верстата у плановому періоді (слід ураховувати, що устаткування ГВС, переважно, не вимикають в обідню перерву);

$N$  – наявна кількість верстатів (модулів).

Розрахунок коефіцієнта  $K_{a \text{ пл.}}$  можна виконувати або загалом по ГВС, якщо верстати взаємозамінні, або за окремими технологічними групами.

У ф-лах (9.25), (9.27), (9.28) величина  $t_a$  характеризує витрати автоматичного часу на одиницю продукції. Тому якщо одночасно (паралельно) обробляють  $k$  деталей, то величина  $t_a$  буде дорівнювати циклу автоматичної роботи, поділеній на  $k$ .

Після визначення норм тривалості за ф-лою (9.27) визначають норми трудомісткості операцій. У розрахунках норм трудомісткості слід ураховувати нерівномірність розподілу персоналу ГВС за змінами. За нормальної експлуатації ГВС найбільша частина робітників зайнята в першу зміну, а у третій працює лише черговий персонал. Можуть бути відмінності за змінами та кількістю використуваного устаткування. Унаслідок цих причин, ф-лу (9.27) для встановлення норм трудомісткості модифіковано в такий спосіб:

$$H_T = \frac{H_{\text{ч}}^I + H_{\text{ч}}^{II} + H_{\text{ч}}^{III}}{N^I + N^{II} + N^{III}}, \quad (9.29)$$

де  $H_{\text{ч}}^I, H_{\text{ч}}^{II}, H_{\text{ч}}^{III}$  – норми чисельності робітників цієї групи, відповідно, у першу, другу та третю зміни;

$N^I, N^{II}, N^{III}$  – кількість використовуваних модулів за змінами.

Для практичних розрахунків може виявитися зручнішою така формула:

$$H_T = \frac{H_{\text{ч}}}{N_{\text{зм.}} \times K_{\text{вик.}}}, \quad (9.30)$$

де  $N_{\text{зм.}}$  – кількість змін роботи устаткування;

$K_{\text{вик.}}$  – плановий коефіцієнт використання устаткування:

$$K_{\text{вик.}} = \frac{N^I + N^{II} + N^{III}}{N_{\text{зм.}}}. \quad (9.31)$$

Якщо деякі групи персоналу обслуговують кілька ГВС або разом із ними інше устаткування, то їхні норми обслуговування будуть дорівнювати загальній кількості ввірених їм верстатів (агрегатів).

Розгляньте приклад розрахунку норм тривалості та трудомісткості операцій на основі ф-л (9.27) і (9.29). Нехай час автоматичної роботи  $t_a$  – 3 хв, а плановий коефіцієнт  $K_{\text{а.пл.}}$  – 0,6. Тоді норма тривалості операції за формулою буде становити:

$$H_{\text{тр.}} = 3 / 0,6 = 5 \text{ хв.}$$

Якщо ГВС складається з  $N$  – 10 модулів, які працюють у три зміни ( $N_{\text{зм.}}$  – 3) за коефіцієнта  $K_{\text{вик.}}$  – 0,92, а чисельність ланки наладників за всіма змінами становить  $H_{\text{ч. пл.}}$  – 7, то норма трудомісткості цієї операції для наладників за ф-лою (9.31) буде дорівнювати:

$$H_{\text{т. нал.}} = 7 / (10 \times 3 \times 0,92) \times 5 = 1,27 \text{ люд.-хв.}$$

Аналогічно знаходять норми трудомісткості операцій для інших груп робітників і всього персоналу ГВС.

## Висновки за темою 9

Для цілей технічного нормування праці найважливішими ознаками є: тип організації виробництва; періодичність повторення та тривалість виробничого процесу; ступінь участі устаткування у виготовленні продукції; характер і зміст виробничого процесу.

Норми часу на виробничу операцію мають відповідати таким основним вимогам: технологічний процес передбачає раціональне й повне використання технічних засобів: устаткування, пристосувань, інструментів, механізмів, що беруть участь у роботі; режим оброблення (швидкість різання, кількість проходів, подавання, частота обертання тощо) установлюють на основі найкращого досвіду; трудовий процес – ручні прийоми робіт – раціонально побудовано на основі досвіду найкращих робітників виробництва; передбачено повне завантаження робочого дня продуктивною роботою; робоче місце раціонально організовано, оснащено необхідною тарою, стелажми, транспортними пристроями, шафами; на робочому місці має бути забезпечено чистоту, правильну освітленість, вентиляцію та інші умови, що сприяють високій продуктивності праці; підготовчі та підсобні функції здійснюють з урахуванням їхньої економічної доцільності інші робітники, щоб основний робітник міг усю свою увагу й час приділити виконанню основного завдання; роботу виконує робітник, що має необхідні знання та навички; виконання важких робіт, що потребують великого зусилля, має бути механізовано або, у крайньому разі, тимчасово, до механізації, мають здійснювати за допомогою підсобного робітника.

За багатостанової роботи ці норми істотно різні, що зумовлює важливість їхнього відокремлення. Таким чином, якщо під час обслуговування одним робітником одного верстата досить установити одну норму – норму часу, то за багатостанової роботи необхідно встановлення трьох норм: норми обслуговування для робітника (бригади), норми тривалості, якою визначають верстатомісткість операції, і норми часу, що визначає трудомісткість операції.

## **Практичне заняття за темою 9**

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку норми штучного часу, комплексної норми на конструкцію, норми виробітку, норми обслуговування, величини простоїв верстатів у циклі, завантаження верстатів протягом циклу за багатостанового обслуговування.

*Завдання 9.1.* У зварювально-складальному цеху під час виготовлення конструкції здійснюють ряд операцій, які складаються з конкретного обсягу роботи в натуральних одиницях і норми часу на одиницю роботи ( $t_{од.}$ ) (табл. 9.1).

## Вихідні дані

№ п/п	Операції	Кількість одиниць	Норми часу ( $t_{од.}$ ), люд.-год.
1	Підготовка деталей і матеріалів, шт.	5	0,70
2	Різання швелера, шт.	8	0,20
3	Свердління отворів, шт.	38	0,10
4	Установлення болтових кріплень, шт.	16	0,06
5	Електрозварювання з'єднань, пог. м	5	0,12

Визначте норму часу ( $T_{шт.}$ ) за кожною операцією та комплексну норму на конструкцію ( $T_{комп.}$ ), а також норму виробітку у штуках і тоннах за  $T_{зм.}$  – 480 хв. Вага однієї конструкції – 1,5 т.

*Завдання 9.2.* Розрахуйте кількість верстатів-дублерів, яку може обслуговувати один багатOVERстатник за умови, що машинний час дорівнює 18,9 хв, а час зайнятості робітника становить 6,1 хв.

*Завдання 9.3.* Розрахуйте кількість верстатів-дублерів, яку може обслужити один багатOVERстатник за умови, що машинний час дорівнює 10,5 хв, а час зайнятості робітника становить 1,7 хв. Визначте графічно величину простоїв верстатів у циклі, якщо робітникамі дати для обслуговування на один верстат час, більший від розрахованого.

*Методичні рекомендації до виконання практичних завдань*

Практичні завдання 9.1 – 9.3 виконують за допомогою таких дій:

1) розрахуйте норму часу ( $T_{шт.і}$ ) за кожною операцією за такою формулою:

$$T_{шт.і} = t_{од} \times n, \quad (9.32)$$

де  $n$  – кількість одиниць конкретного обсягу роботи;

2) розрахуйте комплексну норму часу ( $T_{комп.}$ ) на конструкцію за такою формулою:

$$T_{комп} = \sum t_{оді} \times n_i; \quad (9.33)$$

3) розрахуйте норму виробітку у штуках ( $N_{\text{вир. шт.}}$ ) і тоннах ( $N_{\text{вир. т}}$ ) за такими формулами:

$$T_{\text{вир. шт.}} = \frac{T_{\text{зм.}}}{T_{\text{комп}}}; \quad (9.34)$$

$$N_{\text{вир. т}} = N_{\text{вир. шт.}} \times Q, \quad (9.35)$$

де  $Q$  – вага готової конструкції;

4) розрахуйте норму обслуговування, величину простоїв верстатів у циклі, завантаження верстатів протягом циклу за багатостатного обслуговування за ф-лами (9.11) – (9.19).

### Практичні завдання для самостійного виконання

*Завдання 9.1.1.* У зварювально-складальному цеху під час виготовлення конструкції здійснюють ряд операцій, які складаються з конкретного обсягу роботи в натуральних одиницях і норми часу на одиницю роботи ( $t_{\text{од.}}$ ) (табл. 9.2).

Таблиця 9.2

#### Вихідні дані

№ п/п	Операції	Кількість одиниць	Норми часу ( $t_{\text{од.}}$ ), люд.-год.
1	Підготовка деталей і матеріалів, шт.	15	0,34
2	Різання швелера, шт.	6	0,80
3	Свердління отворів, шт.	42	0,05
4	Установлення болтових кріплень, шт.	21	0,08
5	Електрозварювання з'єднань, пог. м	9	0,25

Визначте норму часу ( $T_{\text{шт.}}$ ) за кожною операцією та комплексну норму на конструкцію ( $T_{\text{комп.}}$ ), а також норму виробітку у штуках і тоннах за  $T_{\text{зм.}} = 480$  хв. Вага однієї конструкції – 2,8 т.

*Завдання 9.2.1.* Розрахуйте кількість верстатів-дублерів, яку може обслуговувати один багатостатник за умови, що машинний час дорівнює 16,7 хв, а час зайнятості робітника становить 5,5 хв.

*Завдання 9.3.1.* Розрахуйте кількість верстатів-дублерів, яку може обслужити один багатOVERSTATник за умови, що машинний час дорівнює 15,4 хв, а час зайнятості робітника становить 4,3 хв. Визначте графічно величину простоїв верстатів у циклі, якщо робітникові дати для обслуговування на один верстат час, більший від розрахованого.

### **Питання для самопідготовки**

1. Послідовність розрахунків норм праці в різних виробничих умовах.
2. Методика нормування часу обслуговування робочого місця, часу на відпочинок та особисті потреби робітника, часу підготовчо-завершальної роботи.
3. Установлення комплексних норм на одиницю кінцевої продукції бригади (машинокомплект, бригадокомплект).
4. Технічне нормування заготівельних робіт.
5. Методика нормування робіт на металорізальних верстатах.
6. Нормування слюсарно-складальних робіт.

#### *Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [11; 15; 24; 29; 32; 34; 39; 40].

### **Запитання для самодіагностики**

1. Поясніть загальну методику нормування робіт на металорізальних верстатах.
2. Які особливості розрахунку норм часу з урахуванням типу виробництва?
3. З'ясуйте порядок визначення режимів оброблення основного (машинного) часу.
4. Опишіть поняття циклу багатOVERSTATного обслуговування.
5. Зробіть розрахунок показників використання устаткування за графіками багатOVERSTATної роботи.
6. Опишіть методику розрахунку оптимальних норм чисельності багатOVERSTATників на основі теорії масового обслуговування.
7. Розрахуйте норму часу за багатOVERSTATної роботи.

8. Які особливості нормування ливарних робіт (формувальних, стрижневих, заливальних та ін.)?
9. Охарактеризуйте специфіку нормування ковальсько-штампувальних робіт.
10. Зробіть розрахунок оптимальної чисельності персоналу ГВС.
11. Розрахуйте норму тривалості та трудомісткості операцій у ГВС.

## **Тестові завдання за темою 9**

### *Тести одиничного вибору*

1. Якого з понять стосується твердження: "Товщина шару, який знімають у процесі оброблення поверхні заготовки":
  - а) припуску на оброблення;
  - б) глибини різання;
  - в) подавання різального інструмента;
  - г) швидкості різання?
  
2. До якого з понять найкраще підходить твердження: "Товщина шару матеріалу, який знімають за один прохід":
  - а) припуску на оброблення;
  - б) глибини різання;
  - в) подавання різального інструмента;
  - г) швидкості різання?
  
3. Що визначає формулювання: "Відстань переміщення різального інструмента за одне обертання шпинделя":
  - а) припуск на оброблення;
  - б) глибину різання;
  - в) подавання різального інструмента;
  - г) швидкість різання?
  
4. Яке з понять описує твердження: "Інтенсивність переміщення різального інструмента відносно оброблюваної поверхні заготовки в напрямку головного робочого руху за одиницю часу":
  - а) припуск на оброблення;
  - б) глибина різання;
  - в) подавання різального інструмента;
  - г) швидкість різання?

5. За якого виду обслуговування в організації багатOVERстатної роботи передбачено регламентований обхід верстатів за заздалегідь складеним графіком:

- а) прямоштруминного;
- б) циклічного;
- в) сторожового;
- г) комбінованого?

6. До якого з понять найкраще підходить твердження: "Період часу, упродовж якого робітник регулярно виконує весь комплекс робіт щодо обслуговування всіх верстатів, об'єднаних у групу":

- а) циклу багатOVERстатного обслуговування;
- б) часу автоматичної роботи верстата;
- в) загального часу зайнятості робітника;
- г) часу, що витрачають на переходи (підходи)?

7. Під час якого виду обслуговування в організації багатOVERстатної роботи застосовують методи теорії масового обслуговування:

- а) прямоштруминного;
- б) циклічного;
- в) сторожового;
- г) комбінованого?

8. Які процеси відбуваються під впливом теплової, хімічної чи електричної енергії у спеціальних апаратах: печах, реакторах, автоклавах, ваннах:

- а) апаратурні процеси;
- б) багатOVERстатне обслуговування;
- в) верстатні роботи;
- г) заготівельні роботи?

9. Які процеси полягають у тому, що робітник або група робітників (бригада) виконують роботу з обслуговування кількох верстатів (агрегатів), причому ручні елементи операції на кожному верстаті виконують під час автоматичної роботи інших верстатів:

- а) апаратурні процеси;
- б) багатOVERстатне обслуговування;

- в) верстатні роботи;
- г) заготівельні роботи?

*Тести множинного вибору*

10. За організації багатOVERстатного обслуговування щодо стабільності виробничого процесу розрізняють обслуговування:

- а) прямоструминне;
- б) циклічне;
- в) сторожове;
- г) комбіноване.

*Тести на доповнення*

11. Оперативний час установлюють за його складовими частинами: ... .

12. Час, який визначають за нормативами або диференційовано за окремими ручними прийомами та машинно-ручними переходами, або укрупнено за комплексами прийомів, називають ... .

## 10. Нормування праці допоміжних робітників

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок у розрахунку норм часу та чисельності під час виконання різноманітних допоміжних робіт.

### **Професійні компетентності:**

здатність визначати особливості встановлення норм обслуговування й чисельності під час виконання різноманітних допоміжних робіт;

здатність визначати норми часу та чисельності під час нормування праці робітників, зайнятих налагоджуванням і технічним обслуговуванням виробництва;

здатність розраховувати норми часу й чисельності під нормування праці робітників, що забезпечують робочі місця предметами праці та оснащенням.

**Ключові слова:** допоміжні роботи, допоміжні робітники, норми обслуговування, норми чисельності, порядок розрахунку норм, характер взаємодії елементів трудового процесу, налагоджування устаткування, технічне обслуговування виробництва, предмети праці й оснащення.

### **Основні питання**

10.1. Особливості встановлення норм обслуговування й чисельності під час виконання допоміжних робіт.

10.2. Нормування праці робітників, зайнятих налагоджуванням і технічним обслуговуванням виробництва.

10.3. Нормування праці робітників, що забезпечують робочі місця предметами праці та оснащенням.

**Література:** [2; 11; 15; 24; 31; 41; 59].

### **10.1. Особливості встановлення норм обслуговування й чисельності під час виконання допоміжних робіт**

Обслуговчі робітники зайняті обслуговуванням основного виробництва та здійсненням ряду допоміжних функцій у різних підрозділах підприємства: службах і дільницях основних цехів; допоміжних службах і дільницях із виробництва продукції та послуг допоміжних цехів; допоміжних службах з обслуговування підприємства загалом.

Поліпшення організації праці та правильне визначення чисельності обслугованих робітників має велике значення для подальшого зростання продуктивності праці. На важливість цього питання вказує той факт, що близько половини робітників машинобудівних підприємств зайнято на допоміжних роботах. Нормування праці більшої частини цієї категорії робітників здійснено за загальномашинобудівельними нормативами часу, чисельності й нормами обслуговування з відповідним технічним та економічним обґрунтуванням.

Відрядні допоміжні роботи (виготовлення і ремонт інструменту, виробництво запасних частин для ремонту устаткування та ін.) нормують так само, як основні роботи. Для інших видів робіт розробляють норми обслуговування, обчислені кількістю обслуговуваних одиниць устаткування, розміром виробничої площі, які прибирають, об'ємом вантажу, що перевозять, які припадають на одного обслуговчого робітника.

Нормування праці основних категорій обслугованих робітників здійснюють за нормами часу, нормами обслуговування й часу обслуговування або за типовими нормами.

*Норми часу* призначено для нормування праці обслугованих робітників, що здійснюють однорідні операції або виконують роботи (контрольні операції в масовому і великосерійному виробництві, ремонт устаткування, вантажно-розвантажувальні роботи тощо). Розрахунок явочної чисельності  $N_{\text{ч}}$  за нормами часу здійснюють, як і в основному виробництві, діленням трудомісткості обсягу робіт  $T_p$  на ефективний фонд часу робітника за розрахунковий період  $\Phi_{\text{ер}}$ :

$$N_{\text{ч}} = \frac{T_p}{\Phi_{\text{ер}}}. \quad (10.1)$$

Норми обслуговування для обслугованих робітників визначають за нормативами загальномашинобудівельних типових норм обслуговування для обслугованих робітників цехів основного й допоміжного виробництва за такою формулою:

$$N_o = \frac{T_{\text{зм.}}}{t \times N \times K} = \frac{T_{\text{зм.}}}{t_{\text{н}} \times K} = \frac{T_{\text{зм.}}}{N_{\text{ч}o}}, \quad (10.2)$$

де  $t_{\text{н}}$  – час на виконання взятої в розрахунок одиниці обсягу партії роботи, хв;

$N$  – кількість одиниць обсягу партії роботи, що припадає на одиницю устаткування;

$K$  – коефіцієнт, що враховує час регламентованих перерв, час на відпочинок та особисті потреби;

$t$  – час з обслуговування одиниці устаткування, одного основного робітника, 1 м<sup>2</sup> площі, 1 т вантажу та ін., хв;

$H_{ч0}$  – норма часу обслуговування, хв.

Коефіцієнт  $K$  дорівнює:

$$K = \frac{100}{100 - (T_{рп} + T_{воп})}, \quad (10.3)$$

де  $T_{рп}$  – час на регламентовані перерви, %;

$T_{воп}$  – час на відпочинок та особисті потреби, % від тривалості зміни.

Під час розрахунку норм обслуговування явочну чисельність обслуговуваних робітників визначають за такою формулою:

$$H_{ч} = \frac{Q}{H_{0}} \times K_{зм.}, \quad (10.4)$$

де  $Q$  – обсяг цього виду допоміжної роботи, виконаної за денну зміну (загальна кількість обслуговуваного устаткування, ремонтних одиниць, виробничих робітників, м<sup>2</sup> площі, шифрів і т. ін.).

Під розрахунку за нормами часу обслуговування (трудомісткості виконання робіт) визначають за такою формулою:

$$H_{ч} = \frac{H_{ч0} \times Q}{T_{зм.}} \times K_{зм.}, \quad (10.5)$$

де  $K_{зм.}$  – коефіцієнт змінності.

Якщо трудомісткість роботи, виконаної за зміну, є меншою або обсяг виконаної за зміну допоміжної роботи є меншим від розміру змінного завдання, яке має бути встановлено за нормами обслуговування, тоді для досягнення повного завантаження обслуговуваних робітників необхідно вводити суміщення професій за рахунок об'єднання окремих зон обслуговування.

Під час розширення зон обслуговування та виконання підвищених змінних завдань проти змінних завдань, установлених за нормативами у вигляді

норми обслуговування  $H_o$ , явочну чисельність обслуговчих робітників бригади визначають за такими формулами:

під час розрахунку за нормами обслуговування:

$$H_q = \frac{Q}{H_o \times K_{BH} \times K_{ЗП}} \times K_{ЗМ.}; \quad (10.6)$$

під час розрахунку за трудомісткістю:

$$H_q = \frac{H_{qo} \times Q}{T_{ЗМ.} \times K_{BH} \times K_{ЗП}} \times K_{ЗМ.}, \quad (10.7)$$

де  $K_{BH}$  – коефіцієнт виконання норм (за почасової оплати дорівнює коефіцієнту виконання технічно обґрунтованих норм на обслуговуваній ділянці робітниками основного виробництва);  $K_{BH} = 1,10 \dots 1,20$ ;

$K_{ЗП}$  – коефіцієнт зростання продуктивності праці (визначають, відповідно до завдань підвищення продуктивності праці на підприємстві);  $K_{ЗП} = 1,06 \dots 1,08$ .

Облікову чисельність обслуговчих робітників визначають за такою формулою:

$$H_{чс} = H_q \times K_{ПН}, \quad (10.8)$$

де  $K_{ПН}$  – коефіцієнт планових невиходів;  $K_{ПН} = 1,09 \dots 1,12$ ;  $K_{ПН} = 1 +$  (відсоток планових невиходів / 100).

## **10.2. Нормування праці робітників, зайнятих налагоджуванням і технічним обслуговуванням виробництва**

Трудові процеси з налагодження й технічного обслуговування виробництва для наладників, контролерів верстатних і слюсарних робіт, слюсарів і слюсарів-електриків із ремонту та технічного обслуговування устаткування, прибиральників виробничих і службово-побутових приміщень та порядок розрахунку типової норми часу та норми обслуговування під час взаємодії робітника й устаткування залежить від різних схем обслуговування з урахуванням вибору оптимального варіанта чисельного складу обслуговчих робітників у різних типах виробництва.

**Наладники устаткування.** Для наладників розроблено норми часу обслуговування  $H_{qo}$  за видами устаткування, який коригують на поправковий

коефіцієнт  $K_{\text{заг.}}$ , що враховує міру завантаження устаткування впродовж зміни, вид оброблюваних матеріалів і сплавів, форму обслуговування (індивідуальну або бригадну), участь основного робітника в обслуговуванні устаткування, спосіб переміщення та фіксації деталей тощо. Розряд робіт наладників устаткування за окремими професіями (групами устаткування) визначають за змістом виконуваної роботи в масовому, великосерійному, середньосерійному та дрібносерійному типах виробництва.

Трудомісткість робіт із налагодження різнотипного устаткування дільниці (цеху) у найбільш завантажену зміну розраховують за такою формулою:

$$T_H = \sum_{i=1}^n H_{\text{чо}} \times K_{\text{заг.}_i} \times N_i, \quad (10.9)$$

де  $n$  – кількість типів устаткування;

$N_i$  — кількість одиниць  $i$ -го типу устаткування, що працює впродовж однієї зміни.

Явочну чисельність наладників визначають за такою формулою:

$$H_{\text{ч}} = \frac{T_H}{T_{\text{зм.}}} \times K_{\text{зм.}}. \quad (10.10)$$

Роботи з налагодження розподіляють на налагодження устаткування й оснащення трудомісткістю  $t_{\text{н}}$ , год; підналагодження устаткування, пристосувань та інструменту  $t_{\text{п}}$ , год; поточний (дрібний) ремонт, устаткування, інструментів –  $t_{\text{др}}$ , год.

Під час виконання однієї з частин налагоджувальних робіт основними робітниками або слюсарями з ремонту трудомісткість робіт з обслуговування устаткування  $H_{\text{чо}}$  наладників відповідно зменшується на величину  $t_{\text{п}}$  чи  $t_{\text{др}}$ .

У процесі визначення норми обслуговування попередньо встановлюють схему організації обслуговування дільниці наладником.

Нормативи часу на здійснення основних функцій, узяті під час розрахунку норм обслуговування устаткування, наведено у збірнику для кожної професії окремо.

Явочну чисельність наладників  $Ч_{\text{ян}}$  за зміну визначають за такою формулою:

$$Ч_{\text{ян}} = \frac{1}{H_{\text{о}_1}} \times \left( N_1 + \frac{1}{H_{\text{о}_2}} \right) \times N_2 + \dots + \left( \frac{1}{H_{\text{о}_n}} \times N_n \right), \quad (10.11)$$

де  $N_1, N_2, \dots, N_n$  – кількість фізичних одиниць устаткування, що працює у зміні, цієї назви, типу й моделі;

$H_{o_1}, H_{o_2}, \dots, H_{o_n}$  – норма обслуговування устаткування, відповідна його типу й моделі.

Явочну чисельність наладників на добу визначають шляхом підсумовування їхньої чисельності, розрахованої за змінами.

*Розрахунок норм обслуговування за нормативами часу.* Якщо необхідно уточнити наведену у збірнику або розрахувати нову норму обслуговування, слід користуватися нормативами часу, роблячи розрахунок за такою формулою:

$$H_o = \frac{T_{зм.}}{t \times K}, \quad (10.12)$$

де  $t$  – час на здійснення наладником основних функцій протягом зміни на одиницю устаткування, хв;

$K$  – коефіцієнт, що враховує час на здійснення додаткових функцій, час на відпочинок та особисті потреби. У цій формулі величина  $t$  дорівнює:

$$t = t_n + t_p + t_{др}, \quad (10.13)$$

де  $t_n$  – час на налагоджування одиниці устаткування з урахуванням кількості налагоджень у зміні;

$t_p$  – час на підналагоджування протягом зміни, хв;

$t_{др}$  – час на дрібний ремонт протягом зміни, хв.

**Контролери верстатних і слюсарних робіт.** Для розрахунку чисельності контролерів можна використовувати: диференційовані та укрупнені норми часу на контрольні вимірюванням в масовому та великосерійному виробництвах і норми обслуговування в інших типах виробництва.

Норми оперативного часу визначають за загальномашино-будівельним нормативам допоміжного часу на контрольні вимірювання  $t_{вим.}$  з урахуванням коефіцієнта періодичності  $K_p$  контрольних вимірювань, що враховує відсоток вибіркової контролю  $B_k$ :

$$T_{оп.} = \left( t_{вим.} \times \frac{B_k}{100} \right) = (t_{вим.} \times K_p). \quad (10.14)$$

Час на контроль за деталеопераціями можна визначитися за укрупненими типовими загальномашинобудівельними, галузевими або місцевими нормативами.

Трудомісткість контролю за кожною операцією визначають за такою формулою:

$$T_k = T_{оп} \times \left( 1 + \frac{t_{обс} + t_{воп}}{100} \right) \times N_d, \quad (10.15)$$

де  $N_d$  – програма випуску деталей за розрахунковий період (добу, місяць, рік).

Загальну трудомісткість контролю  $T_{зк}$  за всіма деталеопераціями по дільниці (цеху) визначають як суму  $T_{зк} = \sum T_k$ .

Явочну чисельність контролерів за зміну визначають за такою формулою:

$$H_{ч} = \frac{T_{зк}}{T_{зм.}} \times K_{зм.} \quad (10.16)$$

Для умов середньосерійного, дрібносерійного й одиничного виробництв визначають норми обслуговування – чисельність основних робітників, що обслуговує один контролер. Ці норми коригують на загальний поправковий коефіцієнт  $H_{ок}$  з урахуванням конкретних виробничих умов аналогічно нормам часу.

З урахуванням загальної явочної чисельності основних робітників  $Ч_{ор}$  і чисельності робітників, зайнятих самоконтролем  $Ч_{рс}$ , визначають явочну чисельність контролерів дільниці (цеху) визначають за такою формулою:

$$Ч_{як} = \frac{Ч_{ор} - Ч_{рс}}{H_{ок}}, \quad (10.17)$$

де  $Ч_{ор}$  – явочна чисельність основних робітників;

$Ч_{рс}$  – явочна чисельність робітників, що здійснюють самоконтроль;

$H_{ок}$  – норма обслуговування, скорегована, відповідно до фактичних виробничих умов.

**Слюсарі та слюсарі-електрики з ремонту устаткування.** Є дві основні групи робіт для слюсарів і слюсарів-електриків із ремонту устаткування: виконання капітальних, середніх і поточних ремонтів устаткування, відповідно до графіка планових ремонтів; огляди, технічне обслуговування, спостереження та контроль за роботою устаткування.

Планові ремонти, переважно, виконують спеціалізовані або комплексні бригади – за видами робіт із залученням слюсарів і електриків. Трудомісткість  $T_{рп}$  розраховують за нормами часу на слюсарно-складальні роботи

з ремонту відповідних типів або груп (видів) устаткування за укрупненими нормативами, де наведено: зміст роботи й ескізи; значення основних чинників, що впливають на нормативні величини; поправкові коефіцієнти до оперативного часу для різних варіантів трудового процесу. Нормування здійснюють за операціями (комплексами) слюсарних, слюсарно-розбірних і слюсарно-складальних робіт із використанням аналітично-розрахункового методу під час визначення часу з подальшим підсумовуванням операційних норм за видами ремонту вузлів і типами устаткування, ділянками та цехом загалом. Явочну чисельність слюсарів із ремонту устаткування визначають за такою формулою:

$$N_{\text{ч}} = \frac{T_{\text{рп}}}{\Phi_{\text{ер}}}, \quad (10.18)$$

де  $T_{\text{рп}}$  – трудомісткість планових ремонтів;  
 $\Phi_{\text{ер}}$  – фонд ефективної роботи.

Установлення трудових витрат на обслуговування устаткування слюсарями з ремонту устаткування та слюсарями-електриками, мастильниками тощо ґрунтується на загальномашинобудівельних типових нормах часу обслуговування  $H_{\text{чо}}$ , одиниці устаткування у зміну, залежно від виду й технічної характеристики устаткування з обліком  $T_{\text{воп}}$ , типу ділянки (цеху) і виду допоміжних робіт.

Розрахунок явочної чисельності робітників з обслуговування устаткування ведуть окремо для механічної й електричної частин устаткування за такою формулою:

$$N_{\text{ч}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{чо}} \times K_{\text{заг.}}}{T_{\text{зм.}}} \times K_{\text{зм.}}, \quad (10.19)$$

де  $n$  – кількість фізичних одиниць устаткування, що працює в найбільш завантажену зміну;

$K_{\text{заг.}}$  – поправковий коефіцієнт, що враховує вплив завантаження, форми обслуговування й термін служби устаткування.

Явочну чисельність слюсарів та електромонтерів із міжремонтного обслуговування  $Ч_{\text{ясе}}$  на добу визначають за такою формулою:

$$Ч_{\text{ясе}} = \frac{N_{\text{р}} \times H_{\text{чо}} \times K_{\text{зм.}}}{T_{\text{зм.}}}, \quad (10.20)$$

де  $N_p$  – кількість ремонтних одиниць устаткування в цеху;  
 $H_{чo}$  – норма часу обслуговування на ремонтну одиницю за зміну;  
 $K_{зм.}$  – коефіцієнт змінності роботи устаткування.

Явочну чисельність на добу для шорників ( $Ч_{яш}$ ), мастильників ( $Ч_{ям}$ ) і шорників-мастильників ( $Ч_{яшм}$ ) визначають за такими формулами:

$$Ч_{яш} = \frac{N_{\phi} \times H_{чo} \times K_{зм.}}{T_{зм.}}; \quad (10.21)$$

$$Ч_{ям} = \frac{T_3 \times K_{зм.}}{T_{зм.}}; \quad (10.22)$$

$$Ч_{яшм} = \frac{(N_{\phi} \times H_{чo}) + T_3 \times K_{зм.}}{T_{зм.}}, \quad (10.23)$$

де  $H_{чo}$  – норма часу обслуговування фізичної одиниці устаткування, хв на зміну;

$N_{\phi}$  – загальна кількість фізичних одиниць устаткування із гнучким приводом у цеху;

$T_{зм.}$  – тривалість зміни, хв;

$K_{зм.}$  – коефіцієнт змінності роботи устаткування;

$T_3$  – трудомісткість обслуговування змащувальних приладів у денну зміну, хв.

Явочну чисельність слюсарів із ремонту пристроїв та оснащення  $Ч_{ясп}$  розраховують за такою формулою:

$$Ч_{ясп} = \frac{(N_k \times H_{чк}) + (N_c \times H_{чд}) \times N_{чд}}{P_{год\ сер}}, \quad (10.24)$$

де  $N_k$ ,  $N_c$  і  $N_d$  – середньомісячний обсяг, відповідно, капітального, середнього та дрібного ремонту, рем. од.;

$H_{чк}$ ,  $H_{чс}$  і  $H_{чд}$  – норми часу на ремонтну одиницю, відповідно, за умови капітального, середнього і дрібного ремонтах, год;

$P_{год. сер.}$  – середньомісячна кількість робочих годин у поточному році одного слюсаря.

Явочну чисельність слюсарів із ремонту ливарного, ковальського та іншого оснащення  $Ч_{я. сл.}$  визначають за такою формулою:

$$Ч_{\text{я. сл}} = \frac{S_o}{H_o} \times K_{\text{зм.}}, \quad (10.25)$$

де  $S_o$  – загальна вартість діючого в цеху оснащення, що визначають за його первісною вартістю, тис. грн;

$H_o$  – норма обслуговування на одного слюсаря за зміну, тис. грн;

$K_{\text{зм.}}$  – коефіцієнт змінності роботи слюсарів.

Виконання робіт із ремонту й обслуговування устаткування комплексними бригадами із залученням робітників різних професій передбачає підсумовування явочної чисельності слюсарів, слюсарів-електриків, мастильників та інших робітників загалом по бригаді.

### **Прибиральники виробничих і службово-побутових приміщень.**

Норми обслуговування розробляють у розмірі прибраної площі на одного прибиральника у зміну.

Для прибиральників виробничих приміщень норма обслуговування залежить від виду дільниці (цеху), маси збираних відходів, обсягу та якості прибирання. На прибирання службово-побутових приміщень впливає вид приміщення та чисельність тих, хто працює в цьому цеху.

Явочну чисельність прибиральників  $Ч_{\text{я. пр.}}$ , визначають за такою формулою:

$$Ч_{\text{я. пр.}} = \frac{S}{H_o} \times K_{\text{зм.}}, \quad (10.26)$$

де  $S$  – розмір площі, що прибирають, м<sup>2</sup>;

$H_o$  – норма обслуговування для одного прибиральника за зміну;

$K_{\text{зм.}}$  – коефіцієнт змінності роботи прибиральників.

### **10.3. Нормування праці робітників, що забезпечують робочі місця предметами праці й оснащенням**

Раціональна система обслуговування й оптимізація трудового процесу із забезпечення робочих місць предметами праці та оснащенням є основою встановлення науково обґрунтованих норм часу обслуговування й чисельності робітників із ремонту та відновлення оснащення, транспортування вантажів, розподілу робіт і зберігання матеріальних ресурсів.

Побудова нормативів часу обслуговування, норм обслуговування і чисельності робітників, що забезпечують робочі місця предметами праці

й оснащенням і порядок установлення норм часу обслуговування для різних видів робіт, передбачає в основному аналогічну попередньому підрозділу методику.

**Слюсарі з ремонту технологічного оснащення.** На ремонт технологічного оснащення з виконання капітальних, середніх і поточних ремонтів мають складати графіки планових ремонтів, за якими можна визначити загальну трудомісткість ремонтних робіт  $T_{\text{про}}$ . Під час розрахунку часу виконання ремонтів відповідного виду пристосувань ураховують групу ремонтної складності  $R_n$ ; трудомісткість однієї ремонтної одиниці ( $t_p, t_c, t_k$  – поточного, середнього і капітального ремонтів); коефіцієнт, що ураховує регламентовані перерви; час на відпочинок та особисті потреби  $K$ ; кількість ремонтів з урахуванням ремонтного циклу та міжремонтного періоду  $N_p, N_c, N_k$ ; кількість оснащення  $n$  цього виду. Загальна трудомісткість ремонтних робіт за графіком планового ремонту технологічного оснащення підсумовують за видами пристосувань:

$$T_{\text{про}} = \sum_{i=1}^n (N_{p_i} \times t_p + N_{c_i} \times t_c + N_{k_i} \times t_k) \times R_{n_i} \times K. \quad (10.27)$$

Явочну чисельність слюсарів із ремонту оснащення розраховують за такою формулою:

$$H_{\text{ч}} = \frac{T_{\text{про}}}{\Phi_{\text{ер}}}, \quad (10.28)$$

де  $T_{\text{про}}$  – загальну трудомісткість ремонтних робіт;  
 $\Phi_{\text{ер}}$  – фонд ефективної роботи.

**Транспортні робітники.** Трудомісткість транспортних робіт із навантаження або розвантаження вантажів  $t_{\text{нр}}$  можна визначити за нормативами єдиних норм вироблення і часу на вагонні, автотранспортні та складські навантажувально-розвантажувальні роботи з урахуванням загального об'єму  $Q_T$  відповідного виду вантажу і різних класів  $n$ :

$$t_{\text{нр}} = \sum_{i=1}^n Q_{T_i} \times H_{\text{нр}_i} \times K_B \quad (10.29)$$

де  $H_{\text{нр}}$  – норма часу на 1 т вантажу (навантаження, розвантаження), хв;  
 $K_B$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортних засобів.

Час транспортування вантажу або повернення транспорту (і-го виду) порожняком  $T_{\text{тп}}$  з урахуванням відстані  $L$ , швидкості руху транспорту  $V$  і коефіцієнта, що враховує можливі затримки в дорозі  $K_3$ , визначають за такою формулою:

$$T_{\text{тп}} = \sum \frac{L_i}{V_i \times K_3} \times K_B. \quad (10.30)$$

Норму часу на здійснення транспортної операції (на один рейс)  $t_{\text{тр.}}$  визначають за такою формулою:

$$t_{\text{тр.}} = (t_{\text{н}} + t_{\text{т}} + t_{\text{р}} + t_{\text{пор.}}) \times K, \quad (10.31)$$

де  $t_{\text{н}}$  – час на навантаження, хв;

$t_{\text{т}}$  – час на транспортування вантажу, хв;

$t_{\text{р}}$  – час на розвантаження, хв;

$t_{\text{пор.}}$  – час на повернення транспорту порожняком, хв;

$K$  – коефіцієнт, що враховує час на здійснення додаткових функцій, на відпочинок та особисті потреби.

Залежно від виду організації здійснення транспортних операцій, час на виконання зазначених робіт можна враховувати повністю або частково, наприклад:

а) під час транспортування вантажів за кільцевим маршрутом:

$$t_{\text{тр.}} = (t_{\text{н}} + t_{\text{т}} + t_{\text{р}}) \times K; \quad (10.32)$$

б) під час транспортування вантажів в одному напрямку і повернення порожняком:

$$t_{\text{тр.}} = (t_{\text{н}} + t_{\text{т}} + t_{\text{р}} + t_{\text{пор.}}) \times K. \quad (10.33)$$

Явочну чисельність такелажників визначають за сумарною трудомісткістю  $t_{\text{тр.}}$  транспортних робіт, що охоплює навантаження, транспортування, розвантаження, повернення транспорту порожняком:

$$H_{\text{ч}} = \frac{t_{\text{тр.}}}{\Phi_{\text{ер}}}. \quad (10.34)$$

Явочну чисельність підсобних і транспортних робітників для доставляння вантажів на робочі місця дільниць цеху та вивезення з дільниць стружки (відходів) також розраховують за такою формулою:

$$Ч_{\text{я тр.}} = \frac{N_{\text{в}} \times H_{\text{ч1т}}}{T_{\text{зм.}}} \times K_{\text{зм.}}, \quad (10.35)$$

де  $H_{\text{ч1т}}$  – норма часу на 1 т вантажу на год;

$N_{\text{в}}$  – вага вантажу, що перевозять у денну зміну, т;

$T_{\text{зм.}}$  – тривалість зміни, год.

Розрахунки можна виконувати за кожною частиною транспортних робіт окремо; навантаженням ( $t_{\text{н}}$ ), розвантаженням ( $t_{\text{р}}$ ), транспортуванням і поверненням порожняком ( $t_{\text{п}}$ ). Роботи класифікують з урахуванням виду транспорту, характеристики вантажів та організаційно-технічних умов виконання робіт. Разом із міжгалузевими нормативами час на навантаження та розвантаження можна встановлювати за галузевими нормативами.

Кількість транспортних засобів відповідного виду  $H_i$  (автомобілів, тракторів, електрокарів та ін.) для внутрішньоцехових і міжцехових перевезень, а, отже, і явочну чисельність водіїв можна розраховувати на основі вантажопотоку в тоннах  $Q_{\text{т}}$  за розрахунковий період, номінальною вантажопідйомністю транспортних засобів  $g$  і коефіцієнта використання вантажопідйомності  $K_{\text{в}}$ :

$$H_i = \frac{Q_{\text{т}i} \times \left( \frac{L_i}{V_i \times K_3} + H_{\text{нр}i} \right) \times K}{\Phi_{\text{ер}} \times g_i \times K_{\text{в}}}. \quad (10.36)$$

Кількість обслуговчого персоналу для стаціонарних транспортних засобів (мостових кранів, електроталей та ін.) установлюють за кількістю підйомно-транспортних засобів у цеху з урахуванням змінності їхньої роботи з переміщення між робочими місцями.

**Розподільники робіт.** Для розподільників установлюють норми обслуговування з урахуванням способу доставляння вантажу, середньої кількості операцій, що здійснюють упродовж зміни на робочому місці, і кількості обслуговуваних дільниць. Зміна організаційно-технічних умов або виконання розподільниками робіт із навантаження-розвантаження, управління транс-

портними засобами, видавання й обліку, нормованих завдань основним робітникам потребує коригування на поправкові коефіцієнти норми обслуговування. Явочну чисельність розподільників робіт визначають у відсотках з урахуванням загальної чисельності основних робітників  $Ч_{ор}$ . за такою формулою:

$$H_{ч} = \frac{Ч_{ор}}{H_{ок}} \times K_{зм.} \quad (10.37)$$

Явочну чисельність  $Ч_{яр}$  розподільників на добу визначають за такою формулою:

$$Ч_{яр} = \frac{Ч_{яр\ заг.}}{H_{ок}}, \quad (10.38)$$

де  $Ч_{яр\ заг.}$  – загальна явочна чисельність виробничих робітників у всіх змінах;  
 $H_{ок}$  – скорегована норма обслуговування.

**Комірники (комплектувальники).** Норми обслуговування для цих робітників установлюють, залежно від кількості шифрів інструментів (матеріалів)  $N_{ш}$ , назв деталей (заготовок), що видають упродовж зміни, їхньої середньої маси та типу виробництва.

Норми обслуговування  $H_o$  для одного комірника-роздавальника визначають шляхом розрахунку за такою формулою:

$$H_o = \frac{T_{зм.}}{t \times K}, \quad (10.39)$$

де  $T_{зм.}$  – тривалість зміни, хв;

$t$  – час на один шифр інструментів, хв (визначено шляхом ділення часу здійснення основних функцій протягом зміни на кількість шифрів інструментів в ІРК);

$K$  – коефіцієнт, що враховує час на здійснення додаткових функцій, час на відпочинок та особисті потреби.

Явочну чисельність комірників (комплектувальників) розраховують окремо по кожній дільниці (цеху, підрозділу) з урахуванням різних організаційно-технічних умов із коригуванням норм обслуговування:

$$Ч_{якр} = \frac{N_{ш} \times K_{зм.}}{H_{ок}}, \quad (10.40)$$

де  $N_{ш}$  – кількість шифрів (типорозмірів) використовуваних інструментів, що зберігають у коморі;

$K_{зм.}$  – коефіцієнт змінності роботи виробничих і допоміжних робітників;

$N_{ок}$  – скорегована норма обслуговування.

Під час обслуговування робочих місць із певною частотою  $P_o$  у розрахунковий період (рознесення, роздавання та ін.) за нормативами визначають час на виконання роботи на одне обслуговування  $t_o$  або обхід – за фактичними вимірюваннями часу. Якщо впродовж зміни встановлено графік обслуговування або відома його частота, то явочну чисельність робітників визначають за такою формулою:

$$N_{ч} = \frac{P_o \times t_o \times K}{T_{зм.}} \times K_{зм.} \quad (10.41)$$

Для укрупненого визначення кількості комірників (комплектувальників, сортувальників, вагарів) установлюють норми чисельності  $Ч_n$ , залежно від виду комор, організаційно-технічних умов обслуговування. Явочну чисельність визначають з урахуванням коефіцієнта змінності роботи підрозділів за такою формулою:

$$N_{ч} = Ч_n \times K_{зм.} \quad (10.42)$$

## Висновки за темою 10

Відрядні допоміжні роботи (виготовлення й ремонт інструменту, виробництво запасних частин для ремонту устаткування та ін.) нормують так само, як основні роботи. Для інших видів робіт розробляють норми обслуговування, обчислені за кількістю обслуговуваних одиниць устаткування, розміром виробничої площі, яку прибирають, об'ємом вантажу, що перевозять, які припадають на одного обслуговчого робітника.

Норми часу призначено для нормування праці обслуговчих робітників, що здійснюють однорідні операції або виконують роботи (контрольні операції в масовому та великосерійному виробництві, ремонт устаткування, вантажно-розвантажувальні роботи тощо). Розрахунок явочної чисельності  $N_{ч}$  за нормами часу здійснюють, як і в основному виробництві, діленням трудомісткості обсягу робіт  $T_p$  на ефективний фонд часу робітника за розрахунковий період  $\Phi_{ер}$ .

Раціональна система обслуговування й оптимізація трудового процесу із забезпечення робочих місць предметами праці та оснащенням є основою встановлення науково обґрунтованих норм часу.

## Практичне заняття за темою 10

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку явочної та спискової чисельності допоміжних робітників.

*Завдання 10.1.* У цеху великосерійного виробництва трудомісткість обслуговування пристроїв змащування устаткування ( $T_3$ ) із урахуванням кількості приладів та періодичності їхнього заповнення становить 562 хв за нормативами. Коефіцієнт змінності  $K_{зм.}$  – 1,8, а тривалість зміни  $T_{зм.}$  – 480 хв.

Визначте явочну ( $Ч_{ям}$ ) і спискову ( $Ч_{сп. м}$ ) чисельність мастильників, беручи до уваги планові невиходи 12 %.

*Завдання 10.2.* Колісні трактори із причепом перевозять між цехами вантажі за кільцевим маршрутом. Середня вага вантажу на один рейс – 1,5 т. Середній вантажооборот за зміну 18 т. Коефіцієнт змінності  $K_{зм.}$  – 1,5; а час зміни  $T_{зм.}$  – 480 хв. Норма часу на один рейс  $N_{чo}$  – 32,5 хв.

Розрахуйте кількість рейсів за зміну ( $N_p$ ) та явочну ( $Ч_{я. тр.}$ ) і спискову ( $Ч_{сп.}$ ) чисельність водіїв колісних тракторів, якщо відсоток планових невиходів становить 11 %.

*Завдання 10.3.* У ливарному цеху загальна площа виробничих приміщень становить 5 000 м<sup>2</sup>. Згідно із плануванням робочих місць, прибирають 45 % загальної площі цеху. Коефіцієнт змінності  $K_{зм.}$  – 1,5; норма обслуговування на одного прибиральника за зміну  $N_o$  – 1 400 м<sup>2</sup>.

Розрахуйте обсяг робіт для прибирання площі цеху ( $S$ ) та явочну ( $Ч_{я}$ ) і спискову ( $Ч_{сп.}$ ) чисельність прибиральників, якщо планові невиходи становлять 12 %.

### *Методичні рекомендації до виконання практичних завдань*

Практичні завдання 10.1 – 10.3 виконують за допомогою таких дій:

- 1) розрахуйте явочну чисельність ( $Ч_{ям}$ ) мастильників за ф-лою (10.22);
- 2) розрахуйте явочну чисельність ( $Ч_{сп.}$ ) мастильників за ф-лою (10.8);

3) розрахуйте явочну чисельність ( $Ч_{я. тр.}$ ) водіїв колісних тракторів за ф-лою (10.35);

4) розрахуйте явочну чисельність ( $Ч_{я. пр.}$ ) прибиральників за ф-лою (10.26).

## **Практичні завдання для самостійного виконання**

*Завдання 10.1.* У цеху великосерійного виробництва трудомісткість обслуговування пристроїв змащування устаткування ( $T_3$ ) із урахуванням кількості приладів та періодичності їхнього заповнення становить 467 хв за нормативами. Коефіцієнт змінності  $K_{зм.}$  – 1,4, а тривалість зміни  $T_{зм.}$  – 480 хв.

Визначте явочну ( $Ч_{ям}$ ) і спискову ( $Ч_{сп. м}$ ) чисельність мастильників, беручи до уваги планові невиходи 12 %.

*Завдання 10.2.1.* Колісні трактори із причепом перевозять між цехами вантажі за кільцевим маршрутом. Середня вага вантажу на один рейс – 1,5 т. Середній вантажооборот за зміну – 24 т. Коефіцієнт змінності  $K_{зм.}$  – 1,3; а час зміни  $T_{зм.}$  – 480 хв. Норма часу на один рейс  $N_{чю}$  – 46,5 хв.

Розрахуйте кількість рейсів за зміну ( $N_p$ ) та явочну ( $Ч_{я. тр.}$ ) і спискову ( $Ч_{сп.}$ ) чисельність водіїв колісних тракторів, якщо відсоток планових невиходів становить 13 %.

*Завдання 10.3.1.* У ливарному цеху загальна площа виробничих приміщень становить 7 540 м<sup>2</sup>. Згідно із плануванням робочих місць, прибирають 33 % загальної площі цеху. Коефіцієнт змінності  $K_{зм.}$  – 1,6; норма обслуговування на одного прибиральника за зміну  $N_o$  – 1 730 м<sup>2</sup>.

Розрахуйте обсяг робіт для прибирання площі цеху ( $S$ ) та явочну ( $Ч_{я}$ ) і спискову ( $Ч_{сп.}$ ) чисельність прибиральників, якщо планові невиходи становлять 11 %.

## **Питання для самопідготовки**

1. Міжремонтне обслуговування технологічного устаткування.
2. Налагоджувальні роботи, контроль за якістю продукції.
3. Планово-запобіжний ремонт устаткування, використання транспортних і вантажних операцій.
4. Нормування праці робітників та обслуговування виробництва.

5. Нормування праці робітників, зайнятих налагоджуванням і технічним обслуговуванням виробництва.

6. Нормування праці робітників, які забезпечують робочі місця предметами праці та устаткуванням.

### *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [2; 11; 15; 24; 31; 41; 59].

## **Запитання для самодіагностики**

1. Укажіть залежність характеру виконання допоміжних робіт і методу розрахунку норм витрат праці.

2. Назвіть види допоміжних робіт і сферу застосування різних норм трудових витрат.

3. Охарактеризуйте методи й порядок розрахунку норм витрат праці для допоміжних робітників.

4. З'ясуйте характер взаємодії елементів трудового процесу під час налагоджування й технічного обслуговування виробництва.

5. Укажіть порядок розрахунку норм обслуговування та чисельності під час налагоджування устаткування.

6. Дайте визначення витрат праці під час технічного обслуговування виробництва.

7. Назвіть залежність методів розрахунку норм часу, обслуговування й чисельності від змісту робіт із забезпечення робочих місць предметами праці та оснащенням.

8. Охарактеризуйте порядок розрахунку норм обслуговування й чисельності робітників із забезпечення робочих місць предметами праці.

9. Опишіть нормування праці робітників із ремонту та відновлення оснащення.

## **Тестові завдання за темою 10**

### *Тести одиничного вибору*

1. Який метод нормування праці допоміжних робітників заснований на укрупненому оцінюванні потрібної чисельності допоміжних робітників, виходячи з виробничого досвіду або статистики за минулий період:

а) аналітично-розрахунковий;

- б) досвідно-статистичний;
- в) заснований на застосуванні теорії ймовірностей та математичної статистики;
- г) мікроелементний?

2. Який метод нормування праці допоміжних робітників передбачає застосування різних видів норм і, відповідно, різних методичних прийомів їхнього визначення:

- а) аналітично-розрахунковий;
- б) досвідно-статистичний;
- в) заснований на застосуванні теорії ймовірностей та математичної статистики;
- г) мікроелементний?

3. Яке з понять описує твердження: "Кількість одиниць устаткування, що обслуговує один робітник упродовж зміни":

- а) норма обслуговування;
- б) норма часу обслуговування;
- в) норма чисельності;
- г) кількість устаткування цеху?

4. Основними функціями наладників є:

- а) налагоджування верстатів;
- б) установлення оптимальних режимів роботи устаткування;
- в) підготовка та прибирання інструментів;
- г) інструктаж верстатників.

*Тести множинного вибору*

5. Для нормування праці допоміжних робітників використовують такі методи:

- а) аналітично-розрахунковий;
- б) досвідно-статистичний;
- в) заснований на застосуванні теорії ймовірності та математичної статистики;
- г) мікроелементний.

6. Нормування праці з обслуговування устаткування передбачає розрахунок типових норм часу та норм обслуговування таких категорій робітників:

- а) прибиральників виробничих та службово-побутових приміщень;

- б) наладників устаткування;
- в) контролерів верстатних та слюсарних робіт;
- г) слюсарів та слюсарів-електриків із ремонту устаткування.

7. Нормування праці з обслуговування робочих місць передбачає розрахунок типових норм часу та норм обслуговування таких категорій робітників:

- а) прибиральників виробничих та службово-побутових приміщень;
- б) слюсарів із ремонту технологічного оснащення;
- в) транспортних робітників;
- г) комірників (комплектувальників).

8. До додаткових функцій наладників зараховують:

- а) підготовку та прибирання інструментів;
- б) стеження за роботою устаткування;
- в) участь у здаванні продукції ВТК;
- г) заточування інструментів.

9. Організація транспортного обслуговування передбачає:

- а) доставляння в цехові склади й на робочі місця матеріалів;
- б) розвантаження, сортування та складування різних вантажів;
- в) видалення з робочих місць виробничих відходів;
- г) виконання капітальних, середніх і поточних ремонтів устаткування.

10. У яких підрозділах підприємства виконують свої обов'язки допоміжні робітники:

- а) службах і дільницях основних цехів;
- б) допоміжних службах;
- в) службах з обслуговування підприємства;
- г) дільницях із виготовлення продукції та послуг допоміжних цехів?

#### *Тести на доповнення*

11. Трудові процеси з налагоджування й технічного обслуговування виробництва для наладників, контролерів верстатних і слюсарних робіт, слюсарів і слюсарів-електриків із ремонту та технічного обслуговування устаткування, прибиральників виробничих і службово-побутових приміщень залежить від ... .

12. Нормування праці основних категорій обслуговчих робітників виконують за нормами ... .

## 11. Організація та нормування праці керівників і фахівців

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних вмінь і навичок в організації та нормуванні праці керівників і фахівців.

### **Професійні компетентності:**

здатність визначати основні об'єкти нормування праці службовців: функції управління, конкретні управлінські роботи, процедури й операції, мікроелементи операцій;

здатність використовувати методи укрупненого нормування чисельності службовців;

здатність до процесу нормування праці в наукових організаціях та інженерних службах підприємств.

**Ключові слова:** керівники, фахівці, службовці, управлінський персонал, нормування праці фахівців, організація розумової праці, організаційне проектування управлінської праці, автоматизація та комп'ютеризація робочих місць, нормування праці в наукових організаціях.

### **Основні питання**

11.1. Особливості організації праці керівників, фахівців і службовців.

11.2. Організація та нормування праці управлінського персоналу.

11.3. Організація й нормування праці в наукових організаціях та інженерних службах підприємств.

**Література:** [6; 13; 16; 21; 31; 37; 38; 47].

### **11.1. Особливості організації праці керівників, фахівців і службовців**

На відміну від робітників, керівники, фахівці та службовці самі безпосередньо не виробляють матеріальних цінностей, а створюють необхідні організаційно-технічні й соціально-економічні передумови та умови для ефективної праці людей, зайнятих здійсненням виробничих операцій. Вони впливають на продукт сукупної праці за допомогою інформації, що характеризує стан виробничого процесу, перетворення її на відповідні рішення. Ця категорія працівників загалом становить дуже різномірну соціальну та професійну групу. Відповідно до Загальносоюзного класифі-

катора професій і посад та кваліфікаційного довідника посад, їх розподіляють на три категорії:

1. **Керівники підприємств і їхніх підрозділів**, що здійснюють організаційно-адміністративні заходи оперативного й перспективного характеру, підбір і розставлення кадрів, координацію діяльності та ін. На них покладено ухвалення рішень і забезпечення їхнього виконання.

2. **Фахівці** (інженери, науковці, математики, економісти, соціологи, техніки та ін.), що виробляють рішення технічних, наукових, організаційних, економічних та інших завдань, створюють необхідну документацію (конструкторську, технологічну, нормативну, планову) тощо.

3. **Службовці** (копіювальники, касири, друкарки, секретарі, статистики, креслярі та ін.), що оформляють і готують різні документи, забезпечують їхнє зберігання та передавання.

Для науково обґрунтованого вдосконалення організації й нормування праці потрібне виявлення особливостей праці та змін у його змісті під впливом науково-технічного прогресу.

Під **змістом праці** розуміють склад трудових функцій керівників, фахівців, службовців, сукупність виконуваних ними робіт і вирішуваних завдань, спрямованих на досягнення поставленої мети й обумовлених цією метою предметами, засобами та результатами праці. Зміст праці прийнято характеризувати з різних поглядів:

1) функціонального змісту – склад трудових функцій фахівців, пов'язаних із процесом проектування, створення, упровадження, освоєння й управління виробництвом нової техніки, технології та матеріалів. Під **функцією** розуміють цілеспрямовану трудову діяльність фахівців із виконання сукупності робіт одного призначення;

2) предметно-функціонального змісту – комплекси робіт із виконання окремих функцій щодо визначених виробничих об'єктів (предмета праці);

3) технологічного змісту – процедури виконання робіт, що характеризують склад вирішуваних завдань, послідовність і взаємозв'язок у їхньому виконанні, необхідні зовнішні зв'язки, технічні кошти, що залучають, джерела та носії інформації, уживані методи вирішення завдань тощо.

Функціональний, предметно-функціональний і технологічний зміст праці постійно змінюється, у зв'язку з поповненням фахівцями творчих знань у своїй галузі й застосуванням їх у практичній діяльності, постійним удосконаленням методів вирішення науково-технічних, управлінських завдань та освоєнням новітньої технології їхнього вирішення, зокрема застосуванням

автоматизованих систем наукових досліджень (АСНД), систем автоматизованого проектування (САПР), автоматизованих систем управління виробництвом (АСУВ).

Найважливішою особливістю праці керівників, фахівців і службовців є її розумовий характер як наслідок інформаційного характеру предмета та продукту їхньої праці. Переважно, їм більшою мірою, ніж робітникам, доводиться витратити нервово-емоційні зусилля, особливо під час пошуку та реалізації рішень. Характер розумового навантаження також різний у робітників і фахівців. Є такі види розумової праці: інтелектуальний (евристичний), адміністративний та операторний.

**Інтелектуальна праця** відображає природу творчої розумової діяльності, її психофізіологічну сутність. За функціональним змістом інтелектуальна праця полягає в дослідженні й розробленні різних питань: наукових, інженерних, управлінських, спрямованих на ставлення цілей і визначення шляхів їхнього досягнення. Інтелектуальна праця містить аналітичні та конструктивні операції.

**Адміністративна праця** за функціональним змістом полягає в безпосередньому управлінні діями й поведінкою людей у процесі їхньої трудової діяльності. Цей вид розумової праці властивий працівникам, на яких повністю або частково покладено функції керівництва. Вона складається зі службово-комунікаційних, розпорядчих, координаційних, контрольних-оцінних операцій.

**Операторна праця** за функціональним змістом полягає в інформаційно-технічній роботі, спрямованій на інформаційне забезпечення процесів виробництва, праці та управління. Вона складається з таких видів операцій: документаційних, первинно-розрахункових та облікових, комунікаційно-технічних, обчислювальних і формально-логічних.

Переважаючі розумові навантаження того або того виду над фізичними обумовлює ряд вимог і особливостей вирішення питань організації й нормування процесів праці керівників, фахівців, службовців, вибору режимів їхньої праці та відпочинку, організації й оснащення робочих місць. Основними вимогами до організації та нормування розумової праці, спрямованими на його гуманізацію і створення стійкої позитивної мотивації діяльності фахівців, є такі:

забезпечення високої змістовності праці;

удосконалення нормування, із метою створення творчої атмосфери в колективі та виключення у процесі нормування "натиску" на творчість;

посилення колективної й індивідуальної зацікавленості в кінцевих результатах;

створення умов для безперервного підвищення кваліфікації й зростання загальноосвітнього рівня фахівців, із метою забезпечення відповідності кваліфікації все більшим вимогам науково-технічного прогресу; забезпечення можливостей професійного зростання.

В умовах властивого машинобудівним підприємствам динамізму змісту праці керівників, фахівців і службовців по-новому мають вирішувати питання його організації та, насамперед, вибору прогресивної форми його організації. Традиційну (індивідуальну) форму організації праці характеризують постійність та стійкість у часі формальних і неформальних зв'язків, що регламентують положеннями про структурні підрозділи та посадовими інструкціями. Коопераційні взаємозв'язки в цих формах організації праці мають характер адміністративної підлеглості, що сприяє утворенню організаційних структур, які відрізняються статичністю.

Вимогам гнучкості, динамічності, мобільності організаційних форм, а також умовам нового господарського механізму на підприємствах і в наукових організаціях найбільш відповідає застосування колективних форм організації праці (КФОП) фахівців (створення тимчасових творчих колективів, перехід підрозділів на колективний та орендний підряд). Переваги КФОП пов'язано із вдосконаленням виробничих відносин між ділянками спільної роботи, коли встановлюють відносини взаємодопомоги, співпраці, взаємозамінюваності, зацікавленості у високій ефективності праці один одного. Дуже важливим є також розширення масштабів творчої діяльності, реалізація колективної творчості, колективний характер рішень, що ухвалюють, на основі колективного розуму, колективного досвіду, загального фонду знань і пов'язане із цим підвищення шансів на успішний пошук ефективних та обґрунтовану критику невдалих рішень.

Важливу роль відіграє вдосконалення розподільних відносин, можливість із більшою об'єктивністю визначати внесок кожного з виконавців у кінцевий результат роботи та широко використати тимчасові надбавки до окладів за ефективність праці. Конкретні розміри й умови оплати праці доцільно встановлювати в контрактах, що укладають на певні періоди між працівниками й адміністрацією підприємства (організації).

Вибір режиму праці та відпочинку керівників, фахівців і службовців характеризується такими положеннями.

Потрібна звична послідовність, систематичність роботи й дотримання правильного чергування праці та відпочинку. Закономірності роботи головного мозку потребують, щоб розумовий процес розгортався тривало. Інерційність роботи мозку за домінанти, що склалася, зумовлює можливість продовження творчої роботи й під час перерв, і після закінчення робочого дня. Розпорядок робочого дня має передбачати профілактику можливої перевтоми за рахунок раціонального розподілу форм навантаження та відпочинку.

*Відпочинок* не припускає обов'язкової повної бездіяльності з боку людини, його може бути досягнуто перенесенням уваги на нову форму діяльності. Зміна форм діяльності активного відпочинку залежить від характеру й організації трудового процесу. Коли працівник сам планує трудовий процес упродовж робочого дня, зміну форм діяльності досягають чергуванням навантаження різної міри складності й інтенсивності. Зміна форм діяльності дійсно виконує роль активного відпочинку, якщо враховують фізіологічні вимоги. У молодих людей цей прийом дає більш ефективні результати. Під час поєднання робіт найбільшого результату досягають під час заміни інтенсивної роботи – повільною, високого темпу – нижчим, складної роботи – простою, монотонної – менш монотонною. Роботи, що чергують, мають відрізнитися робочою позою та змістом навантаження. Роботи, що потребують тривалого робочого часу, замінюють через тривалі проміжки, перехід до нової форми роботи пов'язують із певними періодами – після вихідного дня, після обідньої перерви.

*Робоча поза* з фізіологічного погляду буде раціональною, якщо людина на власний розсуд періодично зможе працювати стоячи та сидячи. Корисна й легка трансформація робочого місця, зміна робочої поверхні, щоб під час зміни пози точка зору залишалася незмінною.

Більшість робіт керівників і фахівців відбуваються без рухової активності, що є несприятливим чинником. Розумову діяльність супроводять емоції, що породжуються суперечками, критикою, захистом концепцій, взаємовідносинами в колективі, самооцінкою праці тощо. Емоції, не компенсовані руховою активністю, можуть викликати стрес і застійні емоційні стани із хворобливими наслідками.

Негативні наслідки емоційного перенапруження характерні для керівників груп виконавців і підрозділів, що мають постійні контакти з людьми. Для цих працівників важливу роль відіграє самовладання, культура спілкування, психологічний клімат колективу, організація праці та побуту. Важливим

регулятором поведінки є вольові якості людини, здатність стримувати розвиток несприятливого емоційного стану, яким завжди легше запобігти, ніж здолати в кульмінації.

Для розвитку раціональних навичок і прийомів розумової праці рекомендують спеціальні тренування. Якщо фізичну працездатність можна підвищити шляхом фізичних вправ, то так само шляхом систематичного тренування можна підвищити розумову працездатність і розвинути опірність перевантаженням. Вправи та тренування мають багато спільного, і хоча тренування розумових процесів є складнішим за м'язове тренування, воно побудовано на тих самих основних принципах. Важливого значення останнім часом набуло аутогенне тренування. Воно має за мету свідомо коригувати деякі процеси в нашому організмі, завдяки чому відновлюють працездатність організму.

Працездатність підвищує свідомість громадської корисності цієї розумової праці та сприятливе ставлення колективу до такої праці. Громадське визнання корисності праці є загальним принципом, що визначає початкову психологічну настанову працівника, його сприйняття ролі та значущості власної праці. Громадське визнання підкріплено матеріальним і моральним заохоченням, створенням відповідного психологічного клімату, що забезпечує нормальні взаємовідносини між членами колективу, підлеглими та керівниками підрозділів.

Для досягнення високої ефективності розумової праці важливо володіти технікою особистої роботи, виробити навички в самоорганізації праці, а також опанувати основні прийоми організації розумової праці: розподіл роботи на частини, пошук інформації, роботу із книгою, реєстрацію результатів праці, організацію особистого архіву.

Розвиток обчислювальної техніки, інформатики, засобів машинної графіки та ін. привели до появи великої кількості автоматизованих систем в управлінській та інженерній діяльності. Нині велика частина інженерів у машинобудуванні є користувачем тієї або тієї автоматизованої системи проектування, технологічної підготовки й управління сучасним виробництвом. У це вміщено колосальний потенціал підвищення ефективності праці керівників, фахівців і службовців.

До користувачів автоматизованих систем (АС) прийнято зараховувати будь-яких працівників, які в ході своєї професійної діяльності звертаються по допомогу до обчислювальної (інформаційною) системи. Серед безпосередніх користувачів за рівнем підготовки до роботи із програмно-технічним

комплексом (ПТК) АС виділяють два основні типи: професійні й нефахові оператори. Масове виробництво персональних комп'ютерів і збільшення масштабів їхнього використання на робочих місцях фахівців приводить до різкого зростання чисельності нефахових операторів.

Процес прискорення освоєння нових методів інтелектуальної діяльності мають супроводжувати цілеспрямованим організаційним забезпеченням. Ефективне використання безпосереднім користувачем можливостей АС багато в чому залежить від досконалості організації робочих місць, оснащених комп'ютерною технікою.

**Автоматизоване робоче місце (АРМ)** – це оснащений засобами відображення інформації, органами управління, допоміжним устаткуванням і робочими меблями простір, де здійснюють діяльність один або група користувачів АС. Автоматизовані робочі місця різноманітні за функціональними можливостями, технічним виконанням тощо.

Відправною вимогою до раціональної організації робочих місць є забезпечення повної відповідності засобів оснащення робочого місця змісту виконуваних на ньому робіт. Проте в кожній АС вирішують різноманітні завдання, причому їхній склад і коло постійно розширюють із розвитком програмного забезпечення, а також самих технічних засобів АС. Для типізації АРМ потрібно звернення до нових класифікаційних ознак: типів користувача, видів виконуваних робіт (вирішуваних завдань), умов роботи й типу технічних засобів відображення та опрацювання інформації.

Фахівці – нефахові оператори – мають просторово-часову свободу вибору своїх дій. Для них робота з дисплеєм та іншими термінальними засобами АС є не основним, а додатковим, частіше навіть допоміжним засобом діяльності. Ця відмінність становить найважливіший принцип організації АРМ, оснащеного дисплеєм. На робочому місці нефахового оператора дисплей може бути на периферії робочої зони, він може бути стаціонарним і пересувним, а також просторово відокремленим від місця основного робітника.

Відповідно до виду виконуваних робіт (вирішуваних завдань), виділяють такі типи робочих місць: підготовки та введення даних; інформаційно-довідкові; інформаційно-обчислювальні; спостереження; проектно-конструкторські; контролю й управління.

Умови роботи фахівців – користувачів АС – характеризуються рядом організаційних і технічних ознак.

Залежно від них утворено декілька різновидів робочих місць: за формою закріплення робочих місць за користувачами – персональні та групові; за організацією взаємодії користувачів – індивідуальні й колективні; за кількістю задіяних технічних засобів одним користувачем – одно- і багато апаратні.

Центральною ланкою АРМ-фахівця, незалежно від класу ЕОМ, завжди є дисплей. Спільний розгляд людини й дисплея як цілісної системи – надзвичайно складна, актуальна й така, що посилено розробляють у науці, проблема "людина – техніка". Під час проектування організації робочого місця, оснащеного дисплеєм, мають вирішувати такі питання, як: просторова організація робочого місця і його компонування; визначення правильного положення тіла та робочих зон; оптимізація чинників зовнішнього середовища.

*Просторова організація робочого місця* полягає у впорядкованому розміщенні елементів основного й допоміжного оснащення щодо один одного та людини, що працює. Її визначають за формою й розмірами сенсорного (інформаційного) і моторного простору (поля), параметрами елементів робочого місця (екрана дисплея, клавіатури, робочої поверхні, сидіння) і їхнім взаємним розташуванням. Габаритні й компонувальні параметри робочого місця мають відповідати антропометричним характеристикам людини.

Першочерговим завданням просторової організації АРМ є визначення правильної висоти сидіння. Від неї залежать інші параметри: висота екрана, положення клавіатури та робочої поверхні для записів. Висоту сидіння для дорослої людини регулюють у межах 380 – 500 мм.

Робочі місця мають бути зручними для різних типів робіт, що виконують як чоловіки, так і жінки, тому потрібне регулювання висоти робочої поверхні в межах 670 – 800 мм від підлоги. Якщо регулювання відсутнє, то рекомендовано висоту 725 мм, що є нижчою від стандартної висоти столу (780 мм). Висоту розташування клавіатури рекомендовано робити ще нижчою – у межах 620 – 700 мм, розміщуючи її у спеціальному заглибленні столу або на спеціальній полиці. Клавіатуру слід розташовувати так, щоб на ній можна було працювати за вільно опущених плечах і горизонтальному положенні рук. За інтенсивної операторської роботи положення клавіатури доцільно варіювати.

Розташування екрана дисплея по висоті обумовлено рівнем очей користувача та вимогою перпендикулярності площини екрана до лінії погляду. Щодо цього рекомендовано дисплеї, розташовані на поворотному кронштейні, призначеному для регулювання екрана також за нахилом, висотою та віддаленістю від спостерігача.

Серед чинників зовнішнього середовища найбільш негативний вплив на тих, хто працює за дисплеєм, роблять дискомфортні зорові умови: неправильний, що має в розпорядженні АРМ щодо світлових отворів, розподіл яскравості в полі зору; блискучість екрана та ін. Освітлення екрана й паперових документів під час сприйняття з них інформації має відрізнятися. Високий рівень освітлення знижує контраст зображення знаків на екрані, низький рівень – утрудняє читання документів. Під час зміни полів зору в ході роботи (із документа на екран і навпаки) стрибки яскравості мають бути мінімальними, яскравість світіння екрана не має поступатися освітленістю робочій поверхні з документами.

Іншим специфічним чинником зовнішнього середовища під час роботи за дисплеєм є шкідлива радіобіологічна дія на людський організм. Рекомендовано обмежувати добову тривалість робочої діяльності за екраном, вимкнути дисплей, коли на ньому не працюють, і не концентрувати у приміщенні робочі зони дисплеїв.

## **11.2. Організація та нормування праці управлінського персоналу**

Ефективність сучасного виробництва залежить не стільки від безпосередніх виробників, скільки від ефективного управління їхніми діями, ефективною діяльністю керівників і фахівців управлінських служб підприємства, що забезпечено раціональною організацією їхньої праці. Децентралізація управління підприємствами й організаціями обумовлює необхідність у повсюдному формуванні раціонального змісту управлінської праці шляхом цілеспрямованого організаційного проектування (оргпроекування). Оргпроекування управлінської праці покликане вирішувати три групи завдань: організації управління; автоматизації управління; організації управлінської праці (табл. 11.1). Об'єктами оргпроекування є індивідуальна й колективна праця (його зміст та організація) на рівні управлінських служб, підрозділів, робочих місць фахівців і керівників.

Зміст управлінської праці характеризується складом елементів процесів управління та їхнім поєднанням, які є у змістовому, технологічному і трудовому аспектах процесів управління, а саме: складом цілей, що стоять перед працівником або колективом (якого результату має бути досягнуто); складом технологічних операцій (як предмет праці перетворюють на продукт праці); складом трудових прийомів (як діє людина).

### Завдання, що вирішують за допомогою оргпроекування

Завдання організації управління	Завдання автоматизації управління	Завдання організації управлінської праці
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ліквідація відставання організаційного рівня підприємства від рівня продуктивних сил.</li> <li>2. Оптимізація процесів управління на нижніх рівнях системи управління підприємством.</li> <li>3. Обґрунтування структур служб управління.</li> <li>4. Створення технологічної основи дисципліни управління.</li> <li>5. Комплексне обґрунтування трудомісткості управління</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Редукція процесів управлінської праці.</li> <li>2. Організація технологічних процесів рішення управлінських завдань</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обґрунтування поділу й кооперації праці в управлінських підрозділах і службах.</li> <li>2. Раціоналізація методів праці.</li> <li>3. Оптимізація кваліфікаційного складу.</li> <li>4. Формування вимог до умов праці та робочого місця.</li> <li>5. Обґрунтування систем оцінювання і контролю за працею.</li> <li>6. Охоплення нормуванням індивідуальної та колективної праці.</li> <li>7. Упровадження гнучких форм стимулювання праці</li> </ol>

Для забезпечення наступності завдань організації управлінської праці й завдань організації управління трудові процеси управлінських працівників проектують на основі технологічних процесів управління, які, своєю чергою, визначено змістовим аспектом процесу управління.

Основним рівнем проектування процесів праці є рівень операції, основним рівнем регламентації праці – рівень управлінських завдань, функціональних обов'язків та управлінських робіт. Для формування управлінського завдання досить визначити мету, об'єкт і рівень дії.

Потім для формування функціонального обов'язку до перелічених елементів додають вид і період дії, а для формування управлінської роботи об'єкт дії конкретизують за структурними, тимчасовими, просторовими ознаками та він стає предметом дії. Вид дії конкретизують за різновидами й засобами здійснення та він стає методом впливу. Потім визначають обсяг дії й тим самим закінчують формування управлінської роботи (рис. 11.1).



**Рис. 11.1. Типова схема формування управлінських робіт**  
(схему запропоновано Н. Г. Базадзе)

Оргпроекування на підприємстві в сучасних умовах стає однією з функцій управління, тобто його здійснюють безперервно, це відбувається в межах певних стадій та етапів (табл. 11.2).

Таблиця 11.2

### Зміст етапів розроблення оргпроектів

Стадії, етапи	Завдання	Зміст етапів
1	2	3
1. Аналіз 1.1. Збір даних	Отримати інформацію для здійснення розробки	Вибір об'єктів дослідження (підрозділів, працівників), предметів (елементів змісту й організації праці); визначення методів збирання обсягу необхідної інформації; реалізація та первинне опрацювання даних
1.2. Вивчення та аналіз	Визначити вузькі місця і напрями розроблення	Зіставлення даних, отриманих із різних об'єктів; визначення достатності й коректності даних, типізація, вибір раціональних варіантів; вибір об'єктів і предметів оргпроекування
2. Розроблення 2.1. Моделювання	Подати реальний об'єкт в доступному для огляду вигляді	Визначення методів моделювання; пошук варіантів рішень і побудови моделей; додатковий аналіз наявних раціональних варіантів; комплексне обґрунтування кожного варіанта за економічними, соціальними, технічними, психофізіологічними, правовими критеріями
2.2. Оптимізація	Обґрунтувати проект рішення, оптимального для цих умов	Аналіз умов застосування оргпроектного рішення; установлення допустимих меж варіації характеристик умов; вибір оптимального варіанта оргпроектного рішення для цих умов
3. Функціонування 3.1. Регламентация	Визначити міру обов'язковості дотримання оргпроектних рішень	Визначення статусу документа; визначення рівня жорсткості (обов'язковості дотримання) для кожного з елементів проектного рішення; допустимі межі й наслідки відхилень від регламенту

1	2	3
3.2. Упровадження	Довести розробку до відома виконавців	Визначення масштабів, термінів та етапів упровадження; розроблення графіка впровадження; створення організаційного методичного, технічного, соціального й економічного забезпечення, упровадження розробки; ознайомлення і навчання користувачів нових методів роботи; авторський контроль розробників за ходом упровадження
3.3. Забезпечення функціонування	Створити умови дотримання оргпроектних розробок	Контроль за дотриманням оргпроектних розробок; аналіз відхилень; коригування діяльності користувачів; коригування та перегляд оргпроектних рішень

Законом України "Про підприємство" подано широкі права й самостійність у вирішенні питань організації управління. Для їхньої ефективної реалізації на підприємствах мають використовувати нормативні методи визначення необхідної чисельності управлінського й інженерного персоналу, що створює основу переходу на повний госпрозрахунок. Нормативному обґрунтуванню підлягають такі параметри організації праці: чисельність працівників в управлінських та інженерних службах; функціональна структура працівників, зайнятих в управлінні й підготовці виробництва; рівень централізації робіт за функціями; кваліфікаційно-посадова структура працівників; мінімальна чисельність працівників у відділах і бюро служб управління.

Виконання цих завдань досягають шляхом застосування системи норм витрат праці працівників управлінських та інженерних служб, яка дозволяє комплексно вирішувати завдання планування праці, оцінювання і стимулювання діяльності служб. Склад рекомендованих норм витрат наведено в табл. 11.3.

Для обґрунтування необхідної чисельності працівників управлінських та інженерних служб підприємств, зазвичай, використовують галузеві укрупнені нормативи чисельності. Такі нормативи розраховано, виходячи зі статистичних залежностей між чисельністю цих працівників і чинниками. Наприклад, загальна нормативна чисельність керівників, фахівців і службовців на підприємстві  $Ч_n$  установлює залежність від чисельності основних робітників  $P_n$ :

$$Ч_n = 0,9P_n^{0,05}. \quad (11.1)$$

### Види норм витрат управлінської й інженерної праці на підприємстві

Завдання	Види норм	Методи встановлення норм
1. Установлення достатньої чисельності працівників за функціями на підприємстві та підрозділах. 2. Установлення кваліфікаційно-посадової структури працівників. 3. Розподіл роботи між виконавцями. 4. Нормативне обґрунтування завдань і уточнення розподілу робіт між виконавцями	1. Норми чисельності, норми централізації робіт. 2. Диференційовані норми кількості, норми чисельності підлеглих, норми обслуговування. 3. Норми часу, норми часу обслуговування. 4. Норми часу, нормовані завдання	1. Аналітично-розрахунковий метод із застосуванням нормативів чисельності та нормативів трудомісткості. 2. Аналітично-розрахунковий метод. 3. Аналітично-розрахунковий метод. Аналітично-дослідний метод (побудова балансів застосування економіко-математичних методів). 4. Аналітично-розрахунковий метод. Аналітично-дослідний метод (використання результатів спостережень)

Зазвичай, нормативи мають два ступені укрупнення: загалом по підприємству й за окремими функціями управління. Наприклад, для розрахунку чисельності лінійних керівників основного виробництва  $Ч_n$  залучають ще один чинник – вартість активної частини основних виробничих фондів  $\Phi_o$ , тис. грн:

$$Ч_n = 0,07P_n^{0,75}\Phi_o^{0,25}. \quad (11.2)$$

Ці чинники не безпосередньо обчислюють трудомісткість робіт з управління виробництвом, а лише побічно.

Практика застосування на підприємствах міжгалузевих і галузевих нормативів витрат праці у сфері управління показала їхню недостатність для вирішення сучасних завдань перебудови управління. Потрібно формувати систему норм і нормативів на рівні підприємств, у якій норми чисельності мають посідати провідне місце. Провідне місце норми чисельності полягає в тому, що вона встановлює чисельність працівників і фонд оплати праці, необхідні для виконання заданого складу та обсягу робіт.

Зміст управлінських процесів безпосередньо пов'язано з кінцевим результатом діяльності виконавця, підрозділу, підприємства загалом. Наприклад, стан нормування праці на дільниці, наявний і планований, диктує нормувальникові кількість таких робіт, як розрахунок норм за нормативами.

Взаємозв'язок норми чисельності із запланованим результатом діяльності підрозділу робить її критерієм потреби в кадрах на усіх рівнях управління.

Базовим рівнем агрегації в системі норм є норма чисельності працівників на запроектований склад (обсяг) робіт, що потребують. Подальше укрупнення – норма чисельності фахівців у бюро, цеху, на підприємстві загалом, а також за функціями управління.

Для формування системи норм і нормативів чисельності працівників управлінських та інженерних служб застосовують аналітичний метод їхнього розроблення. В узагальненому вигляді аналітичний метод розроблення нормативів чисельності працівників є інвентаризацією, раціоналізацією й регламентацією трудового змісту процесів зі здійснення управлінських функцій у підрозділі та розроблення для нього нормативу необхідної чисельності з повним використанням можливостей поєднання посад.

Процес формування системи норм і нормативів чисельності керівників, фахівців, службовців розподіляють на дві стадії. На *першій* розробляють нормативи й норми чисельності на суму запроектованого складу робіт, що відповідають базовому рівню агрегації (функціональному бюро, посаді). На *другій стадії* формують нормативи чисельності працівників для подальших східців агрегації (цех, відділ, підприємство, об'єднання). Укрупнення здійснюють підсумовуванням визначених раніше первинних нормативних значень чисельності тих функціональних підрозділів (посад), сукупність яких становить кожен вищий ступінь. Так, норма чисельності фахівців цеху є сумою норм чисельності, що становлять його структуру функціональних підрозділів.

Ефективне функціонування системи норм і нормативів чисельності керівників, фахівців і службовців на підприємстві потребує відповідного організаційного забезпечення. Воно полягає в реалізації комплексу організаційних заходів: нормативного планування чисельності та фонду оплати праці структурних ланок підприємства; організації поєднання посад; періодичного перегляду чинних норм чисельності (оновлення нормативних матеріалів).

Під час установа штатів і фонду оплати праці рекомендовано диференціювати конкретні оклади працівників, залежно від коефіцієнта завантаження, який визначають як відношення нормативної чисельності працівників до фактичної чисельності зайнятих на цій ділянці роботи.

Стабільний фонд оплати праці та положення з матеріального заохочення збільшення обсягів виконуваних робіт створюють економічну основу для повсюдної організації поєднання посад. Під час організації поєднання

посад здійснюють аналіз діяльності підрозділу, дослідження трудових процесів і виявлення частки часу на поєднання (переважно, не вільного, а зайнятого невластивими обов'язками), установлення коефіцієнта зайнятості робітника на основній роботі, а також оцінювання його здатності до поєднання. Упровадження норм чисельності здійснюють у такій послідовності: визначення нормативних і планових показників; аналіз перспективи розвитку цеху; визначення нормативного завантаження робітників; аналіз витрат робочого часу й оцінювання здатності робітників до поєднання; розроблення "логічного" варіанта поєднання та проектування поєднання посад у підрозділі з урахуванням індивідуальної продуктивності робітників.

Провідне місце норми чисельності не лише не виключає необхідність у встановленні диференційованих норм часу на окремі завдання або операції, а робить їх первинними елементами норм чисельності разом із нормативно-правовою й технологічною регламентацією змістового аспекту трудових процесів у сфері управління та інженерного забезпечення.

Нормативи часу розробляють на двох рівнях проектування процесів праці: за роботами та операціями, із яких складаються роботи. Нормативні таблиці для управлінських робіт мають табличну форму подання (табл. 11.4).

Таблиця 11.4

### Установлення технічно обґрунтованих норм часу на верстатні роботи на основі хронометражних спостережень

Робота: установлення технічно обґрунтованих норм часу на верстатні роботи на основі хронометражних спостережень						Нормативна залежність: $T = 109,32 + 1,6x_1 + 1,8x_2 + 0,36x_3$				
Зміст роботи										
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Підготовка до проведення спостережень.</li> <li>2. Вивчення технологічного та трудового процесів нормованої операції.</li> <li>3. Проведення спостережень.</li> <li>4. Опрацювання результатів спостережень.</li> <li>5. Розрахунок штучної норми часу на операцію та оформлення документів.</li> </ol>										
Тривалість нормованої операції $x_2$ , хв, до	Кількість елементів, на яку розподілено операцію під час здійснення хронометражу X									
	5					10				
	Кількість вимірювань під час здійснення хронометражу X, до									
	5	8	10	12	15	5	8	10	12	15
Час, хв										
2	–	–	–	120,7	122,0	–	–	–	127,6	128,3
5	–	–	125,4	126,1	127,2	–	–	133,5	134,2	135,3
10	–	125,0	135,8	136,6	–	–	141,8	142,5	143,2	–
20	149,6	151,7	–	–	–	159,7	160,8	–	–	–

Нормативна таблиця на управлінські операції виконує роль технологічного регламенту, оскільки містить оптимальний зміст і методи здійснення операцій для певних умов, а також форму (результат) завершення операції, що є певним орієнтиром під час контролю (самоконтролю) за ходом операцій (табл. 11.5).

Таблиця 11.5

**Операційно-технологічна карта (макет)**

Назва роботи _____				Підрозділ _____		
				Посада _____		
Мета роботи _____				Періодичність _____		
Технічні засоби _____				Матеріальне забезпечення _____		
Вхідні документи: 1. _____ 2. _____ 3. _____				Звідки надходять: 1. _____ 2. _____ 3. _____		
Вихідні документи: 1. _____ 2. _____				Куди надходять: 1. _____ 2. _____		
Назва операції	Зміст операції	Метод виконання	Форма завершення	Нормативи часу		
1. XXX	1.1. XXX	XXX	XXX	Нормативна залежність _____		
				Чинник 1	Чинник 2	Час, хв
				XXX	XXX	XXX
2. XXX	2.1. XXX	XXX	XXX	Нормативна залежність _____		
				Чинник 2.1	Чинник 2.2	Час, хв
				XXX	XXX	XXX

Під час розроблення нормативів часу здійснюють раціоналізацію технологічних процедур рішення управлінських завдань.

Така раціоналізація забезпечує необхідну якість рішення управлінського завдання. На основі раціональних процедур здійснюють розроблення оптимального трудового процесу.

Під час розроблення дворівневих нормативів часу на управлінські роботи створюють організаційне забезпечення нормативів у вигляді доповнення збірки нормативних таблиць комплектом організаційних документів, що містять функціональні обов'язки працівника, склад і характеристику нормованих робіт; інформаційні зв'язки працівника; документозабезпечення; планування й оснащення робочого місця; умови праці; розпорядок роботи, вимоги до виконавця.

Організаційне забезпечення нормативів передбачає, що в таблицях із післяопераційними нормативами вказують організаційні чинники – умови реалізації нормованого процесу.

Розроблення нормативних таблиць і комплекту організаційних документів здійснюють з урахуванням усіх видів обґрунтування (організаційного, економічного, соціального, технічного, психофізіологічного).

*Організаційне обґрунтування* нормативів під час їхнього розроблення полягає у відображенні впливу на трудомісткість організаційних характеристик нормованого процесу та визначенні оптимальних значень для типових варіантів їхнього поєднання.

Дворівневі нормативи часу на управлінські роботи є гнучким інструментом для нормування в різних варіантах організаційно-технічних умов діяльності управлінських служб підприємств і мають такі додаткові можливості, порівняно із загальногалузевими нормативами: установлення нормованих завдань працівникам управлінських служб під час використання ними різних методів виконання робіт: визначення трудомісткості управлінських завдань за різних варіантів їхнього вирішення; зіставлення результатів праці фахівців, що обіймають однакові посади; визначення необхідної чисельності для вирішення комплексу управлінських завдань, зокрема під час формування тимчасових колективів.

Дворівневі нормативи дозволяють користувачеві: звіряти зміст фактично виконуваних робіт із типовим і за відсутності розбіжностей здійснювати нормування за допомогою укрупнених нормативів; відкоригувати фактичні процедури (у разі їхньої нераціональності) за запропонованим варіантом; у разі розбіжності фактичного змісту або методів виконання робіт із типовими не відмовлятися від нормування, а здійснювати його за операційними нормативами; збільшити термін використання нормативів,

оскільки варіантність умов і методів виконання робіт дає можливість застосовувати нормативи за поточних змін у змісті праці.

Під час нормування праці керівників, фахівців важлива роль належить організаційному забезпеченню процесу нормування праці. Воно полягає не лише в тиражуванні й доведенні до відома користувачів самих нормативних матеріалів, методиках установлення, упровадження, обліку, аналізу, перегляду норм, коригування й оновлення нормативів, але й у розробленні з обов'язковим застосуванням пакета організаційних документів і методик із забезпечення відповідності фактичних організаційно-технічних умов оптимальним, запроектованим у прогресивних нормативах.

### **11.3. Організація й нормування праці в наукових організаціях та інженерних службах підприємств**

У сучасних умовах прискорення науково-технічного прогресу центр притягання громадської праці перенесено зі сфери безпосереднього виробництва у сферу наукових досліджень і розробок (НДДКР). Роль продуктивного характеру праці у сфері НДДКР ще більше посилюється в ході автоматизації, що поєднує процеси розроблення та виготовлення продукції під час створення інтегрованих автоматизованих систем, що об'єднує АСНД, САПР, АСТПВ, ГВС, АСУВ.

У процесах праці наукових та інженерних працівників найважливішим засобом праці є мозок людини, що визначає його творчі здібності, тобто реалізуючи великий обсяг інтуїтивних евристичних процедур для досягнення результатів в умовах невизначеності. В організації творчої діяльності необхідно враховувати роль, місце та природу інтуїтивних компонентів праці фахівців. Про інтуїцію говорять, якщо рішення приходить якби несподівано, мимоволі. Але для зняття суперечності, властивого кожному завданню, усі свідомі й несвідомі зусилля творчого працівника спрямовано на відбір інформації ззовні та довготривалої пам'яті. Успішного рішення досягають за таких умов: тривалої активізація розумових зусиль на усунення суперечності; інтеграції інформації, що знову надходить, із наявними даними; чергування напружених пошуків з іншими видами діяльності тощо.

У процесі творчої діяльності інженер звертається до ряду прийомів свідомо: зміни стратегій, мозкового штурму, синектики, морфологічного аналізу, ліквідації безвихідних ситуацій, аналізу взаємозв'язаних аспектів рішення, проектування нововведень шляхом зміщення меж та ін.

Стратегію творчого пошуку будують по-різному, залежно від індивідуальних особливостей людей, їхніх взаємовідносин, від того як відбувається діалог між ними. У цих умовах трудовий процес фахівців набуває персоналізованого характеру.

Успішне здійснення трудової діяльності потребує від фахівців опанування й раціонального поєднання об'єктивних наукових відомостей, інженерних навичок та інженерного виробничого досвіду. Це визначає три найважливіші складові частини кваліфікації творчих працівників, які висувають особливу вимогу до організації й нормування праці фахівців, щоб із його допомогою було створено оптимальні умови (необхідну частку робочого часу) для безперервного підвищення кваліфікаційного рівня робітників.

За прогнозом, дві третини фахівців, що працюють нині, до кінця століття зіштовхнуться з технологією виконання наукових та інженерних робіт, що змінюються, до того ж в умовах упровадження САПР знадобиться зміна (підвищення) кваліфікації приблизно 40 спеціалістів. В умовах автоматизації посилюється диференціація трудових функцій, пов'язана з безперервним розвитком поділу праці та спеціалізації працівників. Це потребує розвитку кооперації їхньої праці, що виявляють у багатократному передаванні завершених частин роботи від одного виконавця до іншого для її продовження.

Упровадження та розвиток САПР потребує істотної перебудови організаційної структури підрозділів – користувачів САПР, у їхньому складі виділяють групи безпосередніх користувачів САПР і групи фахівців, що забезпечують розвиток окремих підсистем і компонентів САПР. Здійснюють перегляд положень про підрозділи та посадові інструкції працівників, викликаний зміною зовнішніх і внутрішніх коопераційних взаємозв'язків, новими функціональними обов'язками працівників та зміною технології виконання проектних завдань.

Розвиток АС привело до виникнення принципово нової професійної групи працівників – фахівців-операторів. Для них характерна періодична й систематична робота із ПТК АС. Питома вага цієї групи працівників у складі користувачів у міру вдосконалення АС постійно зростає.

Упровадження АСНД, САПР, АСТПВ та ін. викликає істотну зміну форм організації праці фахівців, яких слід розглядати з урахуванням рівня впровадження АС у наукових організаціях та інженерних службах підприємств.

Концепцію розвитку колективних форм організації праці фахівців під час упровадження АС пов'язано з рядом особливостей, найважливішими, із яких є такі:

1. Кожному етапу впровадження АС належить свій склад і визначення здійснюваних трудових функцій, що завершуються кінцевим колективним результатом. Для розробників і користувачів АС властиві, переважно, різні колективні форми організації їхньої праці.

2. Для розробників АС є ефективним утворення бригад за цільовою програмою зі змінним складом учасників та обов'язковим виділенням основної групи виконавців (постійного "ядра").

3. У комплексних бригадах із упровадження АС вирішують завдання організації взаємодії різнорідних груп фахівців, які здійснюють процес розроблення, апробації й технічної налагодження системи, створюють програмно-інформаційне забезпечення, а також консультують і навчають майбутніх користувачів експлуатації комплексу програмно-технічних засобів, сприяють подоланню психологічного бар'єра недовіри до АС.

4. Однією з обов'язкових специфічних функцій бригади фахівців – користувачів АС – є забезпечення досягнення більшістю користувачів необхідного рівня володіння системою.

5. В умовах САПР досягають можливості безперервного проектування, починаючи від створення математичного опису форм об'єкта до програм оброблення, що управляють, на верстатах із ЧПУ з подальшим виготовленням і випробуванням дослідних зразків у єдиному циклі комплексної автоматизації.

6. Здійснюють організацію наскрізного по робочих змінах процесу проектування.

7. В умовах автоматизації колективну економічну відповідальність за ефективне використання технічних і програмних засобів, а також за досягнення інтегрального кінцевого результату діяльності поширено на взаємодійні бригади, що є єдиним комплексним підрядним колективом.

Під час упровадження АС застосовують різні форми колективної організації праці й різновиду бригад, прогресивними з яких є цільові комплексні тимчасові бригади, наскрізні комплексні бригади користувачів САПР, постійні спеціалізовані бригади з обслуговування й забезпечення працездатності системи. Вибір доцільної організаційної форми мають здійснювати з урахуванням особливостей затримання праці фахівців. Наприклад, до складу

цільової комплексної бригади з розроблення й налагодження САПР входять такі групи фахівців, кожна з яких вирішує певне коло завдань:

*інженери-системотехніки* – визначення архітектури всієї системи, кількості рівнів системи, складу технічних і програмних засобів, проектування діалогових та інформаційно-обчислювальних систем колективного користування;

*інженери-програмісти* (системні, прикладні) – розроблення принципів побудови програмного забезпечення, доопрацювання базового забезпечення, розроблення структури інформаційної бази даних, розроблення прикладного програмного забезпечення;

*інженери-математики* – доопрацювання загального, розроблення спеціального математичного забезпечення, ієрархічної системи математичних моделей;

*інженери-електрики* – комплексування технічних засобів САПР у систему, організація монтажних і налагоджувальних робіт.

Зведену характеристику основних видів бригад як раціональних типових рішень під час упровадження АС наведено в табл. 11.6.

Таблиця 11.6

### Зведена характеристика основних видів бригад в АС

Назви характеристик	Зміст характеристик за видами бригад		
	цільова комплексна тимчасова бригада	наскрізна комплексна бригада користувачів САПР	постійна спеціалізована бригада
1	2	3	4
Умови використання	На етапі розроблення і налагодження системи	За високого рівня розвитку	На етапі налагодженої експлуатації
Мета створення	Скорочення термінів упровадження і налагодження АС	Скорочення тривалості проектування нових виробів	Виконання укрупнених обсягів робіт меншою кількістю
Ознака поділу праці	Програмно-цільовий	Предметний	Технологічний
Характер спеціалізації	Виконання технологічно різноманітного комплексу робіт із досягнення поставленої мети	Виконання комплексу робіт, що охоплює повний цикл технології досягнення кінцевого результату праці	Виконання однорідного, що повторюється, набору робіт із технічного обслуговування і забезпечення працездатності ПТК САПР

1	2	3	4
Організаційна основа діяльності бригад	Цільова програма	Замовлення-наряд	Наряд-завдання
Місце в організаційній структурі підприємства	Міжфункціональний підрозділ, не виділений в організаційній структурі підприємства	Міжфункціональний підрозділ, не виділений в організаційній структурі підприємства	Постійний підрозділ у структурі відділу САПР або конструкторського відділу
Організаційна структура бригади	Ланки взаємодійних фахівців різного профілю	Комплексний колектив, що містить ланки розробників-конструкторів, технологів, основних робітників	Спеціалізований колектив, у складі якого інженери, механіки, комп'ютерна техніка

Сучасний господарський механізм, ґрунтований на встановленні договірних відносин зі створення науково-технічної продукції й організації оплати праці, залежно від рівня його кінцевого результату, значно розширює склад завдань нормування та зумовлює підвищення вимог до якості результатів нормування праці фахівців.

У процесі встановлення норм потрібно поширити нормування на всі види робіт, що належать до НДДКР, охопити всіх працівників наукових організацій та інженерних служб підприємств нормами витрат праці. Для цього рекомендовано застосовувати сукупність методів нормування та використати широкий набір різних методик установаження норм.

Зміст процесу НДДКР завжди характеризується деяким рівнем невизначеності, тому встановлюють і застосовують два значення трудомісткості. До початку роботи визначають прогнозне попереднє значення трудомісткості, а після закінчення роботи встановлюють скоректоване значення з урахуванням фактично здобутого результату та реальних організаційно-технічних умов його досягнення.

Для встановлення нормативної трудомісткості доцільно залучити фахівців-виконавців НДДКР як експертів, що створюють інформаційно-логічну модель процесу, визначають можливі параметри процесу і виділяють значущі чинники, що утворюють норми. Реалізація всіх вимог до нормування праці фахівців можлива тільки в разі формування відповідної системи (табл. 11.7).

## Склад і зміст системи нормування праці в наукових організаціях

Основні забезпечувальні підсистеми	Функціональні підсистеми			
	класифікація об'єктів нормування	обґрунтування трудомісткості	утворення нормативно-статистичної бази	організація процесу нормування
Методична	Методики здійснення класифікації об'єктів, робіт, умов	Методики обґрунтування трудомісткості НДДКР і завдань виконавцям	Методики розроблення системи нормативів і формування статистичної бази	Методики встановлення системи норм, їхнього впровадження, обліку, аналізу, перегляду норм, коригування й оновлення нормативів
Інформаційна	Зміст, форми та масиви класифікаторів	Форми документів з обґрунтування трудомісткості та встановлення норм	Масиви збірок нормативів, банку аналогів даних обліку	Форми планово-звітних та обліково-аналітичних документів, схеми руху потоків інформації
Організаційна	Регламенти змісту процесу НДДКР у раціональних організаційно-технічних умовах їхнього виконання	Документи, що регламентують склад, зміст і порядок виконання робіт з обґрунтування трудомісткості та встановлення норм	Документи, що регламентують організацію розроблення системи нормативів, формування статистичної бази та її зберігання	Комплекс організаційно-методичних рішень і документів, що регламентують зміст і організацію процесів установа, упровадження, обліку, аналізу, перегляду норм, коригування й оновлення нормативів

Нормування праці в наукових організаціях та інженерних службах підприємств здійснюють аналітичними й сумарними методами. Аналітичні методи пропонують установлення змісту робіт, вимірювання їхнього обсягу, проектування раціонального (із погляду вибраного критерію економічної ефективності) трудового й технологічного процесів виконання робіт з урахуванням комплексного впливу технічних, організаційних, економічних, психофізіологічних, соціальних та інших чинників, тобто комплексне обґрунтування норм праці (КОНП), алгоритм якого наведено в табл. 11.8.

Таблиця 11.8

### Загальний алгоритм комплексного обґрунтування норм праці фахівців

Етапи обґрунтування нормативної трудомісткості	Проміжні результати на етапах	Вихідні дані та документи
1. Априорний аналіз об'єкта нормування, відповідно до завдання	Синтез інформації для КОНП	Інформація для обґрунтування трудомісткості
2. Виявлення можливих варіантів технологічних процесів роботи	Структуризація процесу у вигляді інформаційно-логічних та інших моделей	Банк інформаційно-логічних та інших моделей
3. Проектування варіантів трудового процесу та його організації	Структурно-параметричні та математичні моделі трудового процесу	Банк структурно-параметричних і математичних моделей трудового процесу
4. Спільна оптимізація технологічного та трудового процесів	Прогноз трудомісткості (базової величини й діапазону її варіювання)	Карта обґрунтування трудомісткості
5. Поточна адаптація значень нормованої трудомісткості роботи	Визначення проміжних значень трудомісткості на планові періоди	Нормування завдання
6. Обґрунтування остаточного значення трудомісткості після закінчення роботи: установлення нормативної оцінки трудомісткості реально здобутого результату в конкретних умовах	Уточнені значення трудомісткості (платіжні норми)	Карта обґрунтування трудомісткості

За сумарного методу норми встановлюють загалом на роботу (її частини) без розподілу на складові елементи, їхнього аналізу та проектування трудового процесу.

**Аналітичний метод** має два різновиди: аналітично-розрахунковий та аналітично-дослідний, відмінність яких полягає у способі визначення витрат праці.

За *аналітично-розрахункового* методу норми витрат праці розраховують за укрупненими та диференційованими нормативами праці, типовими нормами, формулами математичної залежності від чинників тривалості або основних техніко-економічних параметрів майбутнього виробу.

Наприклад, трудомісткість проектування системи радіолокації розраховують за такою формулою:

$$T_n = AN + BP_{\text{сер}}, \quad (11.3)$$

де  $A, B$  – нормативні коефіцієнти;

$N$  – кількість елементів у локаторі;

$P_{\text{сер}}$  – середня випромінювана потужність.

У науково-тематичних підрозділах науково-дослідних інститутів (НДІ) і дослідно-конструкторських організацій (ДКО) застосовують укрупнені та диференційовані нормативи. Укрупнене аналітичне нормування праці здійснюють за нормативами трудомісткості НДР, технічною підготовкою виробництва, проектуванням конструкції виробу (технологією його виготовлення), нормативами співвідношень трудомісткості за стадіями, етапами, видами робіт та ін.

Для аналітично-розрахункового нормування на стадіях ескізного, технічного й робочого проектів використовують також питомі нормативи трудомісткості. Нормативи містять час  $t_n$  у нормо-годинах на випуск одного зведеного до формату А4 або натурального конструкторського документа. Для розрахунку трудомісткості встановлюють за класифікаторами групу складності та групу новизни роботи. Передбачуваний обсяг документації  $V_d$  визначають за аналогом, вибраним для цього виробу з банку аналогів. Наприклад, нормативну трудомісткість розроблення конструкції нескладного корпусу, що має аналог, документація за якою становить 12 аркушів формату А4, визначають таким чином:

$$T_n = t_n V_d = 3,2 \times 12 = 38,4 \text{ (нормо-год)},$$

де 3,2 – норматив часу на випуск одного аркуша креслення відповідної групи складності та новизни.

У науково-тематичних підрозділах НДІ (ДКО) та інженерних службах підприємств основне місце в нормативній базі посідають місцеві нормативно-довідкові матеріали, що відображають особливості розроблень, що здійснюються, та організаційний рівень їхнього виконання. Для такого розроблення часто застосовують кореляційний метод аналізу, ґрунтований на використанні парної та множинної кореляції. Він полягає у встановленні кореляційних залежностей величини трудових витрат від основних техніко-економічних параметрів майбутнього виробу. Метод дозволяє визначити норми витрат праці з достатньою мірою точності, проте для встановлення кореляційних залежностей потрібно велику кількість первинної статистичної інформації про раніше виконані роботи й утворення параметричних рядів виробів.

Головна трудність під час використання аналітично-розрахункового методу полягає в утворенні нормативної бази та її постійному поповненні, уточненні й оновленні. Для розроблення місцевих нормативних матеріалів щодо праці потрібно впровадження системи обліку та збирання статистичних даних про витрати праці, здійснення опрацювання й аналізу статистичних даних із виконаних робіт, із метою формування системи достовірних нормативних матеріалів.

*Аналітично-дослідний* метод нормування ґрунтований на аналізі (прогнозуванні) змісту майбутніх НДДКР і проектуванні (вборі) раціонального процесу їхнього виконання. Цей метод має на меті відображати якнайповніше під час нормування праці особливості та динамізм змісту й умов виконання НДДКР у наукових організаціях. Він є прогресивним і таким, що нині розвивається, але трудомістким.

Аналітично-дослідний метод нормування характеризується рядом властивих йому рис:

1. Нормування поєднують із проектуванням процесу НДДКР.
2. Здійснюють структурне, параметричне й математичне моделювання технологічного та трудового процесів.
3. Метод реалізують у межах спеціально утворюваних діалогових систем: людина (особа, що ухвалює рішення, – ЛПР) – людина (група експертів); людина – комп'ютер; колектив експертів із правами ЛПР – К; деякі поєднання перших трьох систем.
4. Здійснюють поточну адаптацію початкових структурно-логічних і параметричних моделей процесу.
5. Використовують діалогові процедури рішення завдань нормування.

6. У процесі рішення реалізують декілька ітераційних циклів.

7. Нормування здійснюють за участю висококваліфікованих компетентних посадовців – безпосередніх виконавців.

Перевагою аналітично-дослідного методу є можливість визначення значень норм на основі побудови моделей практично без статистичної бази. Ця обставина визначає сферу використання цього методу для нормування робіт високого рівня новизни (початкових етапів процесу проектування), до яких висувають підвищені вимоги за якістю результатів, а також для нормування НДР(ДКР) загалом, окремих етапів і стадій.

**Сумарний метод** нормування також має декілька різновидів: досвідний, статистичний та експертний.

*Досвідний метод* нормування передбачає встановлення норми витрат праці на відповідну роботу на основі особистого досвіду нормувальника.

*Статистичний метод* полягає у встановленні норм за даними про фактичні витрати праці в минулому шляхом порівняння нормованого об'єкта з аналогічним, трудомісткість якого встановлено раніше, і введення за потреби спеціальної системи коефіцієнтів, що коригують. Під **аналогом** розуміють систему зведених даних, що характеризують фактичні витрати праці на виконання певного комплексу робіт.

*Експертний метод* нормування дозволяє визначати витрати праці на виконання НДДКР за допомогою статистики думок висококваліфікованих фахівців. Відомі декілька шляхів здійснення експертного опитування: *індивідуальний*, за якого від кожного експерта отримують незалежні оцінки й математично обробляють їх для встановлення загальної єдиної оцінки; *груповий*, який передбачає отримання сумарної оцінки від усіх експертів відразу шляхом спільного обговорення проблеми; *дельфійський*, ґрунтований на багатоетапному опитуванні експертів для отримання погоджених думок. Експертний метод застосовують під час визначення трудомісткості робіт, що відрізняються високою мірою новизни та невизначеністю кінцевого рішення, виконання яких пов'язано з великим обсягом творчості.

В умовах внутрішньовиробничого госпрозрахунку потрібно не лише нормування праці, але й тарифікація робіт на основі оцінювання їхньої складності. Кількісне оцінювання складності роботи за її чинниками здійснюють, відповідно до загальногалузевих науково-математичних рекомендацій, що дозволяє виділити групи складності робіт і кваліфікаційно-посадові групи працівників для їхнього виконання. Вартість виконання роботи без урахування витрат матеріалізованої праці обчислюють за розміром основної

заробітної плати виконавцеві за роботу, визначувану множенням нормативної трудомісткості робіт на ставку (оклад) виконавця потрібної кваліфікації.

## **Висновки за темою 11**

Керівники підприємств і їхніх підрозділів здійснюють організаційно-адміністративні заходи оперативного й перспективного характеру, підбір і розставляння кадрів, координацію діяльності та ін. На них покладено ухвалення рішень і забезпечення їхнього виконання.

Фахівці (інженери, науковці, математики, економісти, соціологи, техніки тощо) виробляють рішення технічних, наукових, організаційних, економічних та інших завдань, створюють необхідну документацію (конструкторську, технологічну, нормативну, планову) тощо.

Службовці (копіювальники, касири, друкарки, секретарі, статистики, креслярі та ін.) оформляють і готують різні документи, забезпечують їхнє зберігання та передавання.

Найважливішою особливістю праці керівників, фахівців і службовців є її розумовий характер як наслідок інформаційного характеру предмета та продукту їхньої праці. Переважно, їм більшою мірою, ніж робітникам, доводиться витратити нервово-емоційні зусилля, особливо під час пошуку та реалізації рішень. Характер розумового навантаження також різний у робітників і фахівців. Є три види розумової праці: інтелектуальний (евристичний), адміністративний та операторний.

Для досягнення високої ефективності розумової праці важливо володіти технікою особистої роботи, виробити навички в самоорганізації праці, а також опанувати основні прийоми організації розумової праці: розподілу роботи на частини, пошук інформації, роботу із книгою, реєстрацію результатів праці, організацію особистого архіву.

Зміст управлінської праці характеризується складом елементів процесів управління та їхнім поєднанням, які є у змістовому, технологічному і трудовому аспектах процесів управління, а саме: складом цілей, що стоять перед працівником або колективом; складом технологічних операцій; складом трудових прийомів (як діє людина). Сучасний господарський механізм, ґрунтований на встановленні договірних відносин зі створення науково-технічної продукції й організації оплати праці, значно розширює склад завдань нормування та зумовлює підвищення вимог до якості результатів нормування праці фахівців.

## Практичне заняття за темою 11

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку коефіцієнта охоплення робітників нормуванням з урахуванням кількості персоналу, працю якого нормують певним способом, і загальної чисельності промислово-виробничого персоналу підприємства; коефіцієнта питомої ваги нормованого часу; повної трудомісткості виготовлення виробу.

*Завдання 11.1.* Сферу застосування норм праці характеризує коефіцієнт охоплення працівників нормуванням  $K_{оп}$ . Загальна чисельність промислово-виробничого персоналу становить 1 400 осіб. Із них: робітників-відрядників – 800 осіб, робітників-погодинників – 200 осіб, спеціалістів і службовців – 400 осіб. Нормуванням охоплено: відрядників – 100 %, погодинників – 60 %, службовців і спеціалістів – 50 %.

Визначте  $K_{оп}$  з урахуванням:  $N_n$  – чисельність персоналу, працю якого нормують певним способом;  $N_3$  – загальна чисельність промислово-виробничого персоналу підприємства.

*Завдання 11.2.* Сферу застосування норм праці характеризує коефіцієнт питомої ваги нормованого часу  $K_{нч}$ . За місячний період тривалістю 22 робочі дні або 172 год робітники-відрядники (800 осіб) свої норми виконали в середньому на 130 %, робітники-погодинники (120 осіб) – на 110 %, спеціалісти та службовці (200 осіб) – на 105 %.

Визначте з урахуванням рівня виконаних робіт сумарну нормовану трудомісткість за місяць, для робітників-відрядників, робітників-погодинників і спеціалістів та службовців. Виходячи з цього, визначте коефіцієнт питомої ваги нормованого часу з урахуванням:  $\sum T$  – сумарна нормована трудомісткість виконаних робіт за певний період, норма-годин;  $\sum T_p$  – сумарний фактично відпрацьований час за той самий період, люд-год.

*Завдання 11.3.* Для виробу А, узятого за умовну одиницю, технологічна трудомісткість дорівнює 1,0 норма-год; трудомісткість обслуговування – 0,8 норма-год (80 % технологічної трудомісткості); виробнича трудомісткість – 1,8 норма-год; трудомісткість управління – 0,36 норма-год (20 % виробничої трудомісткості). Для виробу Б перевідний коефіцієнт трудомісткості встановлено в розмірі 0,5.

Розрахуйте повну трудомісткість виготовлення виробу  $B_{(пБ)}$ , використавши такі показники:

$K_B$  – перевідний коефіцієнт виробу Б;

$T_{ТА}$  – технологічна трудомісткість виготовлення виробу А;

$T_{тБ}$  – технологічна трудомісткість виготовлення виробу Б;

$T_{оБ}$  – трудомісткість обслуговування (у відсотках від технологічної трудомісткості) виробу Б;

$T_{вБ}$  – виробнича трудомісткість виробу Б;

$T_{уБ}$  – трудомісткість управління (у відсотках від виробничої трудомісткості) виробу Б.

### *Методичні рекомендації до виконання практичних завдань*

Практичні завдання 11.1 – 11.3 виконують за допомогою таких дій:

1) розрахуйте коефіцієнт охоплення працівників нормуванням ( $K_{оп}$ ) за такою формулою:

$$K_{оп} = \frac{N_n}{N_3}; \quad (11.4)$$

2) розрахуйте коефіцієнт питомої ваги нормованого часу ( $K_{нч}$ ) за такою формулою:

$$K_{нч} = \frac{\sum T}{\sum T_p}; \quad (11.5)$$

3) розрахуйте повну трудомісткість виготовлення виробу Б ( $T_{пБ}$ ) за такою формулою:

$$T_{пБ} = (T_{тА} \times K_B) + \left( T_{тБ} \times \frac{T_{оБ}}{100} \right) + \left( T_{вБ} \times \frac{T_{уБ}}{100} \right). \quad (11.6)$$

### **Практичні завдання для самостійного виконання**

*Завдання 11.1.1.* Сферу застосування норм праці характеризує коефіцієнт охоплення працівників нормуванням  $K_{оп}$ . Загальна чисельність промислово-виробничого персоналу становить 1 520 осіб. Із них: робітників-відрядників – 950 осіб, робітників-погодинників – 220 осіб, спеціалістів та службовців – 350 осіб. Нормуванням охоплено: відрядників – 90 %, погодинників – 58 %, службовців та спеціалістів – 40 %.

Визначте  $K_{оп}$  з урахуванням:  $N_n$  – чисельність персоналу, працю якого нормують певним способом;  $N_3$  – загальна чисельність промислово-виробничого персоналу підприємства.

*Завдання 11.2.1.* Сферу застосування норм праці характеризує коефіцієнт питомої ваги нормованого часу  $K_{нч}$ . За місячний період тривалістю 22 робочі дні або 172 год робітники-відрядники (760 осіб) свої норми виконали в середньому на 126 %, робітники-погодинники (108 осіб) – на 121 %, спеціалісти та службовці (234 осіб) – на 96 %.

Визначте з урахуванням рівня виконаних робіт сумарну нормовану трудомісткість за місяць для робітників-відрядників, робітників-погодинників і спеціалістів та службовців. Виходячи з цього, визначте коефіцієнт питомої ваги нормованого часу з урахуванням:  $\sum T$  – сумарна нормована трудомісткість виконаних робіт за певний період, норма-годин;  $\sum T_p$  – сумарний фактично відпрацьований час за той самий період, люд-год.

*Завдання 11.3.1.* Для виробу А, узятого за умовну одиницю, технологічна трудомісткість дорівнює 1,0 норма-год; трудомісткість обслуговування – 0,75 норма-год (75 % технологічної трудомісткості); виробнича трудомісткість – 2,4 норма-год; трудомісткість управління – 0,72 норма-год (30 % виробничої трудомісткості). Для виробу Б перевідний коефіцієнт трудомісткості встановлено в розмірі 0,5.

Розрахуйте повну трудомісткість виготовлення виробу Б ( $T_{пБ}$ ), використавши показники:

$K_B$  – перевідний коефіцієнт виробу Б;

$T_{тА}$  – технологічна трудомісткість виготовлення виробу А;

$T_{тБ}$  – технологічна трудомісткість виготовлення виробу Б;

$T_{об}$  – трудомісткість обслуговування (у відсотках від технологічної трудомісткості) виробу Б;

$T_{вБ}$  – виробнича трудомісткість виробу Б;

$T_{уБ}$  – трудомісткість управління (у відсотках від виробничої трудомісткості) виробу Б.

### **Питання для самопідготовки**

1. Структура нормативів трудових витрат на підготовку виробництва.
2. Нормативи трудомісткості на конструкторські роботи та проектування технологічних процесів.
3. Проектування та виготовлення оснащення фахівців.
4. Нормування праці керівників, фахівців і службовців.

5. Нормування праці робітників служб управління.
6. Нормування праці в наукових організаціях та інженерних службах підприємства.

### *Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [6; 13; 16; 21; 31; 37; 38; 47].

## **Запитання для самодіагностики**

1. Наведіть класифікацію керівників, фахівців, службовців та особливості змісту їхньої праці.
2. Поясніть основні вимоги до організації розумової праці.
3. Охарактеризуйте особливості організації автоматизованих робочих місць.
4. З'ясуйте основні положення про організаційне проектування управлінської праці.
5. Визначте особливості проектування трудових процесів з управління.
6. Поясніть систему норм і нормативів витрат праці на управління.
7. Охарактеризуйте раціональні форми організації праці фахівців – розробників і користувачів автоматизованих систем проектування.
8. Поясніть завдання нормування праці в нових умовах господарювання.
9. Визначте склад системи нормування праці в наукових організаціях.

## **Тестові завдання за темою 11**

### *Тести одиничного вибору*

1. Який вид поділу праці передбачає диференціацію процесу управління на операції зі збирання, передавання, збереження та перетворення інформації, що здійснюють визначені категорії працівників:
  - а) функціональний;
  - б) ієрархічний;
  - в) технологічний;
  - г) професійний?

2. Який вид поділу праці становить виділення функцій, об'єктивно необхідних для ефективною управління виробництвом, здійснення яких закріплено за конкретними працівниками або підрозділами апарату управління:

- а) функціональний;
- б) ієрархічний;
- в) технологічний;
- г) професійний?

3. Який вид поділу праці передбачає розподіл управлінських працівників у системі управління організацією, відповідно до їхньої компетенції:

- а) технологічний;
- б) професійний;
- в) кваліфікаційний;
- г) посадовий?

4. Зміст праці якої групи управлінського персоналу полягає в управлінні персоналом на різних ієрархічних рівнях підприємства:

- а) керівників;
- б) фахівців;
- в) технічні службовців;
- г) професіоналів?

5. Зміст праці якої групи управлінською персоналу зведено до обслуговування інформаційних потоків у технічний, технологічний та економічній сферах функціонування підприємства:

- а) керівників;
- б) фахівців;
- в) технічні службовців;
- г) професіоналів?

6. Сутність якого принципу наукової організації праці управлінського персоналу полягає у встановленні та жорсткому дотриманні певних правил, положень, інструкцій нормативів, заснованих на об'єктивних закономірностях:

- а) комплексності;
- б) системності;
- в) регламентації;
- г) спеціалізації?

*Тести множинного вибору*

7. До складу управлінського персоналу належать:

- а) керівники;
- б) фахівці;
- в) технічні службовці;
- г) професіонали.

8. У теорії та практиці менеджменту виділяють такі види поділу управлінської праці:

- а) функціональний;
- б) ієрархічний;
- в) технологічний;
- г) професійний.

9. Принципами наукової організації праці управлінського персоналу є:

- а) комплексність;
- б) системність;
- в) регламентація;
- г) спеціалізація.

10. До сумарних методів нормування праці управлінського персоналу належать:

- а) досвідний;
- б) аналітичний;
- в) порівняльний;
- г) статистичний.

*Тести на доповнення*

11. Під змістом праці розуміють ... .

12. Автоматизоване робоче місце (АРМ) – це ... .

## 12. Управління організацією та нормуванням праці на підприємстві

**Мета теми** – формування системи теоретичних знань, прикладних умінь і навичок в управлінні організацією та нормуванням праці на підприємстві.

### **Професійні компетентності:**

здатність організовувати облік виконання норм праці;

здатність розраховувати показники виконання норм;

здатність оцінювати виконання норм за фактично відпрацьованим і календарним часом;

здатність визначати склад роботи та структуру органів із нормування й організації праці;

здатність до планування робіт з удосконалення організації та нормування праці;

здатність визначати об'єктивну необхідність у перегляді чинних норм праці.

**Ключові слова:** управління організацією праці, управління нормуванням праці, органи управління, функції служб з управління, методи управління, показники стану організації праці, показники стану нормування праці, планування трудомісткості продукції, виконання норм.

### **Основні питання**

12.1. Склад роботи та структура органів із нормування й організації праці.

12.2. Планування робіт з удосконалення організації та нормування праці.

12.3. Перегляд норм витрат праці.

**Література:** [4; 12; 22; 29; 31; 49; 53].

### **12.1. Склад роботи та структура органів із нормування й організації праці**

Організація й нормування праці на підприємствах відіграють важливу роль у вирішенні економічних і соціальних завдань як засіб ефективного

використання трудового потенціалу, підвищення дієвості господарського механізму, доведення його принципів до відома первинних осередків виробництва, кожного робочого місця, забезпечення відповідності розмірів заробітної плати трудовому внеску працівників. Тому структура організації й нормування праці та система управління ними на підприємстві має бути високоефективною, яка дозволяє забезпечити мобілізацію резервів зростання продуктивності праці, підвищення ефективності виробництва.

**Під управлінням організацією й нормуванням праці** на підприємстві розуміють сукупність організаційно-технічних, економічних і соціальних заходів із праці, здійснюваних, із метою випуску продукції з найменшими витратами праці на основі використання всіх резервів зростання продуктивності праці.

Склад робіт з *організації праці* охоплює вдосконалення індивідуальних і колективних трудових процесів; розроблення та впровадження передових раціональних форм організації праці, колективних форм організації праці, колективного й орендного підряду; здійснення атестації та раціоналізації робочих місць; розроблення та впровадження форм і систем заробітної плати й матеріального стимулювання, що сприяють подальшому зростанню продуктивності праці та підвищенню ефективності виробництва; розроблення програм НОТ у бригадах, на дільницях, у цехах, на підприємстві; удосконалення структури та якості робочих кадрів; створення організаційних умов для високопродуктивної роботи кожного виконавця; взаємозв'язок індивідуальних, колективних і громадських інтересів.

Склад робіт із *нормування праці* передбачає розроблення, упровадження й перегляд технічно обґрунтованих норм праці та нормативів, забезпечення їхньої прогресивності; якнайповніше охоплення нормуванням праці працівників підприємств; виявлення і використання резервів зниження витрат праці шляхом удосконалення техніки, технології, організації праці та виробництва, управління. Відділ організації праці й заробітної плати спільно із планово-економічним, головним технологом, головним металургом, головним зварювальником та іншими відділами на науковій основі розробляє для трудових колективів пропозиції й рекомендації з організації та нормування праці. Такі комплексні рекомендації розглядаються й обговорюються трудовим колективом. Після ухвалення їх на загальних зборах або раді трудового колективу вони стають обов'язковими для адміністрації, яка організовує їхню практичну реалізацію у встановлені терміни.

Для забезпечення єдності методології організації й нормування праці на всіх рівнях управління підприємством мають здійснювати такі функції:

1. На рівні дирекції об'єднання або підприємства – розроблення методології нормування; нормативно-дослідну роботу; розроблення заходів із вдосконалення організації та нормування праці; планування, обліку й аналізу організації та нормування праці.

2. На рівні заводу-філії або виробництва – розроблення норм і заходів зі зниження витрат праці; планування, обліку й аналізу організації та нормування праці.

3. На рівні цеху, діляниці та виробничої бригади – упровадження, освоєння, аналізу, перегляду норм витрат праці; обліку їхнього виконання; обліку й аналізу використання робочого часу.

Зміст роботи з організації й нормування праці на машинобудівних підприємствах визначено їхньою виробничою структурою, характером, типом та обсягом виробництва. Для виконання такої роботи на підприємстві створено спеціальну службу – відділ організації праці й заробітної плати (ВОПіЗ). Основним завданням ВОПіЗ на підприємствах є створення таких умов для колективів та окремих виконавців, які забезпечували б найвищий кінцевий результат в ефективному використанні виробничого потенціалу. Структура ВОПіЗ і міра централізації управління організацією й нормуванням праці залежать від обсягу, типу і технології виробництва, характеру та складу робіт і витрат праці. На середніх і великих підприємствах до складу ВОПіЗ входять декілька бюро: тарифно-економічне, технічного нормування, передових методів праці, нормативно-дослідне (лабораторія). У великих цехах створюють бюро організації праці та заробітної плати.

У ряді галузей (верстатобудівній, електротехнічній промисловості та ін.) функції нормування праці основних робітників покладено на технологічні служби (головного технолога, головного металурга, головного зварювальника та ін.). Вони виконують розрахунок технічно обґрунтованих норм для основних робітників, беруть участь у перегляді норм та атестації робочих місць, розробленні заходів зі зниження технологічної трудомісткості виробів. ВОПіЗ відповідає за виконання загального рівня нормування праці на підприємстві загалом, а також робітників, керівників, фахівців і службовців. На великих підприємствах разом із ВОПіЗ створено також відділ НОП або відділ організації праці, виробництва й управління. Для розроблення науково обґрунтованих нормативів і рекомендацій зі вдосконалення організації праці створюють лабораторії з наукової організації праці й управління.

На ряді передових підприємств створено прогресивні структури управління організацією та нормуванням праці. Провідною фігурою серед працівників, що займаються управлінням, організацією й нормуванням праці, є інженер-організатор праці, закріплений за конкретною виробничою дільницею. Він виконує комплекс робіт зі здійснення НОП, перегляду норм, упровадження й освоєння нових норм. Разом із лінійним персоналом вирішує питання, що постають, із найбільш ефективного використання робочого часу, визначає витрати праці на всі додаткові роботи та відхилення від затверджених організаційно-технічних умов. Одного інженера-організатора встановлено на 150 – 400 робітників, залежно від типу та складності виробництва, кількості технологічних процесів і норм.

Усі питання, пов'язані з організацією й нормуванням праці, заробітною платою, вирішуються адміністрацією підприємства за погодженням із комітетом профспілки. До них належать: уведення й перегляду норм часу, вироблення, обслуговування та нормативів чисельності робітників і фахівців; визначення розрядів робіт, надання розрядів робітникам, тарифікація робочих нових професій; застосування форм оплати праці (відрядної, погодинної); дозвіл поєднання професій, установа за це доплат; затвердження знижених норм вироблення для молодих робітників, що приходять на підприємство після закінчення школи, професійно-технічних училищ, курсів.

Комітет профспілки й рада трудового колективу активно беруть участь у вдосконаленні організації та нормування праці, раціональному розширенні застосування технічно обґрунтованих норм і їхнього перегляду, виявленні й усуненні причин невиконання норм окремими робітниками, створенні необхідних умов для високопродуктивної праці. Важливу роль в усьому цьому відіграє колективний договір, що укладають щорічно між адміністрацією та трудовим колективом.

В умовах повного госпрозрахунку й самофінансування всі служби підприємства, зокрема і відділ організації праці й заробітної плати, має бути орієнтовано на забезпечення прибутку.

В організації та нормуванні праці на підприємстві мають широко використовувати економіко-математичні методи й електронно-обчислювальну техніку для встановлення залежностей, розрахунку норм, створення нормативів, аналізу виконання норм робітниками та трудових показників бригад, дільниць, цехів, підприємства загалом.

## 12.2. Планування робіт з удосконалення організації та нормування праці

Ефективність роботи з організації та нормування праці на підприємстві багато в чому залежить від якості планів, що розробляють, і організації їхнього виконання. Для оцінювання рівня організації та нормування праці на підприємстві слід планувати й аналізувати такі показники:

питому вагу чисельності робітників, працю яких нормують за міжгалузевими, галузевими та іншим прогресивним нормативам;

охоплення технологічних і трудових процесів нормами витрат праці; величину зниження витрат праці на виробництво (у відсотках до всього обсягу витрат праці) за рахунок поліпшення нормування, підвищення якості норм;

коефіцієнт корисного використання робочого часу й коефіцієнт використання виробничої потужності дільниці, цеху, підприємства;

міру освоєння проектної трудомісткості та проектної продуктивності праці;

частку приросту продуктивності праці за рахунок перевиконання норм вироблення (часу) у загальному прирості продуктивності праці.

Для забезпечення систематичного вдосконалення організації й нормування праці на підприємстві необхідно здійснювати планомірні заходи та планувати по роках такі напрями: нормативно-дослідну роботу з розроблення нормативів праці; зниження трудомісткості продукції й робіт з обслуговування виробництва; аналіз чинних норм витрат праці та їхній перегляд; вивчення використання робочого часу (фотографії робочого часу, хронометражу та ін.); вивчення передового досвіду й поширення найбільш раціональних форм і прийомів роботи; підготовку й підвищення кваліфікації фахівців з організації та нормування праці.

На підприємствах постійно ведуть роботу із забезпечення зростання продуктивності праці як головного джерела підвищення ефективності виробництва та важливого показника всієї системи трудових показників. Велике значення приділяють вивченню й розрахункам трудомісткості виробництва продукції. Для планування на підприємстві встановлюють планову, нормативну, фактичну трудомісткість. Зіставлення фактичної та нормативної трудомісткості дозволяє виявити резерви її зниження. Показник нормативної трудомісткості застосовують для розрахунків заробітної плати, собівартості й оптової ціни.

Залежно від категорії персоналу, працю якого враховують під час визначення трудомісткості, розрізняють технологічну, комплексну, виробничу та повну заводську трудомісткість.

*Технологічну трудомісткість* визначають по кожній виробничій операції, деталі, кожному вузлу і виробу за нормами часу робітників-відрядників основного виробництва.

*Комплексну трудомісткість* розраховують як суму технологічної трудомісткості та витрат праці робітників-відрядників допоміжного виробництва й усіх робітників-погодинників основних і допоміжних цехів, визначуваних прямо або обернено пропорційно технологічній трудомісткості кожного виду продукції.

*Виробнича трудомісткість* містить комплексну трудомісткість із додаванням витрат праці, пов'язаних з обслуговуванням процесу виробництва та створенням необхідних умов для його нормального функціонування.

Ці витрати праці визначають на кожну одиницю продукції за принципом пропорційного розподілу з урахуванням комплексної трудомісткості й обсягів виробництва на одиницю продукції.

По підприємству, цехах, дільницях і бригадам розраховують, планують, аналізують зниження трудомісткості  $\Delta T_p$  у результаті впровадження відповідних оргтехзаходів:

а) зменшення норми:

$$\Delta T_p = (H_{\text{б}} - H_{\text{пл}}) \times Q \times K_d, \quad (12.1)$$

де  $H_{\text{б}}$  і  $H_{\text{пл}}$  – норми часу до й після впровадження заходу, нормо-год;

$Q$  – обсяг виробництва продукції, шт.;

$K_d$  – коефіцієнт терміну дії заходу;

б) укрупнення норми обслуговування:

$$\Delta T_p = \left( \frac{1}{H_{\text{об}}} - \frac{1}{H_{\text{о.пл}}} \right) \times \Phi_{\text{пл}} \times K_d, \quad (12.2)$$

де  $H_{\text{об}}$  і  $H_{\text{о.пл}}$  – норми обслуговування, відповідно, до й після впровадження заходу;

$\Phi_{\text{пл}}$  – плановий фонд робочого часу, год;

в) зменшення нормативної чисельності робітників:

$$\Delta T_p = (Ч_{\text{б}} - Ч_{\text{пл}}) \times \Phi_{\text{пл}} \times K_d, \quad (12.3)$$

де  $Ч_б$  і  $Ч_{пл.}$  – нормативна чисельність робітників до й після впровадження заходу.

Планову технологічна трудомісткість  $T_{р. пл.}$  визначають за такою формулою:

$$T_{р. пл.} = \frac{T_{р. пл.} \times Q - \Delta T_p}{Q}, \quad (12.4)$$

де  $T_{р. пл.}$  – технологічна трудомісткість виробу на початок планового періоду, нормо-год.

Планова трудомісткість обслуговування  $T_{р. обс.}$  за кожним видом робіт на одиницю основної продукції встановлюють, виходячи із трудомісткості обслуговування на одиницю основної продукції – у базисному та плановому періодах з урахуванням коефіцієнта зміни трудомісткості  $K_T$  за цим видом робіт, визначають за такою формулою:

$$T_{р. обс.} = \frac{Q_б \times T_{р. пл.} \times K_T}{Q_{пл.}}, \quad (12.5)$$

де  $Q_б$  і  $Q_{пл.}$  – обсяг одиниці основної продукції;

$T_{р. пл.}$  – технологічна трудомісткість виробу на початок планового періоду, нормо-год.

Науково обґрунтовані розрахунки трудомісткості продукції дають можливість виявляти, урахувати й аналізувати динаміку продуктивності праці, знаходити резерви її підвищення як по підприємству загалом, так і за окремими видами продукції, технологічними етапами її виробництва. Показник трудомісткості продукції прямо пов'язано з якісним рівнем нормування праці. Як трудомісткість, так і вироблення залежать від одних і тих самих чинників – підвищення технічного рівня виробництва, зростання фондоозброєності й енергоозброєності праці, його раціоналізації, скорочення простоїв та інших витрат робочого часу, підвищення кваліфікації кадрів.

Для виявлення шляхів зниження трудомісткості виготовлення виробів доцільно використати функціонально-вартісною аналіз (ФВА), мікроелементні нормативи й методи математичного моделювання, із метою оптимальної організації трудових процесів. ФВА дозволяє мінімізувати трудові витрати на виготовлення виробів. Використання економіко-математичних методів розкриває можливості вирішувати такі завдання, як оптимізація варіантів

поділу й кооперації праці, організація та обслуговування робочих місць, розрахунок норм часу, норм обслуговування.

### **12.3. Перегляд норм витрат праці**

У сучасних умовах роботи підприємств здійснюють безперервне вдосконалення устаткування, технології, організації праці та виробництва, зростання професійної майстерності та кваліфікації виконавців робіт. Унаслідок цього відбувається постійне скорочення витрат праці, необхідних на виконання одиниці певної роботи. У результаті цього норми, що регламентують витрати праці, не можуть залишатися незмінними впродовж тривалого періоду часу і їх мають періодично переглядати, унаслідок зміни організаційно-технічних умов виконання роботи.

Такий перегляд мають здійснювати під час упровадження більш прогресивних технологічних процесів; уведення нового або модернізації діючого устаткування; механізації й автоматизації виробничих процесів; удосконалення організації робочих місць; використання нового технологічного оснащення; упровадження раціоналізаторських пропозицій; заміни матеріалу; збільшення або зменшення партії деталей (виробів), що виготовляються робітником або бригадою.

У разі застосування робітниками або бригадою за власною ініціативою нових методів і прийомів праці або передового досвіду, удосконалення своїми силами робочих місць, підвищення своєї професійної майстерності норми переглядають не за рішенням адміністрації, а тільки за їхньою ініціативою, до того ж робітників заохочують в установленому порядку. Їм виплачують одноразову винагороду в розмірі, не меншому за 50 % економії фонду заробітної плати, що отримують у результаті впровадження або перегляду норм за їхньою ініціативою. Економію фонду заробітної плати обчислюють, виходячи з розрахункового обсягу робіт, який виконується робітниками – ініціаторами перегляду норм, але не більшого ніж за 6 місяців.

Для посилення зацікавленості працівників у роботі за прогресивними нормами та зниженні витрат праці адміністрація підприємства і профспілковий комітет мають постійно використовувати надане їм право щодо матеріального заохочення роботи за технічно обґрунтованими нормами, ініціаторів упровадження або перегляду норм, за освоєння нових норм праці, розширення зон обслуговування, поєднання професій, збільшення обсягу виконуваних робіт із меншою чисельністю робітників.

Під час освоєння нових норм витрат праці, організаційно-технічних заходів, що вводять, у зв'язку із впровадженням, а також у ході перегляду застарілих норм, частину отримуваної в результаті зниження трудомісткості продукції економії заробітної плати може бути використано для додаткової оплати праці робітників упродовж 3 – 6 місяців освоєння ними нових норм. Цю економію також використовують для преміювання майстрів, технологів, нормувальників та інших робітників виробничих ділянок, що брали участь у розробленні та впровадженні нових норм витрат праці.

За широкого впровадження нових технічно обґрунтованих норм на основі галузевих і міжгалузевих нормативів робітникам можуть установлювати підвищені розцінки (відрядникам) і підвищені тарифні ставки (робітникам із погодинною оплатою).

Перегляд норм витрат праці й нормованих завдань здійснює адміністрація підприємства за календарним планом, погодженим із профспілковим комітетом. Про введення нових норм і нормованих завдань робітників сповіщають не пізніше ніж за один місяць. У разі введення тимчасових або разових норм робітників мають попереджати до початку виконання робіт.

Розроблення календарного плану перегляду норм на рік здійснюють на основі плану технічного розвитку й організації виробництва; завдань зі зростання продуктивності праці (зниження трудомісткості продукції), затверджених у п'ятирічних і річних планах; результатів атестації робочих місць і перевірок чинних норм витрат праці. У ході перевірки якості норм особливу увагу слід приділяти досвідно-статистичним нормам, оскільки вони неточно відображають необхідні витрати праці. Проект календарного плану заміни й перегляду норм подають на обговорення трудового колективу та з урахуванням рекомендацій його затверджує директор підприємства за погодженням із профспілковим комітетом. Заходи плану й завдання зі зниження трудомісткості продукції доводять до відома колективів цехів, відділів, дільниць, виробничих бригад.

Основне завдання календарного плану перегляду норм полягає в тому, щоб креслити розміри підвищення чинних норм на планований рік за окремими конкретними видами робіт, дільницями та бригадами. План усебічно обговорюють у колективі та розглядають радою трудового колективу. Адміністрація підприємства (цехів) і профспілковий комітет зобов'язані роз'яснити кожному робітникові основи заміни або перегляду норм, ознайомити його з методами, прийомами праці й умовами, за яких її мають застосовувати.

Адміністрація підприємства та профспілковий комітет мають систематично підтримувати й розвивати ініціативу робітників із перегляду тих норм, що діють, і впровадженню нових, більш прогресивних норм витрат праці. Профспілкові комітети всебічно сприяють адміністрації в забезпеченні правильного встановлення нових і зміні чинних норм, сприяють створенню необхідних умов для виконання встановлених норм усіма робітниками, беруть участь у впровадженні передового досвіду у сфері організації та нормування праці.

## **Висновки за темою 12**

Склад робіт з організації праці охоплює вдосконалення індивідуальних і колективних трудових процесів; розроблення та впровадження передових раціональних форм організації праці, колективних форм організації праці, колективного й орендного підряду; здійснення атестації та раціоналізації робочих місць; розроблення та впровадження форм і систем заробітної плати й матеріального стимулювання, що сприяють подальшому зростанню продуктивності праці та підвищенню ефективності виробництва.

Склад робіт із нормування праці передбачає розроблення, упровадження й перегляд технічно обґрунтованих норм праці та нормативів, забезпечення їхньої прогресивності; якнайповніше охоплення нормуванням праці робітників підприємств; виявлення і використання резервів зниження витрат праці шляхом удосконалення техніки, технології, організації праці та виробництва, управління.

Для забезпечення систематичного вдосконалення організації й нормування праці на підприємстві необхідно здійснювати планомірні заходи та планувати по роках такі напрями: нормативно-дослідну роботу з розроблення нормативів праці; зниження трудомісткості продукції й робіт з обслуговування виробництва; аналіз чинних норм витрат праці та їхній перегляд; вивчення використання робочого часу (фотографії робочого часу, хронометражу та ін.); вивчення передового досвіду й поширення найбільш раціональних форм і прийомів роботи; підготовку й підвищення кваліфікації фахівців з організації та нормування праці.

Перегляд норм витрат праці й нормованих завдань здійснює адміністрація підприємства за календарним планом, погодженим із профспілковим комітетом. Про введення нових норм і нормованих завдань робітників сповіщають не пізніше ніж за один місяць. У разі введення тимчасових або разових норм працівників мають попереджати до початку виконання робіт.

## Практичне заняття за темою 12

*Мета заняття* – набуття навичок у розрахунку змінної норми виробітку у відсотках, а також рівня виконання норм робітником упродовж місяця з урахуванням використання табельного часу та фактично відпрацьованого часу за місяць; зниження трудомісткості продукції та на цій основі економії чисельності робітників, можливого зростання продуктивності праці.

*Завдання 12.1.* Робітник за зміну виготовив 100 деталей за норми 85 деталей, а впродовж місяця за 20 робочих днів відпрацював 160 год. За цей період він виконав обсяг робіт із сумарним нормованим часом 184 нормо-год. Коли робітник А відпрацював 20 днів по 8 год, то використав табельний час перебування на роботі. Протягом цього самого місяця робітник А мав не з власної вини чотири випадки простоїв загальною тривалістю 5,7 год. Крім того, через хворобу верстатника Б, на сусідньому місці робітник А додатково відпрацював 7,2 год понаднормово.

Визначте змінну норму виробітку у відсотках, а також рівень виконання норм робітником упродовж місяця з урахуванням використання табельного часу 160 год і таким чином фактично відпрацьованим часом А за місяць.

*Завдання 12.2.* Ураховуючи вихідні дані, наведені в табл. 12.1, обчисліть зниження трудомісткості продукції (нормо-год):

Таблиця 12.1

### Вихідні дані для розрахунку зниження трудомісткості продукції

Види продукції	Кількість виробів, шт.	Трудомісткість одиниці виробу, нормо-год у періоді		Трудомісткість випуску, за нормами періоду	
		базовому	звітному	базового	звітного
А	1 000	6	4		
Б	3 000	10	8		
В	4 000	4	4		
<b>Усього</b>					

На основі даних про зниження трудомісткості продукції розрахуйте можливу економію чисельності робітників ( $E_{\text{ч}}$ ) з урахуванням:  $Z_{\text{т}}$  – зниження трудомісткості продукції, нормо-год;  $\Phi_{\text{пл}}$  – планового фонду робочого

часу одного робітника в розрахунку 1 920 год на рік;  $K_n$  – коефіцієнта виконання норм часу (виробітку) – 1,18.

*Завдання 12.3.* У зв'язку із впровадженням нових трудових процесів, робітник зможе виконувати роботу за більш короткий термін (табл. 12.2).

Визначте відсоток зниження трудомісткості робіт ( $t_{\%}$ ) і можливе зростання продуктивності праці ( $n_{\%}$ ) у відсотках.

Таблиця 12.2

### Вихідні дані

Деталі, тип	А	Б	В
Витрати часу			
до впровадження заходів, $T_{\text{баз.}}$ (хв/шт.)	16	10	20
після впровадження заходів, $T_{\text{нов.}}$ (хв/шт.)	12	8	16
Нормоване завдання, $N_3$ (шт.)	400	250	200

### Методичні рекомендації до виконання практичних завдань

Практичні завдання 12.1 – 12.3 виконують за допомогою таких дій:

1) розрахуйте змінну норму виробітку ( $N_{\text{вир.}}$ ) у відсотках за формулою:

$$N_{\text{вир.}} = \frac{O_{\text{ф}}}{O_{\text{н}}} \times 100, \quad (12.6)$$

де  $O_{\text{ф}}$  – обсяг фактично виробленої продукції;

$O_{\text{н}}$  – нормований обсяг виробітку продукції;

2) розрахуйте рівень виконання норм часу робітником упродовж місяця ( $a_{\%}$ ) за такою формулою:

$$a_{\%} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{ф}}} \times 100, \quad (12.7)$$

де  $T_{\text{н}}$  – сумарний нормований час на цей робочий період, норма-год;

$T_{\text{ф}}$  – фактично витрачений час за цей самий період з урахуванням простоїв та понаднормової роботи, год;

3) розрахуйте рівень виконання норм часу робітником упродовж місяця за фактично відпрацьованим часом за такою формулою:

$$a_{\%} = \frac{T_n}{T_{\phi} - T_n - T_{\text{пн}}} \times 100, \quad (12.8)$$

де  $T_n$  – час простоїв, год;

$T_{\text{пн}}$  – понаднормово відпрацьований час, год;

4) для розрахунку зниження трудомісткості за нормами періоду в завд.12.2 необхідно від значення всього за базовим періодом відняти значення всього звітного періоду;

5) розрахуйте можливу економію чисельності робітників ( $E_{\text{ч}}$ ) за такою формулою:

$$E_{\text{ч}} = \frac{3_{\text{т}}}{\Phi_{\text{пл}} \times K_{\text{н}}}; \quad (12.9)$$

6) розрахуйте загальну трудомісткість робіт у базовому періоді за такою формулою:

$$T_{\text{заг. баз.}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{баз. А}} \times H_{\text{зА}} + T_{\text{баз. Б}} \times H_{\text{зБ}} + T_{\text{баз. В}} \times H_{\text{зВ}}; \quad (12.10)$$

7) розрахуйте загальну трудомісткість робіт у новому періоді за такою формулою:

$$T_{\text{заг. нов.}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{нов. А}} \times H_{\text{зА}} + T_{\text{нов. Б}} \times H_{\text{зБ}} + T_{\text{нов. В}} \times H_{\text{зВ}}; \quad (12.11)$$

8) розрахуйте відсоток зниження трудомісткості ( $t_{\%}$ ) за такою формулою:

$$t_{\%} = \frac{T_{\text{заг. баз.}} - T_{\text{заг. нов.}}}{T_{\text{заг. баз.}}} \times 100; \quad (12.12)$$

9) можливе зростання продуктивності праці визначте за такою формулою:

$$n_{\%} = \frac{100 \times t_{\%}}{100 - t_{\%}}. \quad (12.13)$$

## Практичні завдання для самостійного виконання

**Завдання 12.1.1.** Робітник за зміну виготовив 255 деталей за норми 210 деталей, а впродовж місяця за 20 робочих днів відпрацював 160 год. За цей період він виконав обсяг робіт із сумарним нормованим часом 184 нормо-год. Коли робітник А відпрацював 20 днів по 8 год, то використав табельний час перебування на роботі. Протягом цього самого місяця робітник А мав не з власної вини чотири випадки простоїв загальною тривалістю 4,6 год. Крім того, через хворобу верстатника Б, на сусідньому місці робітник А додатково відпрацював 8,2 год понаднормово.

Визначте змінну норму виробітку у відсотках, а також рівень виконання норм робітником упродовж місяця з урахуванням використання табельного часу 160 год і таким чином фактично відпрацьованим часом А за місяць.

**Завдання 12.2.1.** Ураховуючи вихідні дані, наведені в табл.12.3, обчисліть зниження трудомісткості продукції (нормо-год):

Таблиця 12.3

### Вихідні дані для розрахунку зниження трудомісткості продукції

Види продукції	Кількість виробів, шт.	Трудомісткість одиниці виробу, нормо-год у періоді		Трудомісткість випуску, за нормами періоду	
		базовому	звітному	базового	звітного
А	1 550	7	4		
Б	2 600	9	5		
В	5 800	7	6		
<b>Усього</b>					

На основі даних про зниження трудомісткості продукції розрахуйте можливу економію чисельності робітників ( $E_{\text{ч}}$ ) з урахуванням:  $Z_{\text{т}}$  – зниження трудомісткості продукції, нормо-год;  $\Phi_{\text{пл}}$  – планового фонду робочого часу одного робітника в розрахунку 1 920 год на рік;  $K_{\text{н}}$  – коефіцієнта виконання норм часу (виробітку) – 1,15.

**Завдання 12.3.1.** У зв'язку із впровадженням нових трудових процесів, робітник зможе виконувати роботу за більш короткий термін (табл. 12.4).

**Вихідні дані**

Деталі, тип	А	Б	В
Витрати часу			
До впровадження заходів, $T_{\text{баз.}}$ (хв/шт.)	18	8	25
Після впровадження заходів, $T_{\text{нов.}}$ (хв/шт.)	14	7	21
Нормоване завдання, $N_3$ , (шт.)	650	370	160

Визначте відсоток зниження трудомісткості робіт ( $t\%$ ) і можливе зростання продуктивності праці ( $n\%$ ) у відсотках.

**Питання для самопідготовки**

1. Об'єктивна необхідність у перегляді чинних норм праці.
2. Порядок та організація впровадження прогресивних норм праці.
3. Методи заохочення робітників до зменшення трудомісткості та роботи за прогресивними нормами.
4. Методика нормування праці в умовах освоєння нових технологічних процесів (виробництва і продукції).
5. Управління нормуванням праці на підприємстві.
6. Організація роботи нормування праці та система управління нормуванням на підприємстві.

*Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи*

Теоретичні та практичні завдання для самостійної роботи опрацьовують на основі літературних джерел [4; 12; 22; 29; 31; 49; 53].

**Запитання для самодіагностики**

1. Визначте структуру і функції органів, склад їхньої роботи з організації та нормування праці на підприємстві.
2. Поясніть методи та форми управління роботами з організації й нормування праці.
3. Охарактеризуйте основні показники стану організації та нормування праці на підприємстві.
4. Поясніть планування трудомісткості виробів (продукції) та її зниження на підприємстві, у цеху, на дільниці.

## Тестові завдання за темою 12

### *Тести одиничного вибору*

1. Що пояснює визначення: "Сукупність організаційно-технічних і соціально-економічних заходів щодо раціоналізації праці на виробництві":

- а) нормування праці;
- б) управління нормуванням праці;
- в) систему управління нормуванням праці;
- г) систему управління підприємством?

2. До якого з наведених далі понять найкраще підходить твердження: "Сукупність підрозділів (організацій, інститутів, лабораторій, відділів тощо), що здійснюють установлені функції щодо організації нормування праці":

- а) нормування праці;
- б) управління нормуванням праці;
- в) системи управління нормуванням праці;
- г) системи управління підприємством?

3. На якому рівні управління нормуванням праці полягає в загальному науково-методичному та адміністративному управлінні, формуванні єдиної науково-технічної політики, загальних принципів і методів удосконалення нормування праці :

- а) державному;
- б) регіональному;
- в) галузевому;
- г) підприємства?

4. На якому рівні управління нормуванням праці полягає в розробленні галузевих та участі в розробленні міжгалузевих нормативних матеріалів із праці, методичного управління щодо вдосконалення нормування праці в об'єднаннях; вивченні, узагальненні та поширенні в галузі передового досвіду з нормування праці:

- а) державному;
- б) регіональному;
- в) галузевому;
- г) підприємства?

5. За якої системи управління нормуванням праці на підприємстві працівники апарату нормування перебувають у подвійному підпорядкуванні:

- а) сукупної;
- б) децентралізованої;
- в) централізованої;
- г) змішаної?

6. За якої системи управління нормуванням праці на підприємстві у відділі організації праці та заробітної плати централізовано лише розрахунок норм, а поточну роботу із впровадження норм, контролю за їхнім виконанням, складання звітів покладено на цехових нормувальників:

- а) сукупної;
- б) децентралізованої;
- в) централізованої;
- г) змішаної?

*Тести множинного вибору*

7. Які рівні виділяють у системі управління нормування праці:

- а) державний;
- б) регіональний;
- в) галузевий;
- г) підприємства?

8. Розрізняють такі системи управління нормуванням праці на підприємстві:

- а) сукупну;
- б) децентралізовану;
- в) централізовану;
- г) змішану.

9. Відповідно до періодичності здійснення аналізу нормування праці, розрізняють аналіз:

- а) загальний;
- б) детальний;
- в) поточний;
- г) підсумковий.

10. Сферу застосування норм праці характеризують такі коефіцієнти:
- а) охоплення робітників нормуванням;
  - б) питомої ваги нормованого часу в загальній кількості відпрацьованого часу;
  - в) рівень перевиконання трудових норм за змінним часом;
  - г) показник частки технічно обґрунтованих норм у сукупності впроваджених на підприємстві норм.

*Тести на доповнення*

11. Під управлінням організацією й нормуванням праці на підприємстві розуміють ... .

12. Для оцінювання рівня організації та нормування праці на підприємстві слід планувати й аналізувати такі показники: ... .

## Термінологічний словник

**Виробничий процес** – це цілеспрямоване, поетапне перетворення вихідної сировини та матеріалів на готову продукцію, призначену як для споживання, так і для подальшого перероблення.

**Виробничий цикл виготовлення виробу (партії)** – це календарний період перебування його у виробництві із часу запуску вихідних матеріалів та напівфабрикатів в основне виробництво до отримання готового виробу.

**Глибина різання** – це товщина шару матеріалу, який знімають за один прохід.

**Добовий режим праці та відпочинку** – це кількість змін за добу, час відновлення працездатності між змінами.

**Допоміжний перехід** – це закінчена частина технологічної операції, яка складається з дій людини та (або) устаткування, що не супроводжуються зміною форми, розмірів або чистоти поверхонь, але необхідні для виконання технологічного переходу (установлення і зняття оброблюваної деталі, зміни інструмента тощо).

**Допоміжний прохід** – це закінчена частина технологічного переходу, яка складається з однократного переміщення інструмента щодо заготовки, але не супроводжується зміною форми, розмірів, чистоти поверхні або властивостей заготовки, проте необхідна для виконання робочого ходу.

**Допоміжні процеси** – це процеси, що лише сприяють безперебійній роботі підприємства, але безпосередньої участі у виготовленні продукції не беруть.

**Евристика** – це наука про вирішення творчих завдань, прийоми, методи та правила теоретичного дослідження й пошуку істини.

**Змінний режим** – це поняття, що визначає загальну тривалість робочої зміни, час її початку й закінчення, тривалість обідньої перерви, тривалість праці та частоту регламентованих перерв на відпочинок.

**Кваліфікаційна структура** – це відсоткове співвідношення груп робітників різних рівнів кваліфікації в загальній чисельності персоналу.

**Кваліфікаційний поділ праці** – це поділ, зумовлений різним ступенем складності виконання робіт, він полягає у відокремленні складних робіт від простих.

**Кооперування праці** – це досягнення раціональних пропорцій у витратах праці різних видів, передбачає встановлення раціональних соціально-

трудова взаємовідносин між учасниками трудового процесу, погодження інтересів людей і цілей виробництва.

**Метод моментних спостережень** – це метод спостереження, який передбачає фіксування окремих (заздалегідь вибраних) випадкових моментів робочої зміни, стану робітника (апарата, верстата, іншого устаткування) щодо виконання завдання або простою та встановлення на основі цих даних питомої ваги й абсолютних значень витрат часу.

**Метод нормування праці** – це методологічні основи, що встановлюють методику дослідження, проектування та визначення величини витрат робочого часу й розроблення нормативних матеріалів для нормування трудових процесів.

**Мікроелемент** – це простий елемент ручної операції, є закінченою дією, яка характеризується єдністю цільової настанови, постійним складом взаємодійних об'єктів і складається з одного трудового руху (комплексу), що виконують безупинно.

**Місячний режим праці та відпочинку** – це кількість робочих і неробочих днів у місяці, чисельність робітників, які йдуть у відпустку, тривалість основних та додаткових відпусток.

**Норма виробітку** – це кількість одиниць продукції в натуральних показниках, яку має виробити робітник за одиницю робочого часу (годину, зміну, місяць) за певних організаційно-технічних умов.

**Норма витрат робочого часу** – це норма, що визначає величину часу, необхідного для виконання одиниці роботи одним або кількома робітниками.

**Норма обслуговування** – це кількість виробничих об'єктів (верстатів, робочих місць, людей, виробничої площі тощо), які робітник або група робітників (бригада) мають обслуговувати за одиницю робочого часу за певних організаційно-технічних умов.

**Норма підлеглості** – це оптимальна чисельність робітників, якими може управляти один керівник.

**Норма співвідношення робітників** – це нормативні пропорції чисельності робітників різних категорій.

**Норма тривалості** – це норма, що визначає тривалість виконання одиниці роботи на одному робочому місці (верстаті).

**Норма часу** – це кількість робочого часу, об'єктивно необхідного для виготовлення заданої одиниці продукції або виконання встановленого обсягу роботи за певних організаційно-технічних умов.

**Норма часу обслуговування** – це норма, що характеризує необхідний час на обслуговування одиниці устаткування, виробничої площі та інших об'єктів.

**Норма чисельності персоналу** – це об'єктивно необхідна та достатня за даних організаційно-технічних умов чисельність робітників певного професійно-кваліфікаційного складу для виконання конкретних виробничих, управлінських функцій та робіт.

**Нормативи обслуговування** – це регламентовані величини витрат праці на обслуговування одиниць устаткування, робочого місця, робочої бригади.

**Нормативи підлеглості** – це нормативи, що визначають чисельність робітників, які мають бути безпосередньо підпорядковані одному керівникові.

**Нормативи режимів роботи устаткування** – це регламентовані величини параметрів роботи металорізальних верстатів, які забезпечують найдоцільніше їхнє використання з урахуванням типу виробництва, виду устаткування, оброблюваних матеріалів, характеру оброблення, застосовуваних інструментів та особливостей виготовлення продукції.

**Нормативи часу** – це розрахункові величини витрат робочого часу на здійснення окремих елементів операції.

**Нормативи чисельності** – це регламентована чисельність робітників, службовців, допоміжного персоналу, потрібна для якісного виконання певного обсягу робіт або обслуговування цього робочого місця .

**Нормативні матеріали** – це комплекс довідкової інформації, необхідної для визначення норм витрат праці аналітично-розрахунковим методом.

**Нормоване завдання** – це встановлений обсяг робіт, який робітник чи група робітників (бригада) мають виконати за певний робочий період (зміну, місяць).

**Нормування праці** – це встановлення кількості та якості праці, необхідної для виконання конкретної роботи, виготовлення конкретної продукції за певних організаційно-технічних умов виробництва.

**Об'єкт нормування праці** – це трудова діяльність людини, здійснення нею виробничого процесу, із метою перетворення сировини, матеріалів, напівфабрикатів на готову продукцію.

**Обслуговчі процеси** – це процеси, що створюють умови для здійснення основних та допоміжних процесів виробництва.

**Операція** – це частина виробничого процесу, яку здійснюють або на одному робочому місці без переналагодження устаткування, або якщо кількома робітниками виготовляється один продукт.

**Організація праці** – це складний процес поєднання в оптимальних пропорціях робочої сили, знарядь і предметів праці та створення умов для їхнього спільного й ефективного функціонування.

**Організація робочого місця** – це система заходів щодо його планування, оснащення засобами та предметами праці, розміщення в певному порядку, обслуговування й атестації.

**Основні процеси** – це процеси, безпосередньо пов'язані з перетворенням предметів праці на готову продукцію.

**Осцилографічний метод** – це метод дослідження трудових процесів, що ґрунтується на автоматичній реєстрації змісту, тривалості й послідовності здійснення елементів операції через систему встановлених датчиків і фіксації їх на спеціальній стрічці у вигляді осцилограми.

**Персонал** – це склад робітників підприємства (організації), що володіють необхідною кваліфікацією та виконують різноманітні виробничо-господарські функції.

**Підготовчо-завершальний час** – це час, який робітник (бригада) витрачає на підготовку до виконання цільової роботи та дії, пов'язані з її закінченням.

**Подавання різального інструмента** – це відстань його переміщення за одне обертання шпинделя чи один подвійний хід відносно оброблюваної заготовки (токарні, свердлильні, поздовжньо-стругальні верстати) або відповідне переміщення заготовки відносно інструмента (фрезерні, поперечно-стругальні верстати).

**Позиція** – це фіксоване положення, яке надають незмінно закріпленій оброблюваній заготовці або складальній одиниці разом із приладдям відносно інструмента або нерухомої частини устаткування для здійснення певної частини операції.

**Поопераційний поділ праці** – це закріплення за робітниками окремих операцій дія скорочення виробничого циклу.

**Предмет нормування праці** – це тривалість трудових процесів у часі.

**Припуск на оброблення** – це товщина шару матеріалу, який знімають у процесі оброблення поверхні заготовки.

**Професійна структура** – це частки груп робітників певних професій у загальній чисельності співробітників підприємства, обчислені у відсотках.

**Професійний поділ праці** – це поділ, що відбувається між групами робітників за ознакою технологічної однорідності виконуваних ними робіт і залежить від знарядь та предметів праці, технології виробництва.

**Робоче місце** – це первинна ланка виробництва, зона прикладання праці одного або кількох (якщо робоче місце колективне) виконавців, визначена на основі трудових та інших чинних норм та оснащена необхідними засобами для трудової діяльності.

**Робочий прохід** – це закінчена частина технологічного переходу, яка складається з однократного переміщення інструмента відносно заготовки й супроводжується зміною форми, розмірів, чистоти поверхонь або властивостей заготовки.

**Система управління нормуванням праці** – це сукупність підрозділів (організацій, інститутів, лабораторій, відділів тощо), що здійснюють установлені функції щодо організації нормування праці.

**Соціальна структура персоналу підприємства** – це кількісне співвідношення між різними категоріями працівників, що відрізняються за характером трудових функцій.

**Спосіб установлення норм** – це спосіб, що показує, на підставі якої інформації та яким шляхом її визначено.

**Структура персоналу** – це співвідношення між окремими групами працівників підприємства.

**Технічний поділ праці** – це диференціація видів трудової діяльності між підрозділами та працівниками підприємства, поділ трудового процесу на підприємстві на ряд часткових функцій і операцій, спеціалізація працівників у процесі економічної діяльності.

**Технологічний перехід** – це закінчена частина технологічної операції, що характеризується постійністю інструмента, який застосовують, і поверхонь, які створюють обробленням або з'єднанням під час складання.

**Технологічний поділ праці** – це поділ виробничого процесу за видами, фазами та циклами.

**Технологічний процес** – це сукупність операцій, спрямованих на зміну форми, стану, властивостей предмета праці.

**Тижневий режим праці та відпочинку** – це різні графіки роботи, кількість вихідних днів на тиждень, робота у вихідні та святкові дні.

**Тривалість виробничого циклу** – це інтервал календарного часу від початку першої виробничої операції до закінчення останньої.

**Тривалість операційного циклу** – це час оброблення однієї партії деталей на конкретній операції технологічного циклу.

**Трудова дія** – це елемент трудового прийому, сукупність дій робітника, необхідних для здійснення частини трудового прийому.

**Трудовий прийом (комплекс трудових прийомів)** – це частина трудової операції, що становить завершену сукупність дій робітника, які характеризуються певним цільовим призначенням та незмінністю визначених чинників.

**Трудовий процес** – це сукупність дій, методів і засобів доцільного за технологічним процесом впливу на предмети праці за допомогою знарядь праці.

**Трудовий рух** – це однократне переміщення робочих органів людини (рук, ніг, пальців, тулуба, очей) з одного положення в інше під час здійснення трудової дії.

**Трудомісткість** – це сума витрат робочого часу на виготовлення одиниці продукції за певних організаційно-технічних умов.

**Управління нормуванням праці на підприємстві** – це сукупність організаційно-технічних та соціально-економічних заходів щодо раціоналізації праці на виробництві.

**Установлення** – це частина технологічної операції, незмінним елементом якої є закріплення оброблюваної заготовки або складальної одиниці.

**Фіксажні точки** – це зовнішні чіткі позначення, що свідчать про початок чи закінчення трудового руху.

**Фотографія виробничого процесу** – це метод спостереження, який передбачає одночасне вивчення витрат робочого часу кожного робітника й часу роботи устаткування з фіксацією параметрів роботи устаткування та технологічних режимів.

**Фотографія робочого часу** – це спостереження й послідовний запис усіх витрат робочого часу і перерв протягом зміни із зазначенням їхньої тривалості та послідовності.

**Фотохронометраж** – це комбінований спосіб спостереження, у якому поєднано фотографію робочого дня та хронометраж оперативного часу.

**Функціональний поділ праці** – це поділ, який відбувається між різними категоріями працівників, які входять до складу персоналу (робітники, керівники, фахівці та службовці), а також між основними й допоміжними робітниками.

**Функція управління** – це певний склад робіт, об'єднаних спільністю чинників цільового спрямування в системі управління та тривалістю їхнього виконання.

**Хронограф** – це прилад, призначений для вимірювання коротких відрізків часу й точної реєстрації за годинами моментів часу якої-небудь події.

**Хронометраж** – це метод вивчення витрат часу робітника чи роботи устаткування шляхом безпосереднього спостереження на робочому місці.

**Цикл багатOVERSTATного обслуговування** – це період часу, упродовж якого робітник регулярно виконує весь комплекс робіт щодо обслуговування всіх верстатів, об'єднаних у групу.

**Час активного нагляду** – це час, протягом якого робітник стежить за роботою машини, механізму, апарата, верстата, рівнем технологічних параметрів, щоб своєчасно втрутитися в технологічний процес для забезпечення необхідної кількості та якості продукції, дієздатності наявної техніки.

**Час допоміжної роботи** – це час, що витрачають на дії, пов'язані зі створенням умов для виконання основної роботи, без яких основну роботу не може бути виконано.

**Час непродуктивної роботи працівника** – це час, який він витрачає на дії, не передбачені змістом виробничого завдання, а виникають, унаслідок недоліків у роботі техніки або організації виробництва та праці.

**Час нерегламентованих перерв** – це втрати робочого часу, викликані недоліками в технології та організації виробництва; час перерв, зумовлених порушенням трудової дисципліни; час відпусток із дозволу адміністрації.

**Час обслуговування робочого місця** – це час, що витрачають на впорядкування робочого устаткування та утримання робочого місця в належному стані для продуктивного виконання праці.

**Час оперативної роботи (оперативний час)** – це час, що витрачається робітником на здійснення роботи, безпосереднім результатом якої є виконання виробничого завдання.

**Час основної роботи** – це час, що витрачається робітником на якісні або кількісні зміни предмета праці: його зовнішнього вигляду, форми, розмірів, положення у просторі, властивостей, складу.

**Час пасивного нагляду** – це час, протягом якого робітник стежить за роботою техніки, ходом технологічного процесу, унаслідок відсутності іншої необхідної праці.

**Час перерв** – це всі відрізки часу зміни, коли робітник не працює, незалежно від характеру та причин бездіяльності.

**Час перерв у роботі** – це загальна тривалість часу, упродовж якого робітник не працює, незалежно від причин, що викликали його бездіяльність.

**Час продуктивної роботи працівника** – це час, який він витрачає на здійснення трудових функцій, передбачених змістом виробничого завдання.

**Час регламентованих перерв** – це відрізки часу, передбачені організаційно-технічною структурою виробничого процесу на цьому робочому місці, що не можуть бути усунені за досягнутого рівня науково-технічного та соціального прогресу.

**Час роботи** – це період, протягом якого робітник здійснює дії, пов'язані безпосередньо з виконанням виробничого завдання, для перетворення сировини, матеріалів, напівфабрикатів на продукцію на цьому робочому місці.

**Швидкість різання** – це інтенсивність переміщення різального інструмента відносно оброблюваної поверхні заготовки в напрямку головного робочого руху за одиницю часу.

## Використана та рекомендована література

1. Алексеева Л. В. Нормирование труда / Л. В. Алексеева. – Москва : Экономика, 1995. – 182 с.
2. Арон Е. И. Микроэлементное нормирование и проектирование труда / Е. И. Арон, Г. И. Калитич. – Киев : Техника, 1993. – 87 с.
3. Багрова І. В. Нормування праці : [навч. посіб.] / І. В. Багрова. – Київ : Центр навчальної літератури, 2003. – 212 с.
4. Беклешов В. К. Нормирование в научно-технических организациях / В. К. Беклешов, П. Н. Завлин. – Москва : Экономика, 1992. – 240 с.
5. Бойчик І. М. Економіка підприємства : [навч. посіб.] / І. М. Бойчик. – [2-ге вид., допов. і переробл.]. – Київ : Атіка, 2013. – 528 с.
6. Васильков В. Г. Організація виробництва : [навч. посіб.] / В. Г. Васильков. – Київ : КНЕУ, 2003. – 254 с.
7. Галена А. П. Пути достижения проектной трудоёмкости промышленной продукции / А. П. Галена, В. М. Данюк, А. М. Колот. – Киев : Техника, 1992. – 128 с.
8. Гальцов А. Д. Нормирование и основы научной организации труда в машиностроении / А. Д. Гальцов. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Машиностроение, 1990. – 512 с.
9. Гальцов А. Д. Организация работы по нормированию труда на машиностроительном предприятии / А. Д. Гальцов. – Москва : Машиностроение, 1994. – 200 с.
10. Генкин Б. М. Оптимизация норм труда / Б. М. Генкин. – Москва : Экономика, 1995. – 200 с.
11. Генкин Б. М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях : [учебник] / Б. М. Генкин. – [5-е изд., изм. и доп.]. – Москва : Норма, 2008. – 480 с.
12. Грішнова О. А. Економіка праці та соціально-трудові відносини : [підручник] / О. А. Грішнова. – [3-тє вид., випр. і доп.]. – Київ : Тов-во "Знання", КОО, 2007. – 559 с.
13. Гупалов В. К. Управление рабочим временем на предприятии / В. К. Гупалов. – Москва : Финансы и статистика, 1996. – 206 с.
14. Данюк В. М. Нормування праці. Збірник завдань і вправ : [навч. посіб.] / В. М. Данюк, Г. О. Райковська ; за заг. ред. В. М. Данюка. – Київ : КНЕУ, 2006. – 268 с.

15. Данюк В. М. Организация труда на участке мастера машиностроительного завода / В. М. Данюк, И. В. Кожаринов, В. Е. Москалюк. – [2-е изд., доп.]. – Киев : Техника, 1992. – 389 с.
16. Данюк В. М. Організація праці менеджера : [навч. посіб.] / В. М. Данюк. – Київ : КНЕУ, 2006. – 276 с.
17. Дороніна О. А. Проблеми та перспективи діяльності профспілок щодо забезпечення гідної праці в Україні / О. А. Дороніна // Бізнес Інформ. – 2013. – № 9. – С. 202–207.
18. Дороніна О. А. Управління заробітною платою на підприємстві в контексті реалізації Концепції гідної праці / О. А. Дороніна // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – 2013. – № 778. – С. 35–40.
19. Дячун О. В. Організація, нормування та оплата праці : [навч. посіб.] / О. В. Дячун. – Львів : Афіша, 2003. – 220 с.
20. Економіка підприємства : [підручник / за заг. ред. С. Ф. Покропивного]. – 2-ге вид., переробл. та доп. – Київ : КНЕУ, 2001. – 528 с.
21. Економіка підприємства : [підручник / за ред. А. В. Шегди]. – Київ : Знання, 2006. – 614 с.
22. Завіновська Г. Т. Економіка праці : [навч. посіб.] / Г. Т. Завіновська. – Київ : КНЕУ, 2003. – 300 с.
23. Зудина Л. Н. Организация управленческого труда : [учеб. пособ.] / Л. Н. Зудина. – Москва : Инфра-М ; Новосибирск : НГАЭиУ, 2001. – 256 с.
24. Игумнов Б. Н. Автоматизированные системы проектирования и нормирования труда / Б. Н. Игумнов. – Львов : Світ, 1992. – 272 с.
25. Игумнов Б. Н. Системы нормирования производственной деятельности / Б. Н. Игумнов, Т. П. Завгородняя, С. Н. Барский. – Хмельницкий : Поділля, 2000. – 388 с.
26. Капінос Г. І. Системи нормування в управлінні виробничою діяльністю : [навч. посіб.] / Г. І. Капінос, І. В. Бабій. – Хмельницький : ХДУ, 2004. – 163 с.
27. Кулинич О. І. Теорія статистики : підручник / О. І. Кулинич, Р. О. Кулинич. [4-те вид., переробл. і допов.]. – Київ : Знання, 2009. – 311 с.
28. Локтев В. Г. Автоматизированный расчёт режимов и норм времени / В. Г. Локтев. – Москва : Машиностроение, 1993. – 180 с.
29. Лукашевич В. М. Економіка праці та соціально-трудова відносини : [навч. посіб.] / В. М. Лукашевич. – Львів : Новий світ, 2000. – 248 с.

30. Методика нормирования труда при многостаночном (многоагрегатном) обслуживании. – Москва : Информэлектро, 1984. – 71 с.

31. Методические основы нормирования труда рабочих в народном хозяйстве. – Москва : Экономика, 1991. – 225 с.

32. Научная организация и нормирование труда в машиностроении : учеб. для инж.-экон. вузов и ф-тов / [А. П. Степанов, И. М. Разумов, С. В. Смирнов и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1992. – 464 с.

33. Научная организация и нормирование труда в машиностроении : учеб. для студ. машиностроит. спец. вузов / [С. М. Семенов, Н. А. Сероштан, А. А. Афанасьев и др.] ; под. общ. ред. С. М. Семенова. – Москва : Машиностроение, 1991. – 240 с.

34. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2005. – Київ : Юрінком Інтер, 2006. – 544 с.

35. Нормирование труда : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. "Экономика труда" и "Организация и нормирование труда" / [Б. М. Генкин, П. Ф. Петроченко, М. И. Бухалков и др.] ; под ред. Б. М. Генкина. – Москва : Экономика, 1990. – 272 с.

36. Нижник В. М. Організація і нормування праці службовців : [консп. лекцій для студ. інж.-экон. спец. денної та заочної форм навч.] / В. М. Нижник. – Хмельницький : ТУП, 1996. – 174 с.

37. Нормирование труда в условиях интенсификации производства / [Э. И. Андрющенко, В. Н. Филипповский, В. А. Плаксов, А. М. Уманский]. – Киев : Техника, 1992. – 212 с.

38. Нормування праці : підручник / В. М. Абрамов, В. М. Данюк, А. М. Гриненко ; Міністерство освіти України, Інститут системних досліджень освіти ; за ред. В. М. Данюка і В. М. Абрамова. – Київ : [б.в.] 1995. – 208 с.

39. Носов Г. И. Нормирование труда рабочих / Г. И. Носов. – Москва : Знание, 1991. – 96 с.

40. Общемашиностроительные нормативы времени для нормирования многостаночных работ на металлорежущих станках. – Москва : Экономика, 1991. – 158 с.

41. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарные работы по ремонту оборудования. – Москва : Экономика, 1985. – 235 с.

42. Общемашиностроительные типовые нормы обслуживания, нормативы численности и нормативы времени обслуживания для вспомо-

гательных рабочих цехов основного и вспомогательного производства. – Москва : НИИ труда, 1994. – 154 с.

43. Одегов Ю. Г. Экономика труда : в 2-х. т. : учебник / Ю. Г. Одегов, Г. С. Руденко, Л. С. Бабынина ; под ред. Ю. Г. Одегов ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. – Москва : Альфа-Пресс, 2007. – 756 с.

44. Определение нормативной трудоемкости обслуживания и управления производством : метод. реком. – Москва : Экономика, 1993. – 184 с.

45. Организация, нормирование и материальное стимулирование труда в машиностроении : учеб. пособ. для машиностр. спец. вузов / [Л. А. Глаголева, С. Г. Пуртов, С. В. Смирнов и др.] ; под ред. И. М. Разумова, С. В. Смирнова. – Москва : Высш. шк., 1992. – 288 с.

46. Організація виробництва : [навч. посіб.] / В. О. Онищенко, О. В. Редкін, А. С. Старовірець, В. Я. Чевганова. – Київ : Лібра, 2003. – 336 с.

47. Організація праці : навч. посіб. / [В. М. Данюк, А. С. Тельнов, С. Л. Решміділова та ін.] ; за заг. ред. В. М. Данюка. – Київ : КНЕУ, 2009. – 332 с.

48. Павленко А. П. Совершенствования нормирования труда инженерно-технических работников и служащих / А. П. Павленко. – Москва : Экономика, 1990. – 175 с.

49. Погорелов Н. И. Нормирование труда в промышленности : [учеб. пособ. для вузов по спец. "Экономика и социология труда"] / Н. И. Погорелов. – Харьков : Изд-во "Основа", 1991 – 184 с.

50. Рофе А. И. Научная организация труда : [учеб. пособ.] / А. И. Рофе. – Москва : МИК, 2001 – 320 с.

51. Смирнов Е. Л. Справочное пособие по НОТ / Е. Л. Смирнов. – [3-е изд., доп. и перераб.]. – Москва : Экономика, 1992 – 399 с.

52. Справочник нормировщика / [А. В. Ахумов, Б. М. Генкин, Н. Ю. Иванов и др.] ; под общ. ред. А. В. Ахумова. – Ленинград : Машиностроение, 1990. – 458 с.

53. Статистика : підручник / [С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна та ін.] ; за наук. ред. С. С. Герасименка. – [2-ге вид, переробл. і допов.]. – Київ : КНЕУ, 2000. – 467 с.

54. Фильев В. И. Нормирование труда на современном предприятии : [метод. пособ.] / В. И. Фильев. – Москва : Бухгалтерский бюллетень, 1999. – 104 с.

55. Хромых Н. С. Нормирование труда в отраслях промышленности : [учеб. пособ.] / Н. С. Хромых. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1993 – 392 с.
56. Чернов В. І. Нормування праці : [навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц.] / В. І. Чернов, Є. І. Оленич ; за ред. Є. І. Оленич. – Київ : КНЕУ, 2000. – 148 с.
57. Шваб Л. І. Економіка підприємства : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Шваб Л. І. – Київ : Каравела, 2004. – 568 с.
58. Шегда А. В. Менеджмент : [підручник] / А. В. Шегда – Київ : Знання, 2004. – 687 с.
59. Экономика и рынок труда : учеб. пособ. / [А. С. Головачев и др.] ; под общ. ред. А. С. Головачева. – Минск : Высшая школа, 1994. – 245 с.
60. Економіка праці та соціально-трудова відносини : навч. посіб. / В. М. Гриньова, Г. Ю. Шульга. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2007. – 288 с.
61. Экономика и социология труда : учеб. для вузов / В. В. Адамчук, О. В. Ромашов, М. Е. Сорокина. – Москва : ЮНИТИ, 2008. – 421 с.

# Додатки

Додаток А

## Зразок листка спостереження

*Листок спостереження №\_\_  
індивідуальної фотографії робочого часу*

Дата спостереження \_\_\_\_\_ Підприємство \_\_\_\_\_  
Цех \_\_\_\_\_  
Зміна \_\_\_\_\_ Спостерігач \_\_\_\_\_  
Прізвище та ініціали робітника \_\_\_\_\_  
Професія \_\_\_\_\_  
Розряд \_\_\_\_\_  
Виконання норм: за попередній місяць \_\_\_\_\_  
За час спостережень \_\_\_\_\_ Фаза або операція \_\_\_\_\_  
Устаткування, механізм, верстат або інструмент \_\_\_\_\_  
Умови праці \_\_\_\_\_  
Предмет праці \_\_\_\_\_  
Організація та обслуговування робочого місця \_\_\_\_\_

№ п/п	Назви витрат часу	Умовні позначення	Поточний час			Тривалість		Примітка
			год	хв	с	хв	с	

Спостерігач: \_\_\_\_\_

## Зразок хронокарти

## Хронокарта

Підприємство	Листок спостереження хронометражу № _____			
Цех _____ Робоче місце _____ Верстат _____ Технічний стан верстата _____	Виріб _____ Деталь _____ Операція _____	ПІБ робітника _____ Стаж на цій роботі _____ Розряд робітника _____ Початок _____ Кінець _____ Тривалість _____ Дата _____		
Характеристика матеріалу	1	Фактичний час на операцію:	Час, хв	Кількість одиниць виробу, шт.
		а) машинний час		
		б) машинно-ручний час в) ручний час		
Умови праці _____	2	Норма часу: $N_{ч} = T_{оп.} / K_{ч}$		
	3	Норма виробітку: $N_{вир.} = T_{зм.} / N_{ч}$		
Примітка _____	4	Відсоток зниження трудомісткості: $\Pi_{\%} = (t_1 - t_2) / t_1 \times 100$		

Спостерігав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

## Закінчення додатка Б

Назви елементів операції							
Фіксажні точки							
Поточний час		Т	П	Т	П	Т	П
Час, хв і с							
К <sub>с</sub>	Ф						
	Н						
Кількість вимірювань	Ф						
	Н						
Тривалість	Ф						
	Н						
Середнє арифметичне значення	Ф						
	Н						

### *Дефектні виміри*

Номер елемента	Номер спостереження	Тривалість	Причини відхилення

*Примітка:*

Ф – фактичні дані;

Н – нормативні дані.

# Зміст

<b>Вступ</b> .....	3
<b>Розділ 1. Організація й аналіз трудових процесів</b> .....	7
1. Сутність і завдання організації та нормування праці .....	7
1.1. Наука про працю та її розвиток .....	7
1.2. Основні принципи організації та нормування праці .....	11
1.3. Найважливіші напрями й завдання вдосконалення організації та нормування праці .....	14
1.4. Наукова організація праці .....	16
Висновки за темою 1 .....	19
Практичне заняття за темою 1 .....	20
Практичні завдання для самостійного виконання .....	23
Питання для самопідготовки .....	26
Запитання для самодіагностики .....	26
Тестові завдання за темою 1 .....	27
2. Організація трудових процесів .....	30
2.1. Трудовий процес і його елементи .....	30
2.2. Робочий час та його класифікація .....	36
2.3. Організація трудового процесу за багатроверстатного обслуговування .....	38
Висновки за темою 2 .....	41
Практичне заняття за темою 2 .....	42
Практичні завдання для самостійного виконання .....	43
Питання для самопідготовки .....	44
Запитання для самодіагностики .....	45
Тестові завдання за темою 2 .....	45
3. Аналіз трудового процесу і витрат робочого часу .....	48
3.1. Методичні засади аналізу трудового процесу і витрат робочого часу .....	48
3.2. Фотографія робочого часу .....	51
3.3. Хронометраж .....	57
3.4. Раціоналізація трудових процесів на основі вивчення передових методів і прийомів праці .....	61
Висновки за темою 3 .....	64
Практичне заняття за темою 3 .....	64

Практичні завдання для самостійного виконання .....	67
Питання для самопідготовки .....	70
Запитання для самодіагностики.....	70
Тестові завдання за темою 3 .....	70
<b>Розділ 2. Організація та обслуговування робочих місць .....</b>	<b>74</b>
4. Колективні форми організації праці .....	74
4.1. Основи поділу й кооперації праці.....	74
4.2. Характеристика і види виробничих бригад, сфера та умови їхнього функціонування .....	78
4.3. Основи організації бригад .....	82
4.4. Організація праці у бригадах.....	84
Висновки за темою 4 .....	89
Практичне заняття за темою 4 .....	89
Практичні завдання для самостійного виконання .....	91
Питання для самопідготовки .....	92
Запитання для самодіагностики.....	93
Тестові завдання за темою 4 .....	93
5. Організація й обслуговування робочих місць .....	96
5.1. Робоче місце. Його організація й атестація .....	96
5.2. Функції обслуговування робочих місць .....	104
5.3. Системи обслуговування робочих місць .....	107
5.4. Проектування системи та трудових процесів з обслуговування робочих місць .....	111
Висновки за темою 5 .....	113
Практичне заняття за темою 5 .....	114
Практичні завдання для самостійного виконання .....	117
Питання для самопідготовки .....	120
Запитання для самодіагностики.....	120
Тестові завдання за темою 5 .....	120
6. Умови праці .....	124
6.1. Психофізіологічні основи організації та нормування праці .....	124
6.2. Режим праці та відпочинку .....	128
6.3. Санітарно-гігієнічні й естетичні умови праці.....	137
6.4. Визначення умов праці.....	142
Висновки за темою 6 .....	146
Практичне заняття за темою 6 .....	146

Практичні завдання для самостійного виконання .....	148
Питання для самопідготовки .....	148
Запитання для самодіагностики.....	149
Тестові завдання за темою 6 .....	149
7. Нормативні матеріали для визначення норм праці .....	153
7.1. Трудові нормативи та їхня класифікація .....	153
7.2. Мікроелементне нормування .....	162
7.3. Укрупнені нормативи та їхні різновиди .....	165
7.4. Методи створення трудових нормативів .....	166
Висновки за темою 7 .....	169
Практичне заняття за темою 7 .....	170
Практичні завдання для самостійного виконання .....	173
Питання для самопідготовки .....	174
Запитання для самодіагностики.....	174
Тестові завдання за темою 7 .....	175
8. Норми витрат праці.....	178
8.1. Функції норм та їхня класифікація.....	178
8.2. Методи розроблення норм витрат праці та нормованих завдань.....	185
8.3. Розрахунок оптимальних норм обслуговування й чисельності.....	197
8.4. Використання множинної кореляції й регресії під час розрахунку норм часу та трудомісткості робіт .....	205
Висновки за темою 8 .....	207
Практичне заняття за темою 8 .....	208
Практичні завдання для самостійного виконання .....	210
Питання для самопідготовки .....	211
Запитання для самодіагностики.....	212
Тестові завдання за темою 8 .....	212
9. Нормування праці робітників основного виробництва.....	215
9.1. Нормування праці верстатних робіт .....	215
9.2. Нормування праці за багатOVERстатного обслуговування.....	223
9.3. Нормування праці заготівельних і слюсарно-складальних робіт .....	229
9.4. Нормування праці у гнучких виробничих системах.....	235
Висновки за темою 9 .....	238

Практичне заняття за темою 9 .....	239
Практичні завдання для самостійного виконання .....	241
Питання для самопідготовки .....	242
Запитання для самодіагностики.....	242
Тестові завдання за темою 9 .....	243
10. Нормування праці допоміжних робітників.....	246
10.1. Особливості встановлення норм обслуговування й чисельності під час виконання допоміжних робіт .....	246
10.2. Нормування праці робітників, зайнятих налагоджуванням і технічним обслуговуванням виробництва .....	249
10.3. Нормування праці робітників, що забезпечують робочі місця предметами праці й оснащенням .....	255
Висновки за темою 10.....	260
Практичне заняття за темою 10 .....	261
Практичні завдання для самостійного виконання .....	262
Питання для самопідготовки .....	262
Запитання для самодіагностики.....	263
Тестові завдання за темою 10.....	263
11. Організація та нормування праці керівників і фахівців .....	266
11.1. Особливості організації праці керівників, фахівців і службовців .....	266
11.2. Організація та нормування праці управлінського персоналу .....	274
11.3. Організація й нормування праці в наукових організаціях та інженерних службах підприємств.....	283
Висновки за темою 11.....	293
Практичне заняття за темою 11 .....	294
Практичні завдання для самостійного виконання .....	295
Питання для самопідготовки .....	296
Запитання для самодіагностики.....	297
Тестові завдання за темою 11.....	297
12. Управління організацією та нормуванням праці на підприємстві .....	300
12.1. Склад роботи та структура органів із нормування й організації праці .....	300

12.2. Планування робіт з удосконалення організації та нормування праці .....	304
12.3. Перегляд норм витрат праці .....	307
Висновки за темою 12.....	309
Практичне заняття за темою 12.....	310
Практичні завдання для самостійного виконання .....	313
Питання для самопідготовки .....	314
Запитання для самодіагностики.....	314
Тестові завдання за темою 12.....	315
<b>Термінологічний словник .....</b>	<b>318</b>
<b>Використана та рекомендована література.....</b>	<b>326</b>
<b>Додатки.....</b>	<b>331</b>

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Назарова** Галина Валентинівна  
**Іванісов** Олег Вікторович  
**Семенченко** Андрій Володимирович

# **ОРГАНІЗАЦІЯ ТА НОРМУВАННЯ ПРАЦІ**

**Навчальний посібник**

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

Відповідальний за видання *Г. В. Назарова*

Відповідальний редактор *М. М. Оленич*

Редактор *О. Г. Доценко*

Коректор *О. Г. Доценко*

План 2018 р. Поз. № 29-ЕНП. Обсяг 339 с.

---

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*