

331
Н 83

В.М. АБРАМОВ, В.М. ДАНИЮК, А.М. ГРИНЕНКО,
А.М. КОЛОТ, В. І. ЧЕРНОВ

НОРМУВАННЯ ПРАЦІ



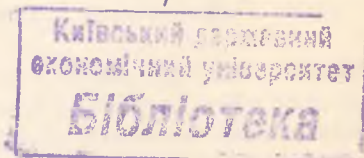
В.М.Абрамов, В.М.Данюк, А.М.Гриненко,
А.М.Колот, В.І.Чернов

НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

За редакцією В.М. Данюка і В.М. Абрамова

Затверджено
Інститутом системних досліджень освіти
Міністерства освіти України
як підручник для студентів
економічних спеціальностей

Б/М



Абрамов В.М., Данюк В.М., Гриненко А.М., Колот А.М., Чернов В.І. Нормування праці: Підручник / За ред. В.М.Данюка і В.М.Абрамова. — К., 1995. — 208 с.

Викладено основні питання теорії і методики нормування праці, аналізу трудових процесів, розробки нормативних матеріалів для визначення норм праці. Детально розглядаються класифікація норм затрат праці та методи нормування найпоширеніших у промисловості трудових процесів.

Значна увага приділена організації нормування праці на підприємствах, формування та обліку трудомісткості продукції, методам заохочення працівників до роботи за прогресивними нормами.

Для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Рецензенти: В.Є. Москалюк, канд. екон. наук

(Київ. держ. екон. ун-т)

А.П. Сорокін (Міністерство праці України)

Б.Н. Савельєв (Київ. завод інженерних машин)

ISBN 5 - 7763 - 4343 - 7

На замовних засадах

© В.М.Абрамов, В.М.Данюк,
А.М.Гриненко, А.М.Колот,
В.І.Чернов, 1995

Передмова

В країнах з розвинутою соціально орієнтованою ринковою економікою кожне підприємство, незалежно від форми власності, поставлене у такі умови, що воно змушене самотужки боротися за виживання, розраховуючи лише на власні сили. Керівництво і менеджери самостійно розробляють стратегію розвитку фірми, визначають, що виробляти, кому і за яку ціну продавати, де брати сировину, як розподіляти виручку, кому, скільки і за що платити.

Чим краще підприємство працює, тим міцніші його позиції на ринку, тим більші прибутки, кращі можливості заплатити своїм працівникам та інвестувати у подальший розвиток матеріально-технічної бази підприємства.

Але хороші прибутки нікому легко не даються. Вони — наслідок наполегливої і добре організованої, злагодженої праці керівників, економістів, інженерів, робітників. В основі такої організованості і злагодженості лежать ретельні розрахунки потреби і витрат усіх видів виробничих ресурсів: сировини і матеріалів, устаткування і інструменту, палива і електроенергії, грошей та живої праці.

Ще з часів Ф.Тейлора і Г.Форда приватні підприємства дуже ретельно розраховують норми затрат праці і матеріально-енергетичних ресурсів, що є важливою передумовою точного планування виробництва та контролю за витратами. Адже за умов розвинутого ринку прибутку не дістанеш шляхом завищення цін. Прибуток досягається лише внаслідок реалізації конкурентоспроможної продукції та ощадливого використання ресурсів.

В Україні, на жаль, досі панує державна власність на засоби виробництва, не існує конкурентного середовища, користуючись цим і безконтрольністю з боку органів державного управління, керівники багатьох підприємств занедбали економічну роботу, розвалили служби нормування та організації праці, послабили контроль за собівартістю продукції, всю безгосподарність виправдовують порушенням економічних зв'язків та дороговизною енергоресурсів.

Але така ситуація не буде тривати безконечно. Рух України до розвинутого ринку є необоротним. Невдовзі буде прискорено приватизацію, запрацюють антимонопольні важелі, держава не зможе далі дотувати збиткові підприємства, почне демонструвати свою селекційну роль конкуренція.

Недооцінка нормування праці та інших ресурсів за таких умов швидко призведе до банкрутства підприємств та безробіття їхніх працівників. Тому не варто чекати "останнього дзвоника", потрібно вже нині готувати кваліфіковані кадри економістів, нормувальників, фахівців з організації праці та управління персоналом.

Цей підручник підготовлений з урахуванням нових вимог, що постали перед економічною наукою і господарською практикою у важкий період переходу України до ринкової економіки, а також багаторічного досвіду викладання нормування праці в Київському державному економічному університеті та ряді інших вищих навчальних закладів економічного профілю в Україні.

Розділ 1. СУТНІСТЬ І ЗНАЧЕННЯ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

1.1. Сутність і місце нормування в організації праці

Кожне підприємство створюється й існує для того, щоб увійшовши до суспільного поділу праці, зайнявши свою нішу на ринку товарів, шляхом виробництва й продажу певної продукції заробити необхідні кошти як для пристойного життя своїх людей, так і подальшого розвитку виробничої бази підприємства.

Це зобов'язує колектив підприємства і насамперед його керівний склад добре налагоджувати виробничий процес, організовувати працю таким чином, щоб вона була економічно ефективною, забезпечувала кожному матеріальний добробут, приносила моральне задоволення.

Організація праці на підприємстві — процес багатогранний і складний, він спрямований на оптимальне поєднання робочої сили із засобами виробництва та створення необхідних умов для їхнього ефективного функціонування.

Людина включається у виробничий процес з економічних міркувань, вбачаючи у цьому єдину можливість заробити на прожиття. Отже, головною ланкою, що з'єднує людину із засобами виробництва, є заробітна плата або трудовий дохід.

Для забезпечення певної ефективності виробництва дуже важливо оптимізувати витрачання всіх видів ресурсів, що залучаються для цього: живої праці, сировини та матеріалів, палива й енергії, інструментів та устаткування тощо. Першим кроком на шляху до оптимізації витрачання виробничих ресурсів є нормування, тобто обгрунтоване визначення кількості конкретних ресурсів, яка об'єктивно потрібна для ведення економічно ефективного виробництва за досягнутого рівня розвитку продуктивних сил суспільства.

Отже, йдеться про певну об'єктивну міру витрачання ресурсів на одиницю вироблюваного продукту. Усякий надлишок у витрачанні ресурсів негайно збільшить собівартість продукції та тим самим зменшить прибуток підприємства. Невиправдана економія ресурсів також не вигідна, бо спричинює погіршення якості продукції. А це за умов ринкових відносин для підприємства може обернутися більшими збитками, ніж було заощаджено на економії ресурсів.

Усе це повною мірою стосується й живої праці. Зайві люди на виробництві — це низька продуктивність праці та висока собівартість продукції за рахунок невиправданих виплат грошей у формі заробітної плати. Менша від об'єктивних потреб чисельність персоналу дає деяку економію на заробітній платі, але негайно виникають диспропорції між різними структурними підрозділами, порушується виробничий ритм з усіма негативними наслідками.

Принципово важливим питанням організації праці є забезпечення відповідності трудового доходу як індивідів, так і окремих колективів кількості й якості праці, що вкладена ними у загальний результат колективних дій. Така відповідність в економічній літературі відома як співвідношення між мірою праці та мірою заробітної плати.

Оскільки будь-який процес праці відбувається в часі, то універсальною мірою кількості живої праці є робочий час. Проте не завжди фактично витрачений на конкретну роботу час може слугувати обгрунтованою мірою праці. Фактично витрачений час може включати в себе простой з різних причин, необов'язкові перерви, зумовлені недбалістю або недостатньою кваліфікацією як самих виконавців трудового процесу, так і керівників.

Отже, за міру праці можна вважати лише таку кількість робочого часу, яка об'єктивно потрібна на виконання конкретної роботи кваліфікованими виконавцями за сприятливих організаційно-технічних умов.

Оптимальне співвідношення між мірою праці та мірою її оплати сприяє позитивній мотивації праці, зростанню її продуктивності, правильному співвідношенню між фондами споживання та нагромадження, отже є необхідною умовою нормального розвитку економічних процесів.

Будь-яке випередження темпів зростання фонду нагромадження порівняно з темпами збільшення фонду споживання призведе до погіршення умов відтворення робочої сили, до уповільнення зростання або й зниження життєвого рівня населення.

Невиправдане випередження темпів зростання фонду споживання над темпами зростання фонду нагромадження також має цілу низку негативних наслідків: уповільнення темпів зростання продуктивності праці, порушення балансу між попитом і пропонуванням на ринку товарів, інфляцію тощо.

Отже, нормування праці як процес визначення об'єктивно необхідних затрат робочого часу в усіх сферах діяльності людини є однією з найважливіших складових суспільної організації праці.

Стосовно сфери матеріального виробництва сутність нормування праці полягає у встановленні необхідних затрат живої праці на виконання певної роботи за нормальної організації та інтенсивності праці.

Конкретною формою вираження міри праці є норма праці, що визначається у процесі її нормування. Кожна обгрунтована норма праці, розрахована на конкретні організаційно-технічні умови виробництва, водночас повинна бути суспільно необхідною мірою праці. Для забезпечення саме такого рівня обгрунтування норм праці процес нормування повинен включати:

рестельне вивчення організаційно-технічних умов виконання кожної конкретної роботи, що підлягає нормуванню;

організаційно-технологічне проектування процесу виконання цієї роботи;

визначення норми праці на підставі організаційно-технологічного регламенту;

надання необхідної допомоги виконавцям під час освоєння ними нових трудових процесів і норм.

ч) Термін "нормування праці" вживається в кількох значеннях. По-перше, як процес визначення норми праці. По-друге, як різновид практичної діяльності людини, тобто як фах. По-третє, як функція конкретного структурного підрозділу підприємства (бюро нормування праці) або посадової особи (нормувальника). По-четверте, як галузь наукових знань, як відносно автономна частина науки організації праці. Нарешті, по-п'яте, як навчальний курс, що викладається у середніх спеціальних та вищих навчальних закладах.

1.2. Призначення та завдання нормування праці

Сучасний рівень розвитку продуктивних сил зумовлює широке й багатоступінчасте кооперування праці, за умов якого індивідуальна трудова діяльність можлива і має певне соціально-економічне значення, але область її поширення не може бути великою внаслідок генетично обмежених можливостей зростання продуктивності праці. Вирішальну роль у розвитку суспільства відіграє спільна або колективна трудова діяльність, яка характеризується глибоким поділом праці.

Виділення нормування праці в окрему функцію апарату управління виробництвом є закономірним наслідком поглиблення суспільного поділу праці. Виробнича практика останнього століття підтвердила ефективність відокремлення функції нормування праці. Всі витрати на здійснення цієї важливої функції багаторазово окупаються тією економією живої праці, яку повсякденно своєю діяльністю забезпечують відповідні функціональні служби підприємств.

Практичне значення нормування праці на виробництві дуже велике. Як зазначалося, головна роль нормування праці полягає у встановленні об'єктивно необхідної міри затрат живої праці (норми) на виконання конкретної роботи.

Норма праці є тією первинною клітиною організації праці та виробництва, від якої починаються і на ній ґрунтуються практично всі планово-економічні розрахунки на підприємстві як поточного, так і перспективного та прогнозного характеру. На підставі норм затрат праці базуються також розрахунки економічної ефективності науково-технічних та організаційних нововведень (рис. 1.1).

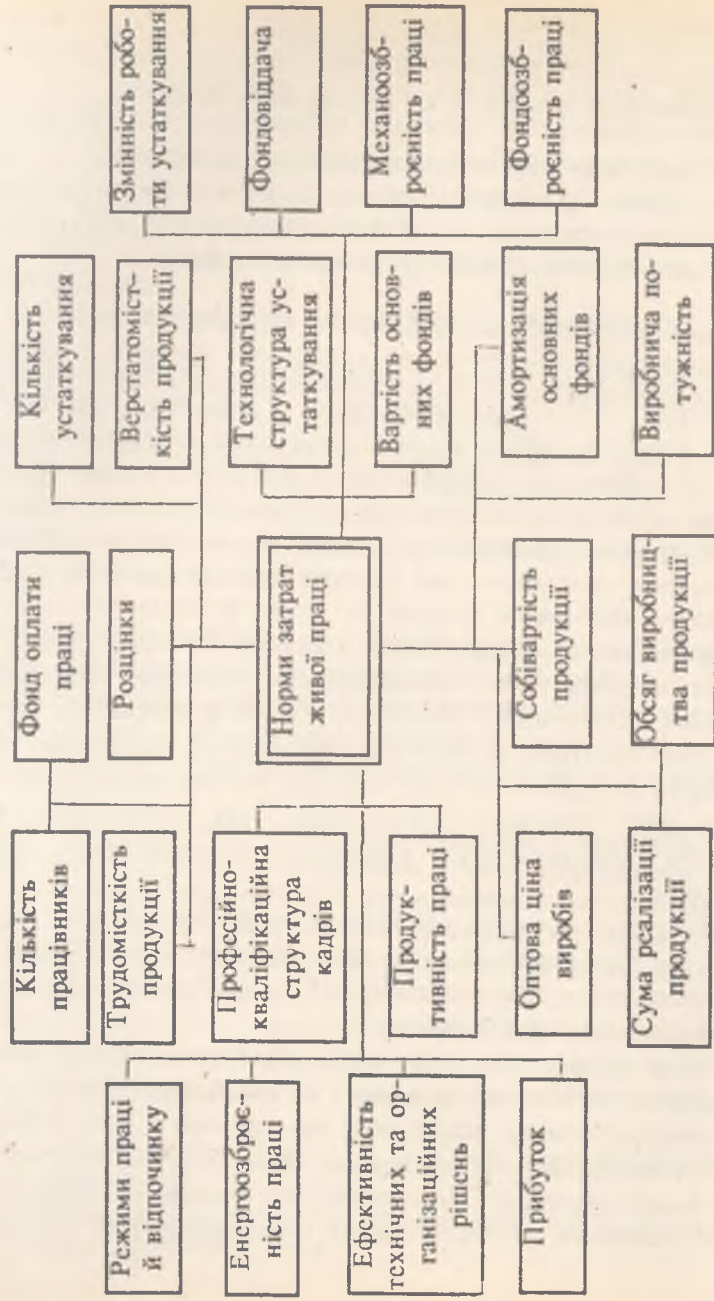


Рис. 1.1. Система показників, розрахунки яких ґрунтуються на нормах живої праці

Водночас норми праці становлять об'єктивну основу раціональної організації та оперативного управління виробництвом. Нормування відіграє значну соціальну роль як засіб встановлення рівнонапружених норм праці за однакових умов виробництва незалежно від галузевої приналежності та відомчої підпорядкованості підприємств. Воно сприяє досягненню суспільно необхідної інтенсивності праці на різних ділянках підприємства, на різних підприємствах та регіонах. Соціальне значення нормування праці полягає також у тому, що це є дійовий засіб забезпечення оптимального співвідношення між мірою оплати та мірою праці, що відповідає вимогам соціальної справедливості у розподілі фонду споживання.

Нормування у поєднанні з іншими заходами організації праці сприяє раціоналізації трудових процесів, усуненню втрат робочого часу, оптимальному поєднанню колективних зусиль на основі прогресивних форм кооперування праці. Порівняння фактичних затрат праці з об'єктивно необхідними дає можливість виявити приховані резерви виробництва, що зрештою веде до зменшення трудомісткості продукції та зростання продуктивності праці.

Значення нормування праці як вихідної бази для узгодження дій різних виконавців та структурних підрозділів не зменшується, а навпаки зростає за умов високо механізованого виробництва. Без точних норм затрат праці неможливо забезпечити єдність, узгодженість та безперервність роботи численних систем машин та устаткування, а також ритмічність випуску готової продукції.

Навіть невелика помилка у визначенні затрат робочого часу на ту чи іншу технологічну операцію за умов високо механізованого виробництва може спричинити штучне створення на виробництві "вузьких місць", які стримуватимуть нормальний хід виробництва. Внаслідок цього частина робочих місць буде недостатньо завантажена, натомість інші працюватимуть у режимі перевантаження, з нічними змінами, зростуть запаси деталей та вузлів, напівфабрикатів на окремих операціях. Усе це негативно впливатиме на кількісні та якісні показники ефективності виробництва.

Правильно встановлені норми затрат оперативного часу на конкретних робочих місцях використовуються для обґрунтування найраціональніших режимів праці та відпочинку як важливої передумови продуктивної роботи без шкоди для здоров'я людини.

За умов ринкової економіки, коли підприємство стає економічно самостійним, а конкуренція товаровиробників на порядок денний гостро ставить питання виживання, нормування праці набуває особливого значення як дійовий засіб скорочення затрат живої праці, економії коштів, що йдуть на оплату праці, зниження собівартості продукції та підвищення її конкурентоспроможності.

Разом з тарифною системою нормування є ефективним засобом позитивної мотивації праці, спрямованої на посилення творчої активності робітників, спеціалістів та керівників виробництва, що має неоціненне значення за нових умов господарювання.

Широко розрекламоване колись так зване соціалістичне змагання нині повністю втратило своє значення. Але потреба визначення трудового внеску працівників і окремих колективів з метою точного встановлення частки кожного у колективно заробленому фонді оплати праці зберігає свою актуальність. Отже, об'єктивна диференціація трудового внеску колективів та окремих виконавців можлива за умови встановлення точних, рівнонапружених норм праці для кожного робочого місця без винятку.

Велике практичне значення нормування праці зумовлює необхідність подальшого його вдосконалення. Першорядними завданнями на сучасному етапі розвитку економіки нашої країни є такі: істотне поліпшення якості та розширення масштабів підготовки фахівців з нормування праці;

подальший розвиток теорії та методології нормування праці як галузі наукових знань;

вдосконалення нормативної бази для нормування праці в першу чергу тих категорій працівників, для яких досі відсутні науково обгрунтовані нормативи і норми;

вдосконалення техніки та прийомів нормування праці;
створення автоматизованих робочих місць для нормувальників;
комп'ютеризація проектування технологічної та організаційної документації, норм затрат часу за різноманітних умов виробництва;
поступове створення організаційно-технічних умов для об'єднання функцій технолога і нормувальника в одній особі.

1.3. Предмет, об'єкт і мета курсу "Нормування праці"

Нормування праці як наука і навчальна дисципліна має на меті дослідження теорії і практики регламентування затрат живої праці за різноманітних умов трудової діяльності людини.

Предметом нормування праці є тривалість трудових процесів у часі.

Об'єктом нормування праці може бути будь-яка доцільна діяльність людини як фізична, так і розумова, тобто трудовий процес у його конкретному і специфічному вияві.

Нормування праці як прикладна наука тісно пов'язане з технологією виробництва і фактично є її логічним продовженням. Водночас воно є невід'ємною складовою організації праці. У нормуванні праці широко використовується науковий апарат прикладних математичних дисциплін, що дає можливість застосування обчислювальної техніки.

Головна мета навчального курсу "Нормування праці" в тому, щоб досягти засвоєння студентами необхідного мінімуму системних знань теорії та практики нормування праці, опанувати навичками аналізу затрат робочого часу різними методами, проектування раціонального складу трудового процесу та послідовності трудових прийомів, встановлення технічно обґрунтованих норм затрат живої праці за різних умов виробництва, оцінки якості застосовуваних норм та загального рівня нормування праці на підприємстві.

Структура й зміст даного курсу побудовані у такий спосіб, щоб вище означена мета була досягнута студентами у відведений навчальним планом час. Закріплення набутих студентами теоретичних знань передбачається шляхом розв'язання прикладів та задач, виробничої практики на підприємствах та підготовки курсової роботи.

Контрольні запитання і завдання

1. Що таке нормування праці?
2. Що є універсальною мірою кількості живої праці і чому?
3. Назвіть складові процесу нормування праці.
4. У яких значеннях вживається термін "нормування праці"?
5. Розрахунки яких економічних показників ґрунтуються на нормах затрат живої праці?
6. Розкрийте організаційно-економічне і соціальне значення нормування праці.
7. Назвіть основні завдання нормування праці на сучасному етапі.
8. Що є предметом і об'єктом нормування праці?
9. В чому полягає мета курсу "Нормування праці"?

2.1. Робочий час

Праця людини завжди відбувається в часі й просторі. Але, якщо простір є фактором нейтральним щодо кількості праці, то час, витрачений на виконання певної роботи, безпосередньо характеризує кількість праці незалежно від її змісту, складності, та умов середовища. Отже, робочий час є загальною мірою кількості праці.

За досягнутого рівня розвитку продуктивних сил суспільства його економічний розвиток, добробут людей значною мірою залежать від кількості праці кожного і загальної маси праці економічно активного населення в цілому. Тому суспільство змушене певним чином нормувати кількість робочого часу. Нижня межа кількості робочого часу визначається рівнем розвитку продуктивних сил суспільства, досягнутим рівнем суспільної продуктивності праці. Загальна норма робочого часу не повинна бути меншою за ту, яку дозволяє досягнутий рівень продуктивності праці, у противному разі можуть істотно уповільнитись темпи соціально-економічного розвитку суспільства. Небажаним є й збільшення тривалості робочого часу понад встановлену норму, оскільки це призводить до перевтоми працюючих, скорочує їх вільний час, негативно впливає на продуктивність праці та якість продукції, загрожує зростанням травматизму. Отже, це не вигідно державі в цілому, підприємству, працівникові та його родині. Тому суспільство зацікавлене у суворому додержанні встановленої норми робочого часу. Особливо ретельно за цим мають наглядати профспілки та їх органи на всіх рівнях.

В Україні норма робочого часу встановлюється відносно робочого тижня. За нормальних умов праці вона становить 40 годин на тиждень. За наявності шкідливих факторів трудове законодавство залежно від їх рівня передбачає відповідне зменшення загальної норми робочого часу.

Робочий час у законодавчому порядку скорочується також для окремих категорій громадян: підлітків, інвалідів, матерів, що мають малолітніх дітей, вагітних жінок.

2.2. Виробнича операція

Жодне виробництво не можливе без точного знання затрат праці на виготовлення будь-якого виробу, виконання допоміжних робіт, різноманітних послуг тощо. Тому поряд із тривалістю робочого часу до основних об'єктів нормування праці належать також затрати

робочого часу на виконання конкретних робіт у конкретних виробничих умовах.

Залежно від специфічних умов прикладання праці цей об'єкт нормування може трансформуватись, набувати деяких модифікацій. Так, на роботах, що повторюються і піддаються точному кількісному обчисленню у натуральних показниках (штуках, тоннах, кубометрах тощо), об'єктом нормування праці виступає робочий час, необхідний для виготовлення одиниці продукції.

Розширення масштабів виробництва, зростання його масовості, розвиток технології, поглиблення поділу праці привели до того, що тепер будь-яка більш-менш складна продукція виробляється не одним, а багатьма робітниками, як правило, послідовно, коли кожен з учасників виробництва виконує якусь дрібну частину технологічного процесу, що дістала назву технологічної або виробничої операції.

За таких умов об'єктом нормування праці стає час, необхідний на виконання операції, або спрощено — сама виробнича операція.

Під виробничою операцією розуміють частину виробничого (трудового) процесу, спрямовану на зміну форми або структури предмета праці (технологічна операція); перевірку результатів процесу (контрольна операція); зміну місцеперебування предмета праці у просторі (транспортна операція).

Характерними ознаками виробничої операції є сталість трьох основних елементів праці: робочої сили, предмета праці і засобів праці. Тобто за операцію вважається така частина виробничого процесу, яка відбувається на одному робочому місці, над одним і тим самим предметом праці силами одного або групи працюючих. Зміна хоча б одного з цих трьох елементів означає появу інших операцій. Так, послідовна обробка однієї деталі на кількох робочих місцях означає, що ця деталь піддається кільком технологічним операціям. Між технологічними можуть бути також контрольні і транспортні операції.

Виробнича операція має здебільшого складну структуру. Залежно від потреб виробництва операції можна подрібнювати, або, навпаки, укрупнювати. Загальна тенденція така: чим масовішим є виробництво, тим економічно вигідніше дробити операції, спеціалізувати на них робітників, устаткування, інструмент. Така спеціалізація веде до швидкого зростання продуктивності праці. Але на перешкоді стає монотонія. Занадто дрібні багаторазово повторю-

нані за зміну операції збіднюють змістовність трудового процесу, прискорюють фізичне й психологічне втомлювання людини.

Найефективнішим засобом запобігання монотонності праці в масовому виробництві є створення таких машин, які поєднують у собі кілька простих верстатів, отже сприяють значному укрупненню операцій, збагаченню трудового процесу. До такого устаткування належать прямоточні й роторні автоматичні лінії, агрегатні верстати, обробні центри з числовим програмним управлінням тощо.

За цільовим призначенням операції поділяють на основні або технологічні та допоміжні.

Під час основних операцій здійснюється поступове цільове перетворення предмета праці на готовий продукт праці.

Головне призначення допоміжних операцій полягає у створенні необхідних умов для швидкого і якісного виконання основних операцій.

Крім контрольних і транспортних операцій, про які вже йшлося вище, до складу допоміжних відносять велику групу обслуговуючих операцій: ремонт, налагоджування, змащування устаткування, заточування інструменту, його комплектування, доставка на робочі місця тощо.

Залежно від специфічних умов виробництва, форм організації праці всі види виробничих операцій можуть як дробитися, так і об'єднуватися у різноманітні комплекси. Критеріями при цьому виступають економічна й соціальна доцільність конкретного рішення.

На будь-якому промисловому підприємстві операція є основною одиницею поділу і нормування праці, планування та обліку виробництва.

2.3. Технологічна структура операції

Трудомісткість процесу нормування операції прямо залежить від її внутрішньої структури. Оскільки найбільш структурно складними є основні операції у машинобудуванні, зокрема у процесах по механічній обробці металів, розглянемо детальніше технологічну структуру такої типової операції (рис. 2.1.).

Операція механічної обробки заготовки може виконуватись за одну або більше установок. Установка — це одноразове закріплення оброблюваної заготовки або деталі. Так, токарна операція з обробки циліндричної поверхні вала, закріпленого в центрах, здійснюється за одну установку. Обробка торців цього самого вала потребує двох установок.

З технологічним поняттям “позиція” зустрічаємося при використанні багатопозиційного устаткування (автоматичні лінії, агрегатні верстати тощо), коли заготовка послідовно змінює своє місцеположення у просторі. Кожне таке фіксоване положення предмета праці, де він підлягає технологічному впливу устаткування, називають позицією.

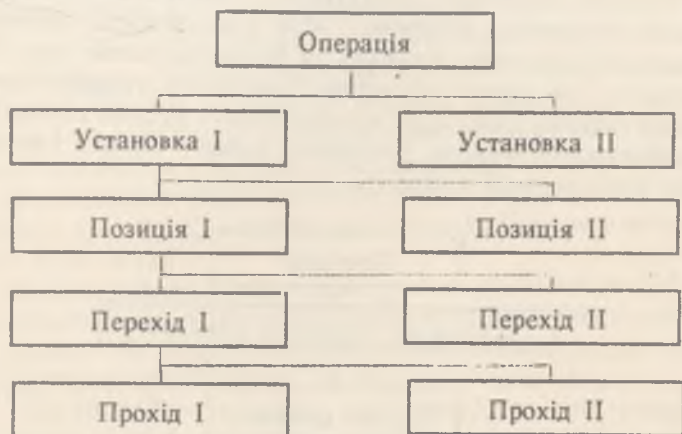


Рис. 2.1. Схема технологічної структури механообробної операції в машинобудуванні

Переходом називають частину операції, яка характеризується незмінністю установки та позиції, режиму роботи устаткування та інструменту. Проста операція може зводитися до одного переходу (як, наприклад, штампування нескладних деталей), але здебільшого їх буває кілька.

В обробних процесах перехід може складатися з кількох однакових частин, які повторюються. Кожна така частина переходу, пов'язана із зняттям нового шару матеріалу, називається проходом. Наприклад, токарна операція по обробці втулки може складатися з трьох переходів: підрізування торця, розточування отвору і обточування зовнішньої поверхні. При цьому другий і третій переходи можуть кожен складатися з чорнового і чистового проходів.

Кількість проходів звичайно залежить від величини припуску на обробку та заданої чистоти поверхні готової деталі. Із збільшенням числа проходів зростають трудомісткість і собівартість деталі. Отже, з економічного погляду доцільно обирати такий спосіб

одержання заготовки, щоб її форма і розміри якомога більше наближались до форми й розмірів готової деталі.

2.4. Трудовий мікроелемент

У масовому виробництві на процесах з великою питомою вагою ручних трудових прийомів продуктивність праці значною мірою залежить від вправності робітника, його тренованості, знання найраціональніших трудових прийомів та їх оптимального поєднання й послідовності. Для цього насамперед аналізують трудову структуру виробничої операції (рис. 2.2), вдосконалюють її, а вже потім опановують найвигідніші методи виконання кожної окремої структурної частини і всієї операції в цілому.

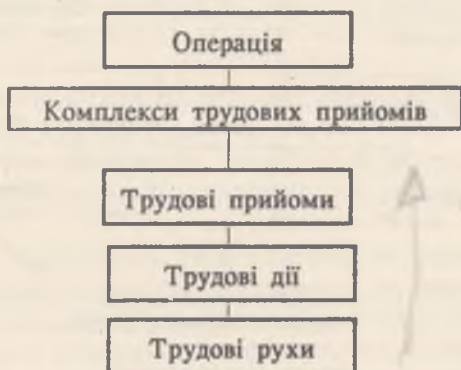


Рис. 2.2. Схема трудової структури виробничої операції

Елементарною часткою операції є трудовий рух, тобто просте переміщення будь-якої частини людського тіла: пальців, руки, ноги, голови тощо.

Сукупність кількох безперервних послідовних рухів, що мають часткове цільове призначення, становить трудову дію. Наприклад, дія "взяти предмет" складається з таких елементарних рухів: а) простягти руку; б) обхопити предмет пальцями.

Закінчена сукупність дій робітника, яка має певне цільове призначення, називається трудовим прийомом. Трудові прийоми можуть бути основними і допоміжними. Основні спрямовані на зміну форми і розмірів предмета праці. Допоміжні слугують створенню сприятливих умов для виконання основних прийомів. Так, при токарній обробці можна виділити такі допоміжні прийоми: встановити

заготовку в патрон і закріпити, підвести супорт, увімкнути верстат, увімкнути подачу інструмента.

Окремі взаємопов'язані трудові прийоми (основні й допоміжні) можуть складатися у комплекси прийомів, утворюючи, зрештою, виробничу операцію.

Світова практика виробила різні підходи й методи мікроелементного аналізу, нормування та проектування трудових процесів. Всі ці методи базуються на розкладанні операції на елементарні частки — трудові рухи або трудові мікроелементи. Кожен такий мікроелемент вивчається окремо, виявляються всі можливі варіанти його виконання за різних умов виробництва. Для кожного варіанта виконання трудового мікроелемента встановлюється норма часу, йому присвоюються відповідні назва і шифр, вся ця інформація фіксується на окремих картах, у таблицях, її можна ввести у блок пам'яті комп'ютера.

Досвідчений фахівець, користуючись картотекою або таблицями мікроелементів, може досить легко й швидко конструювати будь-який ручний або машинно-ручний процес, визначаючи з припустимою похибкою потрібний час на його виконання.

Потрібні методи себе виправдовують при нормуванні й раціоналізації ручних, машинно-ручних процесів, трудових прийомів у сфері діловодства, в лабораторіях, при обробці технічної документації, бібліотечній справі тощо. Механізація трудових процесів у різних галузях діяльності людини поступово звужує сферу вживання мікроелементних методів раціоналізації праці.

2.5. Обсяг роботи

У господарській практиці зустрічається багато таких видів робіт, сфер діяльності людини, де недоцільно нормувати кожен операцію або її дрібніші частки. Вигідніше за відповідними нормативами обчислювати плановий обсяг роботи на певний період: годину, зміну, місяць.

Так, на видобувних та апаратурних процесах встановлюють норми виробітку продукції в натуральному виразі. Педагогічним працівникам нормується обсяг аудиторної роботи в годинах; працівникам торгівлі — у карбованцях денної або місячної виручки.

На промислових підприємствах є велика кількість допоміжних робітників, яким обсяг роботи встановлюється у вигляді змінного або на інший строк нормованого завдання, як правило, у натуральних показниках.

Отже, обсяг роботи поряд з виробничою операцією є одним з найпоширеніших об'єктів нормування праці.

2.6. Зона обслуговування

Досить поширеним об'єктом нормування праці у промисловості є зона обслуговування. З нею мають справу як основні, так і допоміжні робітники.

Насамперед зона обслуговування характерна для роботи багатOVERSTATників у текстильній промисловості, на обробних процесах з багатOVERSTATним обслуговуванням у машинобудуванні. На подібних виробничих процесах зона обслуговування вимірюється кількістю машин, ефективну роботу яких може забезпечити один робітник або бригада. При цьому багатOVERSTATним (багатоагрегатним) вважається такий варіант обслуговування, коли кількість машин переважає чисельність обслуговуючого персоналу. У ткацькому виробництві, наприклад, одна ткаля обслуговує десятки сучасних верстатів.

На допоміжних процесах зони обслуговування визначають для наладчиків устаткування, ремонтного персоналу, прибиральників приміщень і території, машиністів мостових кранів тощо.

2.7. Чисельність персоналу

В усіх без винятку галузях народного господарства існують такі види трудової діяльності, де об'єктом нормування праці виступає чисельність персоналу.

У сфері матеріального виробництва це стосується насамперед обслуговування потужних технологічних, енергетичних, транспортних систем, установок, агрегатів, машин, доменних печей, прокатних станів, електростанцій, теплоходів, літаків тощо.

Оптимальна чисельність обслуговуючого персоналу для таких складних технічних систем визначається виходячи з рівня їх технічної досконалості, вимог безпеки і надійності функціонування, режиму роботи і т.п.

До розрахунків чисельності персоналу вдаються й тоді, коли треба встановити оптимальну кількість керівників, спеціалістів і службовців при проектуванні й будівництві нових підприємств або реконструкції, розширенні чи перепрофілюванні діючих.

Як видно із змісту цього розділу, об'єкти нормування праці різноманітні за своїм характером, вимагають застосування різних підходів і методів часом досить складних і трудомістких, за ними стоять величезні контингенти робітників і службовців. Тому навіть незначні помилки й прорахунки у нормуванні праці можуть спричинити значні втрати у народному господарстві. Все це робить процес нормування праці значущим і відповідальним, а діяльність відповідних установ, служб і працівників об'єктивно необхідною, соціально престижною.

Контрольні запитання і завдання

1. Чому і як суспільство нормує робочий час?
2. Дайте визначення виробничої операції.
3. У чому полягає призначення допоміжних операцій?
4. Назвіть складові технологічної структури операції.
5. Розкрийте трудову структуру операції.
6. Що таке мікроелемент трудового процесу?
7. Дайте визначення трудового прийому.
8. Що таке зона обслуговування?
9. Назвіть основні об'єкти нормування праці.

Розділ III. АНАЛІЗ ТРУДОВОГО ПРОЦЕСУ І ЗАТРАТ РОБОЧОГО ЧАСУ

3.1. Завдання аналізу трудового процесу

Трудовий процес як об'єкт нормування праці — явище дуже складне, багатоваріантне. Відмітною рисою будь-якого трудового процесу є цілеспрямована суспільно корисна діяльність людини, що супроводжується витрачанням фізичної та духовної енергії.

Зміст трудового процесу характеризується певним поєднанням фізичних і розумових зусиль людини. Трудові процеси відрізняються один від одного не лише змістом, а й часом тривалості.

Зміст і час тривалості трудового процесу перебувають у складних взаємозв'язках. Оскільки здебільшого тривалість трудового процесу залежить від його змісту, тобто від кількості фізичних рухів та розумових дій, то для встановлення норми затрат часу необхідно попередньо трудовий процес піддати ретельному структурному аналізу.

Трудовий процес здійснюється людиною здебільшого із застосуванням машин та обладнання у певних організаційних та

санітарно-гігієнічних умовах. Тому аналіз трудового процесу повинен включати дослідження:

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

б) роботи устаткування — ступеня його використання щодо часу, потужності та технологічних можливостей;

в) умов праці — фізичних зусиль та розумового напруження людини, темпу роботи, стану мікроклімату, рівня шуму та вібрації, чистоти повітря тощо;

г) діяльності людини — прийомів та методів праці, затрат робочого часу на виконання окремих елементів трудового процесу (операцій, переходів, трудових рухів тощо), фізіологічних змін в організмі.

Щоб аналіз трудового процесу був якісніший та потребував менших зусиль, необхідно правильно обрати метод аналізу та технічні засоби для його проведення. В одиничному та мало-серійному виробництві при вивченні трудових процесів застосовуються здебільшого візуальні спостереження із використанням секундомірів, хронометрів, хронографів та інших простих приладів.

У великосерійному та масовому виробництві, де одні й ті самі трудові прийоми повторюються тисячі разів за робочу зміну, а тривалість кожного з них дуже коротка, вигідно застосовувати метод кінозйомки трудових процесів.

Кінозйомка дає можливість зафіксувати на плівці будь-які дії робітника: рухи пальців, рук, ніг, тулубу, швидкість і маршрут пересування людини, її взаємодію з іншими працівниками. Головна перевага кінозйомки полягає в тому, що зафіксовані нею елементи трудового процесу можна відтворювати на екрані стільки разів, скільки потрібно для вивчення, до того ж як у нормальному, так і в уповільненому темпі. З великою точністю можна визначати час кожного руху, вимірювати довжину траєкторій рухів. Кінозйомка може стати у пригоді також для навчання робітників найраціональніших прийомів та методів праці.

При аналізі трудових процесів широко використовуються графоаналітичні методи дослідження, що забезпечують добру наочність умовного зображення процесу праці, заощаджують час, потрібний для аналізу.

Комбінація графічної та табличної інформації за графоаналітичного методу дозволяє показувати план робочого місця, положен-

ня робітника, його маршрут руху, робочу позу, кількість, послідовність та характер трудових рухів, затрачуваний час.

Аналіз трудового процесу — дуже відповідальний етап його раціоналізації, складовою якої є нормування. Тому велике значення має підготовка дослідника до аналізу.

Насамперед слід визначити об'єкт аналізу (робоче місце, бригаду, дільницю, потокову лінію) та його межі, обґрунтувати доцільність проведення аналізу саме на цьому об'єкті. Для дослідника може бути корисним попереднє вивчення методики аналізу за літературними джерелами, спеціальними випусками науково-технічної інформації тощо.

На підготовчому етапі слід детально вивчити трудовий процес, що обраний для аналізу, устаткування і планування робочих місць, їхнє обслуговування, умови праці, кваліфікацію виконавців, режим праці й відпочинку, оскільки ці всі чинники істотно впливають на зміст трудового процесу та його тривалість.

Аналіз власне трудового процесу краще починати з підготовчо-завершальної роботи. Дуже важливо прослідкувати всі моменти, пов'язані з підготовкою до неї та її завершенням, тобто від одержання змінного завдання робітником до моменту передачі робочого місця наступній зміні.

На особливу увагу заслуговують такі елементи підготовчо-завершальної роботи: видача змінних завдань та їх матеріально-технічне забезпечення, інструктаж виконавців, наладка устаткування, комплектування інструментів та оснастки, прийняття виконаної роботи.

Порівняльні спостереження свідчать, що затрати часу на різні елементи підготовчо-завершальної роботи у різних виконавців здебільшого неоднакові. Це зобов'язує ретельно вивчати причини розбіжностей у затратах часу на одні й ті самі трудові прийоми, навчати робітників найраціональніших методів роботи.

Однак найбільш відповідальним і копітким етапом аналізу є вивчення безпосередньо трудових прийомів і рухів робітника під час виконання технологічних операцій чи окремих їх частин, тобто оперативної роботи. На цьому етапі вивчаються можливості скорочення кількості трудових рухів, застосування менш стомлюючих трудових прийомів, суміщення окремих рухів, поліпшення робочої пози, застосування вигідніших режимів праці й відпочинку, усунення всіляких перешкод нормальній роботі.

Бажаного успіху під час аналізу найбільш масових трудових прийомів можна досягти шляхом їх розкладання на елементарні рухи (мікроелементи) з наступним дослідженням і оцінкою кожного окре-

мого руху. Адже будь-яка робота зрештою є сукупністю обмеженої кількості оригінальних трудових рухів пальців, рук, ніг, тулубу тощо, які багаторазово повторюються в різних комбінаціях.

Завершується аналіз трудового процесу висновками щодо його якості, наявних недоліків та їх причин, шляхів усунення, можливостей подальшої раціоналізації.

3.2. Класифікація затрат робочого часу

Важливою передумовою ефективного вивчення, опрацювання та оцінки інформації про фактичні затрати робочого часу в тому чи іншому трудовому процесі є класифікація цих затрат. Вона передбачає групування окремих видів затрат робочого часу за їх характерними ознаками в межах однієї зміни.

А користуючись класифікацією, спостерігач має можливість аналізувати й оцінювати доцільність окремих видів затрат часу; виділяти нормований і ненормований час у структурі змінного фонду часу; складати фактичний і нормативний баланси робочого часу; виявляти резерви підвищення продуктивності праці.

Залежно від об'єкта спостереження теорія нормування праці рекомендує такі види класифікації затрат часу: працівника, роботи устаткування, тривалості виробничого процесу.

Для зручності систематизації затрат робочого часу користуються умовними літерними позначеннями (символами). Це дозволяє прискорити запис спостережуваного трудового процесу, а також користуватися символами при складанні розрахункових формул, розв'язуванні задач та прикладів, користуванні комп'ютером тощо. Щоправда за відсутності єдиного стандарту позначень елементів робочого часу ускладнюється порівняльний аналіз затрат часу на різних підприємствах, у різних галузях народного господарства. Не дотримуються єдиної індексації елементів робочого часу й деякі літературні джерела, в тому числі підручники.

Відомі й широко практикуються два підходи до аналізу структури змінного робочого часу Тзм. За першого підходу змінний робочий час поділяють на час роботи та час перерв (рис. 3.1): За другого підходу змінний робочий час поділяють також на дві частини: на нормований та ненормований час (рис. 3.2). Обидва ці підходи ґрунтуються практично на одній і тій самій класифікації затрат робочого часу, що добре помітно при порівнянні обох рисунків.

Розглянемо детально зміст кожного виду затрат робочого часу.

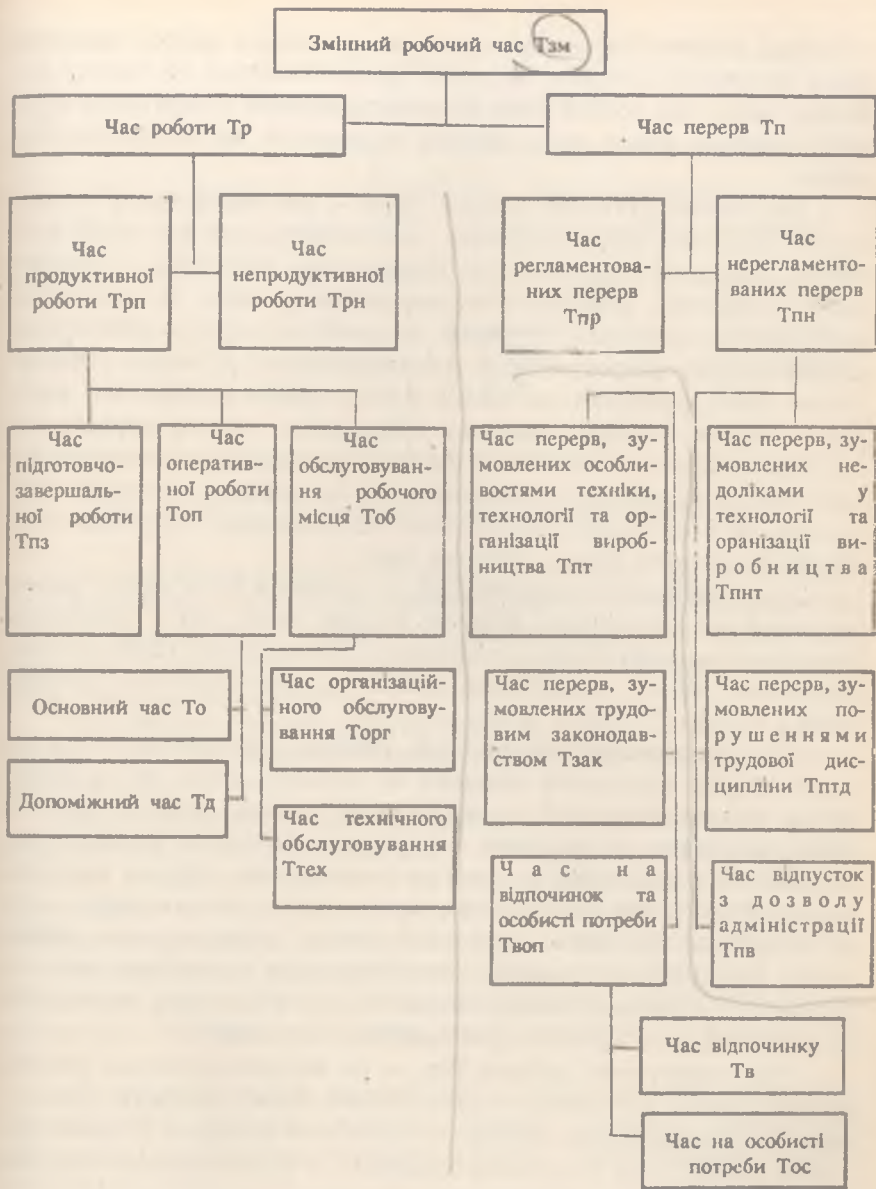


Рис. 3.1. Загальна класифікація елементів затрат змінного робочого часу

Час роботи Тр — сумарний час у рамках зміни, протягом якого працівник здійснює трудовий процес (працює) на своєму робочому місці. Час роботи може бути використаний продуктивно весь, проте нерідко якась його частина марнується на непродуктивну роботу.

Час непродуктивної роботи Т_{рн} — це такий час у межах зміни, протягом якого працівник щось робить, але від такої його роботи корисний результат для підприємства відсутній, а точніше навіть мінусовий, оскільки зношуються інструменти, устаткування, витрачаються матеріали, сировина, енергетичні ресурси, робочий час працівника. До непродуктивної роботи належать: усунення (виправлення) браку продукції, що виник з вини самого працівника; виконання роботи наперед, авансом, тобто такої, що не передбачена змінним завданням; виконання роботи для задоволення власних потреб або на задоволення сторонніх осіб. За даними масових спостережень, що проводилися на київських підприємствах, Т_{рн} іноді сягає 30—40% змінного фонду робочого часу.

Час продуктивної роботи Т_{рп} — сумарний час у межах зміни, протягом якого працівник виконує як свої прямі, так і суміщувані обов'язки, що передбачені регламентом. Включає час: підготовчо-завершальної роботи, оперативної роботи та обслуговування робочого місця.

Час підготовчо-завершальної роботи Т_{рз} витрачається на підготовку до виконання завдання на початку зміни та на завершення роботи наприкінці зміни. Включає затрати робочого часу на одержання змінного завдання, нарядів; ознайомлення із завданням, виробничий інструктаж, одержання і повернення робочих креслень, технологічних карт, інструментів, пристроїв; одержання, огляд і здачу матеріалів, заготовок, деталей і вузлів; налагоджування обладнання, встановлення пристроїв та інструментів на початку зміни та зняття їх наприкінці зміни; випробування обладнання та обробка пробних деталей; здача готової продукції (роботи).

Час оперативної роботи Т_{оп} — це найпродуктивніша частина робочої зміни, пов'язана з досягненням мети трудового процесу, тобто із безпосереднім виконанням змінного завдання. Складається з двох частин: часу виконання основних Т_о та допоміжних трудових прийомів Т_д.

Час виконання основних трудових прийомів або основний час Т_о витрачається працівником на дії, що безпосередньо спрямовані на перетворення предмета праці.

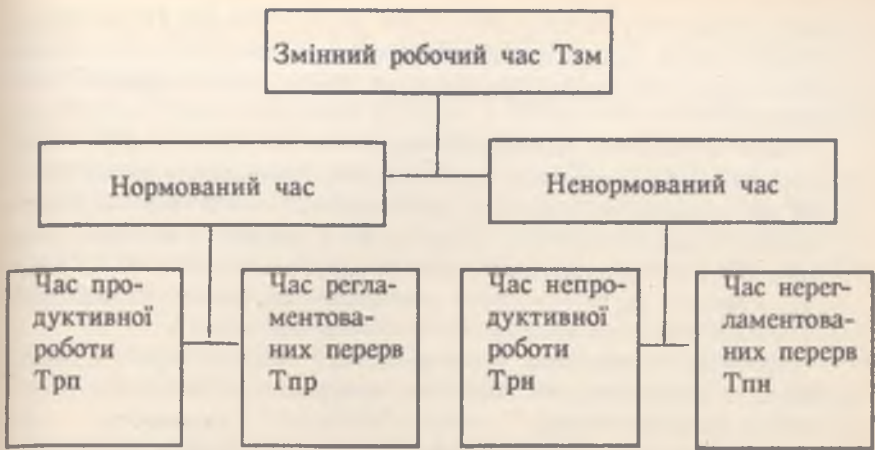


Рис. 3.2. Структура нормованого і ненормованого робочого часу

Час виконання допоміжних трудових прийомів або допоміжний час T_d витрачається на: встановлення предмета праці на верстат або стіл для оброблювання, зняття його звідти; управління обладнанням та переходи, пов'язані з виконанням завдання; вимірювання предметів праці під час роботи.

Час обслуговування робочого місця $T_{об}$ складається з двох частин: часу організаційного обслуговування $T_{орг}$ та часу технічного обслуговування $T_{тех}$.

Час організаційного обслуговування $T_{орг}$ витрачається на догляд робочого місця, що пов'язаний з виконанням змінного завдання в цілому (огляд робочого місця та його впорядкування, поліпшення внутрішнього планування, розкладання інструменту на початку та прибирання наприкінці зміни, чищення та змащування обладнання).

Час технічного обслуговування $T_{тех}$ витрачається на догляд обладнання у процесі виконання даної конкретної роботи (підналадка обладнання, прибирання стружки, заміна зношеного інструменту тощо).

Час обслуговування робочого місця (особливо технічного) можна скоротити шляхом передачі деяких функцій допоміжним робітникам (наладчикам, заточувальникам, мастильникам, прибиральникам).

Усі перелічені види затрат робочого часу є об'єктивно необхідними, отже повинні враховуватися при визначенні норми часу на конкретну роботу. З цієї сукупності вирізняється час основної роботи тим, що він, по-перше, має найбільшу питому вагу в за-

гальний тривалості робочої зміни, а, по-друге, тим, що витрачається безпосередньо на продуктивну роботу. Чим більша питома вага основного часу, тим продуктивнішою є праця даного конкретного робітника.

Одне із завдань організації праці полягає саме у збільшенні питомої ваги основного часу. На обробних (машинних, автоматизованих та апаратурних) процесах протягом основного часу працюють здебільшого машини, автомати, апарати, а людина є вільною, веде активне або пасивне спостереження за ходом технологічного процесу. Такий основний час набув назви машинного на відміну від ручного, коли основні прийоми виконуються робітником вручну.

Протягом машинного часу робітник, будучи вільним, може виконувати деякі елементи підготовчо-завершальної роботи та обслуговування робочого місця.

Це означатиме, що паралельно з роботою машин (автоматів, апаратів), тобто одночасно, робітник виконує елементи підготовчо-завершальної роботи та обслуговування робочого місця. Таким чином, частина підготовчо-завершального часу та часу обслуговування перекривається основним (машинним) часом і не вводиться до складу штучної норми часу на виготовлення конкретного виробу чи виконання операції. Час, що перекривається основним часом, дістав назву перекривного.

Чим вищий рівень автоматизації праці, тим меншим є час активного спостереження, коли робітник повинен пильно слідкувати за роботою машини, контролювати й регулювати технологічний процес. Це приводить до збільшення періоду пасивного спостереження, коли робітник не зобов'язаний слідкувати за роботою машини, може виконувати інші функції на своєму робочому місці або розширити зону обслуговування.

Час перерв у роботі T_p — загальна тривалість часу, протягом якого робітник не працює незалежно від причин, що викликали його бездіяльність. Складається з двох груп затрат часу: регламентованих та нерегламентованих перерв.

Час регламентованих перерв $T_{пр}$ — це час, коли робітник не працює з причин, заздалегідь передбачених, об'єктивно необхідних. Це можуть бути особливі умови плину технологічного процесу з певними паузами, неповна синхронність операцій на конвейєрі, зупинки автоматизованого устаткування для заміни інструменту та підналадки. До часу регламентованих перерв так само належать час перерв, зумовлених трудовим законодавством $T_{зак}$ (наприклад, для обігрівання будівельників у зимовий час), а також час на відпочинок

та особисті потреби Твоп. Останній складається з двох частин: часу відпочинку Тв та часу особистих потреб Тос.

Перерва на обід не входить до фонду робочого часу. Трудовий розпорядок лише окреслює початок і кінець цієї перерви, що дає право працівникам використовувати цей час на власний розсуд.

Час нерегламентованих перерв Тпн охоплює зупинки в роботі, що не є об'єктивно необхідними, тобто небажані. Це час перерв, зумовлених недоліками у технології та організації виробництва; час перерв зумовлених порушеннями трудової дисципліни, та час відпусток з дозволу адміністрації.

До часу перерв, зумовлених недоліками у технології та організації виробництва Тпнт, відносять перерви, що спричинилися через несправність устаткування, відсутність у належний час заготовок, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, інструменту, технологічної оснастки, перебої у постачанні електроенергії тощо.

Час перерв, зумовлених порушеннями трудової дисципліни Тптт, складається з часу запізнь на роботу, невинуватеного об'єктивними причинами зволання початку робочої зміни, передчасного завершення зміни, перевищення часу обідньої перерви та нормованого часу на відпочинок і т.п.

Час відпусток з дозволу адміністрації Тпв включає сумарний час відсутності працівника на робочому місці з дозволу його безпосереднього керівника, викликаний особистими потребами, сімейними та іншими обставинами.

В окремих випадках ініціатором відпустки працівника з дозволу адміністрації може виступати сама адміністрація, коли вона не може забезпечити людей роботою через аварії, перебої з електроенергією, зриви у постачанні матеріально-сировинних ресурсів тощо.

Для об'єктивної оцінки трудових затрат дуже важливо знати, які з них об'єктивно необхідні, отже, підлягають обов'язковому нормуванню, а які є зайвими, непотрібними.

Нормуванню, а відповідно і включенню до складу норми, підлягають усі затрати часу, що об'єктивно потрібні для виконання конкретного завдання: підготовчо-заклучний, оперативної роботи, обслуговування робочого місця, регламентованих перерв.

Не підлягає нормуванню, отже, не включається до складу норми час непродуктивної роботи, перерв, зумовлених недоліками у технології та організації виробництва, порушень трудової дисципліни та відпусток з дозволу адміністрації (рис. 3.2).

При складанні фактичного балансу робочого часу до нього включають усі фактичні затрати, тобто як нормовані, так і ненор-

мовані. Нормативний баланс змінного робочого часу охоплює лише нормовані затрати часу.

У виробничому процесі дедалі ширше застосування знаходять засоби виробництва (верстати, машини, апарати, автоматичні лінії тощо). Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від інтенсивності використання техніки, від співвідношення та узгодженості функціонування робочої сили та засобів виробництва. Цим зумовлена необхідність ретельного аналізу завантаження устаткування, для чого потрібно знати класифікацію часу його використання (рис. 3.3).

Час роботи устаткування — це час, протягом якого воно перебуває в експлуатації незалежно від того, використовується за прямим призначенням чи ні.

Завантаження устаткування може бути ефективним, коли його

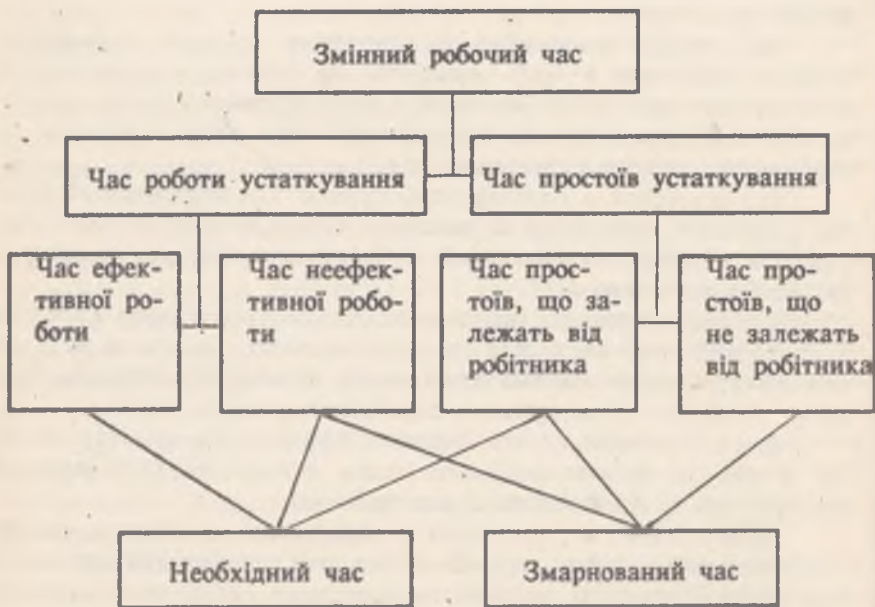


Рис. 3.3. Структура часу використання устаткування

потенційна (паспортна) продуктивність (потужність, технологічні можливості) використовується повністю, або недостатньо ефективно. Причин недостатньої чи низької ефективності роботи устаткування може бути кілька. Головні з них — це недосконала структура

устаткування, коли, наприклад, на великих могутніх верстатах обробляють дрібні деталі; свідоме чи вимушене заниження технологічних режимів роботи устаткування, наприклад у зв'язку з поганою якістю металорізального інструменту; виконання зайвої роботи, не передбаченої технологією, якщо розміри заготовок відхиляються від необхідних у більший бік тощо.

Час простоїв устаткування — це такі періоди протягом зміни (або ціла зміна), коли справна техніка не виконує жодної роботи.

Простої можуть залежати від конкретного працівника і не залежати від нього.

Працівник може спричинити простої в зв'язку з перервою на відпочинок та для особистих потреб; порушеннями трудової дисципліни; поломкою устаткування внаслідок недбалого або некваліфікованого обслуговування.

Простої техніки, що не залежать від операторів, мають організаційно-технічний характер. Несвоєчасне забезпечення робочих місць усім необхідним, відсутність електроенергії, випадкові поломки, часті переналадки верстатів, малий обсяг партій виробів — усе це помітно зменшує корисний фонд часу роботи устаткування.

Коли аналізується тривалість виробничого процесу, всі затрати часу групуються таким чином, щоб повніше розкривався характер їхнього змісту (рис. 3.4).

Тривалість виробничих процесів може виходити за межі змінного робочого часу. Вона складається з тривалості технологічних, облікових, складських, пакувальних, вантажних, транспортних та контрольних процесів, міжопераційних перерв та пролежувальних предметів праці у технологічних нагромаджувачах.

Виходячи із завдань та змісту нормування праці, ми не розглядаємо у цій класифікації час міжзмінних, міжцехових перерв та перебування предметів праці у виробничих запасах, позаяк це не впливає на тривалість виконання виробничих операцій — основного об'єкта нормування праці. Щодо внутрішньоопераційних перерв, які часом трапляються внаслідок недостатньої кваліфікації чи помилок робітників, вони аналізуються під час проведення хронометражних спостережень. Метою даної класифікації є з'ясування чинників, що найбільше впливають на тривалість виробничого процесу.

Загальна тривалість усіх технологічно необхідних механізованих і ручних операцій, а також час на відпочинок та особисті потреби працівника утворюють регламентований час перебігу виробничого процесу. Різні додаткові, зайві операції та міжопераційні перерви збільшують тривалість виробничого процесу,

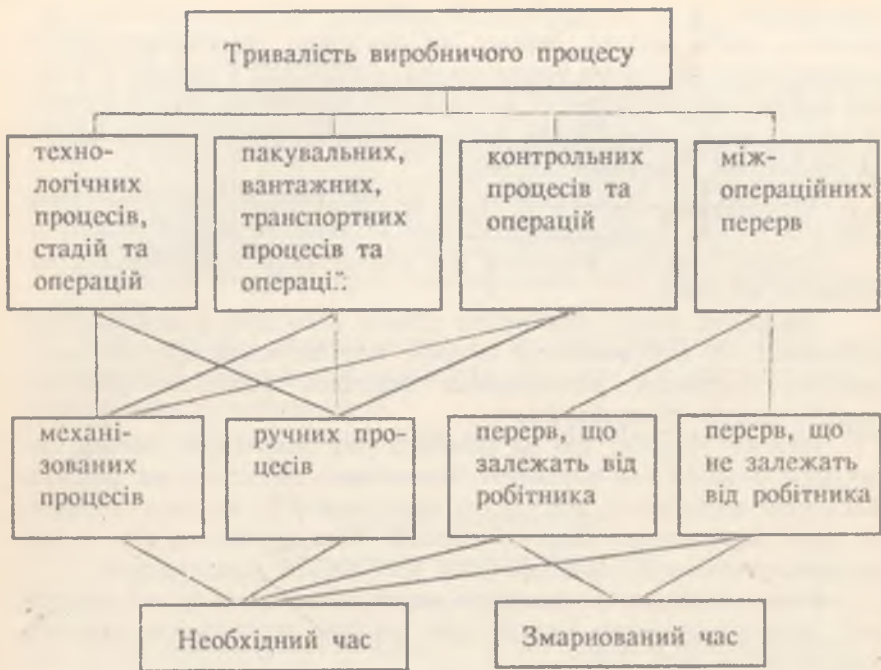


Рис. 3.4. Структура загального часу тривалості виробничого процесу

отже, підлягають виявленню під час його аналізу й оцінки ступеня раціональності.

3.3. Методичні основи аналізу затрат робочого часу

Систематичне ретельне вивчення затрат робочого часу на виробництві сприяє розв'язанню цілого ряду завдань, що стоять перед нормуванням праці: одержанню вірогідних відомостей про фактичні затрати робочого часу; нагромадженню первинної інформації для подальшої розробки нормативів і норм; вивченню досвіду передових робітників; виявленню причин невиконання встановлених норм; визначенню можливостей усунення втрат робочого часу тощо. Регулярні спостереження робочого часу дисциплінують людей, допомагають їм вдосконалювати організацію праці, застосовувати раціональні прийоми й методи праці, збагачувати її змістовність, що, зрештою, сприяє зростанню продуктивності праці.

Широка розмаїтість трудових процесів, нестандартність цілей, що постають перед дослідником (спостерігачем) робочого часу вима-

гають глибоких знань методичних основ вивчення й аналізу затрат праці на виробництві. На велику увагу дослідника заслуговує правильний вибір об'єкта спостереження, методів дослідження, способів реєстрації затрат часу, форм їхнього запису та точності одержуваної інформації. Недостатні знання методичних основ аналізу затрат робочого часу, брак практичного досвіду нерідко призводять до помилкових результатів, бездоказових висновків і оцінок ефективності використання живої праці в часі.

Значна частина спірних питань щодо об'єктивності встановлення норм часу (виробітку), необхідності їх перегляду у той чи інший бік могла бути знятою або взагалі не виникла б, якби фахівці служби нормування праці мали оперативну і точну інформацію про фактичне використання змінного робочого часу, причини надмірних перерв у роботі, кваліфікацію виконавців, умови їх праці.

У теорії й практиці нормування поширені два основних методи вивчення затрат робочого часу (рис. 3.5): безпосередніх вимірів та моментних спостережень.

Метод безпосередніх вимірів полягає в тому, що спостерігач послідовно фіксує тим чи іншим способом тривалість різних елементів затрат робочого часу. Перевагою цього методу є вірогідність і точність реєстрації часу. Є й недоліки: велика трудомісткість підготовки самого спостереження та обробки його матеріалів, неможливість охоплення значної кількості робочих місць одночасно.

Метод моментних спостережень ґрунтується на використанні теорії ймовірності та таблиць випадкових чисел, коли спостерігач через нерівні проміжки часу (моменти) фіксує те, що відбувається на робочих місцях в обраній зоні спостереження. За цього методу значно зростає кількість спостережуваних об'єктів (працівників, верстатів, машин), поліпшується оперативність одержання потрібної інформації, забезпечується достатня точність результатів спостереження.

Підготовка до спостереження складається з обрання об'єкта дослідження та ознайомлення з ним, планування маршруту обходу спостерігачем зони спостереження, визначення кількості моментоспостережень, попереднього заповнення спеціального бланку.

Необхідна кількість моментоспостережень визначається за формулами (таблицями, складеними на підставі цих формул), виведеними із застосуванням математичної статистики.

Для стабільного трудового процесу, притаманного великосерійному та масовому типу виробництва, кількість необхідних моментоспостережень визначається за табл. 3.1. або за формулою



Рис. 3.5. Класифікаційна схема методів вивчення затрат робочого часу

$$M = \frac{2(1-K)100^2}{KP^2}$$

де K — питома вага затрат робочого часу на безпосереднє виконання виробничого завдання (коефіцієнт завантаження робітників); P — задана або припустима величина відносної похибки результатів спостереження (може коливатися у межах 3—10%).

Для нестабільного трудового процесу число моменто-спостережень визначається за табл. 3.2 або за формулою

$$M = \frac{3(1-K)100^2}{KP^2}$$

Таблиця 3.1

Кількість моменто-спостережень
для умов стабільного трудового процесу

Величина похибки P	Кількість моменто-спостережень M залежно від коефіцієнта завантаження робітників K								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3	20000	8890	5180	3330	2200	1480	670	560	250
4	11250	5000	2920	1870	1250	830	540	310	140
5	7200	3200	1870	1200	800	530	340	200	90
6	5000	2220	1300	830	550	370	240	140	60
8	2700	1250	730	470	310	210	130	80	35
10	1800	800	490	300	200	135	85	50	20

Таблиця 3.2

Кількість моменто-спостережень для умов
нестабільного трудового процесу

Величина похибки P	Кількість моменто-спостережень M залежно від коефіцієнта завантаження робітників K								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3	30000	13320	7780	5000	3300	2200	1000	840	380
4	16850	7500	4380	2810	1800	1150	810	470	210
5	10800	4800	2800	1800	1200	800	510	300	140
6	7500	3330	1940	1250	830	560	360	210	90
8	4280	1880	1100	700	470	310	180	120	50
10	2700	1200	700	450	300	200	130	75	35

Приклад. Розрахувати кількість моменто-спостережень для умов дрібносерійного виробництва при $K = 0,75$; $P = 6\%$.

$$M = \frac{3(1-K)100^2}{KP^2} = \frac{3(1-0,75)100^2}{0,75 \cdot 6^2} \frac{0,75 \cdot 10000}{0,75 \cdot 36} = 278$$

Після визначення загального обсягу спостереження потрібно розрахувати кількість обходів, яку повинен зробити спостерігач, щоб одержати бажаний результат. Для цього загальну кількість моменто-спостережень слід поділити на кількість об'єктів спостереження (робочих місць, робітників тощо).

Якщо, наприклад, на виробничій дільниці розташовано 31 діюче робоче місце, а загальний обсяг спостереження дорівнює 278, то кількість обходів спостерігача для забезпечення бажаного результату становитиме $278 : 31 = 9$.

Швидкість пересування спостерігача за маршрутом може бути довільною, але постійною. Щоб уникнути певної ритмічності фіксації спостережуваних подій (тобто не потрапити в ритм трудового процесу), перерви між черговими обходами слід встановлювати за таблицею випадкових чисел.

Кожен наступний обхід спостерігач має починати з іншого фіксажного пункту на маршруті. Для забезпечення елемента випадковості чергування пунктів початку обходів їх доцільно добирати також за випадковими числами.

Загальна тривалість спостереження складається з суми часу обходів та часу перерв між обходами. Отже, чим більше число моменто-спостережень, тим більшою буде трудомісткість спостереження, адже вона залежить не лише від швидкості руху дослідника на маршруті та числа обходів, має значення також кількість і загальна тривалість перерв між обходами, скорочувати які не доцільно.

Фіксажні пункти, тобто місця на маршруті обходу, з яких спостерігач фіксує елементи затрат робочого часу чи інші зміни на об'єктах спостереження, обираються заздалегідь і протягом усієї фотографії не змінюються. Лише з'явившись на фіксажному пункті спостерігач визначає, чим зайнятий у даний момент часу об'єкт його спостереження, і робить відповідний запис у спеціальному бланку (табл. 3.3).

Запис подій за методом моментних спостережень зводиться до фіксації кількості моментів одноіменних видів затрат часу:

підготовчо-завершального, оперативного, обслуговування робочого місця, відпочинку, простоїв тощо. Співвідношення числа моментоспостережень неважко перетворити у співвідношення кількості часу, що дає можливість аналізу ефективності використання змінного фонду робочого часу.

Прискорений запис числа моментоспостережень можна вести двома способами: штриховим і прямокутниковим.

За першого способу одиниці дорівнює один штрих, за другого — одна точка вершини, сторона, діагональ прямокутника:

/// + /// + // = 12 моментоспостережень

⊠ + ⊠ + : . = 23 моментоспостереження

Таблиця 3.3

Бланк для запису результатів фотографії
робочого часу методом моментних спостережень

Індекс	Результати спостереження	Фактичний баланс	
		Кількість моментоспостережень	% від загальної кількості
Тпз	/// ///	10	11,4
Топ	/// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /	56	63,6
Тоб	/// //	7	8,0
Тпт		—	—
Тпнт	/// ///	8	9,1
Тптд	///	3	3,4
Твоп	///	4	4,5
Загальна кількість моментоспостережень		88	100

Складність широкого застосування цього методу зумовлена недостатньою кваліфікацією нормувальників та інших фахівців служб організації праці. Адже не кожен спостерігач може правильно оцінити і проіндексувати в конкретний момент часу те, що відбувається у зоні спостереження. Крім теоретичних знань тут потрібен ще й великий практичний досвід.

Недоліками методу моментних спостережень є неможливість точного визначення тривалості тих чи інших видів затрат робочого часу протягом зміни загалом та в розрахунку на кожного конкретного працівника через те, що облік моментоспостережень ведеться разом на всю сукупність спостережуваних об'єктів.

Незважаючи на це, метод моментних спостережень набуває дедалі ширшого застосування, оскільки можливість розв'язання різноманітних організаційних питань на основі швидшого одержання оперативної інформації щодо завантаження роботою широкого кола однорідних об'єктів є досить привабливою.

Незалежно від обраного методу будь-яке вивчення фактичних затрат робочого часу здійснюється у чотири етапи: підготовка до спостереження, саме спостереження, опрацювання одержаної інформації, аналіз результатів.

На першому, підготовчому, етапі обираються об'єкт, виконувана робота, метод і конкретний спосіб спостереження, уточнюються його цілі й завдання. Все це зазначається на лицьовому боці спостережувального бланку. Про майбутнє спостереження, його цілі, строки, порядок проведення обов'язково повідомляють робітників і майстра, яких це стосується, створюють необхідні умови.

На другому етапі спостерігач, не заважаючи робітникам і не втручаючись у їхні справи, робить необхідні спостереження (виміри, записи), дотримуючись при цьому об'єктивності, точності, безпомилкового визначення різновидів затрат робочого часу. Уся первинна інформація реєструється на робочому боці спостережувального бланку.

На третьому етапі роблять групування одноіменних затрат робочого часу, позбавляються помилкових вимірів, обчислюють середні значення величин, складають фактичний баланс затрат робочого часу тощо.

Четвертий етап є аналітичним. Обчислюють показники використання робочого часу, визначають його втрати, виявляють конкретні причини втрат, виробляють пропозиції щодо поліпшення використання робочого часу.

Залежно від об'єкта дослідження, цілей спостереження, потрібної точності вимірів, техніки та форми реєстрації можливе використання трьох основних способів спостережень: фотографія робочого часу, хронометраж, фотохронометраж.

Кожен з цих способів має кілька різновидів, які враховують конкретні виробничі умови, а вже справа нормувальника обрати той чи інший вид спостереження з метою одержання найбільш вірогідної інформації.

На схемі (див. рис. 3.5) для кращого розуміння існуючих методів, етапів, способів, видів спостереження показані їх взаємозв'язок і взаємна обумовленість.

Враховуючи, що фотографія робочого часу має багато різновидів, слід добре розбиратися в особливостях застосування кожного з них, адже помилковий вибір виду спостереження може не лише дати неякісну інформацію, а й підірвати довір'я з боку робітників до необхідності й корисності такої справи.

Іноді можна почути думку практиків про те, що і без спеціальних спостережень ми досить добре знаємо наші втрати, що їх причиною є несвоєчасна доставка сировини, матеріалів, заготовок, зношене устаткування, нестача інструментів. Насправді так воно і є. Але проведення добре організованих цільових спостережень дає можливість виявити додаткові, невидимі, приховані втрати робочого часу, які значною мірою залежать від якості праці виконавців і більш-менш точно відбивають фактичну індивідуальну продуктивність. Поряд з цим спостереження примножують банк даних для розробки нормативних матеріалів, збільшують наші можливості подальшого вдосконалення організації праці.

3.4. Фотографія робочого часу

Це один з основних методів вивчення затрат робочого часу протягом зміни або за короткий період. Здебільшого фотографія проводиться з метою одержання вихідних даних для розробки (чи перевірки) нормативів часу Тпз, Тоб, Тпт, виявлення втрат робочого часу з різних причин та розробки організаційно-технічних заходів по вдосконаленню використання робочого часу.

Різноманітність трудових процесів дуже широка. Значною є й кількість різновидів фотографії робочого часу, кожен з яких має свої відмітні особливості. Правильний вибір нормувальником (економістом) того чи того виду фотографії для конкретних умов виробництва уможливлює добре знання методики й техніки спостережень, певний виробничий досвід.

1. Індивідуальна фотографія звичайно проводиться методом безпосередніх вимірів під час виконання робітником виробничого завдання на індивідуальному робочому місці. Найчастіше об'єктом спостереження є робітники, які не виконують змінні завдання (тобто виконують менш як на 100%). Мета: виявити причини, що заважають робітникам протягом зміни. Об'єктом спостереження також можуть бути й передові робітники. В цьому разі мета дослідження полягає у вивченні передового досвіду з тим, щоб ефективніше використати робочий час. Спостереження може вестися протягом цілої робочої зміни або окремої її частини.

Бланк індивідуальної фотографії (фотокарта) має такий вигляд (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Індивідуальна фотографія робочого часу

№ п/п	Найменування затрат робочого часу	Поточний час		Індекс	Пере- крив- ний час, хв.	Грива лість, хв.	При- мітки
		год	хв				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Початок спостереження	7	00	—		—	
2	Одержання змінного завдання від майстра	7	06	Тпз		6	
3	Ознайомлення з технічною доку- ментацією	7	15	Тпз		9	
4	Доставка на робоче місце загото- вок	7	35	Тпз		20	
5	Огляд і настроювання верстата	7	40	Тоб		5	
6	Обробка деталі (перехід № 1)	8	01	Топ		21	
7	Розкладка інструментів	(7)	(48)	Тоб	6/8	—	
8	Контроль розмірів деталі	8	03	Топ		2	
9	Обробка деталі (перехід № 2)	8	12	Топ		9	

На підготовчому етапі той, хто проводитиме спостереження, після вибору об'єкта спостереження має ознайомитися з техно-
логічним процесом, організацією робочого місця, порядком його об-
слуговування, взаємозв'язками робочого місця з оточенням тощо.

Якщо фотографія робиться з метою виявлення витрат робочого
часу, то її виконують за існуючої організації праці з усіма її не-
доліками. Коли матеріали фотографії потрібні для розробки норма-
тивів і норм часу, то на підготовчому етапі необхідно створити таку
організацію праці, на яку будуть орієнтовані ці нормативи і норми.

До початку спостереження на фотокарту заносяться всі потрібні
вихідні відомості: назва цеху, дільниці, технологічного процесу,
прізвище та ініціали робітника, його професія і кваліфікаційний
розряд, дата спостереження.

З моменту початку спостереження (це може бути початок робо-
чої зміни) спостерігач, користуючись приладом реєстрації часу (хро-
нометром, годинником), занотовує на фотокарті послідовно всі фак-
тичні затрати часу на спостережуваному робочому місці незалежно
від їхньої доцільності, одночасно фіксуючи поточний час у
відповідній графі. Рекомендована точність запису поточного часу —

$\pm 0,5$ хв із заокругленням до однієї цілої хвилини. У графі “Перекривний час” позначається порядковий номер того елемента операції, який перекриває даний елемент, а також тривалість перекривного часу. У табл. 3.4 у рядку 7 поточний час, взятий у дужки, означає, що йдеться саме про перекривний елемент. Запис у графі 6 показує, що елемент 7 тривалістю 8 хв був перекритий елементом 6. Перекривний час не враховується у загальному балансі часу, тому у графі 7 робиться прочерк.

По закінченні спостереження починають обробку одержаної інформації. На фотокарті проставляють індекси всіх зафіксованих затрат часу, визначають тривалість кожного елемента.

На фотокарті поточний час у кожному рядку означає закінчення попереднього елемента затрат часу і початок даного. Різниця між значенням поточного часу даного і попереднього рядків становить тривалість часу даного елемента операції чи роботи. Сума тривалості всіх елементів повинна дорівнювати загальній тривалості всього спостереження від початку до кінця. Обідня перерва не є робочим часом, тому її тривалість не враховується при фотографії робочого часу.

Аналіз матеріалів фотографії починається із складання зведення одноіменних затрат, фактичного і нормативного балансів робочого часу у хвилинах і процентах (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Баланс робочого часу
за даними індивідуальної фотографії

Елементи затрат часу	Індекс	Кіль- кість вимірів	Фактичний баланс ↘		Нормативний баланс ↘		Відхи- лення (+; -)
			хв	%	хв	%	
Підготовчо-завершальний час	Тпз	6	24	5,0	20	4,2	-4
Оперативний час	Топ	12	334	69,7	407	84,8	+73
Час обслуговування	Тоб	4	23	4,8	15	3,1	-8
Час непродуктивної роботи	Трн	2	12	2,5	—	—	-12
Час перерв, зумовлених недоліками у виробництві	Тпнт	3	43	8,9	—	—	-43
Час перерв, пов'язаних з порушенням трудової дисципліни	Тпнд	4	29	6,0	—	—	-29
Час на відпочинок та особисті потреби	Твоп	4	15	3,1	38	7,9	+23
Змінний робочий час	Тзм	35	480	100	480	100	—

Як видно з таблиці 3.5, протягом спостереження було зроблено всього 35 записів про виконання робітником певних дій чи про перерви у його роботі з різних причин. Нормативний баланс складено на підставі нормативних затрат часу Тпз, Тоб та Твоп, що відповідають конкретним умовам спостережуваного трудового процесу.

Час непродуктивної роботи Трн, перерв, зумовлених не-доліками у виробництві Тпнт та порушень трудової дисципліни Тпнд до нормативного балансу не включається як такий, що не є необхідним за добре організованої праці. Натомість час на відпочинок та особисті потреби Твоп має зрости до нормативного рівня, тобто на 23 хв. Нормативний оперативний час Топ збільшиться за рахунок скорочення втрат на 73 хв. (4 + 8 + 12 + 43 + 29 - 23).

Процедура аналізу використання робочого часу передбачає розрахунки, принаймні, трьох відносних показників (коефіцієнтів):

ефективного використання змінного робочого часу K_1 ;

неприхованих (явних) втрат робочого часу K_2 ;

прихованих втрат робочого часу K_3 .

Коефіцієнт ефективного використання робочого часу

$$K_1 = (Тпз^н + Топ^ф + Тоб^н + Твоп^н) : Тзм = (20 + 334 + 15 + 38) : 480 = 407 : 480 = 0,848$$

Тобто змінний робочий час за призначенням використаний на 84,8%. Отже, втрачений робочий час за зміну становив 15,2% змінного фонду робочого часу.

Коефіцієнт неприхованих (явних) втрат робочого часу

$$K_2 = [(Трн^ф + Тпнт^ф + Тпнд^ф) - (Твоп^н - Твоп^ф)] : Тзм = [(12 + 43 + 29) - (38 - 15)] : 480 = (84 - 23) : 480 = 61 : 480 = 0,127$$

Це означає, що явні втрати робочого часу становлять 12,7% загальної тривалості робочої зміни.

Коефіцієнт прихованих втрат робочого часу

$$K_3 = [(Тпз^ф - Тпз^н) + (Тоб^ф - Тоб^н)] : Тзм = (4 + 8) : 480 = 12 : 480 = 0,025$$

Тобто приховані втрати робочого часу незначні, вони становлять лише 2,5% тривалості робочої зміни.

Сума трьох коефіцієнтів ($K_1 + K_2 + K_3$) має дорівнювати одиниці. Перевіримо: $0,848 + 0,127 + 0,025 = 1,000$.

* Літери "н" і "ф" при індексах затрат робочого часу означають відповідно нормативні та фактичні величини цих затрат.

Можливе ущільнення робочого часу внаслідок усунення усіх видів втрат (K₄) можна розрахувати за такою формулою:

$$K_4 = \frac{100 \cdot (K_2 + K_3)}{100 - (K_2 + K_3)}$$

де показники K₂ та K₃ виражаються у процентах.

$$\text{Отже, } K_4 = \frac{100 \cdot (12,7 + 2,5)}{100 - (12,7 + 2,5)} = 17,9\%$$

Яким же чином при втратах 15,2% змінного фонду часу можна ущільнити робочий день на 17,9%? Робітник, втративши 73 хв, витратив на виконання змінного завдання 407 хв (480 - 73). За цей час він виконав 814 детале-операцій (по 0,5 хв на одну деталь). Збільшення часу оперативної роботи на 73 хв за рахунок усунення втрат дозволить додатково обробити 146 деталей ($\frac{73,0}{0,5} = 146$), що

саме і дорівнює зростанню виробітку на 17,9% ($\frac{73}{407} \cdot 100 = 17,9$),

$$\text{або: } (\frac{814+146}{814} \cdot 100 - 100 = 17,9).$$

Важливо підкреслити, що зростання виробітку станеться без підвищення інтенсивності праці, оскільки час виконання кожної додаткової детале-операції залишається тим самим (0,5 хв).

Таким чином, фотографія робочого часу дозволяє виявляти наявні втрати, нічим не загрожуючи робітникам. Навпаки, він зацікавлений у тому, щоб за кращої організації праці більше зробити корисної роботи, отже мати відповідно більший змінний заробіток, оскільки розцінка за кожну одиницю роботи не зменшується.

На завершальному етапі аналізу робочого часу методом індивідуальної (та й всіх інших видів) фотографії складають план заходів щодо поліпшення організації праці, усунення причин втрат робочого часу з метою більш продуктивного його використання.

2. Групова фотографія проводиться тоді, коли є потреба проаналізувати використання робочого часу групою робітників, розташованих недалеко один від одного. На спеціальному бланку (табл.3.6) заздалегідь проставляється часовий інтервал спостереження. Чим він менший, тим вища точність очікуваного результату спостереження. Найчастіше інтервал становить від однієї до десяти хвилин. При цьому одна людина може вести якісне спостереження за групою робітників до 12 чол. За такого методу запис затрат робочого часу ведеться за допомогою індексів.

Групова фотографія робочого часу

Інтервал часу		Робітники						
Година	Хвилини	Анто- нюк А.П.,	Богдан В.М.	Коваль У.М.	Петров С.У.	Пугач А.Б.	Ковтун В.К.	Степко М.М.
7	00	—	—	—	—	—	—	—
	02	Тпз	Тпз	Тоб	Тпгд	Тпз	Тпнт	Тоб
	04	Тпз	Тоб	Тоб	Тпгд	Топ	Тпнт	Тпз
	06	Тоб	Тоб	Топ	Тпз	Топ	Тпз	Топ
	08	Тоб	Топ	Топ	Тпз	Топ	Тпз	Топ

Спостерігач розташовується таким чином, щоб міг безпомилково визначити, чим конкретно зайнятий кожен робітник протягом кожного інтервалу часу (підготовчо-завершальною, оперативною роботою, обслуговуванням робочого місця, відпочинком тощо). По закінченні спостереження обробка результатів ведеться за кожним робітником окремо. Зведення і аналіз результатів виконуються аналогічно індивідуальній фотографії.

3. Бригадна фотографія застосовується тоді, коли виникає необхідність аналізу затрат часу бригадою, яка обслуговує колективне робоче місце (потокову лінію, складальний конвейер, монтажний стенд тощо), тобто виконує спільне виробниче завдання.

Запис спостереження найзручніше вести індексно-графічним методом. Фрагмент бланку бригадної фотографії наведено нижче (табл.3.7).

Таблиця 3.7

Бригадна фотографія робочого часу

Члени брига- ди	Тривалість робочої зміни			
	Перша година	Друга година	Третя година	
Яремчук І.В.	Тпз Тоб	Топ Тоб	Топ Тв	
Петрук С.А.	Тпз Тоб	Топ Тпнт	Топ	
Козак В.П.	Тпгд Тоб	Топ Тв	Топ Тоб	Топ
Січук М.О.	Тпнт Тпз	Топ Тоб	Топ Тв	Топ

Після проведення бригадної фотографії робочого часу складається єдиний фактичний баланс на всю бригаду. Коефіцієнт за-

вантаженості роботою обчислюється для кожного члена бригади окремо. Ретельний аналіз структури затрат часу бригадою в цілому та кожним її членом дасть цінну інформацію для подальшого удосконалення організації колективної праці.

4. Самофотографія — різновид індивідуальної фотографії, розрахований на те, що працівник сам вестиме спостереження за своєю роботою і фіксуватиме втрати робочого часу з різних причин, у першу чергу ті, що трапляються не з його вини (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Самофотографія

Цех _____ Дільниця _____

Прізвище _____ Професія _____ Стаж _____ Дата _____
та ініціали _____ роботи _____

Робітника _____ Розряд _____
Робітника _____

Характер перерви в роботі	Поточний час, год, хв	Тривалість пере- рви, хв	Причина (винува- тець)
1. Поломка верстата	10 ⁰⁵	45	Черговий слюсар
2. Відсутність елект- роенергії	15 ¹⁰	22	Служба головного енергетика

Цей досить ефективний метод спостереження за трудовим процесом і виявлення резервів економії робочого часу, пов'язаних із якістю обслуговування, зародився ще в 1946 р. як своєрідне мікросоціологічне обстеження. Але досить швидко він був забутий через те, що адміністрація підприємств не була заінтересована у виявленні та використанні прихованих внутрішніх резервів.

Беручи до уваги ефективність самофотографії як методу контролю знизу за якістю організації праці і виробництва, її доцільно проводити не менш як 2—3 рази на рік на кожному робочому місці. Наслідками кожного туру самофотографії мають бути узагальнення зібраної інформації, докладне обговорення, розробка і реалізація дійових заходів щодо усунення причин втрат або непродуктивного використання робочого часу.

Самофотографія є також засобом залучення робітників до активної участі в управлінні виробництвом, отже її слід вдосконалювати і всіляко підтримувати.

5. Фотографія робочого дня багатOVERстатника багато в чому схожа з груповою. Відрізняється тим, що одноіменні затрати часу зводяться у двох варіантах: відносно до робітника і до обслуговува-

них ним верстатів, машин, апаратів. Матеріали фотографії використовуються для обґрунтування норми обслуговування багатOVERстатника, визначення тривалості перерв у його роботі і в роботі устаткування.

6. Фотографія виробничого процесу застосовується за умов безперервного апаратурного виробництва. Спостереження одночасно ведеться за діями оператора (апаратчика), параметрами технологічного процесу та випуском готової продукції. Вперше цей вид фотографії з'явився у 1934 р. під назвою метода двосторонньої фотографії. Основне завдання його полягає у встановленні чіткої взаємодії людей і устаткування, розробці детальних професійних інструкцій та карт організації праці. Фрагмент робочої частини цієї фотографії наведено у табл. 3.9.

Такий вид спостереження потребує значної спеціальної підготовки спостерігача, який повинен добре знати, якою мірою існуюча організація праці відповідає проектній. Опрацювання даних спостереження ведеться окремо відносно до робітника і устаткування. Під час аналізу важливо виявити взаємозв'язок затрат робочого часу і результатів праці оператора.

Таблиця 3.9

Фотографія виробничого процесу

Виробництво _____ Професія _____ Дата _____
 Цех _____ Прізвище та _____ Устаткування _____
 ініціали робітника

Робітник				Устаткування			Технологічний режим		
Трудові прийоми	Поточний час	Тривалість, хв	Індекс	Простої		Випуск продукції, г	Температура °С	Тиск, атм	Нормативний час витримки, хв
				Поточний час	Тривалість, хв				

Початок роботи	7 ⁰⁰		—						
Відбір проб	8 ⁵²	8	Пр				180	15,0	150
Запис у журналі	9 ³⁰	4	3			0,25	181	15,2	
				10 ²⁰	15				

7. Маршрутна фотографія застосовується тоді, коли виникає потреба проаналізувати завантаженість робітників, які не мають постійних робочих місць, а виконують свої обов'язки на пересувних робочих місцях (водії, машиністи кранів, трактористи тощо) чи працюють на досить розлогих зонах обслуговування (черговий персонал слюсарів, електриків, наладчики устаткування, прибиральники, підсобні робітники і т.п.).

Такий вид фотографії звичайно виконується двома спостерігачами. Один перебуває на початку, а другий — наприкінці маршруту або зони. Можливий і такий варіант, коли спостереження веде одна людина, пересуваючись разом з рухливим робочим місцем. Якщо спостерігач один, він може, залишаючись на одному місці, фіксувати роботу кількох транспортних одиниць, реєструючи їх появу в одних і тих самих пунктах, що дістали назву фіксажних точок. Цей вид фотографії ще не набув широкого визнання через недостатню увагу до допоміжного виробництва.

8. Цільова фотографія — різновид групової фотографії. Застосовується з метою розв'язання вузького, конкретно-цільового завдання щодо оцінки якості використання робочого часу протягом певної частини робочої зміни або виконання працівниками конкретної виробничої функції. Наприклад, необхідно дослідити, як використовується (за якими напрямками) робочий час у першу або останню годину зміни, які величини втрат часу при одержанні інструментів, заготовок, креслень тощо.

Проводиться цільова фотографія здебільшого раптово, без попередження відповідних служб і людей з метою одержання вірогідної інформації. Це дійовий засіб зміцнення трудової та виконавської дисципліни, поліпшення організації праці.

Описані вище види фотографії робочого часу звичайно здійснюються методом безпосередніх вимірів, фіксацією поточного часу з обмеженою кількістю спостережуваних об'єктів.

Якщо виникає потреба аналізу завантаження устаткування або масової фотографії з метою одержання оперативної вірогідної інформації із залученням до участі у цьому процесі мінімальної кількості спостерігачів, то найбільше виправдовує себе метод моментних спостережень.

9. Фотографія часу використання устаткування проводиться 2—3 рази на рік з метою визначити степінь завантаження устаткування в часі. Проходячи за маршрутом, спостерігач фіксує лише дві

події: "працює" або "не працює". В його завдання також входить дотримуватись методики спостереження.

Не кожне включення устаткування означає його продуктивну роботу, адже машина може працювати й на холостому ходу. Машина "працює" — це коли вона виробляє нові споживні вартості, здійснює певний технологічний процес.

Використання методу моментних спостережень дозволяє незначними силами кваліфікованих фахівців спостерігати практично за всім верстатним парком підприємства одночасно.

10. Масова фотографія робочого часу застосовується при одночасному обстеженні великої сукупності працівників методом моментних спостережень. Поширена на великих підприємствах, де достатньо підготовлених фахівців.

Проведення значної кількості повторюваних масових фотографій виправдовує себе з метою створення місцевих нормативних матеріалів з праці, обґрунтування нормативних значень підготовчо-завершального часу, часу обслуговування робочого місця, перерв на відпочинок та особисті потреби.

3.5. Хронометраж

Фотографія в усіх її різновидах дає цікаву й корисну інформацію про ефективність екстенсивного використання робочого часу протягом зміни. Чим більша питома вага корисних витрат часу, тим продуктивнішою є праця людей.

Скорочення або повне усунення непотрібних перерв в роботі подовжує корисний фонд змінного часу, проте ніяк не впливає на якість технологічних процесів, на вдосконалення прийомів і методів праці. Звичайно, якщо порівнювати питому вагу часу оперативної роботи у змінному фонді, наприклад, у токаря і гальваніка, то можна з'ясувати, у кого більш завантажений робочий день. Однак наскільки інтенсивно працює певний робітник за даними фотографії вирішити неможливо. Для цього потрібен детальніший аналіз трудового процесу, цільове дослідження окремих видів затрат робочого часу, розчленування технологічних операцій на дрібні елементи та ретельний хронометраж фактичних затрат часу.

Об'єктом хронометражу найчастіше виступає повторювана технологічна операція або окремі її частини. За потреби може проводитися хронометраж затрат часу на виконання підготовчо-завершальної роботи та обслуговування робочих місць.

Хронометраж є одним з основних способів вивчення затрат часу при виконанні циклічно повторюваних елементів операції. Хронометраж може проводитися з метою:

встановлення фактичної тривалості основних і допоміжних елементів виробничої операції;

виявлення причин невиконання норм часу (виробітку), встановлених розрахунковим шляхом;

виявлення і вивчення передових прийомів і методів праці для їх наступного поширення;

одержання вихідних даних для розробки нормативів з праці;

встановлення нових або уточнених діючих норм затрат праці.

Залежно від числа працівників, робота яких вивчається хронометражним способом, розрізняють індивідуальний і груповий хронометраж.

Індивідуальний хронометраж дозволяє вивчати трудові процеси (операції) найгрунтовніше, з максимальною деталізацією.

Перевагою групового хронометражу є те, що він дозволяє поряд із вивченням структури і трудомісткості операції визначити реальну міру участі у колективному результаті кожного з членів бригади або ланки з метою раціональнішого поділу 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 діючих норм затрат праці.

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

До початку безпосередніх вимірів досліджувану операцію слід розчленувати на складові відносно самостійні частини (технологічні переходи або трудові прийоми), встановити фіксажні точки, визначити необхідну кількість повторних вимірів часу*.

Якщо хронометраж проводиться з метою встановлення обґрунтованих норм, необхідно до його початку усунути всі перешкоди

* На відміну від фотографії, яка проводиться, як правило, одноразово, хронометраж з метою досягнення більшої точності повторюється багато разів.

нормальній роботі, а за об'єкт спостереження брати робітника чи групу робітників із середнім рівнем виконання норм. Коли хронометраж проводиться з метою виявлення і поширення передових методів праці, т за об'єкт спостереження обирають передового працівника і ще кілька інших, щоб можна було порівнювати фактичні затрати часу, встановлювати розміри відхилень та їх причини.

Хронометраж дій робітника, який не виконує норми, дає можливість віднайти справжні причини цього негативного явища і вжити дійових заходів до поліпшення справи.

Для забезпечення точності вимірів затрат часу необхідно якнайточніше визначити фіксажні точки, що означають закінчення одного елемента операції і початок наступного.

Кожен робітник звичайно виконує свою операцію безперервно, якщо цього не вимагає специфіка технології. Отже, спостерігачеві не так легко визначити фіксажні точки і негайно реагувати на їх появу під час хронометражу. Для полегшення роботи фіксажні точки краще пов'язувати з чітко фіксованим зоровим чи звуковим сприйняттям. Це можуть бути, наприклад, моменти дотику руки виконавця операції до органів керування верстатом, інструменту, деталі тощо.

Перелік складових елементів операції та фіксажні точки, що їх розділяють, заносяться 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 вимірів. На практиці часто-густо ігноруються наукові рекомендації і хронометражист робить стільки вимірів, скільки вільних граф містить хронокарта (звичайно від 10 до 15). Але ж цілі проведення хронометражу можуть бути різні, і кожній з них має відповідати обгрунтована кількість повторних вимірів. На це справляють свій вплив, наприклад, такі чинники, як тип виробництва, величина допустимої похибки при спостереженні, рівень механізації трудового процесу, повторюваність операції (величина партії деталей), тривалість операції, коефіцієнт сталості хронометражного ряду тощо. Врахувати всі ці чинники для визначення оптимальної кількості вимірів неможливо, тому на практиці здебільшого користуються довідковими таблицями.

Науково-дослідний інститут праці ставить число вимірів у залежність від тривалості операції та характеру трудового процесу (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Число спостережень при проведенні хронометражу

Характер трудового процесу	Тривалість елементів операції, сек	Тривалість операції, хв			
		до 1	2—5	6—10	понад 10
Активне спостереження за роботою машини або робота на потоковій лінії	понад 10	20	10	6	4
	менше 10	40	20	6	4
Машинно-ручна робота	понад 10	25	15	10	6
	менше 10	50	30	10	6
Ручна робота	понад 10	40	20	12	8
	менше 10	80	40	12	8

Довідник нормувальника пов'язує число вимірів із типом виробництва (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Число хронометражних вимірів залежно від типу виробництва

Тип виробництва	Тривалість операції або окремого елемента, хв								
	до 0,1	0,1—0,25	0,25-0,50	0,50-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-10,0	10,0-20,0	Понад 20,0
Масове	125	80	50	35	25	20	15	12	—
Великосерійне	—	—	35	25	20	15	12	10	—
Середньосерійне	—	—	—	—	15	12	10	8	6
Малосерійне	—	—	—	—	—	10	8	6	5

[†] Справочник нормировщика. — Л.: Машиностроение, 1986. — С.25.

На підприємствах компанії "Вестингауз Електрик Корпорейшн" (США) число хронометражних вимірів пов'язують із повторюваністю операцій протягом року (табл. 3.12).

Число хронометражних вимірів залежно від
повторюваності операцій

Повторюваність операцій, раз на рік	Тривалість операції, хв								
	до 0,12	0,3	0,72	1,2	2,1	3,0	4,8	12,0	18,0
До 1000	60	30	20	15	12	10	8	5	5
1001—10000	80	40	25	20	15	12	10	6	5
Понад 10000	140	80	50	40	30	25	20	12	10

Найпростіше це питання вирішується на підприємствах компанії “Дженерал Електрик” (США): кількість вимірів поставлено у залежність від тривалості операції (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Число хронометражних вимірів залежно від
тривалості операції

Тривалість операції, хв	0,1	0,25	0,5	0,75	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	40,0
Число вимірів	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5

В окремих випадках, коли рекомендовані вище таблиці не відповідають специфічним умовам виробництва, число потрібних вимірів n можна розрахувати за такою формулою

$$n = \frac{2^2 \cdot (K_c - 1)^2 \cdot 50^2}{(K_c + 1)^2 \cdot P^2},$$

де 2 — числовий коефіцієнт, що враховує ймовірність одержання вірогідного результату (ймовірність — 0,9545); K_c — нормативний коефіцієнт сталості хроноряду; P — допустима похибка результатів спостереження, %.

Якщо розрахункове число хронометражних вимірів n менше ніж 20, то його слід збільшити на три одиниці.

До початку спостереження у хронокарту заносять загальні відомості, що характеризують:

робітника (прізвище та ініціали, табельний номер, спеціальність, стаж роботи за фахом, тарифний розряд, середній процент виконання норм);

виконувану роботу (назва операції або деталі, матеріал і маса заготовки, кількість деталей у партії);

організацію робочого місця (тип, модель та інвентарний номер устаткування, перелік інструментів та пристроїв, планування робочого місця, порядок його обслуговування тощо);

технологічні параметри роботи (швидкість, глибина різання, подача тощо).

За потреби у відповідному місці хронокарти робиться спрощений рисунок (ескіз) оброблюваної деталі.

Хронометражні виміри протягом робочого дня рекомендується проводити за два прийоми: перший — за 1—1,5 години після початку зміни, другий — за 0,5—1 годину після обідньої перерви, тобто коли робітник входить у звичайний нормальний темп роботи. Закінчувати спостереження доцільно не пізніше, як за 0,5 години до завершення зміни.

Визначити тривалість окремих елементів трудового процесу можна двома способами: безперервним і вибірковим.

За безперервного хронометражу послідовно фіксуються затрати часу на всі елементи трудового процесу від початку до закінчення операції. Цей спосіб звичайно застосовують, якщо тривалість елементів операції перевищує 10 сек. У хронокарті зазначаються зміни поточного часу в рядку "П" (табл. 3.14), тобто момент закінчення одного елемента трудового процесу і початку наступного.

За вибіркового хронометражу ведеться облік часу, що його витрачає робітник на окремі, заздалегідь обрані елементи трудового процесу (операції).

До цього способу спостереження звертаються здебільшого у двох випадках: коли немає потреби хронометрувати геть усю операцію, а особливий інтерес становлять якихось 2—3 елементи (ручні прийоми), або коли після безперервного хронометражу один чи два хроноряди виявилися недостатньо сталими, отже виникає потреба критичного перегляду методу роботи та додаткового хронометрування.

Під час вибіркового хронометражу неважко відразу визначити тривалість спостережуваних елементів операції, яка фіксується на хронокарті у рядку "Т".

Різновидом вибіркового є цикловий спосіб хронометражного спостереження. За цього способу суміжні короточасні елементи операції (тривалістю менше 3 сек) спочатку об'єднують у групи різного складу (цикли). Спочатку вимірюється тривалість кожного окремого циклу. Потім з допомогою системи алгебраїчних рівнянь обчис-

Хронометражна карта (основна робоча частина)

Елементи операції	Фіксажні точки	Ін-декс	Номер виміру										Сума	Число спостережень	Середня тривалість, сек
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
			Спостережуваний час, хв, сек												
Встановити й закріпити деталь	Відняття руки від рукоятки зажиму	П	0'18	2'46	5'18	7'46	10'17	13'27	15'56	18'27	21'00	23'26	162	9	18,0
		Т	18	17	19	18	18	38	19	18	17	18			
Увійняти верстат	Відняття руки від кнопки "пуск"	П	0'22	2'49	5'23	7'51	10'21	13'31	16'00	18'32	21'03	23'30	41	10	4,1
		Т	4	3	5	5	4	4	4	5	4	4			
Підвести різець	Відняття руки від рукоятки супорта	П	0'34	3'03	5'35	8'05	10'34	13'43	16'14	18'45	21'15	23'42	128	10	12,8
		Т	12	14	12	14	13	12	14	13	12	12			
Обробити деталь згідно з технологією	Відняття руки від рукоятки супорта	П	2'12	4'41	7'12	9'41	12'13	15'21	17'52	20'24	22'52	25'20	978	10	97,8
		Т	98	98	97	96	99	98	98	99	97	98			
Відвести різець і вмонтувати верстат	Відняття руки від кнопки "стоп"	П	2'16	4'46	7'16	9'47	12'38	15'25	17'57	20'30	22'57	25'24	43	9	4,8
		Т	4	5	4	6	25	4	5	6	5	4			
Зняти й відкласти деталь	Відняття руки від деталі	П	2'29	4'59	7'28	9'59	12'49	15'37	18'09	20'43	23'08	25'36	121	10	12,1
		Т	13	13	12	12	11	12	12	13	11	12			

люється тривалість кожного окремого елемента, що включений до того чи іншого циклу.

Найпоширенішими технічними засобами проведення хронометражу є одно- та двострілочні секундоміри і хронометри типу "Стріла".

Спостереження за безперервним способом ведеться таким чином, щоб у хронокарті заповнити всі рядки і клітини у рядках, позначені літерою "П" (поточний час). При цьому кількість повторюваних операцій, за якими ведеться спостереження, повинна дорівнювати заздалегідь визначеному числу спостережень п.

Після закінчення спостереження починається обробка його результатів. Насамперед слід визначити тривалість кожного елемента операції. Для цього від показника поточного часу закінчення даного елемента віднімають показник поточного часу закінчення попереднього елемента. Одержана різниця становитиме час тривалості даного елемента, а відповідний запис робиться у клітині рядка "Т" (табл. 3.14).

Після таких розрахунків у хронокарті проти кожного елемента в рядку "Т" утвориться ряд неоднакових, проте близьких за величиною чисел, що утворюють хронометражний ряд або скорочено — хроноряд.

Людина, виконуючи ручні трудові прийоми, не може працювати у такому усталеному темпі, як машина. Тому кожен хроноряд, незалежно від способу його одержання, становить низку неоднакових числових величин затрат робочого часу. Співвідношення між найбільшою і найменшою величиною хроноряду, обчислене у вигляді коефіцієнта, характеризує сталість хроноряду, тобто

$$K_c = \frac{T_{\max}}{T_{\min}}$$

Розрізняють нормативні і фактичні коефіцієнти сталості. Хроноряд вважається сталим, якщо його фактичний коефіцієнт сталості не перевищує нормативного.

Значення нормативних коефіцієнтів сталості залежно від серійності виробництва, тривалості елементів операції та характеру роботи зведені у табл. 3.15.

Виробнича практика свідчить, що серед показників хроноряду можуть зустрічатися аномальні величини, що значно відрізняються

* Див.: Гальцов А.Д. Нормирование и основы научной организации труда в машиностроении. — М.: Экономика, 1967. — С.92—93.

від усіх інших. Таке може статися внаслідок помилки спостерігача під час фіксації затрат часу, помилки робітника-виконавця або з інших причин, що вплинули на дії цього робітника та тривалість того чи іншого елемента операції.

Таблиця 3.15

Нормативні значення коефіцієнтів сталості
хроноряду

Серійність виробництва на даному робочому місці	Тривалість елемента операції, сек	Нормативний Кс для умов:			
		машинної роботи	машинно-ручної роботи	спостереження за роботою машини	ручної роботи
Масове	до 10	1,2	1,5	1,5	2,0
	понад 10	1,1	1,2	1,3	1,5
Великосерійне	до 10	1,2	1,6	1,8	2,3
	понад 10	1,1	1,3	1,5	1,7
Серійне	до 10	1,2	2,0	2,3	2,5
	понад 10	1,1	1,6	1,8	2,3
Малосерійне та індивідуальне		1,2	2,0	2,5	3,0

За даними табл. 3.14 можна виділити два таких дефектних виміри: а) п'яте спостереження п'ятого елемента операції (відвести різець і вимкнути верстат) — тривалість 25 сек; б) шосте спостереження першого елемента операції (встановити і закріпити деталь) — 38 сек.

Такі помилкові або дефектні величини слід виключати з хронорядів і в подальших розрахунках не брати до уваги. Загалом дозволяється виключати не більш як 20% загальної кількості вимірів одного хроноряду. У противному разі хроноряд визнається невірним, що тягне за собою повторне спостереження відповідного елемента операції вибіркоким способом.

Ступінь сталості хроноряду залежить від характеру й змісту трудового процесу. На ручних процесах коливання показників хроноряду більші, ніж на машинно-ручних. Свій вплив на якість хроноряду можуть справляти інші об'єктивні, а також суб'єктивні обставини: тривалість елемента операції, серійність виробництва, кваліфікація робітника і спостерігача тощо. Хроноряд вважається сталим, вірогідним, якщо його фактичний коефіцієнт сталості є меншим або дорівнює нормативному.

Після очищення хронорядів та їх перевірки на сталість починають обчислення середньої тривалості кожного елемента операції та всієї операції загалом, що, зрештою, є кінцевою метою хронометража, адже середнє значення тривалості операції за даними хронометража можна вважати за норму затрат часу, визначену аналітико-дослідним методом.

Середня тривалість операції, або її окремого елемента

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n}$$

де t_1 ; t_2 ; t_n — величина кожного окремого значення тривалості часу очищеного хроноряду; n — кількість значень вимірів, що залишилися після очищення хроноряду.

На деяких підприємствах США практикують “поліпшення” хронорядів. Після визначення середніх величин виключають ті значення хроноряду, які перевищують значення середньої. І вже з тих величин, що залишилися, обчислюють нову, “поліпшену” середню величину тривалості елемента. Це робиться з метою досягнення більшої точності хронометражної норми.

Аналіз результатів хронометражного спостереження слід починати з тих елементів операції, час тривалості яких найбільший. На обробних процесах у машинобудуванні такими елементами звичайно є ті, що включають машинний або технологічний час. З метою виявлення можливих прихованих резервів економії робочого часу доцільно ретельно вивчити технологічні можливості устаткування за паспортними даними, та порівняти їх з регламентом роботи, що міститься у технологічних картах, і з фактичним режимом роботи устаткування, який був об’єктом хронометражного спостереження. Такий аналіз часто дозволяє віднайти можливості для ущільнення робочого часу, отже підвищення продуктивності праці.

Кваліфікований аналіз затрат часу на ручні трудові прийоми передбачає вивчення ступеня досконалості цих прийомів, усунення зайвих трудових рухів, приєднання деяких з них до більших комплексів. Часом є можливості так спроектувати трудовий процес, щоб певна частка ручних трудових прийомів перекривалися машинним часом.

За наслідками аналізу важливо вдосконалити організацію та обслуговування робочого місця, створити нормальні умови для ритмічної роботи оператора, встановити обґрунтовані хронометражні норми, тобто запровадити новий досконаліший трудовий процес.

Щоб цей прогресивний процес не лишився на папері, робітники мають бути матеріально заінтересовані, що досягається застосуванням відповідної системи оплати праці.

3.6. Фотохронометраж

У практиці аналізу використання робочого часу найчастіше вживаються методи фотографії та хронометражу. З допомогою цих методів вивчають усі основні види робочого часу. Головним недоліком хронометражу є те, що він ефективний лише при вимірах циклічно повторюваних елементів оперативної роботи. Отже, об'єктом хронометражних вимірів може бути лише операція зі сталим технологічним змістом, яка виконується великими серіями (партиями) одним робітником або групою (бригадою).

В індивідуальному, малосерійному, експериментальному виробництві більшість операцій виконується нерегулярно, без достатнього технологічного регламенту. Усе вирішують особистий досвід та сумлінність робітників. Великий обсяг таких робіт означає чималі приховані резерви економії робочого часу, особливо у машинобудівній, металообробній, приладобудівній галузях промисловості.

Нагальна необхідність вивчення ступеня досконалості трудових процесів саме у малосерійному та індивідуальному виробництві стимулювала винайдення адекватного методу. І такий метод було знайдено комбінуванням фотографії робочого дня і хронометражу операції. Цей метод дістав назву фотохронометража.

З допомогою цього методу проводять аналіз використання робочого часу протягом зміни так само, як і при фотографії, тобто виділяють час підготовчо-завершальної роботи, обслуговування робочого місця, час перерв з різних причин тощо. Але, коли справа доходить до оперативної роботи, час якої займає найбільшу питому вагу у змінному фонді, то складові оперативної роботи досліджуються вже методом хронометражних спостережень.

Отже, об'єктом фотохронометражних досліджень є нестабільний трудовий процес в індивідуальному та малосерійному виробництві з тривалістю окремих операцій понад 0,25 години. Особливо ефективний фотохронометраж при вивченні складальних, монтажних, контрольних операцій, які виконуються бригадою або ланкою, коли є потреба уточнити не лише тривалість, а й зміст окремих елементів операції, міру участі кожного з робітників у виконанні колективного завдання. Цього вдається досягти завдяки значній (понад 0,25 год) тривалості операції.

Коли об'єктом фотохронометража є група робітників чисельністю понад три чоловіка, то для якісного проведення аналізу затрат робочого часу потрібно 2—3 спостерігачі.

Фотохронометраж звичайно здійснюється методом прямих вимірів за поточним часом із застосуванням цифрової або графічної форми запису. В окремих випадках є виправданим застосування моментно-безперервного методу спостереження. Користуючись теорією ймовірностей, відповідними формулами Бернуллі та Штейнгауза, можна з достатньою точністю визначити тривалість нерегулярних трудових процесів на великій сукупності коротких (моментних) спостережень. Затрати часу встановлюються не стільки шляхом спостереження суцільного періоду виконання тієї чи іншої роботи, скільки шляхом обліку частоти повторювання конкретних трудових прийомів.

Моментно-безперервний метод дає можливість визначати затрати робочого часу на операцію, уникаючи трудомістких фотохронометражних спостережень. Проте він ще не набув поширення у практиці через складність використовуваного математичного апарату.

Опрацювання первинної інформації, одержаної внаслідок фотохронометража, здійснюється при фотографії робочого часу або хронометражі, залежно від того, яка частина спостереження аналізується.

Аналіз використання робочого часу слід розглядати як важливу частину великого комплексу творчої роботи, спрямованої на вдосконалення організації та нормування праці, підвищення ефективності виробництва. При цьому не варто послабляти уваги до питань професійної підготовки та розстановки кадрів, максимального використання технологічних можливостей устаткування, зміцнення дисципліни у трудових колективах. Адже якими великими не були б затрати на організацію робочих місць, прогресивну технологію, вона не забезпечить належної віддачі, якщо робочий час марнуватиметься некваліфікованими, несумлінними працівниками.

Контрольні запитання та завдання

1. В чому полягають завдання аналізу трудового процесу?
2. З яких елементів складається час роботи?
3. З яких елементів складається час перерв?
4. Що таке нормований і ненормований час?
5. Назвіть основні причини нерегламентованих перерв і простоїв устаткування.
6. Назвіть переваги і недоліки методу безпосередніх вимірів.
7. Які переваги і недоліки має метод моментних спостережень?

8. Назвіть основні види і сфери застосування фотографії робочого часу.
9. Що є об'єктом і метою проведення хронометражних спостережень?
10. Що таке хронометражний ряд?
11. Що таке фотохронометраж, з якою метою він проводиться?
12. Які показники характеризують ефективність використання змінного робочого часу?

Розділ IV. НОРМАТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НОРМ ПРАЦІ

4.1. Призначення та класифікація нормативів праці

Важливим завданням нормування є забезпечення більш-менш рівної інтенсивності праці на різних за змістом та складністю роботах. А це можливе лише за умови, коли норми затрат праці розраховуватимуться на єдиній методологічній та нормативній базі.

Методологічною базою нормування є теоретичні засади нормування праці, які в головному є єдиними в усьому цивілізованому світі. Нормативну базу становлять нормативні матеріали для нормування праці. Це збірне поняття, яке включає комплекс неоднорідних елементів: технологічних режимів роботи устаткування та трудових нормативів (затрат робочого часу на певні повторювані елементи трудового процесу та часу тривалості перерв на відпочинок і особисті потреби залежно від конкретних умов праці).

Усі ці нормативні матеріали визначаються науково-дослідними установами на єдиній методологічній базі, вони є універсальними і призначені для багаторазового використання на підприємствах при проектуванні норм затрат праці на конкретні роботи.

Треба чітко розрізняти поняття норми праці і трудового нормативу. Первинним вихідним є трудовий норматив, а вторинним, похідним від нормативу є норма.

Норма праці визначається на основі одного або кількох трудових нормативів, а не навпаки. Будь-яка норма завжди встановлюється на конкретний вид роботи, або на відпочинок в абсолютних величинах залежно від конкретних умов виробництва. Трудові нормативи носять, як правило, універсальний характер і часто встановлюються у відносних величинах.

Наприклад, норматив часу на відпочинок для машинно-ручних та ручних процесів задається у відсотках від величини часу опера-

тивної роботи $T_{оп}$. Зі зміною часу оперативної роботи змінюватиметься і норма часу на відпочинок. Якщо, наприклад, норматив часу на відпочинок дорівнює 10% $T_{оп}$, то при $T_{оп} = 300$ хв норма часу на відпочинок становитиме

$$T_{в} = 0,1 T_{оп} = 0,1 \cdot 300 = 30 \text{ хв.}$$

За того самого нормативу часу на відпочинок при зростанні тривалості часу оперативної роботи відповідно збільшиться і норма часу на відпочинок, бо людина витратила більше сил, отже їй потрібен триваліший час на відновлення сил. Так, при $T_{оп} = 400$ хв норма часу на відпочинок дорівнюватиме

$$T_{в} = 0,1 T_{оп} = 0,1 \cdot 400 = 40 \text{ хв.}$$

Нормативні матеріали — це комплекс довідкової інформації, необхідної для визначення норм затрат 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 їх підставі більш-менш рівнонапружені норми, завдяки чому вдається уникати непотрібних конфліктів у трудових колективах з приводу так званих вигідних і невикладних норм.

Добре обгрунтовані нормативи є важливою передумовою одержання якісних норм затрат праці, які у свою чергу служать надійною основою якісного планування та організації виробництва.

Трудові процеси та умови їх виконання на різних підприємствах дуже розрізняються. Це зумовлює велику кількість нормативних матеріалів. Лише у промисловості використовують близько 2000 загальнопромислових і галузевих збірників трудових нормативів. Класифікацію основних типів нормативних матеріалів наведено на схемі (рис. 4.1).

Серед основних видів нормативних матеріалів розрізняють нормативи: режимів роботи устаткування, часу, обслуговування, чисельності та підпорядкованості.

Для правильного розрахунку норми часу основної роботи при виконанні операцій на різних верстатах нормувальники використовують нормативи режимів роботи устаткування. Це кількісні характеристики технологічних можливостей металорізальних верстатів: глибини різання, величини подачі, швидкості різання, числа обертань шпинделя тощо.

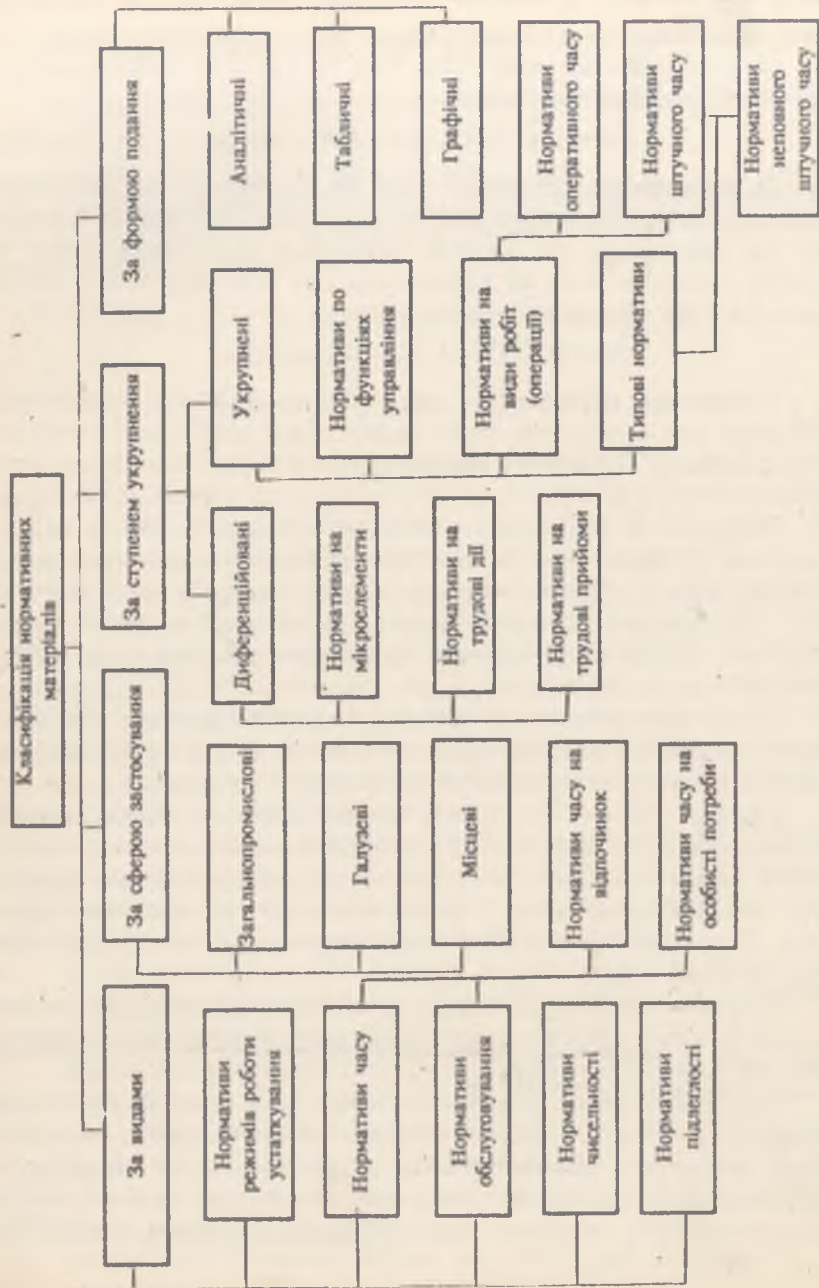


Рис.4.1. Схема класифікації нормативних матеріалів для нормування праці

Завдання технолога полягає у визначенні оптимального технологічного режиму виконання операції, який характеризується найкращим співвідношенням швидкості різання, витрачання електричної енергії та зношування інструментів і верстата. За таких умов нормувальник встановлює технічно обґрунтовану норму затрат часу.

Нормативи часу — найпоширеніший вид нормативів затрат робочого часу для конкретних умов виконання трудового процесу. В практиці технічного нормування праці використовують нормативи підготовчо-завершального, основного, допоміжного часу, часу обслуговування робочого місця і часу перерв на відпочинок та особисті потреби. Нормативи часу призначаються для нормування машинних і ручних робіт, окремих прийомів ручної роботи, пов'язаних з управлінням і обслуговуванням обладнання, на якому виконуються механізовані процеси.

Нормативи обслуговування характеризують співвідношення між кількістю персоналу, що виконує функції обслуговування певних об'єктів, та кількістю цих об'єктів. Застосовуються при нормуванні чисельності багатоверстатників, наладчиків устаткування, ремонтного персоналу, прибиральників тощо.

Нормативи чисельності робітників, службовців, допоміжного персоналу використовуються для визначення кількості працівників, необхідних для якісного виконання певного обсягу робіт або функцій. За нормативами чисельності розраховують потрібну кількість персоналу по обслуговуванню великих технологічних, енергетичних, транспортних комплексів, а також спеціалістів (конструкторів, технологів, економістів, нормувальників).

Нормативи підлеглих визначають співвідношення між кількістю керівників та підлеглих їм працівників. Використовуються здебільшого для визначення кількості бригадирів, майстрів та старших майстрів.

За призначенням і сферою використання нормативи поділяються на загальнопромислові, галузеві та місцеві.

Загальнопромислові нормативи призначені для нормування однакових трудових процесів на підприємствах різних галузей виробництва. Пояснюється це тим, що на більшості підприємств існують роботи, які виконують робітники одних і тих самих професій. Деякі види верстатних, ремонтних, слюсарних робіт виконуються майже на всіх підприємствах різних галузей промисловості. Іноді такі нормативи мають назву міжгалузевих. При складанні нормативів вра-

ховуються організаційно-технічні умови і прогресивний досвід організації виробництва і праці.

Галузеві нормативи призначені 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 даної галузі, тому ними неможливо користуватися в інших галузях.

Галузеві нормативи розробляються відповідними науково-дослідними або проектно-технологічними організаціями на основі аналізу заводських витрат часу і узагальнення передового виробничого досвіду, нагромадженого на підприємствах галузі.

Якщо на підприємстві виконуються специфічні роботи, на які немає ні галузевих, ні загальнопромислових нормативів, то фахівці підприємства можуть створити місцеві (заводські) нормативи. Потреба у місцевих нормативах може виникнути також, коли на даному підприємстві організаційно-технічні умови не дозволяють користуватися галузевими нормативами. Місцеві нормативи повинні передбачати розробку якісніших норм, ніж ті, що могли бути встановлені на підставі галузевих нормативів.

Місцеві нормативи розробляються працівниками нормативно-дослідних бюро підприємств на основі досліджень, що проводяться безпосередньо на робочих місцях і в заводських лабораторіях. При цьому спираються на оптимальні технологічні режими роботи обладнання, враховують ефективне використання робочого часу, специфічні особливості організаційно-технічних умов даного виробництва. Але на більшості підприємств нормативно-дослідні служби відсутні, оскільки підприємства в достатній мірі забезпечуються галузевими нормативами.

За ступенем укрупнення виділяють дві групи нормативів: диференційовані та укрупнені. Дотримання вимог щодо точності трудових нормативів для різних типів виробництва вимагає створення таких видів диференційованих нормативів, які забезпечили б встановлення норм затрат праці на виконання окремих трудових прийомів, дій та рухів. За умов масового і великосерійного виробництва, коли окремі працівники виконують одну-дві короткочасні операції, необхідне детальне розчленування трудового процесу і 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. При цьому тривалість виконання окремих трудових рухів дуже мала (десяті, соті частки хвилини).

Мікроелементні нормативи можуть використовуватися при проектуванні методів і прийомів праці, при організації робочого місця, встановленні норм на операції, а також при розробці 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 затратами часу нормувальників, ніж на основі мікроелементних нормативів.

Якщо виробничу операцію немає потреби ділити на трудові дії або рухи, тоді обмежуються вживанням нормативів на окремі трудові прийоми. Це значно спрощує роботу нормувальника.

Залежно від ступеня укрупнення нормативів можна говорити про їх універсальність. Вона визначає спроможність порівняно невеликої кількості нормативів різних видів служити основою для розрахунку норм на досить широке коло робіт. Найуніверсальнішими нормативами є мікроелементні нормативи і нормалі, з допомогою яких можна пронормувати практично будь-які роботи. Універсальність нормативів закономірно знижується мірою їх укрупнення.

Наявність великої кількості норм у кожній галузі виробництва, а також необхідність їх періодичного перегляду потребує значних витрат праці нормувальників. Тут може зарадити укрупнення нормативів.

Укрупнені нормативи — це регламентовані витрати часу на виконання сталого комплексу трудових прийомів. Вони ефективно використовуються у масовому і великосерійному виробництві.

За умов індивідуального і малосерійного виробництва йдуть шляхом типізації технологічних процесів, що сприяє створенню типових нормативів. Наявність типових нормативів є доброю передумовою забезпечення єдності норм, підвищення якості нормування.

З погляду на структуру витрат часу розрізняють нормативи оперативного, штучного та неповного штучного часу. Найпоширенішим видом укрупнених нормативів є нормативи неповного штучного часу.

* Детальніше про мікроелементні нормативи див. розділ: 4.4. Мікроелементні нормативи часу.

Створення укрупнених нормативів для умов одиничного і малосерійного виробництва є одним із найважливіших завдань подальшого вдосконалення організації праці і підвищення ефективності виробництва.

Укрупнення нормативів на основі ретельних розрахунків дає підстави називати їх науково обґрунтованими. Щоправда укрупнення досягається за рахунок деякого зниження точності, але похибка, допустима при користуванні такими нормативами, заздалегідь враховується і не повинна виходити за межу, встановлену для даного типу виробництва. Наприклад, для умов одиничного і малосерійного виробництва точність у межах 85—90% вважається допустимою.

До нормативних матеріалів для нормування праці відносяться також єдині і типові норми часу, виробітку, обслуговування.

Єдині норми розробляються на роботи, що виконуються за однаковою технологією. Їх застосування є обов'язковим на всіх підприємствах державного сектора, де виконуються такі роботи. Прикладом єдиних норм є норми на будівельні, монтажні, вантажно-розвантажувальні роботи.

Найбільшими з укрупнених нормативних матеріалів є типові норми, що розробляються за нормативами на типові деталі, широко вживані у машинобудуванні (вали, шестерні, втулки, кріпильні деталі).

Нормування за типовими нормативами полягає у виборі найпридатнішого типового представника, на якого є типова норма, порівнянні деталі, яка підлягає нормуванню, з типовим представником та коригуванні типової норми за співвідношенням головних параметрів, що впливають на норму часу (діаметр, довжина, площа, глибина різання тощо).

За формою подання нормативні матеріали поділяють на аналітичні, графічні і табличні. Аналітична (у вигляді математичної залежності) форма є найбільш компактною і зручною при використанні електронно-обчислювальної техніки. Таблична форма найпоширеніша. Незважаючи на деяку громіздкість, вона доступна для розуміння розрахунків не лише спеціалістами по нормуванню, а й робітниками.

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 вітчизняній практиці нормування вони зустрічаються рідко, мають швидше теоретичне, ніж практичне значення.

Якість норми праці значною мірою залежить від якості нормативних матеріалів, на основі яких вони визначаються. Тому нормативні матеріали мають відповідати вимогам прогресивності, комплексності, обґрунтованості, забезпечувати необхідний рівень точності норм праці і можливість їх використання за різних організаційно-технічних умов.

Прогресивність нормативних матеріалів для нормування праці означає їх відповідність сучасному рівню техніки, організації виробництва і праці.

Комплексність наукового обґрунтування нормативних матеріалів полягає в тому, що під час їх розробки аналізуються всі фактори, що впливають на витрати часу.

Ступінь точності нормативів залежить від типу виробництва і характеру робіт. Вона має бути також економічно обґрунтованою. Залежно від типу виробництва вважається достатньою така точність трудових нормативів:

для масового і великосерійного	$\pm 5 \dots 7\%$
для серійного	$\pm 10\%$
для малосерійного і одиничного	$\pm 15 \dots 20\%$

Залежно від характеру робіт при розробці нормативів заздалегідь встановлюють межі допустимих відхилень у виконанні норм виробітку за цими нормативами. Так, для машинних робіт точність розрахункових норм може коливатися у межах 5%, для машинно-ручних — до 10%, і для ручних — до 15%.

Одним з найважливіших методів визначення точності нормативів слід вважати порівняння фактичного виконання норм виробітку на робочих місцях з допустимими відхиленнями при аналогічному характері робіт і типі виробництва.

Виявлення всіх факторів і врахування їх впливу на витрати праці при розробці комплексно обґрунтованих нормативних матеріалів забезпечує їх універсальність і можливість широкого використання. Важливе значення має також поєднання простоти формул, нормативних таблиць і графіків залежностей з ясними методичними вказівками щодо використання нормативних матеріалів.

Трудові нормативи слід систематично, не рідше одного разу в 3—5 років, переглядати з метою підтримання їх прогресивності і точності, враховуючи організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні зміни у виробництві, а також зростання професійної майстерності і виробничих навичок виконавців.

4.2. Методи створення трудових нормативів

4.2.1. Загальні умови і вихідні матеріали для створення нормативів

Трудові нормативи створюють на масово повторювані елементи трудових процесів, тому вони мають бути щонайточнішими, адже найменша похибка, повторювана багаторазово, може спричинити значну шкоду виробництву. Розробка трудових нормативів — дуже складна, трудомістка і відповідальна справа. Вона вимагає врахування великої кількості організаційно-технічних факторів, пов'язана з виконанням досить складних розрахунків і потребує участі висококваліфікованих фахівців, обізнаних з тонкощами технології, організації, нормування, економіки виробництва.

Трудові нормативи, за винятком місцевих, створюють науково-дослідні організації в централізованому порядку за участю промислових та інших підприємств, які є користувачами нормативів. Науково-методичне керівництво процесами створення трудових нормативів забезпечує Науково-дослідний інститут праці України. Місцеві нормативи створюються безпосередньо підприємствами та організаціями або, на їхнє замовлення, науково-дослідними установами.

Трудові нормативи повинні базуватись на реальних умовах і можливостях виробництва, їх не спроектуєш в кабінеті чи лабораторії, треба обов'язково виходити на полігон, яким є реальний трудовий процес на реальних підприємствах. Кількість підприємств та робочих місць, на яких збирається потрібна первинна інформація, визначається науково-дослідною організацією, якій доручено розробку тих чи інших нормативів.

Вихідними матеріалами для розробки трудових нормативів можуть слугувати:

результати хронометражних спостережень, проведених безпосередньо на робочих місцях, матеріали фотографій робочого часу, кінозйомок;

режими роботи і технічні характеристики обладнання, параметри апаратурних процесів, типові технологічні процеси;

чисельність працівників, залучених до виконання досліджуваних операцій за умов досконалої організації праці;

діючі нормативи на аналогічні трудові процеси та їх елементи; державні стандарти, технічні умови тощо.

Частина досліджень і спостережень може виконуватися в експериментальних лабораторіях науково-дослідних організацій, наприклад, для визначення раціональної геометрії різальних елементів металообробного інструменту та його стійкості, кінематичних і динамічних характеристик обладнання, потрібних для розрахунків машинного (апаратного) часу.

Під час хронометражних спостережень трудових процесів та лабораторних дослідів обов'язково треба дотримуватись правил експлуатації устаткування та вимог техніки безпеки.

Одержана первинна інформація підлягає систематизованому опрацюванню з метою визначення нормативних параметрів, побудови нормативних алгоритмів, складання нормативних таблиць, графіків тощо.

У процесі створення трудових нормативів дослідники нерідко зустрічаються з безліччю різноманітних технологічних процесів і операцій, які потрібно всебічно проаналізувати і звести до порівняно невеликої кількості найбільш типових і раціональних прийомів роботи.

Для визначення факторів, що впливають на тривалість машинного та ручного часу, встановлення прогресивних режимів роботи устаткування часто доводиться технологічні процеси розчленовувати на короткі повторювані елементи операцій (трудові прийоми, дії, рухи, технологічні переходи).

Вибір конкретних методів створення трудових нормативів залежить від характеру технологічних процесів, співвідношення машинного та ручного часу, повторюваності операцій тощо.

4.2.2. Етапи створення нормативів

Процес розробки трудових нормативів відбувається за шість послідовних етапів:

- 1) підготовча організаційно-методична робота;
- 2) збирання первинної інформації, проведення полігонних спостережень та лабораторних досліджень;
- 3) аналіз і опрацювання результатів досліджень, складання нормативних таблиць, графіків, формул, оформлення проєкту збірника нормативних матеріалів;
- 4) експериментальна перевірка проєкту трудових нормативів на підприємствах;
- 5) коригування нормативних матеріалів за наслідками експериментальної перевірки;

б) затвердження, тиражування і розсилка нормативів заінтересованим підприємствам і організаціям.

Розглянемо детальніше зміст роботи на кожному з шести етапів.

Перший етап. Насамперед аналізують наявні нормативні матеріали, їх повноту і якість, відповідність сучасним вимогам і умовам виробництва. Після вивчення спеціальної літератури, потреб і замовлень підприємств і відомств визначають перелік трудових процесів, робіт, операцій та їх елементів, на які відсутні нормативи, чи вони є, але затарілі, низької якості. Визначають склад науково-дослідних організацій та промислових підприємств, яких доцільно залучити до активної участі у створенні нових трудових нормативів.

Велике значення на підготовчому етапі має вибір типового змісту трудового процесу і організаційно-технічних умов виробництва, які впливатимуть на параметри трудових нормативів. Важливою характеристикою типового процесу є його економічність, а це означає, що процес має бути грамотно спланований, добре організований і кваліфіковано виконаний.

Для створення укрупнених нормативів трудові прийоми об'єднують у комплекси за ознаками технологічної послідовності факторів, які впливають на тривалість технологічного процесу. У першому випадку об'єктом дослідження є реальний технологічний процес, у другому — розрахунковий комплекс прийомів, об'єднаних спільністю факторів, які визначають затрати робочого часу.

Також на першому етапі роблять попередній вибір факторів, що впливають на трудомісткість трудового процесу або окремих його елементів, складають макети нормативних таблиць. Це теж не проста справа, бо від архітектури таблиць залежить зручність користування ними. При проектуванні макетів таблиць слід добре обмірковувати порядок розміщення нормативних показників, впливових факторів, одиниці виміру показників тощо.

Для координації дій великої кількості виконавців необхідно оцінити трудомісткість цілого процесу розробки трудових нормативів, окремих етапів і частин цієї складної роботи, скласти робочий план із зазначенням дат початку і закінчення кожного етапу, визначити відповідальних осіб, способи і строки звітування перед головною проектною організацією.

Завершується перший етап створенням і доведенням до виконавців єдиної робочої методики проведення досліджень.

2. Другий етап. Безпосередньо на робочих місцях досвідчені фахівці вивчають і ретельно аналізують зміст трудового процесу, організацію праці, якість обслуговування робочих місць, кваліфікацію робітників, склад виробничих бригад, паспортні показники параметрів роботи устаткування, його технічний стан, характеристики інструментальних наладок та ін.

Виявлені при цьому недоліки та їх причини мають бути усунені. Лише після цього встановлюється раціональний порядок виконання трудового процесу, і фахівці починають виконання планових завдань щодо збирання вихідної інформації для визначення характеру зв'язку між об'єктивними факторами та зміною параметрів трудових нормативів.

Отже, головним завданням другого етапу є нагромадження об'єктивної інформації як на виробництві, так і в лабораторних умовах, необхідної для розробки нормативів.

3. Третій етап. Одержану з підприємств та лабораторій вихідну інформацію ретельно опрацьовують, а в разі потреби доповнюють і уточнюють. Відтак встановлюють міру залежності між значущими факторами і трудозатратами, уточнюють макети нормативних таблиць і заносять до них усю потрібну числову інформацію. Окремі таблиці з необхідними коментарями й поясненнями комплектують до тематичних збірників, тиражують ці збірники як проєкти і розсилають обмеженій кількості підприємств і організацій разом з інструктивними матеріалами для випробування у виробничих умовах.

4. Четвертий етап. Проєкти збірників трудових нормативів піддають широкомасштабному випробуванню у реальних виробничих умовах. Можливі помилки, неузгодженості між окремими таблицями чи показниками, невідповідності виробничим умовам ретельно фіксують, узагальнюють і надсилають до головної науково-дослідної організації, відповідальної за створення нормативів.

Якщо під час випробувань будуть виявлені значні недоліки у нормативах або розбіжності між умовами виконання трудових процесів, що передбачені у збірниках нормативів, і реальними умовами

виробництва, то головна науково-дослідна організація може продовжити дослідження з подальшим уточненням нормативних матеріалів.

5 П'ятий етап. Уся інформація, одержана під час випробування запроєктованих трудових нормативів, ретельно вивчається, опрацьовується і в міру необхідності використовується з метою поліпшення нормативних матеріалів. Це завершальний етап власне створення трудових нормативів, тому особлива увага має бути звернута на забезпечення максимально можливої відповідності умов виконання трудових процесів, що закладені у збірниках нормативів, реальним умовам виробництва з орієнтацією не на гірші, а на кращі зразки організації виробництва і праці. Завершується етап остаточною доводкою нормативних матеріалів і комплектуванням відповідних збірників.

6 Шостий етап. Підготовлені збірники нормативів узгоджуються з відповідними профспілковими організаціями, затверджуються в установленому порядку. Тиражуються і розсилаються всім заінтересованим підприємствам і організаціям.

4.2.3. Робоча методика

Основним документом, що визначає обсяг, зміст, порядок, способи розробки і випробування нормативних матеріалів, є робоча методика. Вона регламентує:

номенклатуру елементів затрат робочого часу, для яких розроблятимуться нормативи;

ступінь диференціації елементів затрат робочого часу;

чинники, що впливають на тривалість трудового процесу чи окремих його елементів;

кількість необхідних спостережень та способи їх проведення і опрацювання результатів;

макети нормативних таблиць.

Відповідальним моментом при підготовці робочої методики є проектування макетів нормативних таблиць, до якості яких пред'являються дуже високі вимоги. Нормативні таблиці повинні містити всю інформацію, необхідну для правильного вибору числового значення нормативів (назву трудового процесу чи його елементів, характеристику організаційно-технічних умов праці, перелік чинних факторів тощо). У разі потреби таблиці супроводжують ескізами

операції, схемами робочого місця, словесними поясненнями для правильного розуміння і однозначного тлумачення змісту таблиць.

Одним з найефективніших методів з'ясування числових залежностей між об'єктивними факторами виконання конкретної роботи і тривалістю робочого часу є хронометражні спостереження в реальних виробничих умовах. Хронометражні дослідження досить трудомісткі, вимагають високої кваліфікації фахівців, тому вони будуть виправдані за таких умов.

1. Спостереження проводиться лише на добре організованих робочих місцях з освоєними технологічними процесами, які повністю забезпечені необхідними інструментами та іншим технологічним оснащенням.

2. Технологічна операція поділена на комплекси прийомів, трудові прийоми, дії та рухи для зручності спостережень і забезпечення необхідної точності запису витрат часу.

3. Спостереження ведеться і реєструється на хронокарті лише за умови, що трудовий процес виконується у повній відповідності із запроектованим регламентом.

4. Передбачена робочою методикою кількість хронометражних спостережень виконується у повному обсязі.

При опрацюванні даних хронометражних спостережень та фотографій робочого часу широко використовуються графо-аналітичні методи. Для цього береться координатна сітка з рівномірними або логарифмічними шкалами.

На вертикальній осі Y відкладають значення тривалості часу, а на горизонтальній X — значення фактора, від якого залежить тривалість виконання спостережуваного елемента трудового процесу чи операції.

Для досягнення необхідної точності трудових нормативів у процесі їх розробки важливе значення має вибір і обґрунтування чинників, які безпосередньо впливають на тривалість трудових процесів. З цією метою спочатку беруться на облік усі можливі чинники, що якоюсь мірою впливають на затрати часу. Наприклад, трудомісткість ручної операції шабрування металевої поверхні може залежати від твердості матеріалу, конфігурації та площі поверхні, припуску на обробку, бажаної точності обробки (табл. 4.1).

$$P_4 = 2,3 + 0,9 = 3,2 \text{ кг}$$

$$P_5 = 3,2 + 0,9 = 4,1 \text{ кг}$$

$$P_6 = 4,1 + 0,9 = 5,0 \text{ кг.}$$

Величину будь-якого інтервального значення чинника можна визначити також за формулою

$$P = \Phi_{\min} + H(p_i - 1),$$

де P — порядковий номер потрібного інтервального значення чинника;

p_i — відповідний порядковий номер інтервального значення чинника.

В нашому прикладі п'яте по порядку інтервальне значення дорівнюватиме

$$P_5 = \Phi_{\min} + H(p_5 - 1) = 0,5 + 0,9 (5 - 1) = 4,1 \text{ кг.}$$

Досліджувана залежність між зміною чинника і часу на графіку з рівномірними шкалами може мати вигляд кривої лінії, наприклад, параболи. Тоді зручніше користуватися сіткою не з рівномірними, а з логарифмічними шкалами, де функція степеню матиме форму прямої лінії.

Інтервал між двома суміжними значеннями чинника визначатиметься за формулою

$$\lg H = \frac{\lg \Phi_{\max} - \lg \Phi_{\min}}{n - 1}$$

Конкретні значення чинника вираховують так само, як і у вищенаведеному прикладі.

Найчастіше на тривалість трудового процесу чи окремої операції впливають не один, а кілька визначальних чинників. У такому разі по чергово досліджується залежність між часом і зміною якогось одного чинника, при цьому інші впливові чинники розглядаються як незмінні.

Розглянемо, наприклад, часто вживану операцію запресовування підшипника при механо-складальних роботах. Сила опору і потрібний час пресування залежать від трьох чинників: діаметра підшипника d , відстані пресування підшипника під тиском і та щільності посадки σ .

Якщо щільність посадки (σ) розглядати як чинник незмінний, то залишається дослідити вплив двох перемінних: діаметра і довжини посадки.

З цих двох чинників, що залишилися, кожен почергово вважається постійним, а інший — змінним. При цьому до уваги береться середнє значення умовно постійного чинника, якщо їх загальна кількість є непарною, або одне з двох значень чинника, які лежать посередині ряду. Наприклад, ряди перемінних значень діаметра і довжини представлені такими числами:

$d = 20; 30; 46; 70; 106; 160,$

$l = 20; 30; 45; 67; 100.$

Тоді при дослідженні часу пресування як функції діаметра, тобто $t = f(d)$ при $l = \text{const}$ значення довжини для проведення спостережень береться рівним середньому числу в ряді ($l = 45$ мм). При дослідженні часу пресування як функції довжини, тобто $t = f(l)$ при $d = \text{const}$ береться одне з двох значень діаметра, що лежать посередині ряду: 46 мм або 70 мм.

4.2.4. Методи опрацювання матеріалів спостереження

Обираючи метод математичної обробки одержаної первинної інформації, слід враховувати:

- а) характер досліджуваних трудових процесів, а саме: режим роботи устаткування і час виконання ручних трудових прийомів;
- б) тривалість і частоту повторювання окремих елементів трудового процесу;
- в) потрібну точність нормативних величин, доступність і простоту методів математичного опрацювання.

Здебільшого для опрацювання результатів спостереження рекомендуються такі два методи:

- 1) графоаналітичний метод середньоарифметичного знаходження нормативної лінії;
- 2) метод найменших квадратів.

З цих двох методів точнішим є другий, хоча він складніший і трудомісткий. Найчастіше його застосовують для опрацювання результатів дослідження режимів роботи устаткування. Для створення нормативів допоміжного часу та нормативів виконання ручних і

механізованих операцій доцільно користуватися графоаналітичним методом середньоарифметичного визначення нормативної лінії.

4.2.5. Графоаналітичний метод середньоарифметичного визначення нормативної лінії

Розглянемо цей метод на конкретному прикладі виведення нормативної залежності між масою заготовки і часом, що потрібний для встановлення заготовки в кондуктор для виконання операції свердління на свердлувальному верстаті. Маса заготовок може змінюватись від 0,5 кг до 5,0 кг.

Дослідження починається з визначення кількості необхідних інтервалів між хронометражними спостереженнями для побудови нормативної лінії.

$$n = \sqrt{\frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\min}}} + 3 = \sqrt{\frac{5,0}{0,5}} + 3 = 6.$$

Одержане число шість означає, що для дослідів нам потрібно мати шість заготовок різної маси. Найлегша заготовка є масою 0,5 кг, найважча — 5,0 кг. Залишається визначити чотири проміжні маси заготовок, необхідних для проведення дослідження. Для цього треба знайти інтервал між двома суміжними масами заготовок H .

$$H = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{n - 1} = \frac{5,0 - 0,5}{6 - 1} = 0,9 \text{ кг}$$

Для зручності подальшої роботи розрахункову величину інтервалу $H = 0,9$ кг краще округлити до 1,0 кг.

Для визначення маси кожної заготовки скористаємося формулою

$$\Phi_i = \Phi_{\min} + H(i - 1),$$

де i — порядковий номер заготовки, починаючи з найлегшої.

$$\Phi_1 = 0,5 \text{ кг}$$

$$\Phi_2 = 0,5 + 1,0 = 1,5 \text{ кг}$$

$$\Phi_3 = 0,5 + 2 = 2,5 \text{ кг}$$

$$\Phi_4 = 0,5 + 3 = 3,5 \text{ кг}$$

$$\Phi_5 = 0,5 + 4 = 4,5 \text{ кг}$$

$$\Phi_6 = 5,0 \text{ кг.}$$

Тепер можна починати хронометражні спостереження для визначення тривалості допоміжного часу на встановлення заготовок у кондуктор в залежності від маси заготовок.

Проведене хронометражне спостереження дало таку лінійну залежність

маса заготовки X , кг: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,0

час на встановлення заготовки Y , хв: 0,16; 0,18; 0,23; 0,26; 0,28; 0,30.

Для побудови нормативної лінії беремо координатну сітку з рівномірними шкалами.

За методом середньоарифметичного визначення нормативної лінії достатньо на графіку знайти три точки: А, яка відповідає середньоарифметичним значенням маси і часу; Б — відповідає середньоарифметичним значенням маси і часу, що є більшими від середніх значень (тобто праворуч і вгору від точки А); В — відповідає середньоарифметичним значенням маси і часу, що є меншими від середніх значень (тобто ліворуч і вниз від точки А).

Координати точки А ($X_{\text{ср}}$, $Y_{\text{ср}}$):

$$X_{\text{ср}} = \frac{0,5+1,5+2,5+3,5+4,5+5,0}{6} = \frac{17,5}{6} = 2,92;$$

$$Y_{\text{ср}} = \frac{0,16+0,18+0,23+0,26+0,28+0,30}{6} = \frac{1,41}{6} = 0,23$$

Координати точки Б ($X'_{\text{ср}}$, $Y'_{\text{ср}}$):

$$X'_{\text{ср}} = \frac{3,5 + 4,5 + 5,0}{3} = \frac{13}{3} = 4,33;$$

$$Y'_{\text{ср}} = \frac{0,26 + 0,28 + 0,30}{3} = \frac{0,84}{3} = 0,28$$

Координати точки В ($X''_{\text{ср}}$, $Y''_{\text{ср}}$):

$$X''_{\text{ср}} = \frac{0,5 + 1,5 + 2,5}{3} = \frac{4,5}{3} = 1,50;$$

$$Y''_{\text{ср}} = \frac{0,16 + 0,18 + 0,23}{3} = \frac{0,57}{3} = 0,19.$$

За одержаними координатами наносимо точки А, Б і В на графік, з'єднуємо їх лінією і продовжуємо цю лінію праворуч і ліворуч через поле графіка (рис. 4.2).

Математична залежність між часом на встановлення заготовки Y і масою заготовки X визначається рівнянням прямої лінії з кутовим коефіцієнтом:

$$Y = aX + b,$$

де a — кутовий коефіцієнт, що дорівнює тангенсу кута α ;

b — вільний член рівняння, що дорівнює відрізку, який відсікається на осі Y при перетині її похилою нормативною лінією.

В нашому прикладі

$$a = \operatorname{tg} \alpha = \frac{Y'_{\text{ср}} - Y''_{\text{ср}}}{X'_{\text{ср}} - X''_{\text{ср}}} = \frac{0,28 - 0,19}{4,33 - 1,50} = \frac{0,09}{2,83} = 0,03$$

а відрізок “ b ”, як видно з графіка, становить 0,15.

Таким чином, рівняння нормативної залежності між допоміжним часом на встановлення заготовки T_d та її масою P має вигляд $T_d = 0,03P + 0,15$.

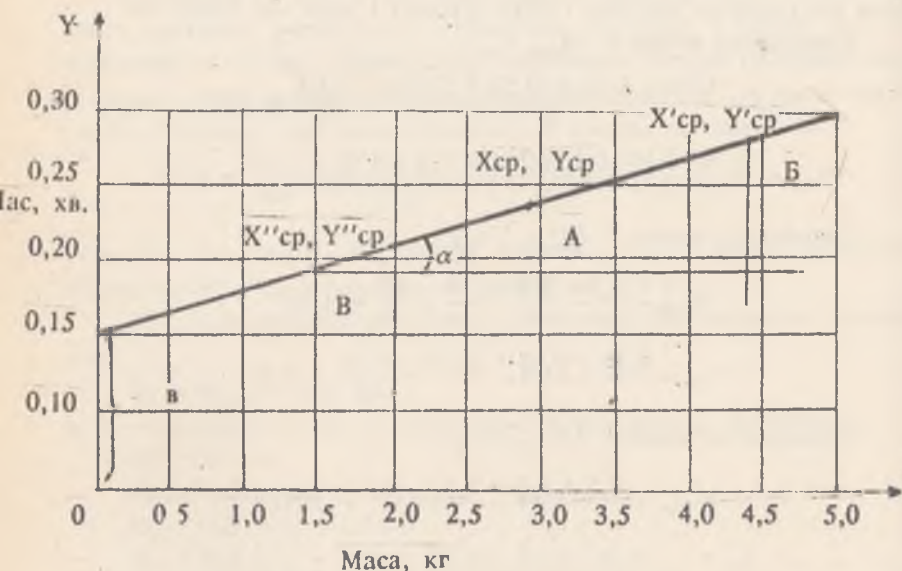


Рис. 4.2. Графік нормативної залежності часу на встановлення деталей від їхньої маси

4.2.6. Визначення нормативної залежності за методом найменших квадратів

Нормативна лінія, одержана за методом найменших квадратів, відповідає умові, що сума квадратів відхилень усіх дослідних точок від нормативної лінії буде найменшою. Нормативна формула при цьому визначається математичним способом, шляхом розв'язання системи двох рівнянь:

$$a \sum_{i=1}^n X^2 + b \sum_{i=1}^n X = \sum_{i=1}^n XY$$

$$a \sum_{i=1}^n X + nb = \sum_{i=1}^n Y$$

де a — коефіцієнт при незалежній величині X ; b — вільний член рівняння;

n — кількість незалежних змінних величин;

X — незалежна змінна величина; Y — залежна змінна величина.

Для прикладу візьмемо ті самі наслідки хронометражних спостережень, що і в розділі 4.2.5.

Маса заготовки X , кг: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,0.

Час на встановлення заготовки Y , хв: 0,16; 0,18; 0,23; 0,26; 0,28; 0,30.

За цими даними складаємо допоміжну розрахункову табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Допоміжна розрахункова таблиця

Номер спостереження	X	Y	$X \cdot Y$	X^2
1	0,5	0,16	0,08	0,25
2	1,5	0,18	0,27	2,25
3	2,5	0,23	0,58	6,25
4	3,5	0,26	0,91	12,25
5	4,5	0,28	1,26	20,25
6	5,0	0,30	1,50	25,00
Сума	17,5	1,41	4,60	66,25

Підставляємо потрібні величини до вищенаведеної системи рівнянь і розв'язуємо її

$$66,25a + 17,5b + 4,60;$$

$$17,5 a + 6b = 1,41.$$

З другого рівняння виражаємо "b" через "a":

$$b = \frac{1,41 - 17,5a}{6} = 0,24 - 2,92a.$$

Знайдене значення "b" підставимо у перше рівняння:

$$66,25a + 17,5 (0,24 - 2,92a) = 4,60.$$

Після відповідних перетворень одержимо

$$15,5a = 0,4;$$

$$a = \frac{0,4}{15,5} = 0,03.$$

Тоді

$$b = 0,24 - 2,92 \cdot 0,03 = 0,15.$$

Отже, формула нормативної залежності матиме такий вигляд:

$$Y = 0,03X + 0,15,$$

а це означає таку залежність допоміжного часу T_d на встановлення заготовки від її маси P :

$$T_d = 0,03P + 0,15.$$

4.2.7. Виведення нормативних формул при двох незалежних змінних чинниках

Якщо досліджувана величина залежить водночас від двох чинників, як, наприклад, час на переміщення деталей вручну T залежить від їхньої маси P і відстані переміщення l і ця залежність є прямолінійною типу $T_1 = a_1P + b_1$ та $T_2 = a_2l + b_2$, то загальна залежність одночасно від двох чинників математично виражається таким рівнянням:

$$T = a_1P + a_2l + b,$$

де b ; b_1 ; b_2 — вільний член рівняння, який має неоднакове значення у кожному з трьох наведених рівнянь.

Постійний член з останнього рівняння може бути визначений за такою формулою

$$b = \frac{(b_1 - a_1 P \text{ const}) + (b_2 - a_2 l \text{ const})}{2}$$

де P_{const} — постійне, тобто зафіксоване значення маси деталі, за якої вивчається вплив на норму часу відстані переміщення деталі l ; l_{const} — зафіксоване значення відстані переміщення деталі, за якої вивчається вплив на норму часу маси деталі P .

Приклад. Побудувати нормативну лінію і вивести емпіричну формулу для встановлення нормативів часу на переміщення деталей у робочій зоні. Маса переміщуваних деталей змінюється від 2 до 32 кг, а відстань переміщення — від 1 до 10 м.

Кількість спостережень, необхідних для виявлення залежності часу від маси деталі

$$n_p = \sqrt{\frac{32}{2}} + 3 = 7;$$

від відстані переміщення:

$$n_l = \sqrt{\frac{10}{1}} + 3 = 6.$$

Інтервал між значеннями маси становитиме

$$H_p = \frac{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}}{n - 1} = \frac{32 - 2}{7 - 1} = 5.$$

Тоді ряд значень маси матиме такий вигляд

$$P_1 = 2 \text{ кг}$$

$$P_2 = 2 + 5 = 7 \text{ кг}$$

$$P_3 = 7 + 5 = 12 \text{ кг}$$

$$P_4 = 12 + 5 = 17 \text{ кг}$$

$$P_5 = 17 + 5 = 22 \text{ кг}$$

$$P_6 = 22 + 5 = 27 \text{ кг}$$

$$P_7 = 27 + 5 = 32 \text{ кг}$$

Відповідно інтервал між значеннями відстані становитиме

$$H_l = \frac{l_{\text{max}} - l_{\text{min}}}{n - 1} = \frac{10 - 1}{6 - 1} = 1,8.$$

Отже, ряд значень відстані буде таким:

$$l_1 = 1 \text{ м}$$

$$l_2 = 1 + 1,8 = 2,8 \text{ м}$$

$$l_3 = 2,8 + 1,8 = 4,6 \text{ м}$$

$$l_4 = 4,6 + 1,8 = 6,4 \text{ м}$$

$$l_5 = 6,4 + 1,8 = 8,2 \text{ м}$$

$$l_6 = 8,2 + 1,8 = 10 \text{ м}$$

Тепер слід визначити числові значення чинників, які під час спостережень будуть фіксованими, тобто незмінними. Для вивчення залежності часу від відстані переміщення вантажу за фіксовану величину береться середній член ряду: $P_{\text{const}} = P_4 = 17$ кг. Для дослідження залежності часу від маси деталей можна взяти одне з двох середніх значень відстані: l_3 або l_4 . Приймаємо за фіксовану величину $l_{\text{const}} = l_3 = 4,6$ м.

Хронометражні спостереження, проведені безпосередньо на робочих місцях, дали такі ряди часу на переміщення важких деталей:

а) залежно від маси деталі при зафіксованій відстані $l_{\text{const}} = 4,6$ м

P, кг	2	7	12	17	22	27	32
T, хв	0,20	0,23	0,27	0,29	0,32	0,35	0,38

б) залежно від відстані переміщення при зафіксованій масі $P_{\text{const}} = 17$ кг.

l, м	1,0	2,8	4,6	6,4	8,2	10,0
T, хв	0,20	0,25	0,31	0,36	0,42	0,47

Переносимо підсумкові відомості хронометражних спостережень на графіки з рівномірними шкалами (рис. 4.3 та 4.4). Розташування точок на графіках свідчить про прямолінійний характер нормативних ліній в обох випадках.

Тепер можна вивести емпіричну формулу для визначення часу залежно від маси переміщуваних деталей при фіксованій відстані переміщення l_{const} , що дорівнює 4,6 м.

Середні значення часу і маси деталей, тобто координати середньої точки A_1 ($X_{\text{ср}}$, $Y_{\text{ср}}$) будуть такими

$$X_{\text{ср}} = \frac{2 + 7 + 12 + 17 + 22 + 27 + 32}{7} = 17;$$

$$Y_{\text{ср}} = \frac{0,20 + 0,23 + 0,27 + 0,29 + 0,32 + 0,35 + 0,38}{7} = 0,29.$$

Координати точки B_1 ($X'_{\text{ср}}$, $Y'_{\text{ср}}$):

$$X'_{\text{ср}} = \frac{22 + 27 + 32}{3} = 27,$$

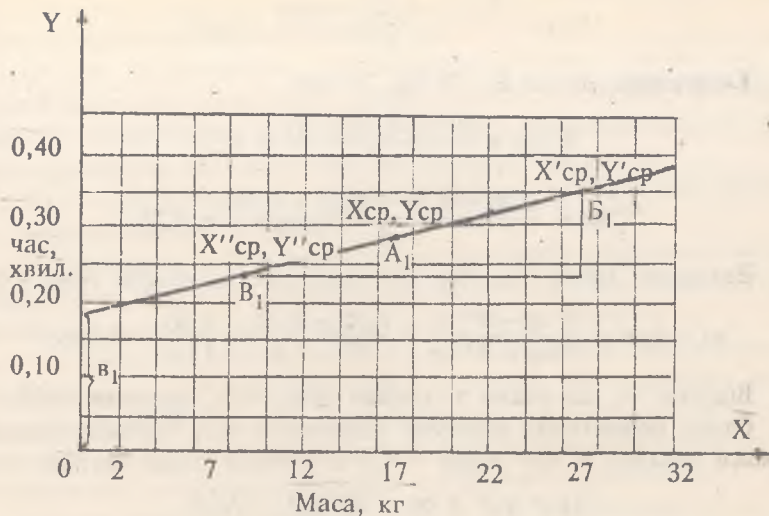


Рис. 4.3. Графік нормативної залежності часу на переміщування деталей залежно від їхньої маси

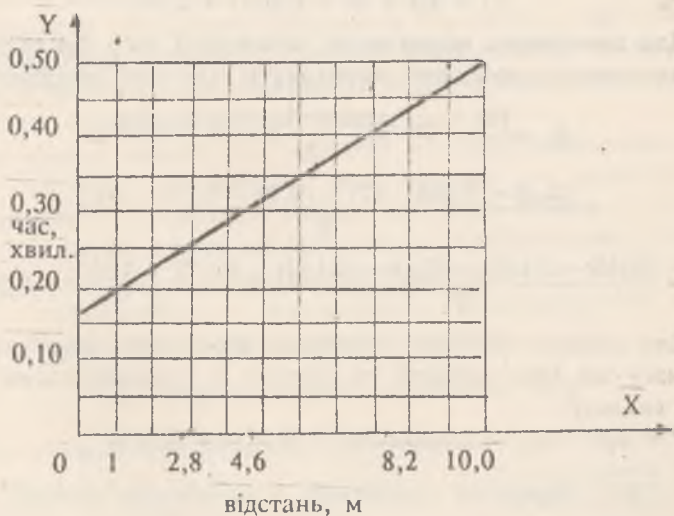


Рис. 4.4. Графік нормативної залежності часу на переміщування деталей залежно від відстані

$$Y'_{cp} = \frac{0,32 + 0,35 + 0,38}{3} = 0,35.$$

Координати точки B_1 (X''_{cp} , Y''_{cp}):

$$X''_{cp} = \frac{2 + 7 + 12 + 17}{4} = 9,5,$$

$$Y''_{cp} = \frac{0,20 + 0,23 + 0,27 + 0,29}{4} = 0,25.$$

Визначені точки (A_1 , B_1 , V_1) наносимо на графік (рис. 4.3).

$$a_1 = \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{Y'_{cp} - Y''_{cp}}{X'_{cp} - X''_{cp}} = \frac{0,35 - 0,25}{27 - 9,5} = \frac{0,10}{17,5} = 0,006.$$

Відрізок b_1 , як видно з графіка (рис. 4.3), дорівнює 0,18.

Отже, нормативна формула залежності часу переміщення T від маси деталей P при $l_{const} = 4,6$ м матиме такий вигляд:

$$T_1 = a_1 P + b_1 = 0,006P + 0,18.$$

Аналогічні розрахунки залежності часу переміщення деталей від відстані переміщення при зафіксованій (постійній) масі деталей $P_{const} = 17$ кг дають таку формулу нормативної залежності:

$$T_2 = a_2 l + b_2 = 0,031l + 0,16.$$

Для визначення нормативної залежності часу від впливу двох змінних чинників необхідно розрахувати величину постійного члена.

$$\begin{aligned} b &= \frac{(b_1 - a_1 P_{const}) + (b_2 - a_2 l_{const})}{2} = \\ &= \frac{(0,18 - 0,006 \cdot 17) + (0,16 - 0,031 \cdot 4,6)}{2} = \\ &= \frac{(0,18 - 0,102) + (0,16 - 0,143)}{2} = \frac{0,078 + 0,017}{2} = 0,048 \end{aligned}$$

Для нашого прикладу остаточно нормативна формула залежності часу від маси деталей та відстані їх переміщення набуває такого вигляду:

$$T = a_1 P + a_2 l + b = 0,006P + 0,031l + 0,048.$$

4.3. Перевірка нормативів у виробничих умовах

Нові нормативні матеріали для нормування праці до їх затвердження необхідно ретельно випробувати (перевірити) у виробничих умовах.

Основним завданням випробування (перевірки) нових нормативів до їх затвердження є з'ясувати:

1) чи відповідають організаційно-технічні умови, на які зорієнтовано нормативи, тому рівню техніки, технології, організації праці та виробництва, який фактично є на підприємствах або може бути досягнутий без додаткових капітальних вкладень;

2) чи обґрунтованим є вибір впливових чинників, що прийняті для розрахунків нормативів;

3) наскільки повно охоплено нормативами найбільш поширені і характерні різновиди організаційно-технічних умов роботи, технологічних процесів, устаткування, інструменту, матеріалів;

4) наскільки зручно і просто користуватися нормативами у виробничих умовах для розрахунків технічно обґрунтованих норм;

5) як відіб'ється на трудомісткості продукції вдосконалення трудового процесу і впровадження прогресивних режимів роботи устаткування, передбачені новими трудовими нормативами;

6) чи потрібно вносити корективи до розроблених нових нормативних матеріалів.

Отже, головна мета перевірки нових нормативів у виробничих умовах полягає у підтвердженні їх обґрунтованості, готовності до широкого впровадження у виробничу практику.

Перевірку нормативів здійснюють технологи і нормувальники під керівництвом головного інженера підприємства за методикою головної нормативно-дослідної станції, яка очолювала і координувала весь процес створення нормативів.

Створення нормативів, особливо на принципово нові технологічні процеси, які раніше не існували, — дуже складна, відповідальна і трудомістка робота, що іноді триває 1—2 роки і потребує активної участі великого числа кваліфікованих фахівців.

Після перевірки нормативи затверджуються у встановленому порядку, тиражуються і розсилаються заінтересованим підприємствам і організаціям для користування ними.

4.4. Мікроелементні нормативи часу

Це специфічний різновид нормативів, що встановлюються на дрібні частини ручних трудових процесів — мікроелементи. Заслуга у розробці та широкому застосуванні мікроелементного методу аналізу і нормування праці належить американським фахівцям — послідовникам Ф. Тейлора.

Основи мікроелементного аналізу трудових процесів були закладені ще на початку ХХ ст. дослідженнями подружжя Френка та Ліліан Гілбретів. Вони поділяли ручні операції на окремі рухи, ретельно їх вивчали і вимірювали траєкторії, час тривалості, оцінювали доцільність і ефективність, шукали можливості для подальшого вдосконалення ручної праці.

1926 р. А. Сегюр винайшов систему МТА (англійська назва — “Motion — Time Analysis”, що означає “аналіз рухів і часу”). В 30-х роках Д.Квік, У.Шіа і Р.Колер створили систему мікроелементних нормативів під назвою “Work Factor”, тобто таку, що враховувала чинники труднощів виконання операції. У 40-х роках Г.Мейнард, Д.Стегемертон і Д.Шваб за завданням компанії “Вестингауз Електрик” розробили систему МТМ (“Methods-Time Measurement” — система вимірювання часу).

Система МТМ виявилась найбільш досконалою і здобула широке визнання на підприємствах Америки і Західної Європи.

Система МТМ включає 21 різновид робочих рухів рук, ніг, тулуба, очей. Деякі з цих рухів мають варіанти, що зумовлено особливостями конкретних операцій та умов їх виконання.

Простягнути руку. Цільовим призначенням цього руху є наближення руки до якогось предмета (деталі, інструмента, верстата). Існує п'ять варіантів виконання цього руху.

Узяти. Рух виконується з метою переміщення предмета або контролю пальцями його положення у просторі. Існує сім варіантів руху.

Перемістити. Зміна положення (місця знаходження) предмета у просторі (три варіанти).

Повернути. Обертання руки з предметом або без нього.

Натиснути. Рух виконується переважно з метою подолання опору або для точного контролю положення предмета (два варіанти).

Установити. Рух виконується з метою суміщення, орієнтування і з'єднання одного предмета з іншим.

Роз'єднати. Відокремити один предмет від іншого.

Відпустити. Відняти руку від предмета (два варіанти руху).

Ходити. Зробити один, два або більше кроків у межах робочого місця.

Рухи ступні (два варіанти).

Рухи ноги або гомілки.

Крок у бік (два варіанти).

Повернути тулуб. Рух може комбінуватися із кроком у бік (два варіанти).

Нагнутись.

Низько нагнутись.

Опуститися на одне коліно.

Опуститися на обидва коліна. Виконання руху комбінується з попереднім елементом.

Сісти.

Підвестися з положення сидячи.

Перевести погляд.

Вдивитися.

На кожен мікроелемент в усіх його можливих варіантах виконання складені таблиці нормативів часу. В системі MTM час виражається у спеціальних одиницях — TMU ("Time Measurement Unit" — одиниця виміру часу).

$$1 \text{ TMU} = 0,00001 \text{ год} = 0,0006 \text{ хв} = 0,036 \text{ сек.}$$

У табл. 4.3 для прикладу наведені нормативи часу на мікроелемент "установити" в тисячних частках хвилини для довжини траєкторії руху до 25 мм.

Таблиця 4.3

Нормативи часу на мікроелемент "установити"
(за системою MTM)

Клас щільності з'єднання	Характер симетричності	Норматив часу в тис. частках хвилини	
		Тримати предмет:	
		зручно	незручно
Вільне, без натискуювання	Повна	3,36	6,72
	Часткова	5,46	8,82
	Відсутня	6,24	9,60
Туге, легке натискуювання	Повна	9,72	13,08
	Часткова	11,82	15,18
	Відсутня	12,60	15,96
Щільне, сильне натискування	Повна	25,80	29,16
	Часткова	27,90	31,26
	Відсутня	28,68	32,04

Для зручності користування кожному мікроелементу присвоєно буквенний шифр. Кваліфікований інженер-дослідник може швидко записувати мікроелементи під час роботи, розшифровувати їх, фіксувати фактично витрачений час, оцінювати міру досконалості трудового процесу у виконанні конкретного працівника. Користую-

чись таблицями часу мікроелементів, можна проектувати трудові процеси з одночасним визначенням проектного (нормативного) часу.

Крім згаданих, відомі й інші системи мікроелементного нормування, що використовуються фірмами США, Великобританії, Швеції, Німеччини, Франції, Японії, Голландії, Бразилії, Канади, Австралії.

У 1981 р. Науково-дослідний інститут праці (Москва) за участю Українського філіалу цього інституту розробив Базову систему мікроелементних нормативів часу (БСМ), яка була рекомендована для широкого впровадження на промислових підприємствах.

Базова система містить нормативи часу на 19 мікроелементів: простягнути руку, перемістити, повернути предмет, повернути рукоятку (маховик), установити на площину, установити на вал або в отвір, роз'єднати, взяти, відпустити, натиснути рукою, рух ступні (ноги), ходити, повернути тулуб, сісти, підвестися з положення сидячи, чагнутися, розпрямитися, придивитися, перевести погляд.

Залежно від умов і способу виконання система нараховує 50 різновидів рухів. Сфера застосування БСМ — трудові процеси на підприємствах масового і великосерійного виробництва.

Система мікроелементних нормативів часу призначена для нормування, аналізу та проектування ручних трудових процесів у різних галузях промисловості. Її також можна використовувати для встановлення галузевих і міжгалузевих нормативів на трудові прийоми та їх комплекси без проведення трудомістких хронометражних спостережень, оцінки різних варіантів виконання трудового процесу. Моделі раціональних трудових процесів, побудовані з використанням БСМ, можуть використовуватися як засіб навчання робітників раціональних методів праці. В табл. 4.4 для прикладу показані нормативи часу на мікроелемент “взяти”.

Базова система мікроелементних нормативів часу в 80-х роках активно впроваджувалась на підприємствах приладобудівної і радіоелектронної промисловості України, зокрема у виробничому об'єднанні “Фотон” (Сімферополь), на заводі “Весна” (Дніпропетровськ), в акціонерному товаристві “Концерн” “Електрон” (Львів). На жаль, економічна криза, спад виробництва не сприяли розвитку методів удосконалення організації і нормування праці, що негативно вплинуло і на практичне застосування БСМ у вітчизняній промисловості.

Однак це зовсім не означає, що система не має майбутнього. Її слід пропагувати, вивчати у навчальних закладах. Знання фахівців цієї справи стануть корисними, на них зросте попит, як тільки

Нормативи часу на мікроелемент "взяти предмет масою до 1,0 кг однією рукою"

		Застосовуваний інструмент															
		Без інструмента - рукою						Пінцетом, оценькачем, щипцями									
		Розмір предмета в місці захвату, мм, до															
		1,0	3,5	8,5	20	до 60	по-над 60	0,1	0,3	0,6	1,5	3,5	8,5	20	до 60	по-над 60	
Якості чинників		Нормативні значення часу, тисячій частки хвилини															
		Розташований предмет	3,3	3,0	2,7	2,45	2,6	2,75	7,0	6,4	5,8	5,2	4,75	4,35	3,95	4,15	4,7
			Предмети розташовані в ряд	4,25	3,85	3,5	3,2	3,35	3,6	—	—	—	6,2	5,6	5,1	5,4	5,7
		Перемішаний предмет	5,2	4,75	4,35	3,95	4,15	4,4	11,2	10,2	9,2	8,4	7,6	6,9	6,3	6,6	7,1
			Ізольований предмет	4,25	3,85	3,5	3,2	3,35	3,6	9,1	8,3	7,5	6,8	6,2	5,6	5,1	5,4
		Перемішаний предмет	5,5	5,0	4,6	4,15	4,35	4,65	—	—	—	8,1	7,3	6,7	7,0	7,5	
			Ізольований предмет	6,8	6,2	5,6	5,1	5,4	5,7	14,5	13,2	12,0	10,9	9,9	9,0	8,2	8,6
		Перемішаний предмет	5,1	4,6	4,2	3,8	4,0	4,3	10,8	9,8	8,9	8,1	7,3	6,7	6,1	6,4	6,8
			Перемішаний предмет	6,6	6,0	5,5	4,95	5,2	5,6	—	—	—	—	—	7,9	8,3	8,9
		Перемішаний предмет	8,1	7,4	6,7	6,1	6,4	6,8	17,3	15,8	14,3	13,0	11,8	10,8	9,8	10,3	11,0
Примітка. При користуванні рукавицями нормативний час слід брати з коефіцієнтом К = 1,25.																	

почнетесь пожвавлення економічної кон'юнктури, особливо ж, коли конкуренція примусить керівників і менеджерів зменшувати затрати виробництва за рахунок внутрішніх резервів. Що ж стосується резервів використання робочого часу на підприємствах України, то вони величезні, по-справжньому їх ще ніхто не досліджував.

Контрольні запитання і завдання

1. Що таке нормативні матеріали, для чого вони існують?
2. За якими ознаками класифікують нормативні матеріали?
3. Що таке нормативи часу і для чого вони використовуються?
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 встановлені для нормативів залежно від типу виробництва?
8. У чому полягає прогресивність нормативних матеріалів?
9. Назвіть основні етапи створення нормативів.
10. Що відбиває нормативна лінія?
11. Яке значення має і що регламентує робоча методика?
12. У чому полягає суть графоаналітичного методу середньо-арифметичного знаходження нормативної лінії?
13. Як визначається нормативна залежність за методом найменших квадратів?
14. Які нормативи називають мікроелементними і чому?
15. Які вам відомі системи мікроелементних нормативів?
16. Назвіть основні види мікроелементів трудового процесу.

Розділ V. НОРМИ ЗАТРАТ ПРАЦІ

5.1. Класифікація норм затрат праці

Трудові процеси відбуваються у різноманітних організаційно-технічних умовах, з різним ступенем поділу й кооперування праці. Дуже різняться виконувані працівниками функції. Неоднаковим є рівень механізації виробництва: поряд з високомеханізованими та апаратурними процесами існує безліч робочих місць ручної праці.

У кожному конкретному випадку має застосовуватися особлива технологія нормування, що втілюється у конкретних видах норм затрат праці. Це вимагає від нормувальників доброго знання класифікації

сифікації норм затрат праці, аби безпомилково обирати той чи інший різновид норми залежно від особливостей трудового процесу.

Загальна схема класифікації норм затрат праці показана на рис. 5.1. Весь спектр широкоуживаних норм поділяється на шість груп за такими ознаками: за призначенням, видом затрат часу, сферою поширення, періодом дії, ступенем деталізації, методом обґрунтування. Розглянемо послідовно всі ці різновиди норм.

5.1.1. Групування норм за призначенням

Норма часу $N_{ч}$ — це кількість робочого часу, об'єктивно потрібного для виконання конкретної роботи (операції) за певних організаційно-технічних умов. За одиницю виміру норми часу можуть слугувати: хвилина, година, день.

Норма часу є базовим показником живої праці, всі інші види норм є похідними від норми часу. Структура найбільш уживаних норм часу розглядається нижче.

Норма виробітку $N_{в}$ — це кількість одиниць продукції в натуральних показниках, яку повинен виробити працівник в одиницю робочого часу (за годину, зміну, місяць) за певних організаційно-технічних умов.

Норма виробітку залежить від тривалості робочого періоду та норми часу, встановленої на одиницю продукції. Змінна норма виробітку

$$N_{в} = T_{зм} : N_{ч}$$

Приклад: норма часу на одну операцію становить 0,5 хв; робоча зміна триває 480 хв. Тоді змінна норма виробітку становитиме: $N_{в} = 480 : 0,5 = 960$ операцій.

У практичній роботі часом доводиться розраховувати, як зміниться норма виробітку, якщо змінюється норма часу, і навпаки.

Між зміною норми виробітку і норми часу існує така залежність: якщо норма часу зменшується на $x\%$, то норма виробітку зростає на $y\%$:

$$N_{в} + \frac{yN_{в}}{100} = \frac{T_{зм}}{N_{ч} - \frac{xN_{ч}}{100}}$$

Після відповідного перетворення цієї рівності дістанемо

$$\frac{100N_{в} + yN_{в}}{100} = \frac{T_{зм} 100}{100 N_{ч} - xN_{ч}}$$

НОРМИ ЗАТРАТ ПРАЦІ

ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

часу
виробітку
обслуговування
чисельності
підлеглості
співвідношення кіль-
кості працівників
нормовані завдання

ЗА ВИДОМ ЗАТРАТ ЧАСУ

підготовчо-завершаль-
ного
обслуговування робо-
чого місця
оперативного
на відпочинок
штучного
штучно-калькуляційн
ого
на партію виробів

ЗА СФЕРОЮ ПОШИРЕННЯ

міжгалузеві
галузеві
районні
місцеві

ЗА ПЕРІОДОМ ДІЇ

тривалої дії
сезонні
тимчасові
разові

ЗА СТУПЕНЕМ ДЕТАЛІЗАЦІЇ

а) деталізовані:
мікроелементні
елементні
операційні
б) укрупнені:
комплексні
типові
сдині

ЗА МЕТОДОМ ОБГРУНТУВАННЯ

технічно обгрунтовані
досвідно-статистичні

ЗА КІЛЬКІСТЮ ЛЮДЕЙ, ПРАЦЯ ЯКИХ НОРМУЄТЬСЯ

індивідуальні
колективні

Рис. 5.1. Класифікація норм затрат праці

Оскільки $N_{ч} \cdot N_{в} = T_{зм}$, то після подальшого перетворення одержуємо такі рівняння:

$$y = \frac{100x}{100 - x}; \quad x = \frac{100y}{100 + y}.$$

Приклад: норма часу скорочується з 0,5 хв до 0,4 хв, тобто на 20%. Як зміниться при цьому норма виробітку, якщо вона дорівнювала 960 операціям?

$$y = \frac{100 \cdot 20}{100 - 20} = 25\%,$$

отже, нова норма виробітку становитиме

$$N_{в} = 960 \cdot 1,25 = 1200 \text{ операцій.}$$

Приклад: змінна норма виробітку становить 160 деталей. Верстатник, вдосконаливши свій інструмент та змінивши відповідно режим обробки, став виробляти по 200 деталей за зміну. Порахувати, як зменшилась фактична трудомісткість однієї деталі порівняно з нормативною.

Нормативна трудомісткість

$$N_{ч}^н = \frac{T_{зм}}{N_{в}^н} = \frac{480}{160} = 3 \text{ хв.}$$

Фактична трудомісткість

$$N_{ч}^ф = \frac{T_{зм}}{N_{в}^ф} = \frac{480}{200} = 2,4 \text{ хв,}$$

отже, норма часу зменшилась на

$$x = \frac{N_{ч}^ф}{N_{ч}^н} \cdot 100 - 100 = \frac{2,4}{3,0} \cdot 100 - 100 = 20\%.$$

Це означає, що робітник на обробку однієї деталі витрачає не 3,0, а 2,4 хв, тобто на 20% менше, ніж передбачено нормою.

Перевіримо одержаний результат. Фактичний виробіток перевищує нормативний на

$$y = \frac{200}{160} \cdot 100 - 100 = 25\%.$$

Тоді норма часу зменшується на

$$x = \frac{100y}{100 + y} = \frac{100 \cdot 25}{100 + 25} = 20\%.$$

Норма обслуговування Ноб — це кількість виробничих об'єктів (верстатів, робочих місць, людей, виробничої площі тощо), що їх повинен якісно обслуговувати робітник (бригада) за одиницю робочого часу.

За допомогою норм обслуговування обчислюють потрібну кількість допоміжних робітників та багатоверстатників.

Норма обслуговування для допоміжного персоналу залежить від часу разового обслуговування одного об'єкта.

Приклад: за нормою тривалість наладки одного напівавтомата становить 24 хв. Скільки одиниць такого устаткування має обслужити один наладчик за 8-годинний робочий день?

$$\text{Ноб} = 480 : 24 = 20 \text{ верстатів.}$$

Порядок обчислення норми обслуговування для багатоверстатників див. у розділі 6.2.

Норма чисельності персоналу Нчис — це розрахункова кількість працівників, необхідних для якісного обслуговування виробничих об'єктів різноманітного призначення. Широко використовується у допоміжному виробництві, на апаратурних процесах, на транспорті тощо.

Приклад: з попереднього прикладу відомо, що норма обслуговування для одного наладчика становить 20 верстатів. Якою має бути явочна норма чисельності наладчиків, якщо на ділянці 40 верстатів працюють у 2 зміни?

$$\text{Нчис} = \frac{m}{\text{Ноб}} \cdot \text{Кзм} = \frac{40}{20} \cdot 2 = 4 \text{ чол.,}$$

де m — кількість верстатів, Кзм — коефіцієнт змінності роботи верстатів.

Норма підлеглості — це оптимальна кількість осіб, підлеглих одному керівникові. Застосовується для правильного визначення кількості посад керівників (бригадирів, майстрів, старших майстрів, начальників змін та дільниць).

Норма підлеглості для майстрів заготівельних дільниць приладобудівних заводів, наприклад, залежить від типу виробництва, номенклатури деталей, складності продукції та питомої ваги нових виробів (табл. 5.1).

Норми підлеглості для майстрів заготівельної дільниці*

Тип виробництва	Кількість найменувань деталей, закріплених за дільницею, шт. (не більше)	Норма підлеглих робітників, чол., при середньому розряді роботи до:			
		2,5	3,0	3,5	4,0
Індивідуальний і малосерійний	500	30	29	27	25
	1000	27	26	24	23
	2000	25	24	22	21
	5000	23	22	20	19
	Понад 5000	22	21	19	18
Серійний	50	34	33	31	30
	100	32	31	29	28
	250	30	29	27	26
	500	28	27	25	24
	Понад 500	25	24	22	21
Великосерійний і масовий	25	38	37	35	34
	50	36	35	33	32
	100	34	33	31	30
	Понад 100	31	30	28	27

Заміна освоєної продукції новою ускладнює роботу майстра, тому норма підлеглості зменшується відповідно до питомої ваги нових виробів :

Питома вага нових виробів у
плані випуску продукції
дільницею, %

Поправочний коефіцієнт до
норми підлеглості

До 20	1,0
Від 20 до 50	0,95
Понад 50	0,9

Норма співвідношення працівників характеризує нормативні пропорції чисельності працівників різних категорій (основних та допоміжних робітників, інженерів і техніків, конструкторів I та II категорій тощо).

* Данюк В.М., Кожаринов І.В., Москалюк В.Е. Организация труда на участке мастера машиностроительного завода. — К.: Техніка, 1980. — С. 332.

** Там же. — С. 331.

Нормоване завдання — розрахунковий обсяг роботи, який повинен виконати працівник (колектив) за певний робочий період (зміну, місяць). Цей вид норми вживається на сталих процесах, коли немає потреби перевиконувати план, а заробітна плата нараховується за почасовою формою.

5.1.2. Групування норм за видом затрат часу

Норма підготовчо-завершального часу $T_{пз}$ — в одиничному і малосерійному виробництві встановлюється на одну деталь (виріб); у серійному — на партію деталей (виробів); у масовому виробництві одна й та сама робота повторюється щодня, а підготовка робочого місця здебільшого покладається на допоміжних робітників, тому підготовчо-завершальний час є дуже малим і приєднується до часу обслуговування робочого місця.

Особливістю цієї норми є те, що вона не залежить від величини партії деталей. Це означає, що затрати підготовчо-завершального часу зменшуються, коли кількість деталей у партії зростає. В цьому за інших однакових умов і проявляється економічна перевага великосерійного і масового виробництва.

Норма часу обслуговування робочого місця $T_{об}$ — при нормуванні операцій механічної обробки в умовах масового і серійного виробництва визначається окремо для організаційного і технічного обслуговування; в індивідуальному і малосерійному виробництві на частини не поділяється. Величина цієї норми залежить від ступеня раціональності поділу й кооперування праці між основними та допоміжними робітниками.

Норма оперативного часу $T_{оп}$ — включає основний час і неперекривну частину допоміжного часу. Залежно від типу виробництва, особливостей технології та можливостей механізації розрахунків для встановлення норми оперативного часу використовуються нормативи різного ступеня укрупнення. На складальних операціях у масовому виробництві доцільно вживати мікроелементні нормативи на трудові рухи. У великосерійному виробництві використовують нормативи на трудові дії та прийоми, у серійному — нормативи на прийоми і комплекси прийомів, малосерійному та індивідуальному — укрупнені нормативи основного, допоміжного та оперативного часу.

Норма часу на відпочинок $T_{в}$ — включає сумарну кількість часу регламентованих перерв, встановлюваних на зміну. Час на відпочинок здебільшого об'єднується з часом на особисті потреби. Норма часу на відпочинок залежить від фізичних та нервово-

психічних навантажень на організм людини під час роботи, наявності й рівня шкідливих факторів виробництва, стану мікроклімату у виробничому приміщенні тощо.

Норма штучного часу $T_{шт}$ — це сумарний час (за винятком підготовчо-завершального), необхідний для виготовлення одиниці продукції (виконання операції) за певних організаційно-технічних умов. Норма штучного часу є складовою частиною норми часу $Nч$. У серійному виробництві, коли деталі на механічну обробку запускаються партіями, спочатку розраховують норму штучного часу на одну деталь чи операцію:

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{фр} = (T_o + T_d) + T_{орг} + T_{тех} + T_v + T_{ос}.$$

Щоб від норми штучного часу перейти до повної норми $Nч$, яка є основною планово-обліковою одиницею, треба до штучного часу додати час підготовчо-завершальної роботи, розрахований на одну деталь або операцію. Отже, норма штучного часу самостійного значення не має, її розрахунок є етапом на шляху обчислення повної норми $Nч$, тобто норми штучно-калькуляційно з часу.

Норма штучно-калькуляційного часу $T_{шк}$ — це повна норма часу, необхідного для виготовлення одиниці продукції (виконання операції) за певних організаційно-технічних умов. Ця норма є основою планування виробництва, організації праці, нарахування заробітної плати тощо, тобто саме з цієї норми починається вся планово-економічна та організаційна діяльність на підприємстві.

Повна, або розгорнута, формула норми штучно-калькуляційного часу має такий вигляд

$$T_{шк} = T_{пз} + T_o + T_d + T_{орг} + T_{тех} + T_v + T_{ос} + T_{пр}.$$

На практиці часто об'єднують основний і допоміжний час, час організаційного і технічного обслуговування, час на відпочинок та особисті потреби. У серійному та індивідуальному виробництві час регламентованих перерв $T_{пр}$, як правило, відсутній. Тоді формула штучно-калькуляційного часу набуває спрощеного вигляду:

$$T_{шк} = T_{пз} + T_{оп} + T_{об} + T_{воп}.$$

Якщо деталі запускаються у виробництво партіями, тоді підготовчо-завершальний час дається на партію, а штучно-калькуляційний час на одиницю продукції становить суму штучного і підготовчо-завершального часу:

$$T_{шк} = T_{шт} + \frac{T'_{пз}}{n},$$

де $T'_{пз}$ — підготовчо-завершальний час на партію виробів, n — кількість виробів у партії.

Норма часу на партію виробів $T_{пар}$ — сумарний час виготовлення партії виробів за певних організаційно-технічних умов. Ця норма вживається у серійному виробництві, коли вироби запускаються у роботу не поштучно, а партіями. Вона є необхідною для планово-економічних розрахунків у оперативному плануванні виробництва.

$$T_{пар} = T_{шт} + T_{пз} = T_{шт} + \frac{T'_{пз}}{n} = T_{шк} n$$

5.1.3. Групування норм за сферою поширення

Міжгалузеві норми розробляються централізовано на такі масові процеси, що мають місце в усіх галузях виробничої сфери, а нерідко зустрічаються й у невиробничій сфері. Такими є, наприклад, єдині норми на будівельно-монтажні та вантажно-розвантажувальні процеси.

Галузеві норми розробляються галузевими нормативно-дослідними організаціями, поширені в межах однієї галузі, наприклад, у сільському господарстві, металургії, на лісозаготівельних роботах.

Районні норми теж розробляються галузевими нормативно-дослідними організаціями, але для підприємств, сконцентрованих в окремих географічних районах (територіях, басейнах) зі своїми природно-кліматичними умовами. Прикладом можуть бути басейнові норми на ловіння та переробку риби. Адже, одна річ ловити рибу у закритих водосховищах та прибережній смузі морів і зовсім інша — у відкритому морі чи океані.

Місцеві норми розробляються безпосередньо на підприємствах, в організаціях та установах з метою щонайповнішого врахування місцевих організаційно-технічних умов виробництва.

5.1.4. Групування норм за періодом дії

Норми тривалої дії або умовно-постійні встановлюються на такі роботи, де технологія тривалий час не змінюється, наприклад, виготовлення моделей, стержнів, земляних форм, заливання рідкого металу у форми в чавуноливарних цехах.

Сезонні норми застосовуються не цілорічно, а в окремих періодах року через те, що умови роботи, наприклад, влітку і взимку дуже розрізняються, що об'єктивно впливає на продуктивність праці.

Наприклад, лісозаготівельні роботи вести взимку набагато складніше, ніж влітку.

Тимчасові норми встановлюються на обмежений час, наприклад, на період освоєння нової продукції, коли робітники ще не набули потрібних навичок, а технологія не стабілізувалася.

Разові норми використовуються на поодиноких, неповторюваних роботах, наприклад, під час реставрації унікальних споруд, ліквідації аварій, в експериментальному виробництві.

5.1.5. Групування норм за ступенем деталізації

Включає дві підгрупи норм: а) деталізовані, або інакше — диференційовані; б) укрупнені.

Деталізовані норми

Мікроелементні норми — встановлюються на окремі трудові рухи (мікроелементи трудового процесу) у масовому виробництві переважно для ручних, ручних механізованих та машинно-ручних робіт. Самостійного значення не мають, оскільки є складовою операційних норм часу.

Елементні норми — встановлюються на окремі елементи трудового процесу: підготовчо-завершальні дії працівника, основні прийоми, машинний час, допоміжні прийоми, оперативний час тощо. Самостійного значення не мають, бо є складовою норми штучного часу на операцію.

Операційні норми встановлюються різними методами на окрему операцію трудового процесу.

Укрупнені норми

Комплексні норми на відміну від деталізованих встановлюються на комплекс взаємопов'язаних операцій незалежно від того, виконуються вони одним працівником чи колективом. Використовуються здебільшого в експериментальному, індивідуальному та мало-серійному виробництвах за умов бригадної форми організації праці.

Типові норми — необхідні затрати робочого часу на виготовлення типового представника з певної групи однорідних, але неоднакових предметів праці за стандартизованих організаційно-технічних умов. Розробляються на підставі типової технології. Прикладом можуть бути типові норми на токарну обробку груп різних за розмірами, але подібних за формою зубчастих коліс, валів, осей. Типова норма при цьому встановлюється не на кожний типорозмір деталі, а на одну найбільш представницьку деталь з групи.

Єдині норми — встановлюються на однакові технологічні операції або комплекси операцій, умови виконання яких у різних галузях і районах мало чим розрізняються або однакові. До таких належать єдині норми на будівельно-монтажні, сільсько-господарські, лісозаготівельні роботи тощо.

5.1.6. Групування норм за методом їх обґрунтування

Технічно обґрунтовані норми проектується на конкретні роботи (вироби, деталі, операції) за умов сталої технології, досконалої організації праці, з максимальним урахуванням можливостей технологічного обладнання.

Розрізняють такі три різновиди технічно обґрунтованих норм:

- розраховані за нормативними матеріалами;
- хронометражні;
- розраховані за емпіричними формулами.

Досвідно-статистичні норми встановлюються на підставі: власного досвіду нормувальника, технолога чи майстра; статистичної інформації про трудомісткість подібної роботи у минулому; за аналогією з трудомісткістю інших подібних робіт. Використовуються на дільницях, де продукція часто змінюється, технологія не стабільна, організація виробництва і праці не є досконалою.

5.1.7. Групування норм за кількістю людей, праця яких нормується

Індивідуальні норми — призначаються для одного окремого працівника за індивідуальної організації праці.

Колективні норми — розраховані на колектив працівників: ланку, бригаду, групу, зміну, тісно пов'язаних кооперуванням праці з елементами взаємозамінності суб'єктів трудового процесу.

5.2. Чинники, що впливають на величину норми

Головні вимоги до якості норм затрат праці зводяться до двох моментів: по-перше, вони мають бути обґрунтованими, тобто орієнтованими на максимальне використання технічних можливостей робочого місця, наявних та прихованих організаційних резервів; по-друге, норми повинні бути рівнонапруженими, тобто вимагати від працівників однакових затрат робочого часу й енергії на виконання різноманітних робіт з однаковим нормованим часом.

До вимог другого порядку належать точність, прогресивність та динамічність.

Значення точності норм швидко зростає із збільшенням обсягів виробництва однорідної продукції. Наприклад, у масовому виробництві незначна помилка технолога чи нормувальника при встановленні норми на одну деталь може призвести до невинновданого збільшення трудомісткості, отже, багатьох інших затратних показників.

Надто жорстка норма вимагатиме від робітника перенапруження фізичних та психічних зусиль, що може зрештою призвести до нервового виснаження, травматизму тощо. Навпаки, слабка за напруженістю норма розхолоджує недосить сумлінних працівників, проковує порушення дисципліни. Тому точність норм має забезпечуватися всіма можливими засобами, включаючи технічні.

Вимога прогресивності норм полягає в тому, що вони мають урахувувати всі техніко-економічні можливості устаткування робочих місць, раціональні методи й прийоми праці, повне використання робочого часу.

Динамічність передбачає своєчасне коригування норм відповідно до змін характеристик предмета праці, технології та організації праці, тобто кожного з тих чинників, від яких залежить величина норми.

Будь-який трудовий процес — це динамічне явище, яке виникає внаслідок взаємодії суб'єкта праці, тобто людини, знарядь праці і предмета праці. Як очікуваний, тобто нормований, так і фактичний результат праці залежить від усіх трьох елементів процесу праці. Отже, головними чинниками, що впливають на норму, є людина як виконавець трудового процесу, знаряддя праці та предмети праці.

Результат праці великою мірою залежить від людини: стану її здоров'я, фізичних та психічних здібностей, статі й віку, кваліфікації, настрою, ставлення до праці, заінтересованості у її кінцевих результатах тощо.

Деякі автори, прибічники так званого наукового обґрунтування норм, закликають до обов'язкового врахування психофізіологічних та соціальних факторів, не пояснюючи, що це має означати на практиці. А це може означати лише одне, що норми мають бути персоніфікованими, тобто орієнтованими кожна окрема норма на кожну конкретну людину.

Якщо одну й ту саму роботу паралельно на різних робочих місцях або послідовно на одному й тому ж робочому місці, але у різні зміни виконують три суб'єкти (сорокарічний чоловіча спортивної статури, молода але хронічно хвора жіночка та багатодітна мати передпенсійного або й пенсійного віку), то в такому разі психофізіологічне обґрунтування призвело б до появи трьох неоднакових

норм на одну й ту саму роботу з імовірним співвідношенням, наприклад, відповідно 3,0 : 1,5 : 1,0, коли йдеться про норми виробітку, або 1,0 : 2,0 : 3,0 стосовно норми часу на одиницю продукції.

Припустимо, що всі троє виконали свої персональні норми на 100% кожен. Тоді за погодинної оплати праці денний заробіток у всіх буде однаковий. За відрядної оплати праці заробіток залежить від годинної тарифної ставки, розцінки за одиницю роботи та змінної продуктивності праці робітника.

Розв'яжемо нескладну задачу за таких умов: годинна тарифна ставка в усіх трьох однакова, бо однаковою є складність роботи, і дорівнює вона 5 крб.; норма часу на одиницю роботи становить відповідно 10, 20 і 30 хв. Яким буде заробіток кожного працівника за 8-годинну зміну при виконанні норм на 100 % кожним?

Денний заробіток обчислюємо за формулою

$$З = \frac{T_{зм}}{T_{шк}} \cdot P_v,$$

де P_v — відрядна розцінка за одиницю роботи, крб.:

$$P_v = \frac{C_t \cdot H_{ч}}{60}$$

де C_t — ставка тарифна за годину роботи, крб.

Тоді розцінки дорівнюватимуть відповідно

$$P_{v1} = \frac{5 \cdot 10}{60} = 0,83 \text{ крб.}$$

$$P_{v2} = \frac{5 \cdot 20}{60} = 1,67 \text{ крб.}$$

$$P_{v3} = \frac{5 \cdot 30}{60} = 2,50 \text{ крб.}$$

Отже, денні заробітки становитимуть відповідно

$$З_1 = \frac{480}{10} \cdot 0,83 = 39,84 \text{ крб.}$$

$$З_2 = \frac{480}{20} \cdot 1,67 = 40,08 \text{ крб.}$$

$$З_3 = \frac{480}{30} \cdot 2,50 = 40,00 \text{ крб.}$$

Як видно з цього умовного прикладу, персоніфікація норм праці за психофізіологічними характеристиками виконавців веде до

порушення головного принципу соціальної справедливості — рівної плати за рівну працю. Тому не лише у вітчизняній, а й у світовій практиці норми затрат праці орієнтуються на людину середніх можливостей, на середній темп роботи. Психофізіологічне обґрунтування норми стосується не так людини, як раціонального режиму праці й відпочинку, що має знайти своє відбиття у нормі.

Звідси випливає, що головними чинниками, які впливають на величину норми, є об'єктивні — знаряддя та предмет праці. З цих двох первинним є предмет праці, а вторинним — знаряддя праці.

Саме предмет праці, його фізико-хімічні властивості, а також характер виробничої операції визначають і підбір знарядь праці, і технологію, і кваліфікацію виконавців.

У процесах механічної обробки норма часу залежить у першу чергу від твердості матеріалу; далі — від характеру перетворення предмета праці, наприклад, товщини та ширини стружки, яка знімається токарним різцем, від тієї відстані, яку має пройти робочий інструмент.

У процесах фізико-хімічного перетворення сировини норма часу на технологічний цикл також визначається у першу чергу властивостями цієї сировини та характером самого процесу.

Затрати праці на складальних, монтажних, вантажних роботах значною мірою визначаються масою та габаритами переміщуваних предметів.

Нарешті, дуже впливовим чинником величини норми затрат праці є технологія як система, під якою розуміємо робочу машину, інструменти, технологічний режим тощо. Чим досконаліша технологія, тим швидше і якісніше іде процес перетворення предмета праці, тим вищою є продуктивність.

5.3. Методи нормування і способи встановлення норм

З перегляду чинників, які впливають на величину норми, неважко зробити висновок, що встановлення якісної норми — процедура досить складна. Усніх розв'язання цього завдання значною мірою залежить від того, чи правильно обраний спосіб встановлення норми.

Розрізняють методи нормування і способи встановлення норм.

Метод нормування визначає, яку методичну і розрахункову основу обрано для встановлення норми затрат праці тим чи іншим способом.

Спосіб встановлення норми показує, на підставі якої інформації та яким шляхом її визначено.

Практиці відомі кілька методів нормування і способів встановлення норм (рис. 5.2).

Сумарні методи дістали свою назву від того, що норми встановлюються відразу на цілу операцію або комплекс операцій без розчленування на складові частини, тобто сумарно.

Аналітичні методи, навпаки, передбачають ділення операцій чи комплексу робіт на дрібніші елементи, ретельний аналіз їх змісту, дослідження чинників, що визначають тривалість кожного елемента, проектування нового, раціональнішого складу операції з урахуванням кращого виробничого досвіду. Це найбільш трудомісткі, але водночас і найбільш точні методи нормування.

Норми, встановлювані сумарними методами, або досвідно-статистичними, не відповідають завданням підвищення ефективності виробництва внаслідок слабкого їх обґрунтування. Вони не відбивають справжніх трудовитрат і не стимулюють працівників до підвищення продуктивності праці.

Залежно від об'єкта нормування, бажаної точності встановлення норм, рівня використовуваної техніки, технології та організації праці, досвіду нормувальника розрізняють три способи встановлення норм сумарним методом:

- досвідний;
- порівняльний;
- статистичний.

Суть досвідного способу полягає в тому, що норма визначається на основі суб'єктивної оцінки нормувальника (майстра, технолога). Чим кращий досвід і вища кваліфікацію має нормувальник, тим точніше він може враховувати особливості технологічного процесу, можливості обладнання, інструментів, тим ближче до дійсних затрат праці буде встановлена норма. Найсуттєвішим недоліком цього методу є його суб'єктивність. Адже досвід нормувальника найчастіше пов'язаний з технологією і організацією виробництва "вчорашнього дня". Крім того, нормувальник, будучи відповідальним за точність норм, побоюється їх занижувати, що могло б привести до масового невиконання норм і конфліктних ситуацій. Тому він вважає за краще завищити норму на випадок, коли виявиться не врахованим щось суттєве. Спрацьовує також комплекс залежності нормувальника від тиску на нього цехової адміністрації та робітників. Саме у завищенні норм криється одна з головних причин "незаробленого карбованця".

Отже, за стопроцентним виконанням норм далеко не завжди стоїть стопроцентне виконання виробничих завдань. Разом з тим за відсутності якісних оціночних матеріалів виробничий досвід норму-

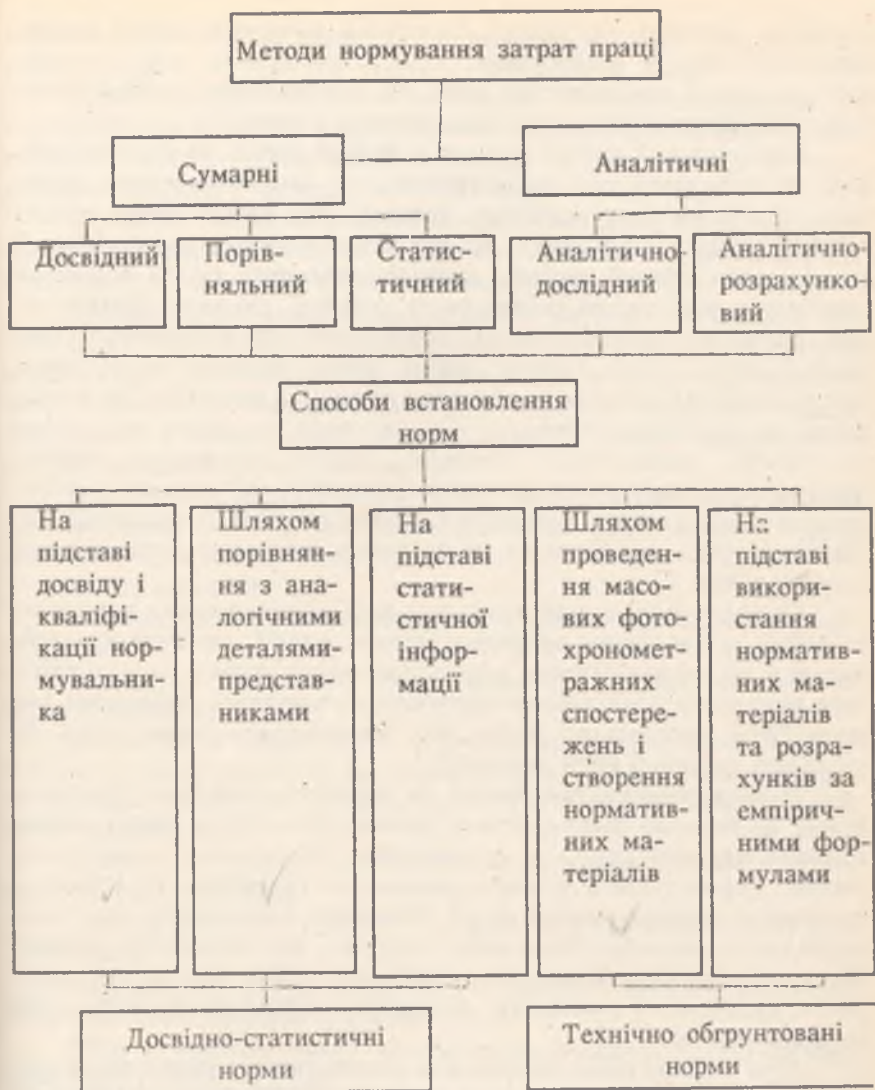


Рис. 5.2. Класифікація методів і способів нормування затрат праці

вальника, майстра, бригадира, передових робітників може зіграти позитивну роль у встановленні експертних оцінок трудомісткості робіт, а також при перегляді норм за участю самих робітників та виявленні резервів зростання продуктивності праці.

Порівняльний спосіб полягає у підборі деталі чи операції-аналога та зіставленні тих характеристик, які саме визначають норму часу. Чим більшою є подібність деталей, тим краще норма деталі-аналога відповідає тій деталі, на яку встановлюється норма. Існує й дещо модернізований варіант, коли зіставляються кілька важливих параметрів виконуваної роботи (маса, діаметр, довжина обробки тощо), розраховуються поправочні коефіцієнти для відповідного уточнення норми. Цей варіант набув назви способу поперехідної інтерполяції (порівняння по основних переходах операції). Він поширений на тих підприємствах, де використовуються уніфіковані деталі та типові технологічні процеси. Проте складність пошуку порівняльних видів робіт (операцій, деталей), суб'єктивізм у доборі деталей-представників, традиційна недооцінка впливу організаційно-технічних умов виробництва не сприяють широкому використанню цього способу.

Статистичний спосіб припускає використання даних про затрати праці на конкретну операцію (деталь, виріб), що була у виробництві у минулому. Питома вага статистичних норм в умовах швидкого оновлення асортименту продукції зменшується, хоча вони можуть бути використані також при встановленні затрат праці на унікальні одиничні види продукції.

Незважаючи на притаманні їм недоліки, досвідно-статистичні норми на окремих підприємствах залишаються досить популярними. Головна причина цього — це державна або нічийна власність на засоби виробництва, незаінтересованість трудового колективу в підвищенні продуктивності праці. Повністю відмовлятися від таких норм теж недоцільно. Вони добре слугують при виконанні непередбачених, термінових завдань, випадкових робіт. На погляд практиків, краще мати тимчасову, недостатньо обґрунтовану норму, ніж не мати жодної.

При використанні аналітичних методів норму затрат праці розраховують на основі детального вивчення виробничих можливостей робочого місця, аналізу технологічного процесу, кожної операції та її елементів. Після ретельного аналізу виробничих умов розпочинають проектування раціонального режиму роботи обладнання.

Визначають склад і послідовність виконання окремих елементів трудового процесу, а також затрати робочого часу. Одержані таким

шляхом норми можна вважати прогресивними, якщо вони орієнтовані на сучасну технологію і наукову організацію праці.

Використання аналітично-дослідного методу нормування на підприємствах обмежене внаслідок його складності, необхідності проведення масових фото-хронометражних спостережень, їх трудомісткої обробки і проведення спеціальних розрахунків.

Основним завданням аналітично-дослідного методу є не так одержання норм затрат праці, як створення нормативних матеріалів для подальшого встановлення норм аналітично-розрахунковим методом.

Використання аналітично-дослідного методу нормування для одержання так званих хронометражних норм на підприємствах здійснюється працівниками нормативно-дослідних бюро або спеціальних підрозділів у відділах організації праці та заробітної плати. Одержувані у такий спосіб місцеві норми за рівнем напруженості можуть переважати галузеві норми.

Аналітично-розрахунковий метод нормування праці широко застосовується на підприємствах, завдяки ряду переваг перед аналітично-дослідним методом.

Ось ці переваги:

трудомісткість розрахункових норм значно нижча, ніж хронометражних;

точність розрахункових норм майже не поступається точності хронометражних;

розрахункові норми легше впроваджувати, ніж хронометражні, тому що їх обґрунтованість не викликає сумніву, адже вони базуються на нормативних матеріалах і враховують організаційно-технічні умови виробництва.

Процес встановлення норм аналітично-розрахунковим методом включає такі процедури:

аналіз структури трудового процесу та можливостей його вдосконалення;

вивчення та у разі потреби поліпшення організаційно-технічних умов виконання трудового процесу;

вибір нормативів часу, що відповідають даним організаційно-технічним умовам;

визначення тривалості кожного елемента та усієї норми в цілому.

Норма, розрахована за нормативами, відбиває прогресивні трудові прийоми, кращі варіанти організації та обслуговування робочих місць, раціональну побудову технологічного процесу, оптимальний режим роботи устаткування.

5.4. Особливості визначення складових частин норм часу

Першою складовою норми часу є час підготовчо-завершальної роботи Тпз. Зміст і загальна тривалість підготовчо-завершального часу залежать від типу виробництва, характеру виробничого процесу і операції, що підлягає нормуванню, організації праці та якості обслуговування робочого місця.

У масовому та великосерійному виробництві найбільш трудомісткі елементи підготовчо-завершальної роботи (налагодження та настроювання устаткування, доставка на робоче місце заготовок та інструменту, видалення відходів тощо) виносяться за часові межі зміни і передаються спеціальним допоміжним робітникам. Решта часу підготовчо-завершальної роботи приєднується до норми часу на обслуговування робочого місця.

Отже, як самостійна частина норми часу підготовчо-завершальний час визначається лише в індивідуальному та малосерійному виробництві.

Незважаючи на різноманітність трудових процесів, одноіменні елементи підготовчо-завершальної роботи за своїм призначенням та змістом досить схожі між собою, а в однакових або близьких організаційно-технічних умовах вимагають рівних затрат часу. Це дозволяє їх типізувати та встановлювати аналітично-дослідними методами обґрунтовані нормативи затрат підготовчо-завершального часу.

Для найтиповіших організаційно-технічних умов виробництва розроблені нормативи часу на такі укрупнені комплекси прийомів налагодження устаткування та підготовки до роботи: ознайомлення з роботою, кресленнями, інструктаж; налагодження устаткування; настроювання верстата на певний режим обробки деталей; виконання пробної обробки предмета праці; одержання виробничого завдання, матеріалів, заготовок, технологічних пристроїв, інструментів; здавання в кінці зміни готової продукції, пристроїв та інструментів тощо.

Як приклад, у табл. 5.2 наведено нормативи підготовчо-завершального часу на партію деталей при роботі на карусельних верстаках.

Основний час T_0 великою мірою залежить від фізико-хімічних властивостей предмета праці, технічних характеристик засобів виробництва та рівня його організації. Практично неможливо створити однакові умови роботи на різних підприємствах або навіть у різних цехах одного підприємства для виготовлення однакових деталей.

Виятком можуть бути деякі прості кріпильні деталі (болти, гайки, цвяки, шурупи тощо), які виробляються за однаковою техно-

логією на однаковому обладнанні. Тоді для кожної з них можна зробити типові нормативи не лише основного, а й штучного часу.

Таблиця 5.2

**Нормативи підготовчо-завершального часу
на партію деталей
при роботі на карусельних верстатах**

№ п/п	Спосіб устанoвлення деталі	Кількість різальних інструментів у наладці	Група верстатів		
			I	II	III
			Найбільший діаметр деталі, що обробляється, мм, до:		
			850	1500	2500
			час, хв		
А. На наладку верстата, інструменту і пристроїв					
1	В універсальному пристрої (на столі в кулачках, на столі з болтами і планками, на косинці з болтами і планками)	до 3	18	22	26
2		до 6	24	30	36
3		понад 6	26	34	40
4	У спеціальному пристрої	до 3	20	25	29
5		до 6	26	33	39
6		понад 6	29	37	43
Б. На додаткові прийоми					
7	Встановити супорт під кутом, повернути його у первісну позицію		3	4	5
8	Встановити й зняти один упор для кріплення деталі		2	3	4
В. На одержання та здавання інструменту і пристроїв					
9	Одержання інструменту і пристроїв виконавцем роботи до початку та здавання їх після закінчення обробки партії деталей		10		

В усіх інших випадках основний час встановлюють безпосередньо на підприємствах аналітичними або сумарними методами.

Допоміжні прийоми так само, як і елементи підготовчо-завершальної роботи, піддаються типізації. Це дозволяє розробляти стабільні нормативи допоміжного часу T_d для типових організаційно-технічних умов виробництва.

За відсутності готових нормативів допоміжний час можна визначити методом хронометражних спостережень або шляхом мікроелементного нормування.

Ступінь деталізації допоміжного часу для цілей аналізу і нормування залежить від масштабів виробництва, повторюваності операцій, частки допоміжного часу у складі норми часу та зайнятості робітника.

У циклічних процесах великосерійного і масового виробництва, де потрібна висока точність норм, розчленування операцій та нормування допоміжного часу ведеться за окремими прийомами, а в деяких випадках навіть за трудовими діями та порухами.

Для прикладу у табл. 5.3 наведено нормативи допоміжного часу на установлення й зняття деталі.

Таблиця 5.3

Допоміжний час на установлення й знімання деталі при роботі з прутка та користуванні самоцентрувальним патроном

№ п/п	Спосіб установлення деталі		Спосіб установлення на довжину	Довжина висунення прутка, мм, до	Діаметр прутка, мм, до			
					10	20	40	50
					час, хв			
1	У патроні із закріпленням	Ключем	По упору	50	0,20	0,23	0,26	—
2				100	0,22	0,25	0,29	—
3				200	—	0,28	0,32	—
4			По лінійці	50	0,25	0,28	0,33	—
5				100	0,28	0,30	0,36	—
6				200	—	0,33	0,38	—
7		Пневматичним затискувачем	По упору	50	0,09	0,12	0,17	—
8				100	0,12	0,14	0,19	0,24
9				200	—	0,17	0,24	0,28
10				300	—	0,22	0,29	0,35
11			По лінійці	50	0,14	0,17	0,22	—
12				100	0,17	0,20	0,25	0,30
13				200	—	0,22	0,27	0,35
14				300	—	0,28	0,34	0,41

Час обслуговування робочого місця $T_{об}$ встановлюється в розрахунку на одиницю продукції або на зміну. Перший спосіб застосовується при поштучному випуску продукції в індивідуальному та серійному виробництві, другий — на механічних процесах у масовому виробництві, а також в апаратурних процесах.

При нормуванні операцій механічної обробки в умовах масового і серійного виробництва окремо розраховують час технічного обслуговування $T_{тех}$ і час організаційного обслуговування $T_{орг}$.

$$T_{тех} = T_{об} \cdot \frac{a_{тех}}{100};$$

$$T_{орг} = T_{об} \cdot \frac{a_{орг}}{100}$$

де атех — норматив часу на технічне обслуговування у процентах від основного (машинного) часу; аорг — норматив часу на організаційне обслуговування у процентах від оперативного часу.

У малосерійному та індивідуальному виробництві, а також при нормуванні ручних (слюсарних, складальних, монтажних і т.п.) робіт загальний час обслуговування робочого місця розраховують за нормативами у процентах від оперативного часу

$$T_{об} = T_{оп} \cdot \frac{а_{об}}{100} ,$$

де аоб — норматив часу на обслуговування робочого місця у процентах від оперативного часу.

За відсутності нормативів час обслуговування можна визначити аналітично-дослідним методом, застосовуючи фотографію робочого часу та хронометраж.

Табл. 5.4 містить нормативи обслуговування робочого місця при роботі на вертикально-свердлувальних верстатах.

Таблиця 5.4

Час обслуговування робочого місця
при роботі на вертикально-свердлувальних верстатах

	Група верстатів			
	I	II	III	IV
Найбільший діаметр отвору, що просвердлюється, мм, до	12	25	50	75
Час обслуговування у процентах від оперативного часу	3,5	4,0	4,0	4,5

Час особистих потреб Тос згідно з трудовим законодавством для всіх працівників незалежно від умов праці дорівнює 2 % тривалості зміни, це становить приблизно 10 хв на 8-годинний робочий день.

Час відпочинку працівника Тв залежить від наявності та рівня чинників, які впливають на працездатність людини:

- фізичних зусиль;
- нервового напруження;
- темпу роботи;
- робочої пози;
- монотонності праці;
- мікроклімату у робочому приміщенні;
- забрудненості повітря;
- виробничого шуму;

вібрації, обертань та поштовхів;
освітлення робочої зони.

Шляхом спеціальних досліджень встановлено нормативи часу на відпочинок у процентах від оперативного часу залежно від рівня чинників умов праці. Для нормальних умов праці мінімальний час відпочинку має дорівнювати тривалості виробничої гімнастики, тобто 10 хв.

У таблиці 5.5 наведено нормативи часу на відпочинок залежно від рівня нервового напруження працівника під час роботи.

Таблиця 5.5

Час на відпочинок для компенсації нервового напруження¹

Характеристика роботи	Час на відпочинок за зміну	
	хвилин	процентів від оперативного часу
Роботи середньої точності. Розмір об'єкта розпізнавання 1,1—0,51 мм Роботи на риштуванні з огорожею	3	0,75
Роботи високої точності. Розмір об'єкта розпізнавання 0,5—0,31 мм. Роботи по водінню засобів транспорту (локомотиви, авто-транспорт, електровізки) Роботи на невеликій висоті без огорожі або з огорожею над розплавленим металом, розжареним подом металургійних агрегатів	6	1,50
Роботи особливої точності. Розмір об'єкта розпізнавання 0,3—0,15 мм. Роботи, що виконуються на висоті або на риштуванні без огорожі, коли застосування індивідуальних засобів безпеки не враховується нормами праці	14	3,50
Роботи з відповідальністю за безпеку оточуючих, з ризиком травматизму Роботи найвищої точності. Розмір об'єкта розпізнавання менший 0,15 мм Роботи пов'язані з високим особистим ризиком	16	4,00

¹ Определение нормативов времени на отдых и личные надобности: Межотраслевые методические рекомендации. — М.: НИИ труда, 1982.

Розглядаючи складові норми штучного часу, слід підкреслити, що оперативний час циклічно повторюється з кожним черговим виробом. Час обслуговування робочого місця, відпочинку та особис-

тих потреб не повторюється з кожним виробом, а включається до складу штучного часу, виходячи з нормативів, виражених у процентах.

Таким чином, формула штучного часу залежно від типу виробництва має такі модифікації

для масового виробництва

$$T_{шт} = T_0 + T_d + \frac{a_1 T_0}{100} + \frac{a_2 (T_0 + T_d)}{100} + \frac{v (T_0 + T_d)}{100},$$

для серійного виробництва

$$T_{шт} = T_0 + T_d + \frac{(a + v) (T_0 + T_d)}{100},$$

для індивідуального, малосерійного і серійного виробництва на ручних процесах

$$T_{шт} = T_{оп} \frac{1 + c}{100},$$

де a_1 — норматив технічного обслуговування робочого місця в процентах від основного часу;

a_2 — норматив організаційного обслуговування робочого місця в процентах від оперативного часу;

a — норматив обслуговування робочого місця в процентах від оперативного часу;

v — норматив часу на відпочинок та особисті потреби в процентах від оперативного часу;

c — норматив часу на обслуговування робочого місця, відпочинок та особисті потреби в процентах від оперативного часу.

Контрольні запитання та завдання

1. Для чого потрібна детальна класифікація норм затрат праці?
2. Як класифікуються норми за їх призначенням?
3. Як класифікуються норми за видом затрат часу?
4. Чим відрізняються і коли застосовуються норми штучного та штучно-калькуляційного часу?
5. Наведіть розгорнуту формулу норми штучно-калькуляційного часу.
6. Які основні чинники впливають на величину норми?
7. Чим відрізняються аналітичні методи встановлення норм від сумарних?
8. Поясніть суть аналітично-дослідного та аналітично-розрахункового методів.

9. На що витрачається час підготовчо-завершальної роботи?
10. Як визначається тривалість часу оперативної роботи?
11. Від чого залежить тривалість часу на відпочинок?

Розділ VI. МЕТОДИ НОРМУВАННЯ НАЙМАСОВІШИХ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ

6.1. Нормування основного часу на механічних процесах

Механічними називають такі технологічні процеси матеріального виробництва, які відбуваються із застосуванням механічної енергії машин. Здебільшого це процеси обробки різноманітних конструкційних матеріалів (металів, деревини, пластмас, каменю) та руйнування гірських порід (буріння свердловин, механічна виїмка вугілля).

Дуже поширені механічні процеси у машинобудуванні — це обточування на токарних верстатах, фрезерування, свердління, стругання, нарізування різьби, шліфування тощо. Для більшості механічних процесів характерні переривчатість, повторюваність, застосування різальних інструментів.

При нормуванні механічних процесів найбільш складною і трудомісткою процедурою є встановлення норми основного часу, оскільки всі інші елементи штучного часу, як правило, визначаються за нормативами.

Розглянемо методику розрахунків норми основного часу на технологічний перехід на прикладі механообробних процесів у машинобудуванні.

Час основної роботи T_o розраховується за відповідними для кожного виду робіт формулами машинного часу T_m . Ці формули відбивають залежність тривалості машинного часу від обсягу роботи та режимів роботи обладнання (режимів різання). З обсягом роботи ця залежність пряма, а з режимами різання — обернена.

Затрати основного (машинного) часу визначають, виходячи з оптимального режиму обробки матеріалу, який має враховувати: глибину різання, подачу та швидкість різання.

Процес різання здійснюється за участю головного руху і руху подачі. Головний рух характеризує число обертань заготовки, подвійних ходів стола чи інструмента за хвилину. Обертання заготовки (інструмента) відбувається внаслідок обертання шпинделя верстата, тому число обертань заготовки (інструмента) дорівнює числу обертань шпинделя.

Товщина шару матеріалу, який необхідно зняти при обробці поверхні заготовки, називається припуском на обробку h . Цей припуск можна зняти за один або кілька проходів інструмента. Товщина шару матеріалу, який знімається за один прохід, називається глибиною різання t . Число проходів i визначається як відношення припуску на обробку заготовки h до глибини різання t :

$$i = \frac{h}{t}.$$

Подача різального інструмента S — це відстань його переміщення відносно оброблюваної заготовки в міліметрах за хвилину або відповідне переміщення заготовки відносно інструмента (фрезерні, поперечно-стругальні верстати). На деяких роботах, наприклад, фрезерних, при розрахунках користуються хвилинною подачею $S_{\text{хв}}$, тобто подачею за одну хвилину або подачею на один зуб S_z багатолезового інструмента.

Подача хвилинна дорівнює величині подачі на одне обертання заготовки, помноженій на число обертань за хвилину n :

$$S \text{ мм/хв} = n \cdot S \text{ мм/об.}$$

Залежність між подачею на один зуб та хвилинною подачею має такий вигляд

$$S_z = \frac{S \text{ мм/хв}}{n \cdot z},$$

де z — кількість різальних пластинок (різців) у багатолезовому інструменті, наприклад, фрезі.

Швидкість різання v — це інтенсивність переміщення різального інструмента відносно оброблюваної поверхні заготовки в напрямку головного робочого руху в одиницю часу, м/хв. Швидкість різання залежить від твердості матеріалу заготовки і враховується при обчисленні норми машинного (основного) часу через число обертань n заготовки або різального інструмента:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi d},$$

де v — швидкість різання, м/хв; d — діаметр заготовки (інструмента), мм; 1000 — числовий множник для переведення метрів у міліметри.

Машинний T_m час виконання певного технологічного переходу на металообробному верстаті обчислюється за такою універсальною формулою

$$T_m = \frac{L}{S_{xв}} \cdot i,$$

де L — розрахункова відстань, яку має пройти інструмент за один прохід, мм:

$$L = l + l_1 + l_2,$$

де l — довжина оброблюваної поверхні заготовки за кресленням, мм; l_1 — відстань врізання та виходу інструмента, мм; l_2 — додаткова відстань руху інструмента для взяття пробної стружки, мм.

Хвилинна подача для обточування, свердління і чистового фрезерування

$$S_{xв} = S_o \cdot n,$$

де S_o — подача на одне обертання заготовки (свердла, фрези), мм.

Для чорнового фрезерування

$$S_{xв} = S_z \cdot z \cdot n.$$

Глибину різання, подачу і швидкість різання визначають з допомогою нормативів режимів різання або за емпіричними формулами.

При виборі режимів різання враховують сили різання, що виникають під час руйнування матеріалу інструментом, а також потрібну потужність двигуна верстата. Матеріал чинить опір різанню P , який передається на інструмент і називається силою різання.

Розрізняють вертикальну P_z , осьову P_x і радіальну P_y сили різання. Найбільше значення серед них має вертикальна сила різання, числове вираження якої залежить від характеристик оброблюваного матеріалу, глибини різання, подачі та геометрії інструмента.

$$P_z = C_{pz} \cdot t^{x_{pz}} \cdot S^{y_{pz}},$$

де C_{pz} — коефіцієнт, який залежить від механічних властивостей оброблюваного матеріалу і різального інструмента; x_{pz} , y_{pz} — показники степеня.

Сили різання P_z , P_x , P_y визначають за таблицями нормативів режимів різання. Вони не повинні перевищувати зусиль, що допу-

скаються верстатом, заготовкою чи інструментом. Допустимі зусилля подачі P_x визначають за паспортними даними верстата.

Перевірку цих зусиль роблять тільки за чорнової обробки заготовки. Потрібну потужність обробки заготовки обирають за нормативами і порівнюють її з ефективною потужністю верстата.

Рекомендується такий порядок вибору параметрів режимів різання.

1. Обирають глибину різання з урахуванням різальних властивостей інструмента, потім за нормативами визначають подачу, швидкість різання і необхідну потужність. Від глибини різання залежить кількість проходів інструмента, яка має бути мінімальною, тоді й основний час буде найменшим. Навпаки, невинновдане збільшення кількості проходів збільшує не лише основний, а й допоміжний час. При цьому зростають витрати енергії, зношування інструмента і верстата. При виборі подачі й глибини різання слід мати на увазі, що вигідніше виконувати механічну обробку з більшою глибиною різання і меншою кількістю проходів.

2. За нормативами залежно від глибини різання, подачі, властивостей матеріалу та інструмента обирають швидкість різання. Збільшувати швидкість різання за рахунок зменшення подачі нецільно.

За формулами або таблицями нормативів визначають кількість обертань шпинделя. Табличні числові значення подачі та обертань коригують відповідно до паспортних даних верстата, що є найближчими до розрахункових.

4. Визначають розрахункову довжину обробки L за кресленням деталі та нормативами.

5. Обчислюють величину машинного (основного) часу на перехід за формулою

$$T_m = T_o = \frac{L}{S_o \cdot n} \cdot i$$

Якщо технологічна операція складається з кількох переходів, то розрахунки величини основного часу роблять для кожного переходу окремо. Також окремо для кожного переходу визначають допоміжний час і час оперативної роботи. В цілому на всю операцію обчислюють час оперативної роботи та інші елементи штучного або штучно-калькуляційного часу.

Приклад. Розрахувати основний (машинний) час на зовнішнє обточування сталеві заготовки довжиною 150 мм з $\varnothing 60$ мм на $\varnothing 55$ мм.

Верстат: токарно-гвинторізний моделі 1А616.

Інструмент різальний: різець прохідний Т15К6.

Інструмент вимірювальний: скоба однобічна Ø 55 ».

Обробка заготовки виконується за один прохід, отже глибина різання $t = (60 - 55) : 2 = 2,5$ мм.

Подачу обираємо за нормативами режимів різання на металорізальних верстатах (карта 3)*. Для нашого прикладу подача може бути в межах від 0,3 до 0,35 мм/об. Найближча величина подачі за паспортом верстата дорівнює 0,32 мм/об, нею і скористаємося при розрахунках основного часу.

Швидкість різання згідно з картою 6** має бути в межах 186 м/хв. Відповідне такій швидкості число обертів становитиме:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 186}{3,14 \cdot 60} = 987 \text{ об/хв.}$$

Найближче значення числа обертів за паспортом верстата є 900, в такому разі реальна швидкість різання

$$v = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 900}{1000} = 170 \text{ м/хв.}$$

Розрахункова відстань робочого руху різця

$$L = l + l_1 + l_2 = 150 + 2,5 + 2,5 = 155 \text{ мм,}$$

де $l = 150$ мм — довжина заготовки; $l_1 = 2,5$ мм — відстань врізання та виходу різця; $l_2 = 2,5$ мм — додаткова відстань руху різця для взяття пробної стружки.

Таким чином, основний (машинний) час дорівнюватиме:

$$T_o = T_m = \frac{L}{S_o n} \cdot i = \frac{155}{0,32 \cdot 900} \cdot 1 = 0,54 \text{ хв.}$$

6.2. Нормування праці робітників-багатоверстатників

Багатоверстатним обслуговуванням називають таку форму організації праці, коли один робітник виробляє продукцію одночасно на кількох верстатах (машинах, агрегатах).

Багатоверстатне обслуговування зародилось у великосерійному і масовому виробництві завдяки глибокій диференціації праці, спеціалізації робочих місць та автоматизації технологічного устат-

* Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч. 1. — М.: Машиностроение, 1967. — С. 39.

** Там же. — С. 46.

кування. Це сприяло збільшенню питомої ваги часу пасивного спостереження (фактично вільного часу) верстатників внаслідок скорочення затрат праці на обслуговування робочого місця та виконання допоміжних прийомів, пов'язаних з установкою та зняттям заготовок, контрольними вимірами, управлінням верстатом. Вивільнений час стало можливим використовувати для обслуговування додаткової кількості устаткування (розширеної зони).

На технологічних процесах механічної обробки металів робочі місця багатOVERстатників включають здебільшого від двох до семи одиниць устаткування. У текстильній промисловості зона обслуговування багатOVERстатника включає десятки одиниць верстатів-дублерів. На деяких підприємствах з масовим типом виробництва багатOVERстатники становлять 60—80 % робітників-верстатників.

Економічна ефективність багатOVERстатного обслуговування досить висока. Вона складається з економії від зниження трудомісткості верстатних робіт, економії на підготовці верстатників, відносно економії на капітальних вкладеннях тощо.

Завдання нормування багатOVERстатної роботи полягає насамперед у розрахунках можливостей багатOVERстатного обслуговування при заданій номенклатурі технологічних операцій.

Для цього спочатку за емпіричними формулами і нормативами часу на верстатні роботи обчислюють машинний час виконання операції на кожному верстаті окремо. Тільки знаючи величини машинного часу на кількох суміжних верстатах можна приступати до обґрунтування можливості організації багатOVERстатної роботи та подальших розрахунків.

Можливість одночасної роботи на кількох верстатах залежить від коефіцієнта зайнятості K_z робітника і розподілу ручного часу в структурі кожної операції.

Коефіцієнт зайнятості робітника на одному верстаті

$$K_z = \frac{t_p + t_{mp} + t_{ac} + t_n}{T_{оп}}$$

де t_p — час ручних прийомів при виконанні однієї технологічної операції; t_{mp} — час машинно-ручної роботи; t_{ac} — час активного спостереження за автоматичною роботою верстата; t_n — час переходу від одного до другого верстата; $T_{оп}$ — оперативний час даної операції.

Після розрахунків коефіцієнтів зайнятості робітника по кожному з групи суміжних верстатів визначають орієнтовну норму обслуговування, для чого необхідна така умова:

$$K_{z1} + K_{z2} + \dots + K_{zn} \leq 1,$$

де K_{z1} , K_{z2} , K_{zn} — коефіцієнти зайнятості робітника відповідно на першому, другому та інших верстатах.

Другою умовою, що визначає можливість багатоверстатної роботи, є розподіл часу ручних прийомів. Якщо в структурі кожної операції ручні прийоми розміщені на початку і в кінці її, то робітник може підходити до кожного верстата тільки один раз для виконання всіх ручних дій. Важливо також, щоб час роботи верстата в автоматичному режимі $T_{ма}$ перевищував час зайнятості робітника ручними прийомами та переходом $T_з$.

Циклом багатоверстатної роботи вважають час, необхідний на одноразове обслуговування всіх верстатів. Отже, час циклу $T_{ц}$ дорівнює часу зайнятості робітника $T_з$

$$T_{ц} = t_p + t_{mp} + t_{ac} + t_n + t_v = \sum_{i=1}^n T_{zi},$$

де t_v — можливий вільний час робітника, що не перекривається елементами часу зайнятості машинно-ручними прийомами. Наявність і величина t_v залежить від рівня організації праці, професійної майстерності робітника, технологічної структури виробничого процесу.

Норма обслуговування, тобто можлива кількість верстатів, обслуговуваних одним робітником, може бути визначена за формулою:

$$N_{об} = \frac{T_{ма} \cdot K_c}{T_з} + 1,$$

де $T_{ма}$ — час машинно-автоматичної роботи верстата, коли робітник вільний і може обслуговувати інші верстати; K_c — коефіцієнт, який враховує співвідношення часу зайнятості робітника на одному верстаті з часом зайнятості (обслуговування) на інших верстатах; $T_з$ — час зайнятості робітника на одному верстаті.

Коефіцієнт співвідношення K_c залежить від кількості обслуговуваних верстатів та коефіцієнта зайнятості і визначається за даними табл. 6.1.

Коефіцієнт співвідношення при роботі на верстатах-дублерах, коли виконуються однакові за тривалістю і змістом операції, дорівнює 0,9.

Спосіб розстановки обладнання і маршрути руху багатOVERстатника тісно пов'язані з послідовністю виконання трудових прийомів. Тому необхідно всі три названих організаційних елементи розв'язувати у комплексі. Це сприятиме повнішому завантаженню робітника і обладнання протягом зміни.

Таблиця 6.1

Значення коефіцієнта співвідношення K_c ,
рекомендовані Центральним бюро трудових нормативів

Кількість верстатів	Коефіцієнт зайнятості K_z									
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
2	1,005	1,01	1,02	1,04	1,06	1,09	1,12	1,16	1,20	1,25
3	1,01	1,02	1,05	1,10	1,15	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
4	1,02	1,04	1,10	1,16	1,26	1,40	1,50	1,70	1,85	—
5	1,03	1,05	1,15	1,23	1,40	1,65	1,85	2,0	—	—
6	1,05	1,07	1,20	1,40	1,60	1,85	2,00	—	—	—
7	1,07	1,12	1,25	1,45	1,70	—	—	—	—	—
8	1,09	1,23	1,40	1,55	1,90	—	—	—	—	—

Ефективній роботі багатOVERстатника сприяє встановлення заохочувальної системи оплати праці. Якщо за робочим місцем багатOVERстатника закріплені стабільні деталі-операції, а можливості збільшення виробітку за рахунок індивідуальних якостей обмежені, то найбільш прийнятною є почасова оплата праці з тарифними ставками відрядників, встановленням обґрунтованого нормативного завдання та преміюванням за виконання норми і за якість продукції. При нестабільному комплексі деталей-операцій більше підходить відрядна оплата праці з преміюванням за виконання норм часу і за якість продукції.

Приклад. Обґрунтувати можливість об'єднання в групу для багатOVERстатного обслуговування трьох токарних напівавтоматів, на яких виконується одна й та сама операція. Основний (технологічний) час $T_0 = 2,6$ хв, допоміжний час, який не перекривається основним, $T_d = 0,4$ хв, а час, який перекривається машинною роботою, дорівнює 0,15 хв. Система обслуговування верстатів — циклічна,

розміщені вони в лінію. Відстань між суміжними верстатами становить 6 м. Функції налагодження верстатів виконує робітник-оператор. Розрахунки виконуються у такому порядку.

1. Визначимо оперативний час для кожного верстата:

$$T_{оп} = T_0 + T_d = 2,6 + 0,4 = 3 \text{ хв.}$$

2. Виходячи з нормативів часу визначимо величину часу активного спостереження $t_{ас}$, який становить 5 % основного:

$$t_{ас} = T_0 \cdot 0,05 = 2,6 \cdot 0,05 = 0,13 \text{ хв.}$$

3. Тривалість часу на перехід від одного верстата до другого $t_{п}$ з урахуванням повернення до висхідної позиції обчислюємо за формулою:

$$t_{п} = 2l(p - 1) \cdot 0,015 = 2 \cdot 6(3 - 1) \cdot 0,015 = 0,36 \text{ хв,}$$

де l — відстань між суміжними верстатами, м; p — кількість верстатів, що можуть бути включені в норму обслуговування; 0,015 — час проходження відстані в 1 м, хв.

4. Час зайнятості робітника на одному верстаті

$$T_z = 0,4 + 0,15 + 0,13 + 0,36 = 1,04 \text{ хв.}$$

5. Тривалість циклу багатOVERSTATного обслуговування

$$T_{ц} = 1,04 \cdot 3 = 3,12 \text{ хв.}$$

6. Час роботи верстата в автоматичному режимі $T_{ма}$, або вільний верстатний час, який може бути використаний для обслуговування інших верстатів, становитиме:

$$T_{ма} = T_0 - t_{мр} - t_{ас} - t_{п} = 2,6 - 0,15 - 0,13 - 0,36 = 1,96 \text{ хв.}$$

7. Обчислюємо норму обслуговування багатOVERSTATтника

$$N_{об} = \frac{T_{ма} \cdot K_c}{T_z} + 1 = \frac{1,96 \cdot 0,9}{1,04} + 1 = 2,7 = 3 \text{ верстати.}$$

8. Час можливого простою верстатів у кожному циклі $t_{пв}$:

$$t_{пв} = N_{об} \cdot T_{ц} - N_{об} \cdot T_{оп} = 3 \cdot 3,12 - 3 \cdot 3,0 = 0,36 \text{ хв.}$$

9. Час можливого простою робітника в кожному циклі

$$t_{пр} = T_{ц} - N_{об} \cdot T_z = 3,12 - 3 \cdot 1,04 = 0.$$

10. Коефіцієнт завантаження верстатів

$$K_{зв} = \frac{N_{об} \cdot T_{ц} - t_{пв}}{N_{об} \cdot T_{ц}} = \frac{3 \cdot 3,12 - 0,36}{3 \cdot 3,12} = 0,96.$$

11. Коефіцієнт завантаження робітника $K_{зр}$

$$K_{зр} = \frac{H_o \cdot T_z}{T_{ц}} = \frac{3 \cdot 1,04}{3,12} = 1,0.$$

Таким чином, розрахунки показують, що за умовами прикладу багатOVERстатне обслуговування можливе і доцільне. Завантаження робітника є повним, а простої верстатів — незначні.

Для багатOVERстатного обслуговування важливо також правильно обґрунтувати змінну норму виробітку.

12. Змінна норма виробітку багатOVERстатника визначається за формулою

$$H_v = \frac{T_{зм} \cdot H_{об} \cdot H_{чис}}{H_{тв}},$$

де $T_{зм}$ — змінний робочий час; $H_{об}$ — норма обслуговування багатOVERстатника; $H_{чис}$ — норма чисельності (у нашому прикладі $H_{чис} = 1$); $H_{тв}$ — норма тривалості операції по відношенню до верстата.

$$H_{тв} = T_{ц} \cdot \frac{T_{зм}}{T_{зм} - T_{пр}},$$

де $T_{пр}$ — тривалість регламентованих (нормованих) перерв у роботі устаткування в розрахунок на зміну.

У складі $T_{пр}$ найчастіше враховують неперекривні витрати часу обслуговування робочого місця, підготовчо-завершального часу, часу на відпочинок та особисті потреби.

За нормативами для нормування багатOVERстатних робіт при обслуговуванні трьох токарних напівавтоматів:

час організаційного обслуговування робочого місця дорівнює 3,4 % оперативного часу (табл. 5.6)*;

час технічного обслуговування робочого місця дорівнює 6,2 % основного часу (табл. 5.4)**;

час відпочинку та особистих потреб дорівнює 4 % оперативного часу або 20 хв на зміну (табл. 5.7)***.

Підготовчо-завершальний час встановлюється на зміну і за загальномашинобудівними нормативами дорівнює 41 хв.

* Общемашиностроительные нормативы времени для нормирования многостаночных работ на металлорежущих станках. — М.: Экономика, 1989. — С. 39

** Там же. — С. 36

*** Там же. — С. 41.

За умови, що функції налагодження верстатів виконує робітник-оператор, усі ці витрати робочого часу зараховуємо до регламентованих перерв.

Для зручності подальших розрахунків треба час організаційного та технічного обслуговування обчислити у хвилинах на зміну. Основний час відноситься до оперативного часу як

$$\frac{2,6}{3,0} = 0,87.$$

Використовуючи це співвідношення, виразимо час технічного обслуговування у процентах до оперативного часу:

$$T_{\text{тех}} = 6,2 \cdot 0,87 = 5,39.$$

Таким чином, час організаційного та технічного обслуговування разом дорівнює

$$3,4 + 5,39 = 8,79 \text{ \% оперативного часу.}$$

Якщо від змінного часу відняти час на відпочинок і особисті потреби та підготовчо-завершальний час, то решта змінного часу буде витрачена на оперативну роботу та обслуговування робочого місця.

$$T_{\text{оп}} + T_{\text{об}} = T_{\text{зм}} - T_{\text{воп}} - T_{\text{пз}} = 480 - 20 - 41 = 419 \text{ хв.}$$

Якщо прийняти частку оперативного часу за одиницю, а частку часу обслуговування — відповідно за 0,0879, то оперативний час дорівнюватиме:

$$419 : 1,0879 = 385 \text{ хв.}$$

Тоді частка часу обслуговування становитиме

$$419 - 385 = 34 \text{ хв.}$$

Тривалість регламентованих перерв у роботі устаткування в розрахунку на зміну становитиме

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{об}} + T_{\text{пз}} + T_{\text{воп}} = 34 + 41 + 20 = 95 \text{ хв.}$$

Тепер можемо обчислити і норму тривалості операції:

$$N_{\text{тв}} = T_{\text{ц}} \cdot \frac{T_{\text{зм}}}{T_{\text{зм}} - T_{\text{пр}}} = 3,12 \cdot \frac{480}{480 - 95} = 3,12 \cdot \frac{480}{385} = 3,89 \text{ хв.}$$

За таких умов змінна норма виробітку багатOVERстатника дорівнюватиме:

$$N_{\text{в}} = \frac{T_{\text{зм}} \cdot N_{\text{об}} \cdot N_{\text{чис}}}{N_{\text{тв}}} = \frac{480 \cdot 3 \cdot 1}{3,89} = 370 \text{ деталей.}$$

Якщо налагоджування верстатів доручити наладчикові, то підготовчо-завершальний час оператора скоротиться пропорційно нормі обслуговування, тобто в нашому прикладі у три рази, а це вплине на збільшення норми виробітку.

$$T_{пз}' = \frac{T_{пз}}{N_{об}} = \frac{41}{3} = 13,7 \text{ хв.}$$

Скоригована тривалість регламентованих перерв

$$T_{пр}' = T_{об} + T_{пз}' + T_{воп} = 34 + 13,7 + 20 = 67,7 \text{ хв.}$$

Скоригована норма тривалості операції

$$H'_{тв} = T_{ц} \cdot \frac{T_{зм}}{T_{зм} - T_{пр}'} = 3,12 \cdot \frac{480}{480 - 67,7} = 3,12 \cdot \frac{480}{412,3} = 3,63 \text{ хв.}$$

Відповідно нова норма змінного виробітку становитиме:

$$H'_{в} = \frac{T_{зм} \cdot N_{об} \cdot N_{чис}}{H'_{тв}} = \frac{480 \cdot 3 \cdot 1}{3,63} = 397 \text{ деталей,}$$

або на 7,3 % більше $\left(\frac{397}{370} \cdot 100 - 100\right)$.

6.3. Нормування слюсарних і складальних робіт

У машинобудуванні, металообробній промисловості та ремонті машин і механізмів слюсарні і складальні роботи дуже поширені. Виконуються вони ручним способом або із застосуванням механізованого інструменту.

Серед слюсарних операцій найчастіше зустрічаються: розмічування, рубання металу зубилом, різання ножівкою, обпилювання терпугом, шабрування, свердління, нарізування різьби, гнуття, зачищення країв металевих деталей.

Серед складальних робіт переважають: з'єднання окремих деталей до збірних вузлів або готових виробів, розбирання, клепання, паяння.

Значна частина слюсарних операцій піддається механізації, яка економічно вигідна лише у великосерійному та масовому виробництві. Тому при великих серіях машин слюсарні роботи визначаються відносно невеликою трудомісткістю. Навпаки, в одиничному і малосерійному виробництві вони дуже поширені і мають велику частку в загальній трудомісткості. Складальні роботи гірше піддаються механізації, отже, і в масовому машинобудуванні їх дуже багато.

Переважає більшість слюсарних та складальних робіт має давню історію, вони добре вивчені, на них залежно від типу виробництва

ва розроблені достатньо обґрунтовані диференційовані або укрупнені нормативи часу. Ці нормативи орієнтовані на раціональну організацію праці. Зокрема передбачається, що деталі на робоче місце доставляють допсміжні робітники, переміщення деталей у межах робочої зони слюсарем не перевищує двох метрів, санітарно-гігієнічні умови праці нормальні, маса деталей, що переносяться вручну, не перевищує 20 кг.

Процес встановлення норми штучно-калькуляційного часу на слюсарні та складальні операції полягає в описуванні правильної послідовності виконуваних трудових прийомів, визначенні організаційно-технічних та санітарно-гігієнічних умов праці, виборі потрібних нормативних величин часу і поправочних коефіцієнтів та обчисленні на підставі зібраної інформації тривалості цілої операції.

У роботі слюсаря-складальника важко або недоцільно відділяти основні прийоми праці від допоміжних, тому нормативи містять оперативний час, що полегшує користування ними і виконання розрахунків.

Основними чинниками, що впливають на тривалість операцій, є вид слюсарної роботи, оброблюваний матеріал, форма і розміри оброблюваної поверхні, припуск на обробку, уживані інструменти та механізми, потрібна точність обробки, зручність виконання роботи, величина партії або серії деталей чи виробів.

Базовою формулою для обчислення штучно-калькуляційного часу на слюсарні операції за диференційованими нормативами є така

$$T_{шк} = \sum T_{оп} K_1 K_2 K_3,$$

де $T_{оп}$ — оперативний час на один перехід слюсарно-складальної операції (визначається за загальномашинобудівними чи галузевими нормативами);

K_1 — коефіцієнт, який враховує потрібний час підготовчо-завершальної роботи, обслуговування робочого місця, відпочинку та на особисті потреби;

K_2 — коефіцієнт, що враховує розмір партії оброблюваних деталей або виробів, що підлягають складанню;

K_3 — коефіцієнт, що враховує особливі умови праці, зокрема ступінь зручності виконання операції.

Для полегшення і прискорення нормування складальних робіт використовують укрупнені нормативи, які враховують вплив головних чинників на тривалість операцій складання.

Укрупнені нормативи штучно-калькуляційного часу включають оперативний час складання вузла чи готового виробу, час підготовчо-завершальної роботи, час обслуговування робочого місця, відпочинку

та особистих потреб. Різноманітність складальних робіт дуже широка. Велике значення має галузева специфіка, тип виробництва тощо. Тому укрупнені нормативи часу на складальні роботи здебільшого мають галузевий характер.

Якщо в слюсарно-складальну операцію входять суто слюсарні переходи, то їх треба нормувати окремо, бо укрупнена норма штучно-калькуляційного часу складання не включає час на слюсарні переходи.

Згідно з галузовими укрупненими нормативами для електротехнічної промисловості норма штучно-калькуляційного часу на складання виробу обчислюється за такою загальною формулою:

$$T_{\text{шк}} = T'_{\text{шк}} K_{10} K_{11} K_{12} + t_1 + \dots + t_7 - t_8 + t_9$$

де $T'_{\text{шк}}$ — штучно-калькуляційний час складання виробу залежно від його маси та сумарного числа деталей і кріпильних елементів (табл. 6.4 і 6.5); K_{10} ; K_{11} ; K_{12} ; t_{1-8} ; t_9 — значення коригуючих коефіцієнтів і часу залежно від змісту і особливостей операції, типу виробництва, форми організації праці та складності операції (табл. 6.6—6.8).

Приклад. Розрахувати норму штучно-калькуляційного часу на складання генератора електричного струму.

Загальна маса агрегата — 427 кг. Кількість окремих деталей і кріпильних елементів — 29, з них 4 деталі масою від 4 до 7 кг кожна підлягають запресовуванню вручну. Тип виробництва одиничний. Організація складання одновузлова. Робота відноситься до середнього рівня складності.

З табл. 6.4 довідника нормувальника*** беремо штучно-калькуляційний час на складання агрегата

$$T'_{\text{шк}} = 32,7 \text{ хв}$$

Це вихідна величина, яку потрібно уточнити за допомогою поправочних коефіцієнтів, що враховують специфічні особливості даної операції та умови роботи.

Поправочний коефіцієнт на тип виробництва

$$K_{10} = 1,3 \text{ (табл. 6.8).}$$

Поправочний коефіцієнт на форму організації складання

* Справочник нормировщика / Под ред. А.В.Ахумова. — Л.: Машиностроение, 1986. — С. 224—226.

** Там же. — С. 226—228.

*** Там же. — С. 224.

$$K_{11} = 1,15 \text{ (табл. 6.8).}$$

Поправочний коефіцієнт на складність роботи

$$K_{12} = 1,0 \text{ (табл. 6.8).}$$

Додатковий час на запресовування чотирьох деталей

$$t_9 = 1,2 \cdot 4 = 4,8 \text{ хв. (табл. 6.7).}$$

При огляді корпусних сталевих деталей виявилось, що є необхідність прогнати різьбу у 8 наскрізних отворах діаметром 20 мм. На це потрібен додатковий час

$$t_1 = 4,6 \text{ хв. (табл. 6.6).}$$

Таким чином, сумарний штучно-калькуляційний час на всю операцію складання електрогенератора становитиме:

$$T_{\text{шк}} = T''_{\text{шк}} K_{10} K_{11} K_{12} + t_1 + t_9 = 32,7 \cdot 1,3 \cdot 1,15 \cdot 1,0 + 4,6 + 4,8 = 48,9 + 9,4 = 58,3 \text{ хв.}$$

6.4. Нормування апаратурних процесів

Апаратурними називають технологічні процеси, які протікають під впливом теплової, хімічної або електричної енергії у спеціальних апаратах: печах, реакторах, автоклавах, ваннах тощо. На відміну від механічних процесів, за яких змінюються розміри, форма і зовнішній вигляд предмета праці, в апаратурних процесах одержують продукт, відмінний від сировини за хімічним складом чи агрегатним станом.

Апаратурні процеси поширені в хімічній, нафтопереробній, металургійній, харчовій промисловості, а також у виробництві електричної і теплової енергії.

Залежно від режиму роботи технологічного устаткування апаратурні процеси поділяють на періодичні і безперервні.

Для зручності нормування періодичні процеси поділяють на дві групи: невеликої тривалості (від десятків секунд до однієї години) і тривалі (по кілька годин). В обох випадках апарати зупиняються для завантаження сировини і виймання готового продукту.

Короткотривалі процеси, як правило, обслуговуються одним робітником, а довготривалі — групою робітників. На короткотривалих процесах апаратник має високий ступінь завантаження, тому в таких умовах багатоагрегатне обслуговування зустрічається лише зрідка. На довготривалих процесах апаратники мають більше вільного часу, завантаженість їх неоднакова, тому за таких умов широко практикується бригадне багатоагрегатне обслуговування.

За приклад короткотривалих апаратурних процесів може слугувати виготовлення деталей з пластмас на термопластавтоматах. До довготривалих перервних або циклічних апаратурних процесів можна віднести, наприклад, плавлення чавуну у вагранці, пастеризування фруктових соків в автоклавах, одержання коксу з вугілля на коксових батареях.

Безперервні апаратурні процеси здійснюються на технологічних установках, які працюють у безперервному режимі іноді місяцями від одного капітального ремонту до другого. Завантаження сировини і одержання готового продукту може відбуватися певними порціями і часто буває розділеним у просторі. Такі процеси найхарактерніші для хімічної та нафтопереробної галузей промисловості.

У зв'язку з тим, що кожен апарат пристосовується для випуску одного виду продукції, а питома вага оперативного часу велика, то здебільшого завдання нормування зводиться до встановлення норми продуктивності устаткування і визначення норми обслуговування для апаратника.

Проектна норма продуктивності апарата не є постійною величиною. Тому на практиці доводиться її визначати для конкретних техніко-технологічних умов, а це примушує нормувальників проводити певні аналітичні дослідження.

Продуктивність апаратурного устаткування приймається для розрахунку норми виробітку і може бути визначена шляхом теоретичних розрахунків, порівняльним зіставленням показників роботи даної установки з показниками роботи аналогічних кращих установок, а також на основі проектних паспортних даних.

Виробнича дільниця в апаратурному виробництві забезпечується різноманітним паралельно і послідовно працюючим устаткуванням, а за потреби і підйомно-транспортними механізмами та машинами для механічної переробки сировини і напівфабрикатів.

Продуктивність обладнання для механічної переробки сировини і матеріалів та їх транспортування розраховується за допомогою емпіричних формул. Для розрахунку продуктивності апаратурного устаткування таких формул, як правило, не існує.

У загальному вигляді продуктивність апарату можна визначити як функцію від кількості сировини і повноти здійснення реакції:

$$Q = a \cdot p,$$

де Q — продуктивність апарату;

a — кількість (вагова чи об'ємна) сировини, що надходить в апарат за одиницю часу;

р — повнота переробки сировини протягом часу перебування її в апараті.

Вагова чи об'ємна кількість сировини в апараті залежить від його робочого об'єму, тобто від тієї частини загального об'єму, яка при роботі заповнюється сировиною. Повнота переробки сировини залежить від часу її перебування в апараті і швидкості здійснення реакції. Визначення продуктивності апарату проводиться окремо для кожного конкретного апаратурного процесу.

Норму обслуговування для апаратника у виробництвах з невеликою тривалістю операцій можна визначити із співвідношення між апаратурно-вільним часом і часом зайнятості робітника біля одного апарату.

$$N_{об} = \frac{T_{ав}}{T_з} + 1,$$

де $T_{ав}$ — апаратурно-вільний час, коли робітник вільний і може обслуговувати інший апарат;

$T_з$ — зайнятість робітника біля одного апарата.

Якщо відома продуктивність апарата циклічної дії за один технологічний цикл, то змінну норму виробітку можна обчислити за формулою

$$N_{в} = \frac{T_{зм} - (T_{пз} + T_{об} + T_{воп})}{T_{оц}} \cdot V_{ц},$$

де $T_{оц}$ — нормативний оперативний час на один цикл;

$V_{ц}$ — нормативний виробіток за один повний цикл.

Приклад. Визначити змінну норму виплавки бронзи в електродуговій печі за таких умов:

тривалість зміни — 7 годин = 420 хв;

підготовчо-завершальний час — 30 хв;

час обслуговування робочого місця — 20 хв;

час відпочинку та особистих потреб — 30 хв;

оперативний час однієї плавки — 150 хв;

корисна ємкість печі — 300 кг.

Змінна норма виробітку

$$N_{в} = \frac{T_{зм} - (T_{пз} + T_{об} + T_{воп})}{T_{оц}} \cdot V_{ц} = \frac{420 - (30 + 20 + 30)}{150} \times 300 = 680 \text{ кг.}$$

Це розрахункова норма, фактично ж за однозмінного режиму роботи можна одержати лише дві плавки, тобто $300 \cdot 2 = 600$ кг бронзи.

Плавильні агрегати використовувати в одну зміну нецелісечно через те, що багато енергії витрачається на розігрівання печі. Якщо перевести піч на тризмінний режим роботи, організувати підміну людей, щоб запобігти зайвим простоям печі, то добовий виробіток металу становитиме

$$H_{\text{в}} = \frac{420 \cdot 3}{150} \cdot 300 = 2520 \text{ кг.}$$

На безперервних апаратурних процесах змінну норму виробітку можна розрахувати за формулою

$$H_{\text{в}} = T_{\text{зм}} P_{\text{г}},$$

де $P_{\text{г}}$ — продуктивність установки (апарата, лінії) за годину.

Приклад. Розрахувати змінну норму виробітку апаратурної лінії, що функціонує безперервно, і норму часу на випуск однієї тонни хімічного продукту за таких умов:

тривалість зміни — 8 год;

годинна продуктивність лінії — 200 кг.

Норма виробітку:

$$H_{\text{в}} = T_{\text{зм}} P_{\text{г}} = 8 \cdot 200 = 1600 \text{ кг.}$$

Норма часу на 1 т

$$H_{\text{ч}} = \frac{T_{\text{зм}}}{H_{\text{в}}} = \frac{8 \cdot 1000}{1600} = 5 \text{ год.}$$

6.5. Нормування праці допоміжних робітників

Механізація та автоматизація виробництва значною мірою підвищують роль допоміжних робіт на підприємствах.

Чисельність допоміжних робітників, зайнятих обслуговуванням виробництва, дорівнює, а інколи і перевищує чисельність основних робітників. Це можна пояснити низьким рівнем механізації допоміжних робіт, який сягає лише 30—40%. Вдосконаленню організації праці допоміжних робітників за сучасних умов також приділяється значно менше уваги, ніж основних.

Відсутність чіткого і надійного зв'язку між функціонуванням основного виробництва і системою обслуговування, несвочасне забезпечення робочих місць усім необхідним, недостатнє використання можливостей удосконалення поділу та кооперування праці — усе це призводить до зростання непродуктивних втрат робочого часу і простоїв устаткування. Недоліки в організації і нормуванні праці допоміжних

робітників є причиною значних втрат робочого часу в основному виробництві на багатьох промислових підприємствах. Отже, поліпшення якості нормування допоміжних робіт є вагомим резервом підвищення продуктивності праці і ефективності виробництва.

При нормуванні праці допоміжних робітників слід враховувати характер і зміст закріплених за ними робіт.

Весь комплекс обслуговування виробництва можна умовно поділити на дві частини. Перша включає роботи, для яких можна встановлювати норми часу і норми виробітку подібно до того, як це робиться в основному виробництві. До таких робіт відносяться: виготовлення інструментів і пристроїв, планово-попереджувальний ремонт обладнання, виготовлення запасних частин, ремонтно-будівельні роботи тощо. В технологічному відношенні вони мало відрізняються від робіт основного виробництва.

До другої частини можна віднести налагоджувально-регульовальні роботи, міжремонтне обслуговування устаткування, підсобні роботи.

Основними особливостями цих робіт є змінність складу операцій, неритмічність виконання, відсутність постійних робочих місць, неможливість завчасного і чіткого регламентування складу, послідовності і тривалості трудових прийомів.

Нестабільні за змістом роботи неможливо нормувати тими ж методами, що застосовуються для основних робіт.

При нормуванні основних видів нестабільних допоміжних робіт (транспортно-заготівельних, ремонтних, налагоджувально-регульовальних, інструментальних, контрольно-сортувальних) слід розрізняти норму обслуговування і норму часу обслуговування. Норма обслуговування означає кількість робочих місць або інших об'єктів, які повинен обслуговувати один робітник даної професії. Норма часу обслуговування характеризує тривалість виконання допоміжних операцій в закріпленій зоні. На основі норм обслуговування і коефіцієнта змінності можна визначити норматив чисельності робітників даної професії.

При нормуванні праці допоміжних робітників застосовують різні види норм і нормативів, їх вибір залежить від функції обслуговування, характеру робіт, типу виробництва (табл. 6.2). Зокрема, широко використовуються укрупнені нормативи чисельності. Вони призначені для розрахунків потрібної кількості тих груп допоміжних робітників, нормування праці яких за трудомісткістю операцій дуже ускладнене через нестабільність обсягів роботи.

**Рекомендації щодо використання норм і нормативів
для нормування праці допоміжних робітників**

№ п/п	Види допоміжних робіт	Рекомендовані види нормативних матеріалів		Допоміжні нормативні матеріали для розстановки робітників по робочих місцях
		Масове і великосерійне виробництво	Одиничне і малосерійне виробництво	
1	Налагоджувальні роботи	Нормативи обслуговування	—	—
2	Роботи по ремонту і черговому обслуговуванню устаткування	Нормативи чисельності		Для чергових слюсарів і мастильників норми обслуговування розробляються укрупненим способом
3	Планово-запобіжний ремонт устаткування	Нормативи часу і чисельності		—
4	Контроль якості продукції	Нормативи чисельності		В масовому і великосерійному виробництві на контрольні операції встановлюють нормативи часу
5	Роботи по прийомці, зберіганню і видачі матеріальних цінностей	Нормативи чисельності		—
6	Транспортні роботи:			
	а) по підприємству в цілому	Нормативи чисельності		Норми обслуговування
	б) внутрішньоцехові і міжцехові	Норми обслуговування і норми виробітку	Нормативи чисельності	—
7	Вантажні роботи на підприємстві	Нормативи (норми) часу і норми виробітку		—
8	Роботи по прибиранню приміщень	Нормативи чисельності		—
9	Розподільвачі робіт	Нормативи чисельності		—

Норми обслуговування і норми часу обслуговування широко використовуються для наладчиків, якщо в їх роботі можна виділити періодично повторювані елементи і середній час їх використання.

Норма чисельності і норма обслуговування зв'язані між собою залежністю:

$$N_{\text{чис}} = \frac{O}{N_{\text{об}}},$$

де $N_{\text{чис}}$ — норма чисельності на даному об'єкті;

O — обсяг роботи на даному об'єкті (кількість обслуговуваних одиниць обладнання, виробничої площі тощо);

$N_{\text{об}}$ — норма обслуговування одного робітника, виражена в тих же одиницях.

Для розрахунку норми обслуговування може бути використана безпосередньо норма часу на виконання одиниці обсягу роботи або норма часу обслуговування $N_{\text{чоб}}$, яка виражається через норму часу:

$$N_{\text{чоб}} = N_{\text{ч}} O_1 K,$$

де $N_{\text{чоб}}$ — норма часу обслуговування;

$N_{\text{ч}}$ — норма часу в хвилинах на виконання прийнятої для розрахунку одиниці обсягу роботи;

O_1 — кількість одиниць обсягу роботи, що припадає на одну одиницю обслуговування протягом розглядуваного періоду (зміни, місяця і т.п.);

K — коефіцієнт, що враховує виконання допоміжних функцій, які входять в обов'язки даної категорії допоміжних працівників, а також час на відпочинок і особисті потреби (визначається за підсумками фотографії робочого дня).

Величина норми обслуговування прямо пропорційна фонду робочого часу Φ і обернено пропорційна нормі часу обслуговування:

$$N_{\text{об}} = \frac{\Phi}{N_{\text{чоб}}},$$

де Φ і $N_{\text{чоб}}$ взяті для одного і того ж календарного періоду.

Наприклад, для однієї робочої зміни ця формула матиме такий вигляд:

$$N_{\text{об}} = \frac{T_{\text{зм}}}{N_{\text{чоб}}},$$

6.5.1. Міжремонтне обслуговування технологічного устаткування

Виконується слюсарями з поточного обслуговування устаткування, електриками, мастильниками.

Норму чисельності робітників можна визначити через норму обслуговування

$$N_{\text{чис}} = \frac{P_{\text{ср}} \cdot n}{N_{\text{об}}} K_{\text{зм}}$$

де $P_{\text{ср}}$ — середня ремонтна складність одиниці устаткування;

n — кількість фізичних одиниць діючого устаткування;

$N_{\text{об}}$ — норма обслуговування одиниць ремонтної складності на одного робітника;

$K_{\text{зм}}$ — коефіцієнт змінності роботи устаткування.

Якщо відомі норми часу обслуговування, то кількість робітників визначається за такою формулою

$$N_{\text{чис}} = \frac{N_{\text{чоб}} \cdot n}{T_{\text{зм}}} K_{\text{зм}} .$$

6.5.2. Налагоджування технологічного устаткування

Виконується робітниками-наладчиками. Основними функціями наладчиків є наладка верстатів; обробка пробних партій деталей з перевіркою усіх параметрів якості; встановлення оптимальних режимів роботи устаткування відповідно до вимог технології; заточування інструментів (за відсутності централізованого заточування); інструктаж верстатників.

Чисельність наладчиків залежить від трудомісткості налагоджувальних робіт

$$N_{\text{чис}} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{зм}}} K_{\text{зм}},$$

де $T_{\text{н}}$ — трудомісткість налагоджувальних робіт за зміну.

$$T_{\text{н}} = \sum_{i=1}^n N_{\text{чоб}} N_i K_{\text{зв}}$$

де N_i — кількість одиниць устаткування;

$K_{\text{зв}}$ — коефіцієнт завантаження верстатів.

6.5.3. Контроль якості продукції

Виконується контролерами відділу технічного контролю. Чисельність контролерів залежить від трудомісткості контрольних операцій, які за ними закріплені.

$$N_{\text{чис}} = \frac{T_k}{T_{\text{зм}} - T_{\text{пз}}} K_{\text{зм}},$$

де T_k — трудомісткість контрольних операцій в розрахунку на одну зміну

$$T_k = T_{\text{оп}} \left(1 + \frac{T_{\text{об}} + T_{\text{воп}}}{100} \right) N_{\text{д}},$$

де $T_{\text{оп}}$ — оперативний час контролю однієї деталі;

$T_{\text{об}}$ — час обслуговування робочого місця у % від оперативного часу;

$T_{\text{воп}}$ — час відпочинку та особистих потреб у % від оперативного часу;

$N_{\text{д}}$ — кількість деталей, що підлягають контролю протягом зміни.

6.5.4. Планово-запобіжний ремонт устаткування

Виконується робітниками служб головного механіка та головного енергетика підприємства. Система планово-запобіжного ремонту устаткування запроваджується на кожному підприємстві з метою продовження строку безвідмовної експлуатації верстатів, машин, апаратів та іншого технологічного обладнання.

Поточний, середній і капітальний ремонти устаткування виконуються за спеціальними графіками, які враховують ступінь зношування найбільш вразливих деталей і вузлів. Чим інтенсивнішою є експлуатація устаткування, тим швидше воно зношується, тим більшою буде трудомісткість ремонтних робіт в розрахунку на певний робочий період (рік, квартал, місяць).

Для нормування ремонтних робіт використовують два види нормативів системи планово-запобіжного ремонту: категорії ремонтної складності різних типів устаткування і нормативи трудомісткості різних видів ремонту.

Чисельність ремонтного персоналу, необхідна для виконання усіх видів планово-запобіжного ремонту протягом року

$$N_{\text{чис}} = \frac{T_{\text{рр}}}{\Phi_{\text{пл}}}$$

де Тпр — сумарна планова трудомісткість ремонтних робіт на рік;
Фпл — плановий фонд робочого часу на рік.

Трудомісткість ремонтних робіт визначається окремо по кожній одиниці устаткування залежно від виду ремонту, його складності і кількості ремонтів за річним графіком. Норми часу на різні види ремонту містить табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Норми часу на різні види ремонту

Найменування професій	Норми часу на одиницю ремонтної складності, год			Норми часу міжремонтного обслуговування на одиницю ремонтної складності, годин на місяць
	малий ремонт	середній ремонт	капітальний ремонт	
Слюсарі-ремонтники в механічних цехах з металообробним обладнанням:				
2—5 одиниць ремонтної складності	2,2	6,6	13,3	
6—8 “	2,5	7,6	15,2	
9—12 “	2,9	8,6	17,2	від 0,307 до 0,36 для всіх величин ремонтної складності
13—16 “	3,4	10,1	20,3	
17 і більше	3,7	11,2	22,4	
Верстатники служби механіка в механічних цехах	1,07	3,7	7,3	0,1
Електромонтери і електрослюсарі в механічних цехах	0,6	3,0	—	0,18
Слюсарі по ремонту трубопроводів, вентиляції та іншого сантехнічного обладнання в усіх цехах	3,55	10,65	21,65	0,25

В організації і нормуванні ремонтних робіт широко використовують нормовані завдання для ремонтних бригад. Такі завдання

розробляють на календарний місяць, виходячи з місячних план-графіків запобіжного ремонту. У поєднанні з нормативно-відрядною системою оплати праці і преміюванням за недопущення простоїв устаткування з віни ремонтників нормовані завдання сприяють високій якості ремонтних робіт, продовженню строків безаварійної роботи устаткування.

6.5.5. Ремонт технологічного оснащення

У масовому виробництві технологічне оснащення має велике значення. Без нього неможливі заготівельні, механообробні, складальні та інші процеси. Використовується технологічне оснащення (штампи, пресформи, кондуктори, кокілі тощо) дуже інтенсивно, часто у три зміни, що спричинює швидке зношування і вимагає проведення регулярних ремонтів. За аналогією з планово-запобіжним ремонтом устаткування розробляють графіки ремонту технологічного оснащення і відповідні нормативи затрат праці, що дозволяє якісно нормувати ці види робіт і визначати оптимальну чисельність ремонтного персоналу.

6.5.6. Транспортні та вантажні роботи

Велике значення для своєчасного забезпечення робочих місць основного виробництва всім необхідним має організація транспортного обслуговування, яка включає: доставку в цехові склади і на робочі місця матеріалів, заготовок, деталей, напівфабрикатів, інструменту тощо; розвантаження, сортування і складування різних вантажів; видалення з робочих місць виробничих відходів.

Нормування транспортних та вантажно-розвантажувальних робіт слід проводити на основі проектування технології виконання цих робіт.

Норма часу на виконання комплексу транспортних операцій

$$H_{\text{ч}} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4) K,$$

де T_1 ; T_2 ; T_3 ; T_4 — відповідно час навантаження, транспортування вантажу, розвантаження і повернення транспортного засобу порожняком;

K — коефіцієнт, що враховує час на виконання допоміжних функцій, відпочинок та особисті потреби робітника.

Для кільцевих маршрутів транспорту час на повернення транспортного засобу порожняком T_4 не враховується.

Норми часу на транспортні роботи в межах підприємства встановлюють відповідно до схеми міжцехових і внутрішньоцехових транспортних потоків.

Розрахунки можуть виконуватися за кожним видом транспортних операцій окремо: вантаження, розвантаження, транспортування, повернення порожняку.

Для цілей нормування вантажно-розвантажувальні роботи класифікують залежно від виду транспортних засобів, фізичних характеристик вантажів і особливостей виконання робіт.

Час на вантаження і розвантаження встановлюють за галузевими і міжгалузевими нормативами. Зокрема, розроблені нормативи часу переміщення вантажів мостовими та консольними кранами, кран-балками, автокранами, автонавантажувачами, акумуляторними навантажувачами.

Нормативну чисельність робітників для виконання транспортних та вантажно-розвантажувальних робіт визначають, виходячи із норм часу на виконання відповідних операцій, кількості цих операцій в плановому періоді і фонду часу одного робітника за цей період.

Кількість транспортних засобів відповідного виду (автомобіль, трактор, електровізок) для внутрішньоцехових та міжцехових перевезень, а отже, і чисельність водіїв можна розраховувати за такою формулою

$$N_{\text{чис}} = \frac{Q_v \left(\frac{L}{V K_1} + N_{\text{ч}} \right) K_2}{\Phi_{\text{пл}} q K_3},$$

де $N_{\text{чис}}$ — чисельність водіїв, а також кількість транспортних засобів відповідного виду;

Q_v — вантажопотік у тоннах за розрахунковий період;

L — відстань перевезення вантажу, км;

V — швидкість руху транспортного засобу, км/год;

$N_{\text{ч}}$ — норма часу на вантаження (розвантаження) 1 т, год;

$\Phi_{\text{пл}}$ — плановий фонд часу робітника за робочий період;

q — номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;

K_1 — коефіцієнт можливих затримок транспортного засобу на маршруті;

K_2 — коефіцієнт, що враховує регламентовані перерви, час на відпочинок та особисті потреби;

K_3 — коефіцієнт вантажопідйомності транспортного засобу.

Чисельність обслуговуючого персоналу для стаціонарних підйомно-транспортних засобів (мостових кранів, кранбалок, електроталей і т.п.) встановлюється за кількістю цих засобів з урахуванням змінності їх роботи.

Ефективність транспортного обслуговування робочих місць залежить від рівня оснащеності транспортних процесів спеціальною тарою та іншими транспортними елементами. Кількість транспортних робітників залежить від кількості обслуговуваних робочих місць, вантажообороту, виду транспортних засобів, тари та відстані перевезень.

Приклад. Визначити чисельність водіїв автотранспорту, зайнятих міжцеховим перевезенням вантажів кільцевим маршрутом.

Відстань переміщення вантажів дорівнює 800 м. Середня вага одного місця вантажу — 20 кг; середня вага одного вантажу за рейс — 1,2 т; середній вантажооборот за зміну — 24 т; відстань вантаження та розвантаження — 4 м. Коефіцієнт змінності $K_{зм} = 1,5$. Вантаження і розвантаження проводиться водієм вручну.

Спочатку визначимо кількість місць вантажу n , що перевозиться за один рейс

$$n = 1200 : 20 = 60.$$

За нормативами час на вантаження та розвантаження партії вантажу, що складається з 60 місць масою по 20 кг кожне, становить 36 хв.

Час переміщення транспорту з вантажем по маршруту дорівнює 6,1 хв. Допоміжний коефіцієнт, що враховує час на обслуговування робочого місця і відпочинок робітника, дорівнює 1,18. Таким чином, час на один рейс: $N_{ч} = (36 + 6,1) \cdot 1,18 = 49,7$ хв.

За зміну один водій може зробити рейсів:

$$N_{р} = \frac{480}{49,7} = 9,65 = 9 \text{ (округлено).}$$

Виходячи із змінного вантажообороту (24 т) та коефіцієнта змінності (1,5), визначимо норму чисельності водіїв автотранспорту:

$$N_{чис} = \frac{24 \cdot 1,5}{1,2 \cdot 9} = 3,3.$$

Три водії — мало, чотири — забагато, вони нераціонально використовуватимуть робочий час і техніку. Це питання можна вирішити таким чином: на одному з пунктів маршруту (кінцевому чи початковому — різниці немає) підключати до вантажних або розвантажуваль-

них операцій комірника. Тоді загальний час вантаження (розвантаження) скоротиться на одну чверть, тобто на 9 хв.

За такої організації праці норма часу на один рейс зменшиться

$$H_{\text{ч}} = (36 - 9 + 6,1) \cdot 1,18 = 39,1 \text{ хв.}$$

За зміну один водій зробить рейсів

$$H_{\text{р}} = \frac{480}{39,1} = 12.$$

Норма чисельності водіїв становитиме

$$H_{\text{чис}} = \frac{24 \cdot 1,5}{1,2 \cdot 12} = 2,5 = 3 \text{ округлено.}$$

За норми чисельності три водії цих матиме резерв для збільшення вантажообороту.

6.6. Особливості нормування праці робітників у виробничих бригадах

Залежно від характеру і змісту виконуваних робіт людина може працювати одноосібно і в колективі. Існує багато видів робіт, які можна виконати лише завдяки спільній скоординованій праці двох або більшої кількості людей. Це, наприклад, більшість будівельно-монтажних робіт, спорудження великих машин (літаків, кораблів, екскаваторів), мостів, лісозаготовчі роботи, обслуговування великих енергетичних комплексів, транспортних засобів тощо. Є і такі роботи, які одна людина може виконувати вручну або використовуючи якісь засоби механізації, але продуктивність такої індивідуальної праці дуже мала порівняно зі спільною працею групи людей, з яких кожен спеціалізується на окремих операціях, виконує їх швидше і якісніше, ніж інший працівник. Прикладами таких робіт можуть бути послідовна обробка складних деталей на потокових лініях, складання приладів і машин на конвейері. Добре організована колективна праця завжди ефективніша порівняно з індивідуальною такої самої кількості людей.

Принципової різниці між нормуванням індивідуальної і колективної (бригадної) праці не існує. Однак деякі особливості роботи в бригаді слід ураховувати під час розрахунку нормативних затрат праці, зокрема, треба знати, на яких саме елементах трудового процесу і завдяки чому колективна праця потребує дещо менших затрат часу, ніж індивідуальна.

При індивідуальній роботі трудомісткість операції дорівнює нормі штучно-калькуляційного часу, тобто тривалість і трудомісткість операції збігаються. За бригадного методу праці це неоднакові величини. Трудомісткість включає у себе всі затрати членів бригади на певний комплекс робіт, а тривалість цього комплексу в часі залежить від кількісного складу бригади. Наприклад, при трудомісткості складальної операції 20 нормо-годин її тривалість дорівнюватиме 4 год при складі бригади 5 чол. і 5 год — при складі бригади 4 чол.

Об'єктом нормування в бригадах є колективний трудовий процес. Тому поряд з диференційованими нормами на окремі операції доцільно розраховувати комплексні норми на одиницю кінцевої продукції бригади, що полегшує облік готової продукції, продуктивності праці та нарахування зарплати.

За умов бригадної роботи необхідно враховувати також ефект колективної праці, тобто той вплив, який справляє взаємодія членів бригади на зменшення необхідних затрат часу. Це досягається шляхом спеціалізації робітників, взаємозаміни і взаємодопомоги виконавців окремих операцій.

В колективному трудовому процесі особливо чітко проявляється залежність величини норми від якості поділу і кооперування праці в бригадах, досконалості системи обслуговування робочих місць, ефективності стимулювання індивідуальних зусиль і скоординованої дії усього колективу.

В організації і нормуванні колективної праці слід враховувати організаційно-технічні умови виробництва, характер технологічних зв'язків між робітниками, змінність роботи, розвиток госпрозрахункових відносин і можливість точного визначення обсягів виконуваних робіт. Перехід від індивідуальної до бригадної форми організації роботи може супроводжуватися переходом від поопераційного нормування до розробки комплексних норм з метою оплати праці за кінцевими результатами.

Основний час на ручних роботах слід коригувати у бік зменшення з урахуванням спеціалізації членів бригади, оволодіння ними суміжними операціями, паралельного виконання деяких трудових прийомів. При цьому може бути виправданим застосування мікроелементних нормативів, аналітично-дослідних методів, деталізованих графіків взаємодії членів бригади, особливо у масовому і великосерійному виробництві.

Час основної роботи в машинних і апаратурних виробничих процесах визначається режимами роботи устаткування. Тому перехід від

індивідуальній організації праці до бригадної на цих процесах безпосередньо не впливає на величину основного часу.

Допоміжний час за умов бригадної роботи також можна скоротити шляхом удосконалення технологічного процесу (перекриття частково чи повністю часом основної роботи), зміни спеціалізації робітників, паралельного виконання деяких елементів трудового процесу.

Якщо перехід до бригадної роботи не супроводжується зміною чи вдосконаленням технологічного процесу, то при задовільній якості індивідуальних норм величина оперативного часу, що входить до складу бригадної норми, як правило, не змінюється. Це найбільш характерно для серійного і малосерійного виробництва.

Час обслуговування робочого місця за умов бригадної організації праці може зменшуватися за рахунок суміщення окремих прийомів, операцій і функцій, перекриття часу обслуговування оперативним часом. У бригадах створюються кращі, ніж при індивідуальній організації праці, умови і можливості для регламентованого обслуговування робочих місць. У наскрізних бригадах час обслуговування робочого місця можна істотно скоротити також за рахунок передачі зміни на ходу, тобто без зупинки виробничого процесу.

Згадані вище можливості ще недостатньо враховуються в існуючих нормативах часу на обслуговування робочих місць, встановлених за даними фотографії робочого часу за умов індивідуальної організації праці. Ці нормативи відбивають сумарні витрати часу на обслуговування робочих місць, тобто їх не можна вважати такими, що відповідають потребам аналітичного методу нормування.

Аналітичне поелементне нормування часу обслуговування можливе і доцільне в усіх виробничих умовах, в тому числі і в цехах серійного і малосерійного виробництва. Для цього нормативи часу на елементи операцій обслуговування повинні відповідати найбільш ефективній для певних конкретних умов системі обслуговування робочих місць.

Сумарний час відпочинку в бригаді також можна зменшити шляхом чергування відпочинку робітників без зупинки обладнання, суміщення функцій з різними факторами втомлюваності. Це має важливе значення на дільницях автоматизованого та апаратурного устаткування.

Час на відпочинок визначається з урахуванням організаційно-технічних характеристик роботи, рівня важкості, монотонності та санітарно-гігієнічних умов праці, у хвилинали на зміну.

Підготовчо-завершальний час також можна зменшити шляхом включення до складу комплексних бригад наладчиків, а також створення наскрізних бригад, що взагалі робить переналадку обладнання непотрібною.

Час регламентованих перерв з організаційно-технічних причин є досить значним при індивідуальній організації багатOVERстатного обслуговування.

Бригадна організація багатOVERстатної роботи вигідно відрізняється тим, що кожний вільний верстатник обслуговує будь-який із зупинених верстатів. За рахунок цього досягається значне скорочення часу простою верстатів в очікуванні обслуговування.

Якщо простої верстатів у чеканні обслуговування об'єктивно неминучі, то обсяг продукції буде пропорційним сумарному часові роботи верстатів. Таким чином, зростання продуктивності праці при переході від індивідуального обслуговування верстатів до бригадного можна визначити, виходячи із збільшення кількості діючих верстатів і сумарного часу їх корисної дії. Кількісні оцінки ефективності колективного обслуговування визначають також на основі розрахунку норм обслуговування і чисельності робітників.

Підсумовуючи, можна виділити такі основні напрями економії нормованих затрат часу в бригадах.

1. Скорочення затрат часу обслуговування робочих місць і підготовчо-завершальної роботи шляхом удосконалення технології і організації праці, перерозподілу функцій між виконавцями, забезпечення ефективності взаємодії.

2. Скорочення загальної тривалості операцій шляхом паралельного виконання їх елементів різними робітниками. Найкращі можливості для паралельного виконання робіт створюються в комплексних бригадах які включають наладчиків, ремонтників та інших допоміжних робітників, а в деяких випадках також технологів і майстрів.

3. Скорочення простоїв устаткування з організаційно-технічних причин особливо при багатOVERстатній роботі, а також під час відпочинку робітників.

Кількісна оцінка ефективності бригадної організації праці проводиться шляхом порівняння нормованих затрат часу за умов колективної і індивідуальної роботи.

Для умов бригадної організації праці найчастіше розробляють і використовують норми тривалості операції, трудомісткості, обслуговування, чисельності та виробітку.

Приклад. Визначити оптимальну чисельність бригади і кількість робітників для кожної з п'яти послідовно виконуваних операцій, якщо трудомісткість цих операцій становить, хв: 0,5; 1,5; 0,25; 0,75; 1,0. Заготовки на обробку запускаються щогодини партіями по 480 штук.

Спочатку обчислимо трудомісткість обробки партії деталей на третій операції, де норма часу найменша

$$480 \cdot 0,25 = 120 \text{ хв.}$$

Потрібна кількість робітників на цю операцію становитиме $120 : 60 = 2$ чол.

Щоб потокова лінія працювала синхронно, а деталі ніде не залежувались, чисельність робітників на кожній з останніх чотирьох операцій визначається за формулою

$$Ч_i = \frac{T_i}{T_{\min}} Ч_{\min},$$

де T_i — тривалість операції;

$T_{\min}$ — тривалість найкоротшої за часом операції;

$Ч_{\min}$ — чисельність робітників на найкоротшій операції.

Таким чином, на першій операції оптимальна чисельність робітників становитиме 4 чол. $(\frac{0,5}{0,25} \cdot 2)$; на другій — 12 $(\frac{1,5}{0,25} \cdot 2)$;

на четвертій — 6 $(\frac{0,75}{0,25} \cdot 2)$; на п'ятій — 8 $(\frac{1,0}{0,25} \cdot 2)$.

Загальна чисельність бригади

$$Ч = 4 + 12 + 2 + 6 + 8 = 32 \text{ чол.}$$

Правильність відповіді можна перевірити таким чином.

Загальна трудомісткість партії деталей дорівнює

$$480 (0,5 + 1,5 + 0,25 + 0,75 + 1,0) = 1920 \text{ хв.}$$

Сумарний фонд робочого часу бригади чисельністю 32 чол. за одну годину становить

$$32 \cdot 60 = 1920 \text{ хв.}$$

Отже, чисельність бригади є достатньою для обробки партії деталей протягом години.

6.7. Нормування праці службовців

До категорії службовців у широкому розумінні статистика відносить усіх працівників, які зайняті на виробництві переважно розумовою працею. Закономірність розвитку виробництва товарів і послуг є такою, що питома вага чисельності службовців постійно зростає, а робітників, зайнятих переважно фізичною працею, зменшується. Ця обставина вимагає вдосконалювати методи нормування праці службовців з метою стримування необґрунтованого зростання їхньої чисельності.

Категорія “службовці” включає працівників різних функціональних груп, з різними змістом і складністю праці, з неоднаковим ступенем відповідальності за підсумками роботи. Це зумовлює неоднакові підходи до організації і нормування праці службовців, використання різних методів встановлення трудових затрат і відповідно різних видів норм.

У господарській практиці відносно до службовців найчастіше застосовують норми часу і виробітку (креслярі, копіювальники, друкарки), норми чисельності (економісти, технологи, конструктори), норми підлеглих (чисельність робітників, підпорядкованих одному майстрові), норми співвідношення між різними кваліфікаційно-посадовими групами працівників (між майстрами і старшими майстрами, між інженерами і техніками).

Основними об'єктами нормування праці службовців є функції управління, конкретні управлінські роботи, управлінські процедури і операції, мікроелементи операцій.

Залежно від характеру і змісту виконуваних службовцями функцій, стану поділу і кооперування праці, масштабів виробництва та ряду інших чинників застосовують диференційовані та укрупнені методи нормування.

Диференційовані методи використовують стосовно тих категорій службовців, у яких зміст виконуваних функцій є досить стабільним, а одні й ті самі роботи повторюються більш-менш регулярно. На основі диференційованих методів нормування у багатьох галузях промисловості створені трудові нормативи на конструкторські, креслярські, тех-

нологічні, копіювальні, друкарські роботи, а також на роботи, виконувані економістами, бухгалтерами, товарознавцями тощо.

Табл. 6.4 ілюструє диференційовані норми часу на розробку річного плану з праці і заробітної плати.

Таблиця 6.4

Норми часу на розробку річного плану з праці
і заробітної плати (годин на один план)*

Кількість найменувань професій робітників	До 28	29 — 37	38 — 49	50 — 65	66 — 87	88 — 115	116 — 153	154 — 204	205 — 270	Понад 270
Норма часу	19,7	22,6	26,0	30,0	34,4	39,6	45,5	52,4	60,2	69,3

Примітки:

1. При виконанні роботи економістами з праці у цехах застосовується коефіцієнт 0,4.
2. При розробці квартального плану з праці і заробітної плати норми часу застосовуються з коефіцієнтом 0,8.

* Типовые нормы времени на работы, выполняемые экономистами по труду на производстве. — М.: Экономика, 1989. — С. 13.

Методами укрупненого нормування визначають чисельність службовців за функціями управління. Для цього спочатку відбирають найбільш значимі чинники, які впливають на трудомісткість конкретної функції управління, а отже і на чисельність службовців. Такими чинниками можуть бути, наприклад, кількість робітників, кількість одиниць технологічного устаткування, вартість активної частини основних фондів, обсяг капітальних вкладень тощо.

Далі на широкому статистичному матеріалі математичними методами виводяться статистичні залежності між рівнем впливових чинників і кількісним складом службовців.

Загальна формула такої залежності має вигляд

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3,$$

де Y — чисельність працівників по конкретній функції управління;
 $a_0; a_1; a_2; a_3$ — коефіцієнти залежності; $X_1; X_2; X_3$ — рівні найвпливовіших чинників.

Наприклад, для розрахунку чисельності спеціалістів і службовців за функцією "конструювання інструменту і оснащення" на підприємствах верстатобудівної та інструментальної промисловості встановлено таку залежність:

$$N_{\text{чис}} = 5,8 + 0,00287Ч_{\text{в}} + 0,00177В_{\text{ф}},$$

де $Ч_{\text{в}}$ — середньоспискова чисельність виробничих робітників основного виробництва;

$В_{\text{ф}}$ — вартість активної частини основних виробничих фондів*.

Найчисельнішою категорією лінійних керівників на промислових підприємствах є майстри виробничих дільниць.

Універсальна формула для розрахунку потрібної кількості майстрів незалежно від галузевої приналежності підприємства має такий вигляд:

$$N_{\text{чис}} = 1,9 + 0,036Ч_{\text{р}} + 0,00065В_{\text{ф}} + 0,0068Ч_{\text{в}} - 8,4К_{\text{зм}},$$

де $Ч_{\text{р}}$ — чисельність робітників, чол.;

$В_{\text{ф}}$ — вартість активної частини основних промислово-виробничих фондів, тис. крб.;

$Ч_{\text{в}}$ — чисельність робітників-відрядників, чол.;

$К_{\text{зм}}$ — коефіцієнт змінності роботи цеху чи підприємства в цілому**.

Тут варто зробити принципове зауваження. Подібні залежності були встановлені в період економічної стабільності у колишньому Радянському Союзі, коли ціни на технологічне устаткування зростали дуже повільним темпом. У періоди швидкої інфляції такими формулами користуватися небезпечно, бо ціновий фактор дуже деформує колись встановлені залежності.

Щодо майстрів, то їхню чисельність можна визначати за галузевими табличними нормативами. Наприклад, для підприємств важкого машинобудування кількість майстрів на слюсарно-складальних роботах залежить від складності виконуваних робіт, планової чисельності робітників-відрядників та кількості норм затрат часу робітниками (табл. 6.5).

* Павленко А.П. Совершенствование нормирования труда инженерно-технических работников и служащих. — М.: Экономика, 1976. — С. 80—81.

** Справочник мастера. — М.: Экономика, 1985. — С. 192.

Нормативна чисельність майстрів слюсарно-
складальних дільниць основного виробництва
на заводах важкого машинобудування

Коефіцієнт спеціалізації Кс	Складність (середній розряд) роботи					
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	по- над 4,5
	Кількість підлеглих майстрові робітників, чол.					
0,01	26	25	24	23	22	22
0,02	28	27	26	25	24	23
0,03	30	28	27	26	25	24
0,05	31	29	28	27	26	25
0,10	32	31	30	29	28	27
0,20	35	33	32	31	30	29
0,30	36	35	33	32	31	30
0,40	37	36	34	32	32	31
понад 0,40	38	36	35	33	32	32

* Справочник мастера. — М.: Экономика, 1985. — С. 196.

Коефіцієнт спеціалізації для слюсарно-складальних дільниць —

$$K_c = \frac{Ч_v}{Ч_n},$$

де $Ч_v$ — планова чисельність робітників-відрядників;

$Ч_n$ — кількість норм затрат праці, що використовуються протягом місяця.

Якщо для якоїсь категорії службовців відсутні якісні нормативи чисельності або вони застаріли в зв'язку з тим, що змінилось попереднє співвідношення основних впливових чинників, то на підприємстві слід створювати власні місцеві нормативи. Для цього необхідно ретельно вивчити склад робіт, технологію їх використання, взаємозв'язки службовців у процесі виконання закріплених обов'язків, уточнити склад робіт і технологію їх виконання і лише після цього можна шляхом хронометражних спостережень або, застосовуючи мікроелементні нормативи, визначити норми часу на конкретні роботи.

Контрольні запитання

1. Від яких чинників залежить норма основного часу на механічних процесах?
2. Яке значення має правильний вибір швидкості різання?
3. З чого складається ефективність багатOVERSTATного обслуговування?
4. Які чинники визначають норму обслуговування багатOVERSTAT-ника?
5. Від яких чинників залежать затрати часу на виконання слясарно-складальних операцій?
6. Які процеси називають апаратурними?
7. Які види норм застосовуються при нормуванні апаратурних процесів?
8. Від чого залежить норма чисельності робітників, зайнятих міжремонтним обслуговуванням технологічного устаткування?
9. Як визначити чисельність наладчиків?
10. Як визначити чисельність контролерів якості продукції?
11. Як нормують чисельність робітників, зайнятих планово-запобіжним ремонтом устаткування?
12. Які методи застосовуються при нормуванні транспортних та вантажних робіт?
13. У чому полягають особливості нормування праці робітників у виробничих бригадах?
14. Які чинники визначають чисельність службовців?

Розділ VII. ОРГАНІЗАЦІЯ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

7.1. Організація служб нормування праці

Практична реалізація заходів щодо розробки та впровадження прогресивних трудових норм, вивчення передових методів та прийомів праці, аналізу використання робочого часу та виконання багатьох інших функцій нормування праці вимагає такої побудови служб нормування і організації їх роботи, які відповідали б сучасним вимогам становлення ринкових відносин в Україні.

За командно-адміністративного управління економікою була створена і десятиліття функціонувала розгалужена і досить жорстка централізована система управління нормуванням праці, що сформувалась ще у 30-ті роки.

Поряд з Центральним бюро нормативів з праці (Москва) існували галузеві науково-дослідні інститути і лабораторії, які розробляли нормативні матеріали і забезпечували ними усі державні підприємства. Користування нормативно-методичними матеріалами для підприємств було обов'язковим.

На всіх підприємствах існували служби нормування праці, укомплектовані більш-менш кваліфікованими фахівцями. Зокрема в машинобудуванні на заводах серійного типу виробництва в середньому на 100 робітників-відрядників припадав один інженер-нормувальник.

Кожне підприємство звітувало про кількість застосовуваних норм, їхню структуру за видами і методами обґрунтування, рівень виконання робітниками, кількість переглянутих норм, обсяги скорочення трудомісткості тощо.

Стан нормування праці на підприємствах періодично перевірявся комісіями галузевих міністерств та Держкомпраці. До керівників підприємств, на яких комісії фіксували недоліки в організації нормування праці, застосовувались заходи адміністративного впливу.

За формальними ознаками система управління нормуванням праці мала досить поважний вигляд. Проте ефективність її функціонування не була високою. Головна причина цього полягала в тому, що штучне заниження тарифних ставок робітників штовхало технологів і нормувальників на різні хитрощі та маніпуляції. Встановлювані норми ніби й були технічно обґрунтованими і базувались на прогресивних міжгалузевих нормативах, але рівень їх виконання ще задовго до економічної кризи часто-густо сягав 150—200 %.

Таким чином норми втрачали свою властивість бути засобом організації виробництва і праці, перетворюючись на інструмент підтягування заробітків робітників до рівня прожиткового мінімуму незалежно від рівня продуктивності праці.

З розпадом Союзу РСР, скасуванням галузевого управління виробництвом, наданням державним підприємствам господарської самостійності припинила існування централізована державна система управління нормуванням праці.

Через те, що природні ринково-конкурентні механізми регулювання виробничих відносин в Україні ще не сформувались, на державних підприємствах різко погіршився стан нормування праці. На багатьох підприємствах скорочено кількість фахівців-нормувальників, у зв'язку з тривалими простоями норми трудових затрат перестали виконувати властиві їм функції.

Закон вартості і ринок рано чи пізно усе розставлять на свої місця. В ринково-конкурентній боротьбі, яка вже не за горами, виживуть ті підприємства, для яких випуск відносно дешевої, високоякісної продукції буде першочерговою справою, об'єктом номер один у повсякденних турботах. У вирішенні головних питань економічної діяльності підприємства в умовах ринку чільне місце посяде забезпечення прогресивності діючих норм затрат праці, а, отже, і належна організація нормування.

На промислових підприємствах України нині діє понад 10 млн. норм трудових затрат. У зв'язку з розширенням номенклатури продукції, скороченням життєвого циклу виробів, все частішою їх заміною новими, кількість діючих норм праці з кожним роком збільшується. Водночас підвищуються вимоги щодо перевірки, заміни і перегляду норм праці. Світовий і вітчизняний досвід свідчить, що для забезпечення прогресивності діючих норм щорічно слід переглядати не менш як 30% їх загальної кількості. Все це зумовлює необхідність постійного вдосконалення організації нормування праці.

Організаційні форми управління процесами нормування праці на підприємствах зумовлені характером, типом і масштабами виробництва, структурою і складністю технологічних процесів. На промислових підприємствах України, як правило, провідна роль в управлінні нормуванням праці належить відділу організації праці і заробітної плати, який тісно співпрацює з відділами головного технолога, головного металурга, керівниками цехів та виробничих дільниць, з профспілковим комітетом.

На підприємствах різних галузей України можна зустріти такі три форми управління нормуванням: централізовану, децентралізовану та змішану.

Централізованою називають таку форму, коли управління нормуванням, відповідальність за якість норм і кадри нормувальників сконцентровані у єдиному центрі (відділі, бюро, лабораторії, групі).

Найчастіше централізована форма управління нормуванням праці застосовується на таких підприємствах, де централізована підготовка виробництва, зокрема конструкторська, технологічна та інструментальна. Це виправдовує себе на малих і середніх за кількістю працівників підприємствах з вузькою номенклатурою продукції.

Централізована форма має цілий ряд переваг. Вона сприяє широкому використанню обчислювальної техніки, забезпечує єдність методики нормування та вирівнювання напруженості норм, підвищення продуктивності праці нормувальників, їхню захищеність від некваліфікованого втручання у справи нормування деяких експансивних лінійних керівників.

Основними недоліками централізованої форми управління нормуванням є певна відірваність від виробничих цехів, незавжди своєчасне реагування на їхні потреби щодо уточнення або перегляду норм та виправлення помилок нормувальників або технологів, обмежені можливості мати точну інформацію про фактичні затрати робочого часу, ефективність його використання, наявність і обсяги понаднормових робіт.

Децентралізована форма управління нормуванням праці передбачає наявність кількох автономних центрів. Вона себе виправдовує лише на великих добре структурованих підприємствах (об'єднаннях), коли окремі виробничі підрозділи мають замкнутий цикл і виробляють готову продукцію. За цих умов нормувальні підрозділи мають тісніші контакти з безпосередніми виробниками, оперативніше реагують на їхні запити і потреби, але при цьому іноді страждає якість норм через відсутність єдиного організаційного і методичного центру. Негативні наслідки може мати також велика залежність нормувальників від адміністрації цехів і дільниць, для яких "місцевий інтерес" важить більше, ніж інтереси всього великого підприємства як єдиного цілого.

Змішаною є така форма управління нормуванням праці, коли поряд з єдиним організаційно-методичним центром у великих цехах створюються бюро організації та нормування праці. Між центром і цеховими бюро функції поділяються таким чином, наприклад, що відділ організації праці і заробітної плати здійснює загальне і методичне керівництво, встановлює норми на нову продукцію, а цехові бюро виконують усю поточну роботу щодо організаційно-нормативного обслуговування виробничого процесу: впроваджують нові норми, переглядають застарілі, вносять оперативні зміни до діючих норм, ведуть облік рівня виконання норм, облік трудомісткості, аналізують ефективність використання робочого часу тощо. За умов кваліфікованого управління змішана форма поєднує в собі переваги централізованої і децентралізованої, позбавлена багатьох недоліків.

Досвід передових підприємств України переконує, що найефективнішим напрямом перебудови управління та організації нормування є створення спеціальних центрів продуктивності, коли об'єднуються

зусилля технологів, економістів, нормувальників для комплексної розробки типових технологічних і трудових процесів, карт організації праці з використанням обчислювальної техніки та мікроелементних нормативів часу.

Важливим чинником удосконалення організації нормування праці та підвищення її ефективності є кваліфікація фахівців-нормувальників. Чисельність нормувальників визначається трудомісткістю виконання робіт, пов'язаних з вивченням виробничих процесів, розробкою методики розрахунків норм праці і необхідністю створення місцевих нормативних матеріалів, виявленням резервів зростання продуктивності праці, проведенням обліку, перегляду та впровадження норм, аналізом трудомісткості продукції тощо. На трудомісткість виконання цих функцій впливають такі чинники, як ступінь організації технологічних процесів, обсяг технологічної документації, кількість діючих норм, наявність і якість нормативних матеріалів, а також обов'язкових форм звітності.

Виконання широкого кола трудомістких і складних функцій вимагає від нормувальників доброї технічної та економічної підготовки, глибоких загальноосвітніх знань. Це вимагає істотного підвищення якості підготовки та перепідготовки спеціалістів для нормування праці, широкого застосування сучасних методів та технічних засобів проєктування технологічних процесів і розрахунків норм.

Визначення норми штучно-калькуляційного часу базується на тих технологічних параметрах і режимах обробки, які закладає технолог у розроблюваній ним технологічній документації. Встановлення норми фактично є продовженням і логічним завершенням процесу проєктування технології виготовлення конкретного виробу.

З цих міркувань є невідгідним організаційне і просторове відокремлення процедур технологічного проєктування і встановлення норм затрат живої праці, коли технологи складають операційні технологічні карти, нормувальники ці карти одержують, вивчають і аж потім починають розраховувати самі норми. Можливі випадки, коли кваліфікований нормувальник знаходить у технологічній карті помилки, не на кращі рішення або помічає відсутність таких параметрів, без яких визначити правильну норму просто неможливо.

Коли нормування відокремлене від розробки технологічних процесів, останні часто не оцінюються технологами з боку економії трудових затрат і повнішого використання можливостей техніки.

Повернення технологічної документації до технологічного відділу для уточнення та переробки збільшує малопродуктивні витрати часу на оформлення, розмножування, пересилку документації, внесення змін до неї тощо.

Невідповідність технології вимогам обґрунтованого нормування праці — характерний недолік у діяльності більшості технологічних служб, один з негативних наслідків відокремлення розробки технології від розрахунку норм трудових затрат.

Інтереси вдосконалення нормування праці потребують, на думку авторів, передачі функції нормування праці основного виробництва в технологічні служби, що забезпечить безперервний зв'язок проектування технологічних процесів з розробкою науково обґрунтованих норм і підвищить відповідальність технологічних служб за зниження трудових затрат. Така перебудова організації нормування праці дозволить працівникам відділів організації праці і заробітної плати сконцентрувати свої зусилля на нормуванні праці догосміжних і почасово оплачуваних робітників. За відділами організації праці і заробітної плати повинна бути збережена функція розробки планів зниження трудомісткості виробів, впровадження науково обґрунтованих норм трудових затрат і організації їх виконання. Це забезпечить проведення єдиної політики в галузі нормування праці. Повсюдний перехід до такої системи нормування праці стане важливим засобом підвищення якості трудових норм, повнішого використання трудового потенціалу технологів і нормувальників.

7.2. Організація обліку, перегляду діючих та впровадження нових норм праці

Це дуже важлива ділянка роботи служб нормування праці на підприємствах, адже від того, наскільки точною є інформація про кількість норм, структуру та величину кожної значною мірою залежить точність трудомісткості продукції в цілому та окремих виробів. Без цього реальне оперативне планування і ефективність управління виробництвом не можливі.

На діючому підприємстві організаційно-технологічні зміни відбуваються постійно. Змінюється номенклатура виробів та їх кількість, конструкція деталей і вузлів, удосконалюється технологія виробництва, впроваджуються нові методи і прийоми праці. Все це впливає на кількість і структуру норм праці, їх величину, отже, і

на трудомісткість виробів. Це зобов'язує вести постійний ретельний облік наявних норм та змін, що відбуваються внаслідок оперативного перегляду.

На великих підприємствах, що виробляють складну й трудомістку продукцію, звичайно, є велика кількість цехів, дільниць, різноманітних технологічних процесів. За таких умов облік діючих норм затрат праці слід вести окремо за кожним виробом, кожним цехом й дільницею, видами технологічних процесів, збірними вузлами і деталями, операціями.

Початковим документом, тією первинною клітиною, з якої починається облік норм і всієї трудомісткості, є операційна технологічна карта. Після визначення величини норми часу та її запису в карті норма реєструється в обліковій відомості. В табл. 7.1 наведений зразок облікової відомості поопераційних норм, які передаються для використання в конкретних цехах і виробничих дільницях.

Таблиця 7.1

Облікова відомість поопераційних норм штучно-калькуляційного часу за станом на 01.01.1994 р.

Найменування виробу _____

Цех _____ Дільниця _____

Деталь		Операція		Штучно-калькуляційний час, хв	Дата встановлення норми
Назва	Номер	Назва	Номер		
Корпус редуктора	25.071.342	Токарна	Перша	7,15	30.10.93
			Друга	4,04	
			Третя	5,63	

Загальна трудомісткість виробу на дільниці **493,07**

Інженер-нормувальник _____

Поопераційні норми групуються за дільницями, цехами, деталями, збірними вузлами і виробами, видами технологічних процесів тощо. Це робиться для того, щоб економісти знали трудомісткість

робіт за всіма структурними ланками підприємства, групами устаткування, професіями і тарифними розрядами. Така інформація є необхідною для розрахунків чисельності працівників, кількості устаткування, потреб в інструменті, фонді заробітної плати тощо.

Будь-які зміни у проектно-конструкторській та технологічній документації тягнуть за собою зміни у нормах праці. Ці зміни нормувальники зобов'язані ретельно обліковувати, щоб знати нормовану трудомісткість на будь-який конкретний момент часу. Такий облік дуже полегшує сучасна комп'ютерна техніка.

З метою контролю якості чинних норм необхідно вести облік рівня їх виконання кожним робітником. На цій підставі визначається середній рівень (у відсотках) виконання норм виробітку (часу) за професіями, тарифними розрядами, дільницями і цехами.

Обліку також підлягає питома вага технічно обґрунтованих норм у загальному обсязі норм, обчисленому за трудомісткістю.

Оскільки нарахування заробітної плати робітникам-відрядникам залежить від рівня виконання встановлених норм, то облік виконання норм кожним робітником ведеться щомісячно. Завдяки цьому можна також оперативно виявляти причини невиконання норм.

Поквартально ведеться облік середнього розряду складності робіт та кваліфікації робітників, кількості переглянутих (змінених) норм з початку року, приросту продуктивності праці за рахунок впровадження прогресивних та зміни застарілих норм.

Періодично адміністрацією та профспілковим комітетом проводиться перевірка виконання взаємних обов'язків, передбачених колективним договором. При цьому аналізу підлягають показники використання робочого часу, понадурочних робіт, дотримання трудової дисципліни, підвищення кваліфікації працівників.

Облік виконання норм робітниками ведеться з урахуванням особливостей виробництва, виду встановлених норм та ряду інших вагомих чинників.

На виробничих дільницях, де переважає масовий тип виробництва однорідної продукції, як правило, робітникам встановлюються змінні або місячні норми виробітку продукції у натуральних або умовно натуральних показниках (штуках, тоннах, метрах тощо).

У такому разі фактично виготовлений обсяг (кількість) продукції порівнюється з нормованим обсягом, а рівень виконання норми виробітку $R_{в.н}$ обчислюється за формулою

$$Рв.н = (Оф : Он) \cdot 100,$$

де Оф — обсяг фактично виробленої продукції; Он — нормований обсяг виробітку продукції.

Приклад: робітник за зміну виготовив 100 деталей при нормі 85 деталей. Отже, змінну норму виробітку він виконав на 117,6 % $(100 : 85) \cdot 100$.

На багатьох підприємствах випускається широка номенклатура продукції з нерівними партіями запуску деталей та вузлів у виробництво. За таких умов робітники часто змушені протягом дня виконувати різні операції, що унеможливорює застосування норми виробітку.

У такому разі обліку підлягає рівень виконання норм часу:

$$Рвн = (Нч : Тф) \cdot 100,$$

де Нч — сумарний нормований час на даний робочий період (нормо-годин); Тф — фактично витрачений час (годин) за цей самий період.

Приклад: у травні 1994 р. за 20 робочих днів робітник відпрацював 160 годин. За цей період він виконав обсяг робіт із сумарним нормованим часом 184 нормо-години. Отже, рівень виконання норм робітником становитиме 115 % $(184 : 160) \cdot 100$.

Для точності обчислення рівня виконання норм робітниками важливе значення має точність обчислення відпрацьованого часу. Тут можливі два різних підходи: порівняння нормованого часу виконаної роботи зі змінним (плановим) часом або з фактично відпрацьованим часом, коли беруться до уваги внутрішньозмінні простої, перерви в роботі, а також реальний обсяг надурочної роботи.

У попередньому прикладі був використаний плановий фонд часу за травень, коли робітник А відпрацював 20 днів по 8 годин кожний, тобто ми використали табельний час перебування на роботі.

Припустимо, що протягом цього ж місяця робітник А мав не з власної вини чотири випадки простоїв загальною тривалістю 5,7 години. Крім того, в зв'язку з хворобою верстатника Б на сусідньому місці робітник А додатково відпрацював 7,2 години понаднормово. Таким чином фактично відпрацьований час робітником А за травень становитиме не 160, а $160 - 5,7 + 7,2 = 161,5$ год.

У такому разі рівень виконання місячної норми дорівнюватиме не 115 %, а 113,9 %.

Точне врахування відпрацьованого часу дає можливість бачити недоліки в організації праці, знаходити резерви зростання продуктивності.

Якщо контроль за діючими нормами відсутній або він є, але не своєчасний, некваліфікований, то з часом норми втрачають свою головну функцію точної міри затрат праці. Це відбувається внаслідок дії різних об'єктивних і суб'єктивних чинників: несвоєчасного внесення змін, зумовлених змінами в технології, відхилення фактичних партій запуску деталей у виробництво від запланованих, зростання кваліфікації і професійних навичок робітників, удосконалення організації праці, застосування ефективніших систем оплати праці тощо.

Під впливом цих чинників, вже не кажучи про механізацію виробничих процесів, скорочуються фактичні затрати праці, зменшується трудомісткість продукції. Тому діючі норми слід регулярно, не рідше, ніж раз на рік, переглядати й уточнювати. Інакше вони можуть перетворитися на гальмо зростання продуктивності праці, призвести до порушення соціально справедливого принципу рівної оплати за рівну працю.

Перегляд діючих норм має відбуватися плановірно, одночасно з атестацією робочих місць. Такі заходи можуть бути також складовою планів організаційного і технічного розвитку підприємства.

Коли ж відбуваються істотні зміни в конструкції виробів, технології виробництва, то на підприємстві розробляють і впроваджують нові норми затрат праці. Перехід на нову продукцію також пов'язаний з розробкою нових норм.

Робітники завжди чутливо реагують на внесення змін до діючих норм та запровадження нових. Це цілком природно, адже добре обґрунтована норма потребує відповідного рівня інтенсивності праці, адекватної організації і обслуговування робочого місця, відповідної кваліфікації робітника. За відрядної форми оплати праці при недосконалій організації виробництва з переходом на нові норми можуть зменшитися заробітки робітників часом і без того невеликі. Це може призвести до небажаних конфліктів.

Аби уникнути негативних соціальних наслідків керівники і спеціалісти зобов'язані запроваджувати змінені й нові норми лише після ретельної попередньої підготовки.

У процесі підготовки дуже важливо, по-перше, роз'яснити робітникам і лінійним керівникам мету і значення переходу на нові або оновлені норми, по-друге, організувати навчання нових технологічних процесів і методів праці.

Невід'ємною частиною підготовчого процесу є вдосконалення організації та обслуговування робочих місць, забезпечення їх повним комплектом технологічного оснащення та інструменту. Обов'язковою умовою є забезпечення чіткого виробничого ритму, недопущення простоїв робочих місць з будь-яких причин. Нарешті слід зробити все можливе для того, щоб перехід на нові норми ні в якому разі не спричинив зменшення заробітків робітників. Навпаки, головний сенс є в тому, що оновлення продукції і технології має бути вигідним не лише для підприємства в цілому, але й для кожного робітника. В ринкових умовах, особливо при виході підприємства з глибокої економічної кризи, коли бракує обігових коштів, забезпечити робітникам пристойну заробітну плату дуже проблематично. В такому випадку тягар браку коштів на зарплату мають рівною мірою поділити усі працівники підприємства, включаючи спеціалістів і керівників усіх рівнів.

Коли у корпорацію "Крайслер", яка перебувала на межі банкрутства, прийшов видатний бізнесмен і менеджер Лі Якокка, то відразу оголосив політику затягування пасків. Реалізацію цієї політики він розпочав з того, що встановив собі платню у розмірі одного долара на рік. Звичайно, Лі Якокка мав на що жити цей рік, але своїм незвичним заходом він показав добрий приклад підлеглим і дав надію на швидке одужання корпорації.

Про дату впровадження нових або змінених норм робітників необхідно інформувати не пізніше, як за два тижні до цього. З першого ж дня роботи за новими нормами дуже важливо організувати спостереження за цим процесом, а в разі необхідності надавати робітникам допомогу консультацією, показом кращих прийомів праці, доброю порадою. Не виключено, що перші дні роботи по-новому виявлять помилки в технології, недоліки в організації виробництва і праці, неточності в нормах. У таких випадках потрібне оперативне втручання фахівців та усунення будь-яких недоліків і помилок.

Доцільно в справі кваліфікований і своєчасний інструктаж робітників з боку технолога, майстра або досвідченого бригадира.

Добре організовані підготовка і комплексне обслуговування робочих місць є запорукою того, що нові норми будуть сприйняті робітниками спокійно і сприятимуть ритмічній роботі кожної дільниці, кожного робочого місця.

7.3. Оцінка якості нормування праці

Підвищення ефективності нормування праці має починатися з оцінки його якості. Така оцінка повинна включати два напрями комплексного аналізу: вивчення якості застосовуваних на підприємстві норм праці та кількісну оцінку досягнутого рівня нормування по підприємству в цілому та у його найбільших підрозділах.

Для здійснення комплексного аналізу необхідна ціла низка аналітичних показників, що ґрунтуються на об'єктивній економічній інформації. Джерелами такої інформації є нормативні матеріали, планово-економічні розрахунки, матеріали бухгалтерського та статистичного обліку. Достовірність і повнота використовуваної інформації сприяють точності оцінок та зменшенню трудомісткості оціночних процедур.

Залежно від мети, періодичності проведення, структури аналізованих показників розрізняють оперативний та цільовий аналіз.

Оперативний аналіз проводиться щомісяця з метою оцінки стану нормування праці у підрозділах підприємства; він має на меті своєчасне виявлення негативних тенденцій у нормуванні та оперативне виправлення становища.

Якщо становище виявилось незадовільним і не піддається оперативному врегулюванню, тоді слід провести детальніше обстеження конкретного підрозділу за допомогою цільового аналізу.

Сучасна практика господарювання свідчить, що на більшості виробничих підприємств аналітична робота в ділянці нормування зовсім занедбана. Це пояснюється кількома причинами:

зменшенням уваги до нормування як однієї з функцій управління виробництвом на тлі таких проблем, як спад виробництва, нестача обігових коштів, дороговизна енергоресурсів;

недостатня теоретико-методологічна розробка процедур аналізу; невисокий рівень професійної підготовки значної частини нормувальників, що заважає широкому використанню математичних методів та ЕОМ;

перевантаженість нормувальників іншими роботами поточного характеру, що нерідко навіть не входять до їхніх функціональних обов'язків як, наприклад, облік виконаної роботи, ведення табельного обліку, нарахування заробітної плати тощо. На організаційно-технічне обґрунтування прогресивних норм та їх впровадження, виявлення застарілих або помилкових норм, вдосконалення нормативної бази, ретельну аналітичну роботу у нормувальників за таких умов не вистачає часу.

Зиходячи з потреб оперативного та цільового аналізу, оцінку якості нормування праці доцільно здійснювати за такими двома напрямками:

- аналіз стану та рівня нормування;
- аналіз якості чинних норм затрат праці.

7.3.1. Аналіз стану та рівня нормування

Для кваліфікованої оцінки загального стану та рівня нормування праці на підприємстві необхідно мати точну інформацію про:

- охоплення робіт і працівників нормуванням;
- рівень виконання норм;
- використання робочого часу;
- наявність та якість нормативної бази.

Показники охоплення робіт та працівників нормуванням дають можливість чітко окреслити сферу застосування норм праці на підприємстві; визначити частку промислово-виробничого персоналу, на яку поширюються норми, а відтак проектувати конкретні заходи щодо розширення сфери нормування.

Сферу застосування норм праці характеризують коефіцієнт охоплення працівників нормуванням $K_{оп}$ та коефіцієнт питомої ваги нормованого часу в загальній кількості відпрацьованого часу $K_{нч}$

$$K_{оп} = \frac{N_n}{N_z},$$

де N_n — чисельність персоналу, праця якого нормується певним способом; N_z — загальна чисельність промислово-виробничого персоналу підприємства.

На підприємствах до працівників, праця яких нормується, нерідко зараховують тих, чия чисельність визначається за штатним розкладом. Але це не завжди відповідає справжнім потребам у кадрах для виконання виробничих завдань. Отже, показники охоплення нормуванням, зокрема службовців та спеціалістів, часто-густо штучно завищуються, іноді вони сягають навіть 100 %, хоча в дійсності працюючих людей ніхто не нормував.

Коефіцієнт питомої ваги нормованого часу

$$K_{нч} = \frac{\sum T}{\sum T_p},$$

де $\sum T$ — сумарна нормована трудомісткість виконаних робіт за певний період, нормо-годин; $\sum T_p$ — сумарний фактично відпрацьований час за той самий період, людино-годин.

Цілком зрозуміло, що визначені різними шляхами коефіцієнти можуть значно розрізнятися. Розглянемо таку можливість на конкретному прик. аді.

Загальна чисельність промислово-виробничого персоналу становить 1400 чол. З них: робітників-відрядників — 800 чол., робітників-почасовиків — 200 чол., спеціалістів та службовців — 400 чол. Нормуванням охоплено: відрядників — 100 %, почасовиків — 60 %, службовців та спеціалістів — 50 %. За таких даних

$$K_{оп} = \frac{N_n}{N_z} = \frac{800 \cdot 1,0 + 200 \cdot 0,6 + 400 \cdot 0,5}{1400} = 0,80.$$

Тепер розрахуємо показник $K_{нч}$ за місячний період тривалістю 22 робочих дні або 172 години. Робітники-відрядники свої норми виконали в середньому на 130 %, робітники-почасовики (120 чол.) — на 110 %, спеціалісти та службовці (200 чол.) — на 105 %.

З урахуванням рівня виконаних норм сумарна нормована трудомісткість виконаних робіт за місяць становитиме для робітників-відрядників

$$800 \cdot 172 \cdot 1,3 = 178880 \text{ людино-годин;}$$

робітників-почасовиків

$$120 \cdot 172 \cdot 1,1 = 22704 \text{ людино-годин;}$$

спеціалістів та службовців

$$200 \cdot 172 \cdot 1,05 = 36120 \text{ людино-годин.}$$

Виходячи з цього, коефіцієнт питомої ваги нормованого часу становитиме

$$K_{нч} = \frac{\sum T}{\sum T_p} = \frac{178880 + 22704 + 36120}{(800 + 200 + 400) 172} = 0,99.$$

Така велика різниця між коефіцієнтами $K_{оп}$ та $K_{нч}$ пояснюється недостатнім рівнем обґрунтування норм, особливо тих, якими користуються робітники-відрядники.

Визначення рівня виконання працівниками встановлених норм затрат праці (див. розділ 7.2) дозволяє виявити так звані вигідні та невиконання або, навпаки, на невиконання норм.

Як свідчить практика промислових підприємств, значне перевищення норм досягається за рахунок:

- високої кваліфікації робітників;
- досконалої організації праці;
- застосування технологічних пристроїв та інструменту кращих, ніж це було передбачено технологією;
- перевищення технологічних режимів роботи устаткування;
- збільшення партій оброблюваних предметів праці;
- самовільного зменшення виконавцями числа контрольних замірів;
- недостатнього обґрунтування норм;
- наявності помилково встановлених та застарілих норм.

Поширеними причинами невиконання норм праці можуть бути:

- недостатня кваліфікація та брак практичного досвіду у молодих робітників;
- недосконала організація праці, погане забезпечення робочих місць усім необхідним;
- надто зношене устаткування;
- некваліфікований або несвоєчасний інструктаж молодих робітників з боку майстрів, бригадирів та технологів;
- порушення робітниками трудової дисципліни;
- неефективна мотивація праці.

За командно-адміністративного управління економікою визначення середнього рівня виконання норм робітниками основних професій для підприємств було обов'язковим, існувала державна статистична звітність. З розширенням економічної самостійності підприємств обов'язкова звітність щодо рівня виконання норм була скасована. Але це зовсім не означає, що на підприємствах не слід вести власну статистику для внутрішніх потреб. Уважне стеження за рівнем виконання норм дозволяє оцінювати рівень індивідуальної та колективної продуктивності праці, порівнювати ступінь напруженості норм у різних цехах, дільницях, за різними професіями, робочими місцями тощо.

Аналіз використання робочого часу (див. розділ 3) дає можливість виявляти наявні та приховані втрати часу протягом зміни, оцінювати рівень організації виробництва і праці та трудової дисципліни, знаходити резерви зростання продуктивності праці.

Під нормативною базою розуміємо сукупність нормативів з праці (міжгалузевих, галузевих, місцевих), які використовуються на підприємстві для створення норм затрат праці різного призначення.

На кожному підприємстві має бути точний перелік наявних нормативних матеріалів з характеристикою їхньої якості, тобто відповідності організаційно-технологічним умовам даного конкретного виробництва.

В міру розвитку технології та організації виробництва частина нормативних матеріалів морально застаріває, стає непридатною для використання. Своєчасне виявлення таких застарілих нормативів запобігатиме зниженню якості встановлюваних норм. Якщо підприємство не має можливості придбати нові збірники трудових нормативів у готовому вигляді, воно мусить організувати створення відповідних місцевих нормативів власними силами або звернутись до послуг кваліфікованих консультантів.

7.3.2. Аналіз якості чинних норм затрат праці

Цей аналіз має дати відповідь на питання, якою мірою чинні норми відповідають організаційно-технічним та соціально-економічним умовам і особливостям підприємства, чи виконують вони свої функції нормативної основи внутрішньовиробничого планування, організації та стимулювання праці.

Якість норм — поняття дуже широке. Воно включає характеристики норм за видами, методами обґрунтування, сферою та часом дії, рівнем використання, напруженістю, прогресивністю, стабільністю тощо.

Для наочності проаналізуємо і порівняємо структуру норм праці на двох підприємствах: А і Б (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Порівняльний аналіз структури норм затрат праці

Характеристика норм праці	Підприємство А		Підприємство Б	
	Кількість норм, шт	Питома вага у загальній кількості, %	Кількість норм, шт	Питома вага у загальній кількості, %
1	2	3	4	5
Загальна кількість чинних норм	3000	100,0	5000	100,0
з них:				
технічно обґрунтовані	1560	52,0	3400	68,0
досвідно-статистичні	1440	48,0	1600	32,0
Розраховані за нормативами:				
міжгалузевими	270	9,0	600	12,0
галузевими	1090	36,3	2480	49,6
місцевими	200	6,6	320	6,4

1	2	3	4	5
довгочасні	2670	89,0	4000	80,0
тимчасові	180	6,0	660	13,2
сезонні	110	3,7	90	1,8
разові	40	1,3	250	5,0
укрупнені	2100	70,0	3000	60,0
в тому числі:				
комплексні	1500	50,0	1200	24,0
типові	600	20,0	1800	36,0
диференційовані	900	30,0	2000	40,0
в тому числі:				
елементні	864	28,8	1900	38,0
нормалі часу	36	1,2	60	1,2
мікроелементні	—	—	40	0,8
норми часу	1318	43,9	1750	35,0
норми виробітку	1200	40,0	2150	43,0
норми обслуговування	260	8,7	600	12,0
норми чисельності	180	6,0	450	9,0
нормовані завдання	42	1,4	50	1,0
індивідуальні норми	2400	80,0	3400	68,0
колективні (бригадні) норми	600	20,0	1600	32,0

Як впливає з табл. 7.2. на підприємстві Б питома вага технічно обґрунтованих норм (68 %) значно переважає цей показник підприємства А (52 %), що дає підстави стверджувати про вищу якість норм на підприємстві Б. Однак такий висновок стосується лише кількісної структури норм. Для остаточного висновку треба знати, який відсоток трудомісткості річного випуску продукції покривається технічно обґрунтованими нормами на обох підприємствах. Там, де він більший, буде відповідно і вищою якість норм.

Якщо, наприклад, на підприємстві А трудомісткість продукції, що визначена за технічно обґрунтованими нормами, сягає 80 %, а на підприємстві Б — лише 60 %, перевагу слід віддати першому підприємству, а не другому. Аналогічним чином можна порівнювати якість норм у різних цехах одного підприємства.

Галузеві та міжгалузеві нормативи є краще обґрунтованими порівняно з місцевими тому, що вони відбивають передовий досвід значної кількості підприємств, до створення цих нормативів залучаються найкваліфікованіші фахівці країни.

За цим показником перевагу має підприємство Б, адже на ньому за галузевими та міжгалузевими нормативами розроблено 61,6 % від загальної кількості норм або 90,6 % від кількості технічно обґрунтованих норм. На підприємстві А ці показники дорівнюють відповідно 45,3 % та 86,1 %.

Порівняно з тривалими тимчасові, сезонні та разові норми є менш якісними. Але питома вага тривалих норм характеризує не стільки якість нормування, скільки стабільність номенклатури (асортименту) продукції.

На користь кращої організації нормування праці на підприємстві Б свідчать також показники питомої ваги диференційованих, типових та колективних норм.

Одним з показників якості норм є показник їхньої точності, тобто межа допустимого відхилення в рівнях виконання норм внаслідок відмінностей в індивідуальній продуктивності праці різних виконавців Іп:

$$I_p = \frac{P_c P_m}{\sqrt{N_n}} 100$$

де P_c — середній рівень виконання норм у процентах; P_m — максимально допустиме відхилення індивідуального виробітку від середнього рівня (для машинних робіт дорівнює 33 %, для ручних — 50 %); N_n — загальна чисельність досліджуваної групи працівників.

Приклад. Група робітників — верстатників кількістю 49 чол. досягла середнього рівня виконання норм виробітку — 125 %.

Для цієї групи робітників

$$I_p = \frac{125 \cdot 33}{\sqrt{49} \cdot 100} = 5,9\%$$

Це означає, що застосовувані для даної групи робітників норми можна вважати достатньо точними, якщо вони перебуватимуть в інтервалі від 119,1 % до 130,9 %.

Особливої уваги при аналізі якості норм слід приділяти показникам їхньої напруженості. Напруженість норм визначається через порівняння середнього рівня їх виконання (%) з максимальним відхиленням від 100 %. Нормальним рівнем напруженості норм вважається такий

$$P_{нн} = \frac{100 + I_p}{P_c}$$

Для даних з вищенаведеного прикладу

Для даних з вищенаведеного прикладу

$$P_{\text{нн}} = \frac{100 + 5,9}{125} = 0,847.$$

Цілком очевидно, що чим вищий рівень виконання норм, тим нижчий показник напруженості, отже й гіршою слід вважати якість норм. Разом з тим треба враховувати, що на рівень виконання норм може впливати багато різноманітних чинників. Високий процент напруженості норм можна одержати, наприклад, внаслідок значних втрат робочого часу. Це зобов'язує дослідників коригувати показник рівня напруженості норм на коефіцієнт корисного використання змінного робочого часу.

Якщо, скажімо, для умов попереднього прикладу коефіцієнт корисного використання робочого часу становить 0,85, то тоді

$$P_{\text{нн}} = \frac{100 + 5,9}{125} \cdot 0,85 = 0,720.$$

На промислових підприємствах України середня напруженість норм уже багато років є нижчою за оптимальну. Це пояснюється багатьма причинами. Чи не найголовнішою з них є тривале утримання тарифних ставок робітників на дуже низькому рівні, який не забезпечував відтворення робочої сили. Це примушувало нормувальників свідомо занижувати напруженість норм, аби робітники-відрядники за рахунок значного перевиконання норм мали можливість забезпечити собі більш-менш пристойний заробіток.

Вирівнювання напруженості норм на різних робочих місцях необхідне для усунення поділу робіт на "вигідні" та "невигідні", а відтак для забезпечення соціально справедливого принципу рівної оплати за рівну працю. Не менш важливо також забезпечувати однакову напруженість норм поміж бригадами, виробничими дільницями та цехами підприємства.

Про рівність чи нерівність напруженості норм на підприємстві можна робити висновки на підставі порівнювання показників середнього рівня виконання норм по виробничих підрозділах та по підприємству в цілому.

Статистично допустиме відхилення середнього рівня виконання норм по кожному підрозділу підприємства від середнього рівня по підприємству в цілому ΔP_c розраховується за формулою

$$\Delta P_c = \pm \frac{50}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{1 - \frac{n}{N}} \cdot \frac{P_c}{100},$$

де n — чисельність робітників, праця яких нормується, у конкретному підрозділі; N — загальна чисельність робітників, праця яких нормується, на підприємстві; P_c — середній рівень виконання норм по підприємству.

Якщо в якомусь підрозділі фактичний середній рівень виконання норм виходить за межі статистично допустимого, то це є ознакою відхилення напруженості норм у даному підрозділі від середнього рівня по підприємству.

На прикладі підприємства та дев'яти його виробничих підрозділів у табл. 7.3 виконано розрахунок середньоквадратичних відхилень середнього рівня виконання норм по кожному з дев'яти підрозділів.

Різниця між абсолютним відхиленням (граф 4) і відповідним йому статистично допустимим відхиленням (граф 9) відбиває саме ту частину абсолютного відхилення у виконанні норм по конкретному підрозділу від середнього по підприємству, яка зумовлена різницею у напруженості норм, а не різницею у продуктивності праці робітників.

У цехах N 3; 4; 21 та термічній дільниці показники статистично допустимого відхилення (граф 9) перевищують відповідні показники абсолютного відхилення (граф 4). Це означає, що у згаданих підрозділах напруженість норм перебуває в межах допустимої.

Для визначення середньої величини варіації відхилень по підприємству використовують показник середньоквадратичного відхилення

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum m^2 n}{N}} = \sqrt{\frac{76436}{1500}} = 7,15.$$

Якщо порівняти з цим показником рівні відхилень m (граф 10), то можна виявити підрозділи, в яких рівень напруженості норм далеко відходить від середнього по підприємству. В нашому прикладі найбільші відхилення зафіксовані у цехах N 6 ($m = +10,8$) та N 10 ($m = -13,2$). В цеху N 6 має місце явно недостатній рівень напруженості норм відносно середнього рівня по підприємству ($10,8 - 7,15 = 3,65$) і, навпаки, в цеху N 10 напруженість норм надто висока ($-13,2 + 7,15 = -6,05$).

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що в нашому прикладі напруженість норм по окремих підрозділах далеко від оптимальної, це слід враховувати при плануванні виробничих завдань підрозділам, оцінці підсумків їхньої діяльності та плануванні роботи по перегляду чинних на підприємстві норм затрат праці.

Оцінку рівня напруженості норм слід проводити також за окремими дільницями, бригадами, професіями робітників. При цьому в

Розрахунок середньоквадратичного відхилення виконання норм по підрозділах підприємства

Виробничі підрозділи підприємства	Чисельність робітників, п. чол.	Середній рівень виконання норм, %	Відхилення норм від середнього рівня по підприємству, %	Складові формули статистично допустимого відхилення норм				ΔP_c	Відхилення за рахунок неслучайної напруженості норм, т	Середньоквадратичне відхилення за рахунок напруженості норм	
				$\sqrt{n}$	$1 - \frac{n}{N}$	$\sqrt{1 - \frac{n}{N}}$	$\frac{50}{\sqrt{n}}$			m	$m \cdot n$
				5	6	7	8			11	12
Цех N 3	196	127,5	-2,5	14	0,869	0,93	3,32	$\pm 4,3$	0	0	0
Цех N 4	169	128,5	-1,5	13	0,887	0,94	3,63	$\pm 4,7$	0	0	0
Цех N 6	225	144,8	+14,8	15	0,850	0,92	3,07	$\pm 4,0$	+10,8	116,6	26235
Цех N 7	144	122,1	-7,9	12	0,904	0,95	3,96	$\pm 5,1$	-2,8	7,8	1123
Цех N 10	256	113,1	-16,9	16	0,829	0,91	2,84	$\pm 3,7$	-13,2	174,2	44595
Гальванічна ділянка	64	143,1	+13,3	8	0,957	0,98	6,12	$\pm 8,0$	+5,3	28,1	1798
Цех N 14	196	138,1	+8,0	14	0,869	0,93	3,32	$\pm 4,3$	+3,7	13,7	2685
Цех N 21	169	128,0	-2,0	13	0,887	0,94	3,63	$\pm 4,7$	0	0	0
Термічна ділянка	81	134,1	+4,1	9	0,946	0,97	5,38	$\pm 7,0$	0	0	0
Разом по підприємству	N = 1500	Pc = 130	—	—	—	—	—	—	—	—	76436

першу чергу слід аналізувати якість норм на тих робочих місцях, де має місце значне перевищення рівня виконання норм порівняно з середніми показниками по бригаді, дільниці або цеху.

Під час вибіркової перевірки якості норм необхідно спочатку порівняти фактичні технологію та організацію праці з тими, що були передбачені технічною документацією. Розбіжності між запроєктованим і реальним станом технології і організації праці можуть впливати на рівень виконання норм як з позитивного, так і з негативного боку. Після цього переходять до аналізу фактичних затрат праці на операції та їх складові частини методом хронометражних спостережень. Одержана хронометражним способом норма затрат часу порівнюється з існуючою нормою, яка була встановлена раніше.

Якщо при такому порівнянні будуть виявлені істотні розбіжності, то аналіз слід продовжити, спрямувавши його на виявлення конкретних причин низької якості аналізованих норм.

Оцінку якості норм доцільно проводити одночасно з атестацією робочих місць на підприємстві. Вибіркову оцінку якості норм затрат праці нормувальники також проводять протягом року відповідно до затверджених планів технічного і організаційного розвитку підприємства та його структурних ланок. Позапланова перевірка якості норм може проводитись на вимогу працівників або профспілкового комітету підприємства.

Контрольні запитання і завдання

1. Розкрийте суть і зміст централізованої організації нормування праці на підприємстві.
2. Які переваги і недоліки притаманні децентралізованій формі організації нормування праці?
3. За яких умов доцільно запроваджувати змішану форму організації нормування праці?
4. Яке значення має постійний і ретельний облік чинних норм затрат праці на підприємстві?
5. Які чинники впливають на рівень виконання норм затрат праці робітниками?
6. Чому рівень виконання норм, розрахований за фактично відпрацьованим часом, не збігається з рівнем виконання норм, розрахованим за змінним часом?
7. Чим розрізняються оперативний та цільовий аналіз рівня нормування праці на підприємстві?

8. Від яких об'єктивних та суб'єктивних чинників залежить рівень напруженості норм затрат праці?

9. Які методи і процедури застосовуються на підприємствах для оцінки якості норм затрат праці?

Розділ УІІІ. ТРУДОМІСТКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТА ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

8.1. Трудомісткість у системі техніко-економічних показників діяльності підприємства

Інтереси інтенсифікації суспільного виробництва, глибоких економічних перетворень потребують переорієнтації управління на підвищення ефективності і якості, відпрацювання дійового протизатратного механізму, складовою якого є запровадження нової системи показників планування і оцінки виробничої діяльності колективів. Пріоритет повинен належати не тільки узагальненим показникам, що характеризують кінцеві результати виробництва, а й диференційованим, які забезпечують конкретизацію планово-облікової інформації, що міститься в узагальнених показниках, і її доведення до первинних виробничих колективів, окремих робітників і службовців. Це дозволить оцінювати індивідуальний внесок у кінцеві результати і на цій основі посилити вплив системи розподілу на інтереси та трудову поведінку працівників.

До числа основних показників діяльності підприємства і його структурних підрозділів належить трудомісткість продукції. Це показник продуктивності конкретної праці, який виражає величину затрат живої праці (робочого часу) на виробництво продукції в натуральному виразі.

Продуктивність праці виражається обсягом продукції, яка створюється за одиницю часу, або кількістю робочого часу, який витрачається працівниками на виробництво одиниці продукції. В першому випадку продуктивність праці вимірюється виробітком продукції з'єдиницю часу, в другому — трудомісткістю одиниці продукції.

Показники трудомісткості і виробітку продукції є різним виразом суті продуктивності праці. Співвідношення цих показників можна виразити формулами:

$$B = \frac{\Pi}{\sum T}, \quad T = \frac{\sum T}{\Pi}.$$

де B — виробіток продукції за одиницю часу; Π — кількість виробленої продукції; $\sum T$ — час, який витрачено на виробництво всієї продукції; T — трудомісткість одиниці продукції.

Таким чином, між показниками виробітку і трудомісткості продукції існує обернено пропорційна залежність:

$$B = \frac{1}{T}; \quad T = \frac{1}{B}.$$

Зростання виробітку продукції визначається відношенням його рівнів у звітному і базовому періодах. Виходячи з вище наведеної залежності між показниками виробітку і трудомісткості продукції, можна визначити індекс зростання виробітку I_v :

$$I_v = \frac{1}{T_2} : \frac{1}{T_1} = \frac{T_1}{T_2}$$

де T_1 ; T_2 — трудомісткість одиниці продукції відповідно у базовому і звітному періодах.

З наведеної формули випливає, що для визначення індексу зростання виробітку необхідно затрати праці на виготовлення якогось виробу у базовому періоді віднести до затрат праці на виготовлення цього ж виробу у звітному періоді. Слід зазначити, що відсоток зростання виробітку не збігається з відсотком зменшення трудомісткості.

Співвідношення між цими показниками можна виразити формулами

$$v = \frac{100 \cdot a}{100 - a}; \quad a = \frac{100 \cdot b}{100 + b},$$

де v і a — відсотки відповідно зростання виробітку і зменшення трудомісткості.

Наприклад, якщо трудомісткість продукції зменшиться на 15 %, то виробіток зросте на 17,6 % $\left(\frac{100 \cdot 15}{100 - 15} \right)$.

Якщо зменшення трудомісткості продукції задане не у відсотках, а в нормо-годинах, то зростання продуктивності праці ΔB можна обчислити за такою формулою

$$\Delta B = \frac{3_t \cdot 100}{\sum T_6 - 3_t},$$

де 3_t — зменшення трудомісткості, нормо-год; $\sum T_6$ — трудомісткість продукції, яка розрахована по нормах базового періоду, нормо-год.

Використовуючи вихідні дані, що наведені в табл. 8.1, можна обчислити підвищення продуктивності праці за рахунок зменшення трудомісткості.

Таблиця 8.1

Вихідні дані для обчислення підвищення продуктивності праці за рахунок зменшення трудомісткості продукції

Вид продукції	Кількість виробів, шт.	Трудомісткість одиниці виробу, нормо-год. у періоді		Трудомісткість програми випуску, за нормами	
		базовому	звітному	базового	звітнього
А	1000	6	4	6000	4000
Б	3000	10	8	30000	24000
В	4000	4	4	16000	16000
				52000	44000

Згідно з даними табл. 8.1 трудомісткість виробничої програми у звітному періоді порівняно з базовим зменшилась на 8000 нормо-год (52000 — 44000). При цьому продуктивність праці зростає на 18,2 %

$\left(\frac{8000}{52000 - 800} \cdot 100 \right)$. Той самий результат можна отримати, якщо трудомісткість програми базового періоду віднести до трудомісткості програми звітного періоду:

$$(52000 : 44000) 100 - 100 = 18,2 \, \%.$$

Показник трудомісткості дозволяє встановити пряму залежність між обсягом виробництва і трудовими витратами, об'єктивніше враховувати рівень трудових затрат та їх економію. Трудомісткість продукції мало залежить від зовнішніх відносно до підприємства факторів. Тому трудові затрати на виготовлення продукції об'єктивніше, ніж показник виробітку продукції, характеризують рівень і динаміку продуктивності праці. Використання показника трудомісткості в практиці роботи підприємств дозволяє застосовувати єдині методи виміру, аналізу і планування продуктивності праці у всіх структурних підрозділах.

Застосовуючи для характеристики динаміки продуктивності праці показник зменшення трудомісткості, можна безпосередньо пов'язувати завдання щодо зростання продуктивності праці з економією живої праці як результат технічного і організаційного розвитку виробництва.

Показник трудомісткості широко використовується в планово-економічній роботі для планування виробничих потужностей за видами продукції, структурними підрозділами та по підприємству в цілому, для розрахунків плану виробництва продукції, обсягів незавершеного виробництва, потреб в устаткуванні, робочій силі, фонді заробітної плати; аналізу рівня і динаміки продуктивності праці; обґрунтування ефективності технічних і організаційних заходів; оцінки технологічності нових виробів та економічної ефективності технологічних процесів; вирішення ряду питань, пов'язаних з ціноутворенням, фінансами підприємства тощо.

У практиці роботи науково-дослідних і проектних установ показник трудомісткості використовується для оцінки технологічності нових конструкцій виробів або техніко-економічної ефективності різних варіантів технологічного процесу, для порівняльного аналізу трудових затрат на виготовлення аналогічних виробів на різних підприємствах і виявлення причин різного рівня трудових затрат, для формування тематичних планів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, визначення раціональної спеціалізації, кооперування, оптимальної структури управління виробництвом при проектуванні нових підприємств.

Показник трудомісткості прямо чи опосередковано використовується при виконанні більшості техніко-економічних розрахунків. Так, для обґрунтування плану підвищення продуктивності праці необхідно за допомогою трудових показників розрахувати ефективність плану організаційно-технічних заходів, спрямованих на зниження затрат праці і підвищення її продуктивності.

На основі даних про зниження трудомісткості продукції можна розрахувати можливу економію чисельності працівників

$$E_{\text{ч}} = \frac{3\tau}{\Phi_{\text{пл}} K_{\text{н}}} ,$$

де 3τ — зменшення трудомісткості продукції, нормо-год; $\Phi_{\text{пл}}$ — плановий фонд робочого часу одного працівника у розрахунку на рік, год; $K_{\text{н}}$ — коефіцієнт виконня норм часу (виробітку).

Використовуючи ті самі показники, можна визначити плановий приріст продуктивності праці

$$\Delta B = \frac{\sum E_q \cdot 100}{N - \sum E_q},$$

де $\sum E_q$ — відносна економія чисельності працівників з урахуванням дії усіх факторів підвищення продуктивності праці; N — чисельність працівників, розрахована на плановий обсяг виробництва виходячи з виробітку базового періоду.

Підвищення продуктивності праці в плановому періоді можна розрахувати за даними зростання годинного виробітку, досягнутого за рахунок зменшення трудомісткості продукції, і кращого використання фонду робочого часу.

Зростання годинного виробітку ΔB_r внаслідок зменшення трудомісткості продукції в плановому періоді на основі здійснення організаційно-технічних заходів:

$$\Delta B_r = (\sum T_z : \sum T_p) 100 - 100,$$

де $\sum T_z$ — трудомісткість планового обсягу робіт, що розрахована за затратами праці у звітному періоді; $\sum T_p$ — трудомісткість планового обсягу робіт з урахуванням запланованого зниження затрат праці.

Зміна виробітку ΔB_{ϕ} внаслідок покращення використання фонду робочого часу

$$\Delta B_{\phi} = \frac{n_z - n_n}{100 - n_z} \cdot 100,$$

де n_z , n_n — втрати робочого часу у відсотках до номінального фонду відповідно у звітному і плановому періодах.

В планово-економічній роботі на підприємстві показник трудомісткості використовується також для планування чисельності і складу робітників.

Чисельність працівників $Ч_p$, для яких встановлені норми трудових затрат, визначається на основі планової трудомісткості $\sum T_p$ в нормо-годинах, планового фонду робочого часу одного робітника $\Phi_{пл}$ в годинах і коефіцієнта виконання встановлених норм часу K_n , %.

$$\text{Чп} = \frac{\sum \text{Тп}}{\text{Фпл Кп}}$$

Показник трудомісткості застосовується і для розрахунків виробничої потужності підприємства та його підрозділів.

При визначенні потужності підприємства використовуються дані про трудомісткість продукції, кількість і склад устаткування, фонд часу його роботи. В цьому разі трудомісткість виробу, яка приймається для розрахунку виробничої потужності (Тв.п), розраховується за формулою, год:

$$\text{Тв.п} = \frac{\text{Тд} \cdot 100}{\text{Кср} \cdot \text{Кп}}$$

де Тд — діюча трудомісткість виробу, нормо-год; Кср — середній процент виконання норм виробітку; Кп — коефіцієнт приведення діючих норм до прогресивного рівня (дорівнює 1.1—1.15).

Дані про трудомісткість продукції у розрізі технологічних видів робіт використовуються при розрахунках потреби в устаткуванні. Кількість одиниць необхідного устаткування конкретної технологічної групи

$$m = \frac{\sum T}{\text{Фм Кн}}$$

де $\sum T$ — планова трудомісткість виробничої програми для даного виду робіт, нормо-год; Фм — фонд часу роботи устаткування в плановому періоді, год; Кн — коефіцієнт виконання норм виробітку.

Таким чином, від величини трудомісткості, яка зумовлює рівень продуктивності праці, тією чи іншою мірою залежить багато техніко-економічних показників діяльності підприємств. Це зобов'язує вести систематичний і об'єктивний облік трудових затрат.

При класифікації трудових затрат доцільно виділяти такі різновиди трудомісткості продукції (табл. 8.2):

нормовану, яка складається з діючих норм часу, обслуговування, чисельності тощо;

планову, яка відрізняється від нормованої на величину очікуваного зменшення трудових затрат протягом планового періоду;

фактичну, яка включає дійсні затрати праці на виготовлення одиниці продукції (обсягу робіт).

Класифікація різновидів трудомісткості

Класифікаційна ознака трудомісткості	Різновиди трудомісткості
Охоплення працівників підприємства при обліку трудових затрат	Трудомісткість технологічна “ обслуговування “ виробнича “ управління виробництвом “ повна
Об'єкт виміру	Трудомісткість операції “ деталі “ складальної одиниці “ виробу “ виробничої програми
Спосіб визначення	Нормована трудомісткість Фактична “ Планова “ Нормативна “ Проектна “ Лімітна “
Час дії	Базисна “ Діюча “
Сфера застосування	Бригадна “ Дільнична “ Цехова “ Промислово-виробнича “ Галузева “ Народногосподарська “

Трудомісткість продукції може бути також базисною і діючою. Базисна характеризує затрати праці за станом на початок планового або кінець базисного періоду. Діюча трудомісткість відображає затрати праці на даний конкретний момент часу, які розраховані на основі нормованих або фактичних затрат праці.

Однією з основних класифікаційних ознак трудомісткості є повнота охоплення працівників підприємства при обліку трудових затрат.

Під технологічною трудомісткістю слід розуміти сумарні затрати праці робітників (незалежно від форм оплати праці), які здійснюють технологічний вплив на предмети праці, що враховуються в товарній (валовій) продукції підприємства.

Трудомісткість обслуговування виробництва — це затрати праці допоміжних робітників, які зайняті обслуговуванням робочих місць.

Трудомісткість обслуговування разом з технологічною становлять виробничу трудомісткість.

Під трудомісткістю управління виробництвом слід розуміти затрати праці управлінського персоналу підприємства (керівників, спеціалістів та службовців).

Повна трудомісткість продукції охоплює сумарні затрати праці всіх категорій промислово-виробничого персоналу підприємства.

Нормативна трудомісткість — це середньопрогресивна величина затрат живої праці на виготовлення однорідної продукції на підприємствах галузі при сучасному рівні розвитку засобів виробництва.

Під проектною трудомісткістю виробу слід розуміти величину затрат праці, що встановлена з урахуванням досягнення передбачених проектом обсягів випуску і забезпечення відповідних організаційно-технологічних умов виробництва (впровадження запроектованих технологічних процесів, устаткування, оснащення, форм та методів організації виробництва і праці).

Рівень проектної трудомісткості, як правило, є нижчим за її нормативне значення, через те, що проекти ґрунтуються на новітніх досягненнях науково-технічного прогресу.

Лімітна трудомісткість — це гранично допустимі витрати праці на виготовлення виробу, що забезпечуються застосуванням прогресивних конструкторсько-технологічних і організаційних рішень.

Відмінність лімітної трудомісткості від проектної полягає у тому, що проектна трудомісткість визначається проектувальником у процесі створення конструкторсько-технологічної документації, а лімітна встановлюється в технічному завданні на дослідно-конструкторські роботи замовником технічної документації, тобто до початку проектування. Розроблювач повинен знайти такі конструктивно-технологічні рішення, щоб проектна трудомісткість майбутнього виробу не перевищувала лімітну.

8.2. Облік і аналіз трудомісткості

Згідно з функціональним поділом праці в апараті управління підприємством облік трудомісткості виробів по всій номенклатурі продукції здійснює спеціалізоване бюро (група) відділу організації праці і заробітної плати, а на невеликих підприємствах — інженер-нормувальник.

Обліку підлягає нормована трудомісткість: базисна, планова, проектна, і фактична. Для найважливіших видів продукції нерідко ви-

никас необхідність розраховувати як технологічну, так і трудомісткість обслуговування, виробничу, управління виробництвом і повну.

Для планування виробництва і організації праці необхідно вести облік трудомісткості по підприємству в цілому, окремих виробництвах, цехах, дільницях, бригадах; за видами технологічних процесів, професіями і розрядами робітників.

Важливим завданням є облік змін трудомісткості за конструктивними, технологічними, організаційними чинниками. Підлягають обліку зміни трудомісткості внаслідок перегляду застарілих і помилково встановлених норм, введення технічно обґрунтованих норм, змін у структурі і обсягах кооперованих поставок.

Водночас із обліком трудомісткості виробів в нормо-годинах ведеться облік поопераційних і комплексних розцінок, середнього розряду складності робіт за виробами, середньої вартості однієї нормо-години.

Первинними документами для ведення обліку трудомісткості є технологічні карти, технологічні маршрути, нормувальні карти, відомості норм часу і розцінок, норми обслуговування і продуктивності устаткування, чисельності працівників, штатний розклад, плани виробництва продукції, повідомлення про конструктивні і технологічні зміни, акти впровадження організаційно-технічних заходів.

Основою планово-економічних розрахунків є нормована технологічна трудомісткість, яка складається з поопераційних штучно-калькуляційних норм часу. За бригадної організації праці нормована трудомісткість розраховується на основі комплексних норм часу.

Затрати праці на операції, які передбачені технологічним процесом, але поширюються не на всі вироби, слід включати в трудомісткість у обсязі, передбаченому технологічним процесом. Наприклад, технологічним процесом передбачене регулювання не всіх, а лише 10 % виробів. Якщо норма часу на регулювання одного виробу дорівнює 0,1 нормо-год, то в трудомісткість одиниці виробу включаються затрати часу у розмірі 0,01 нормо-год.

Нормована технологічна трудомісткість на почасових роботах за відсутності норм часу

$$T = (N \text{ Фпл } K_{пв}) : B,$$

де T — нормована трудомісткість почасових робіт на одиницю виробу, нормо-год; N — нормативна чисельність основних робітників-почасовиків, чол.; Фпл — плановий фонд робочого часу одного робітника, год; $K_{пв}$ — коефіцієнт питємої ваги трудомісткості

відрядних робіт у загальному обсязі трудомісткості продукції підприємства (цеху); В — плановий випуск виробу, од.

Приклад. Нормативна чисельність основних робітників-почасовиків у цеху становить 15 чол., плановий фонд робочого часу одного робітника — 1850 год. Нормована трудомісткість відрядних робіт в плановому періоді — 40000 нормо-год., у тому числі:

виріб А — 2000 одиниць з трудомісткістю 10 нормо-год кожна;

виріб Б — 1000 одиниць з трудомісткістю 15 нормо-год кожна;

виріб В — 1000 одиниць з трудомісткістю 5 нормо-год кожна.

Питома вага трудомісткості відрядних робіт у загальному обсязі продукції для виробів А, Б, В становитиме відповідно

$$K_{пва} = \frac{2000 \cdot 10}{40000} = 0,5; K_{пвб} = \frac{1000 \cdot 15}{40000} = 0,375;$$

$$K_{пвв} = \frac{1000 \cdot 5}{40000} = 0,125.$$

Розглядаючи плановий фонд робочого часу основних робітників-почасовиків як нормовану трудомісткість почасово оплачуваних робіт, розрахуємо трудомісткість цих робіт Т на одиницю кожного виробу, нормо-год:

$$T_a = \frac{1850 \cdot 15 \cdot 0,5}{2000} = 6,9;$$

$$T_b = \frac{1850 \cdot 15 \cdot 0,375}{1000} = 10,4;$$

$$T_v = \frac{1850 \cdot 15 \cdot 0,125}{1000} = 3,4.$$

Трудомісткість обслуговування виробництва включає затрати праці допоміжних робітників, які можуть перебувати як в основних, так і допоміжних цехах. Фактичні затрати праці допоміжних робітників (трудомісткість обслуговування) необхідно встановлювати на кожний виріб, на кожну окрему функцію обслуговування.

Фактичні затрати праці на обслуговування виробництва встановлюються на підставі даних табельного обліку двома способами: прямим рахунком і побічним шляхом. Перший спосіб застосовується, коли допоміжні робітники зайняті обслуговуванням процесу виготовлення одного виробу або продукту. До таких робітників відносяться, наприклад, контролери, розподільувачі робіт, наладчики устаткування. Другий спосіб використовується, коли допоміжні робітники (робітники загальнозаводських транспортних цехів, центральних складів, черго-

вий персонал і т.п.) обслуговують усе підприємство або процес виготовлення кількох виробів одночасно. У цьому разі трудові затрати відносяться на конкретний виріб пропорційно технологічній трудомісткості їх виготовлення або пропорційно числовим значенням головних параметрів виробів, які впливають на трудомісткість обслуговування (маса, обсяг, площа і т.п.). Наприклад, на шинних підприємствах затрати праці по обслуговуванню виробництва можуть бути віднесені на кожний вид шин пропорційно їх масі в загальному випуску.

У трудомісткість основної продукції підприємства не включаються трудові затрати працівників допоміжних підрозділів і невиробничої групи, які не належать до основної діяльності: наприклад, затрати праці на капітальний ремонт обладнання, виробництво всіх видів енергії (крім стисненого повітря), капітальний ремонт будівель і споруд і т.п.

Трудомісткість управління виробництвом включає затрати праці керівників, спеціалістів, службовців, молодшого обслуговуючого персоналу і охорони, які зайняті як у загальнозаводських підрозділах, так і в цехах основного і допоміжного виробництва.

У зв'язку з тим, що пряме віднесення затрат праці по управлінню виробництвом на конкретні вироби ускладнене, або й взагалі неможливе, їх, як правило, розподіляють пропорційно виробничій трудомісткості. При обліку фактичних затрат часу на управління виробництвом до них не включають затрати, які пов'язані з діяльністю невиробничого персоналу.

Повна трудомісткість продукції охоплює затрати праці всіх категорій працівників промислово-виробничого персоналу. На підприємствах з широкою номенклатурою продукції для спрощення розрахунків трудомісткість конкретного виду виробу може бути визначена за трудомісткістю умовного представника із застосуванням перевідного коефіцієнта.

Приклад. Для виробу А, прийнятого за умовну одиницю, технологічна трудомісткість дорівнює 1,0 нормо-год; трудомісткість обслуговування — 0,8 нормо-год (80 % технологічної трудомісткості); виробнича трудомісткість — 1,8 нормо-год; трудомісткість управління — 0,36 нормо-год (20 % виробничої трудомісткості).

* У даному разі перевідним коефіцієнтом називають показник співвідношення нормованої технологічної трудомісткості даного виду продукції і умовної одиниці — представника.

Для виробу Б перевідний коефіцієнт трудомісткості встановлений у розмірі 0,5.

Повна трудомісткість виготовлення виробу Б

$$T_{пб} = (T_{та} \cdot K_б) + (T_{тб} \cdot \frac{T_{об}}{100}) + (T_{вб} \cdot \frac{T_y}{100}),$$

де $T_{пб}$ — повна трудомісткість виготовлення виробу Б; $T_{та}$ — технологічна трудомісткість виготовлення виробу А; $K_б$ — перевідний коефіцієнт виробу Б; $T_{тб}$ — технологічна трудомісткість виробу Б; $T_{об}$ — трудомісткість обслуговування, % технологічної трудомісткості виробу А; $T_{вб}$ — виробнича трудомісткість виробу Б; T_y — трудомісткість управління, % виробничої трудомісткості виробу А.

Повна трудомісткість виробу Б

$$\begin{aligned} T_{пб} &= [(1,0 \cdot 0,5)] + [(1,0 \cdot 0,5 \cdot \frac{80}{100})] + [(1,0 \cdot 0,5) + \\ &\quad + (1,0 \cdot 0,5 \cdot \frac{80}{100})] \cdot \frac{20}{100} = \\ &= (0,5 + 0,4 + 0,9) \cdot 0,2 = 1,08 \text{ нормо-год.} \end{aligned}$$

Організаційно-технічні умови виготовлення продукції на підприємствах змінюються майже безперервно: оновлюється технологічне устаткування, вдосконалюється технологія, вносяться зміни в конструкцію і склад виробів, поліпшується організація виробництва і праці. Такі зміни сприяють зниженню фактичних затрат праці на одиницю виробу. На кожному підприємстві слід забезпечити чітку і надійну систему обліку трудомісткості, оперативно вносити відповідні корективи в діючі норми часу, відомості норм і розцінок, у форми обліку трудомісткості. У разі відсутності чіткої системи обліку фактичні затрати праці відрізнятимуться від звітних, почнеться поділ норм часу на вигідні і не вигідні, що може призвести до зниження продуктивності праці, невиправданого зростання заробітної плати та інших негативних наслідків, аж до конфліктів включно. Забезпечити оперативну систему обліку руху трудомісткості дозволяє застосування сучасних засобів обчислювальної техніки.

На багатьох машинобудівних підприємствах основні операції обліку трудомісткості здійснюються на ЕОМ, що значно полегшує працю нормувальників, дозволяє оперативно отримувати необхідну (і значно якіснішу, ніж при ручному обліку) інформацію про діючі норми часу і розцінки по výroбах, цехах, видах робіт, професіях.

нормі часу. Облік зміни трудомісткості в цьому разі є органічною складовою автоматизованої системи проектування технологічних процесів. Це в свою чергу розширює можливості використання показника трудомісткості в планово-економічній роботі на всіх рівнях виробничої структури підприємства.

У практиці економічної діяльності підприємств поряд з організацією обліку трудозатрат важливе значення належить комплексному аналізу трудомісткості продукції. Об'єктом комплексного аналізу трудомісткості є наявна нормативна, планова і звітна документація підприємства і цехів, яка містить відомості про нормовану, планову і фактичну трудомісткість, про виконання завдань щодо зниження трудомісткості, про результати виконання календарних планів заміни і перегляду норм часу, про чинні розцінки і норми, рівень їх виконання робітниками, про використання планового фонду робочого часу, його втрати і непродуктивні витрати.

На першому етапі аналізу важливо оцінити виконання запланованих завдань з економії трудових затрат у розрахунку на всю виробничу програму по підприємству в цілому і в розрізі цехів.

На подальших етапах аналізу зниження трудомісткості виробничої програми вивчаються причини зміни норм трудових затрат. Матеріали такого аналізу дозволяють оцінити масштаби і ефективність впровадження на підприємстві технічних, організаційних та інших заходів, що забезпечують зниження рівня трудових затрат.

Аналіз зміни трудомісткості доцільно проводити за такими напрямками: конструктивні зміни, зміни технологічного процесу, оснащення, устаткування; вдосконалення організації виробництва і праці; зміни структури і обсягів кооперованих поставок; перегляд застарілих і помилково встановлених норм; впровадження технічно обґрунтованих норм.

Класифікатор основних причин зміни трудомісткості і перегляду норм за вищенаведеними напрямками (чинниками):

Шифр	Чинник
1	2
	1. Конструктивні зміни
11	Зміни в робочих кресленнях деталей
12	Заміна частини деталей машин більш досконалими і технологічними
13	Зміна складу вузлів, інших складальних одиниць
14	Уніфікація вузлів і деталей

1	
	2. Технологічні зміни
21	Механізація і автоматизація технологічних процесів
22	Впровадження нового устаткування
23	Модернізація устаткування
24	Модернізація і оновлення оснастки та інструменту
25	Коригування технології
26	Зміна технологічних маршрутів
	3. Вдосконалення організації виробництва і праці
31	Організація потокового виробництва
32	Розвиток бригадної форми організації праці
33	Вдосконалення організації і обслуговування робочих місць
34	Організація багатостаночного обслуговування
35	Суміщення професій
36	Вдосконалення оперативного планування виробництва
37	Проведення заходів щодо підвищення коефіцієнта змінності і завантаження устаткування
38	Заміна досвідно-статистичних норм технічно обґрунтованими
	4. Зміна системи кооперації
41	Заміна покупних деталей, вузлів і напівфабрикатів деталями, вузлами і напівфабрикатами власного виробництва
42	Заміна деталей, вузлів і напівфабрикатів власного виробництва покупними
	5. Впровадження технічно обґрунтованих норм
	6. Перегляд застарілих і помилково встановлених норм

Для виявлення прихованих резервів зниження трудомісткості необхідно провести глибокий аналіз трудомісткості конкретних виробів. Фактично досягнуту трудомісткість слід порівнювати з плановою, а також з трудомісткістю аналогічних виробів на споріднених підприємствах. Важливо також зіставити досягнутий рівень трудових затрат з проектною трудомісткістю даного виробу.

Аналіз зміни трудомісткості продукції за плановими, базовими, проектними і фактично діючими у звітному періоді нормами часу дозволяє оцінити роботу колективу підприємства щодо зниження рівня трудових затрат, виявити позитивні (при перевиконанні завдань) і негативні (при невиконанні) сторони організації та ефективності проведення цієї роботи.

Причинами невиконання завдань можуть бути невиконання планів технічного розвитку і вдосконалення організації виробництва, незадовільне технічне і організаційне забезпечення виконання завдань

що до скорочення трудових затрат, недостатня ефективність роботи технічних і економічних служб, несвоєчасний або погано обґрунтований перегляд норм трудових затрат, недооцінка значення матеріального стимулювання цієї важливої роботи.

Іноді на підприємствах заплановані завдання зниження трудомісткості продукції не виконуються через те, що вони не повною мірою забезпечені технічними та організаційними заходами.

Аналіз організаційно-технічного забезпечення встановлених цехам завдань щодо економії трудових затрат доцільно проводити за допомогою табл. 8.3.

Таблица 8.3

Забезпеченість планових завдань щодо зниження
трудомісткості заходами організаційно-технічного
розвитку виробництва на 19____ рік

Цех	Зниження трудомісткості, тис. нормо-год		Зниження трудомісткості, що передбачене планом технічного розвитку і організації виробництва, нормо-год	Забезпеченість зниження трудомісткості заходами плану технічного розвитку і організації виробництва	
	необхідне для збалансування плану виробництва	доведене до цехів		необхідного для збалансування	доведеного до цехів
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

Разом по
заводу

Однією з поширених причин невиконання завдань щодо зниження трудомісткості є невиконання планів технічного розвитку і організації виробництва. Отже, в процесі аналізу важливо вивчити порядок та ефективність контролю за виконанням передбачених планом технічних і організаційних заходів, своєчасність їх проведення протягом року, причини невиконання, перенесення або анулювання окремих заходів.

Аналіз трудомісткості продукції включає також вивчення діючого порядку формування і виконання календарного плану перегляду норм, його ув'язку з планом зниження трудомісткості по цехах (дільницях) і підприємству в цілому. Аналізуючи своєчасність і обґрунтованість перегляду норм, слід оцінити рівень їхньої якості, поділ

робітників за рівнем виконання норм, а також виконання графіка впровадження технічно обгрунтованих норм трудових затрат.

Ефективне управління складним процесом планомірного зниження трудомісткості виробів, прискореного досягнення проектного рівня трудових затрат забезпечується вдосконаленням методів аналізу трудових затрат.

До перспективних і ефективних напрямів аналізу трудомісткості продукції, виявлення резервів її зниження і доведення до проектного рівня належить застосування методу функціонально-вартісного аналізу (ФВА).

Під ФВА розуміють метод системного дослідження і раціоналізації об'єкта з метою забезпечення оптимального його функціонування при мінімумі сукупних витрат. Об'єктом ФВА може бути конкретний виріб або його складові частини, технологічний процес виготовлення продукції, організація виробництва і праці, система обслуговування виробництва, управління.

Особливість ФВА полягає у тому, що головним у ньому є не об'єкт сам по собі, а якість тієї корисної функції, для реалізації якої об'єкт призначений. Склад об'єкта може змінюватися в широких межах, в той час як до функцій, що він виконує, ставляться жорсткі вимоги. Головне обмеження, яке накладається на об'єкт, — це мінімум сукупних витрат на його створення і експлуатацію при надійному забезпеченні відповідних функцій. Таким чином, на відміну від традиційних методів аналізу, що базуються на предметному підході, в ФВА використовується функціональний або точніше функціонально-затратний підхід, який зводиться до того, що в процесі аналізу детальному дослідженню підлягають функції вибраного конкретного об'єкта, величина і склад сукупних витрат, які пов'язані з його функціонуванням. Мета ФВА формулюється таким чином: як ефективніше виконати конкретну функцію або сукупність деяких функцій.

До числа основних відмітних ознак ФВА слід також віднести колективну організацію аналітичної і творчої діяльності спеціалістів, залучених до проведення аналізу, точну послідовність виконання необхідних етапів робіт, безперервну економічну оцінку запропонованих варіантів рішень.

Усю сукупність процедур ФВА об'єкта прийнято поділяти на п'ять основних етапів.

1. Інформаційно-підготовчий: вибір об'єкта, формулювання мети і завдань аналізу; збирання і систематизація необхідної інформації; визначення вимог до об'єкта і його функцій, уточнення необхідних

обмежень; формулювання бажаного кінцевого результату; визначення граничних витрат. 2. Аналітичний: встановлення і класифікація основних і допоміжних, зовнішніх і внутрішніх, необхідних і зайвих функцій, що виконуються об'єктом; вибір принципу реалізації основних функцій; побудова укрупненої функціональної моделі об'єкта; встановлення граничних витрат. 3. Творчий: пошук ідей і практичних рішень для ефективної реалізації основних функцій об'єкта, їх експертна оцінка; визначення складу матеріальних носіїв функцій; побудова укрупненої структурної моделі об'єкта. 4. Дослідний: вибір критеріїв оцінки рішень, що пропонуються; оцінка ступеня реалізації функцій і витрат за найбільш перспективними варіантами рішень; комплексна техніко-економічна оцінка варіантів. 5. Підсумковий: обговорення і остаточний вибір варіанта побудови досліджуваного або проектуваного об'єкта; оформлення рекомендацій щодо остаточного функціонально-вартісного варіанта побудови об'єкта.

Підвищення ефективності використання трудових і матеріальних ресурсів на основі застосування ФВА досягається шляхом оптимізації співвідношення між споживчими властивостями об'єкта і витратами на його проектування, виробництво і використання. Тому метод ФВА як засіб виявлення резервів для досягнення проектної трудомісткості виробів найефективніший за умов, коли він застосовується на всіх стадіях їх життєвого циклу.

На етапі підготовки технічного завдання для проєктантів доцільне проведення функціонального аналізу технічних вимог до майбутнього виробу та їх оптимізація за економічними критеріями. На етапі технічної пропозиції відпрацьовуються варіанти принципів роботи окремих вузлів і виробу в цілому, обирається найкращий з них з позицій функціонально-економічного підходу.

У процесі ескізного і технічного проектування виробу мають бути оптимізовані конструктивно-технологічні рішення та напрями реалізації виробничої і експлуатаційної функціональної технологічності та економічності виробу.

У процесі освоєння і серійного випуску виробу проводиться функціонально-вартісний аналіз витрат праці за всіма структурними складовими чи повної трудомісткості.

При аналізі технологічної трудомісткості особливу увагу слід приділити дослідженню конструкції виробу і технологічним способам його виготовлення. Незважаючи на те, що проектування виробу ведеться, як правило, висококваліфікованими спеціалістами, ретельний аналіз на підприємстві нерідко виявляє як наявні конструктивні про-

рахунки, так і приховані надмірності, окремі невідповідності технологічним можливостям підприємства.

На деяких підприємствах на період освоєння нової продукції створюють спеціальні тимчасові колективи з спеціалістів різного профілю для проведення ФВА нових виробів. Відомі приклади, коли діяльність таких колективів забезпечувала зниження первісного рівня трудозатрат на 50 і навіть 70 %.

На етапі серійного виробництва завжди є можливість зменшити трудомісткість продукції, у тому числі її проектну величину шляхом застосування продуктивнішого устаткування та інструменту, автоматизації трудових процесів, удосконалення оснащення, використання більш технологічних матеріалів.

Процес наближення нової продукції до проектної трудомісткості можна прискорити також шляхом поліпшення організації виробництва і праці. Запуск у виробництво оптимальних партій виробів, забезпечення ритмічного ходу виробництва, застосування передових методів праці і ефективних систем його оплати — все це сприяє підвищенню продуктивності і зниженню витрат як живої, так і уречевленої праці.

Значні резерви зниження трудомісткості продукції мають місце у сфері обслуговування виробництва. На багатьох підприємствах є суттєві недоліки в організації обслуговування робочих місць основного виробництва, які викликають як прямі втрати робочого часу у формі внутрішньозмінних, а іноді і цілозмінних простоїв, так і приховані у вигляді непродуктивних витрат праці робітниками, що змушені займатися самообслуговуванням.

Детальний функціональний аналіз процесу обслуговування виробництва дозволяє встановити дійсні причини наявних недоліків. Серед таких причин можуть бути знеособленість частини функцій, коли за тією чи іншою функцією або її складовою не закріплено конкретного виконавця; недоліки в плануванні роботи допоміжних підрозділів, нормуванні і оплаті праці зайнятих там робітників, спеціалістів і керівників; послаблення контролю за діяльністю допоміжних підрозділів підприємства.

У повній трудомісткості продукції значну частину становлять витрати управлінської праці, питома вага яких сягає до 30 %.

При функціональному аналізі процесів управління пошук резервів зниження трудомісткості доцільно вести за двома напрямками: 1) виявити можливі недоліки в структурі апарату управління — наявність недостатньо дієспроможних ланок, надмірна централізація управлінських функцій, багатоступінчатість побудови управлінського

апарату, нераціональне закріплення функцій за окремими підрозділами; 2) дослідити ефективності роботи апарату управління.

За основні критерії ефективності роботи лінійних керівників можуть бути прийняті рівень виконання основних планових показників підлеглими підрозділами, ритмічність виробничих процесів, якість продукції і послуг, стан трудової дисципліни і виховної роботи. Ефективність діяльності спеціалістів технічних служб може бути оцінена за показниками зниження матеріало- і трудомісткості продукції, прогресивності конструкторських і технологічних рішень. Діяльність працівників економічного профілю найбільш адекватно характеризують такі економічні показники роботи підприємства, як рентабельність, фондовіддача, трудомісткість, співвідношення темпів зростання продуктивності праці і середньої заробітної плати тощо.

8.3. Формування трудомісткості продукції

З метою ширшого використання показника трудомісткості продукції в практиці планування і оцінки діяльності трудових колективів, підвищення його ролі в зростанні продуктивності праці необхідно вдосконалювати механізм управління нормуванням ще на етапах проектування виробів та підготовки виробництва. Практика господарської діяльності переконливо свідчить, що значна частина загального приросту ефективності виробництва формується саме на цих етапах. Кількість і якість праці, необхідні для виготовлення продукції, значною мірою залежать від того, наскільки прогресивні прийняті на передвиробничій стадії технічні і організаційні рішення, наскільки їх вибір економічно обґрунтований.

На жаль, економічна наука і господарська практика концентрують свою увагу в основному на проблемах зниження трудомісткості на стадії серійного виробництва. На багатьох підприємствах, в НДІ і КБ питання визначення трудомісткості на ранніх стадіях життєвого циклу виробів навіть не виникають. Наслідком такого хибного підходу є те, що трудомісткість нових виробів нерідко не виправдано завищується порівняно з трудомісткістю виробів-аналогів, знятих з виробництва, при незначному підвищенні технічного рівня нових.

Збільшення трудомісткості нових виробів порівняно з трудомісткістю виробів-аналогів розробники, як правило, пояснюють їх ускладненням. Підвищення складності нової техніки дійсно має місце практично за всіма її напрямками. Але досвід передових підприємств країни, зарубіжних фірм переконує, що і за умов ускладнення техніки

можна і необхідно добиватися скорочення витрат праці на виготовлення нової продукції.

Позитивний досвід визначення трудомісткості нових виробів, починаючи з ранніх стадій їх розробки, накопичено на підприємствах машино-, приладобудування, промисловості засобів зв'язку, радіопромисловості і деяких інших галузей.

На підприємствах радіопромисловості лімітна трудомісткість встановлюється при розробці технічного завдання (ескізного проекту). Розрахунок лімітної трудомісткості T_l заснований на вивченні основних функціональних параметрів, що характерні для виробів радіоелектронної апаратури, і трудомісткості їх виготовлення.

Лімітна трудомісткість

$$T_l = \left(\sum_i t_i \cdot m \right) \cdot a^d,$$

де t_i — питома нормативна трудомісткість одиниці основного параметра;

m — значення основних параметрів, які встановлені технічним завданням на дослідно-конструкторські роботи;

p — кількість параметрів, що передбачені нормативами;

a — коефіцієнт, що враховує вплив поточного (постійного) вдосконалення технології, організації виробництва і праці на зниження трудомісткості;

d — кількість років від дати встановлення лімітної трудомісткості до планового року передачі виробу у виробництво.

Участь у формуванні величини лімітної трудомісткості майбутнього підприємства-виготовлювача дозволяє вже на ранніх стадіях проектування забезпечити обґрунтованість перспективних планів розвитку потужностей підприємства, сприяє узгодженню економічних показників розробки і виготовлення виробу.

На підприємствах промисловості засобів зв'язку трудомісткість нових виробів визначається на стадії технічного завдання на дослідно-конструкторські роботи (ДКР). При цьому прийнята в технічному завданні трудомісткість виробу розглядається як завдання на розробку конструкції і технології з метою забезпечення найефективнішого використання трудових ресурсів і є вихідною базою для проведення ДКР на всіх стадіях проектування нового виробу.

Визначення лімітної трудомісткості T_l виробу, що розробляється, на підприємствах промисловості засобів зв'язку здійснюється за формулою

де Та — технологічна трудомісткість виготовлення виробу-аналога у рік погодження технічного завдання на розробку виробу, нормо-год.;

Кз.т — коефіцієнт зниження трудомісткості виготовлення виробу за період з початку проектування (погодження технічного завдання) до планованого року сталого виробництва;

Кп — коефіцієнт, що враховує зміну трудомісткості виготовлення при зміні перспективних річних потреб в обсягах виробництва проектного виробу відносно виробу-аналогу;

Кс — коефіцієнт, що враховує зміну конструктивно-технологічної складності проектного виробу порівняно з виробом-аналогом.

Вимоги до лімітної трудомісткості виробів вносяться до нормативних матеріалів, що визначають порядок розробки технічних завдань і проведення науково-дослідних і ДКР, а також взаємовідносини НДІ з заводом-виготовлювачем.

Проектна трудомісткість — це економічно доцільний рівень трудових затрат, який необхідно досягти підприємству у процесі освоєння нових виробів. Досягнення цього рівня повинно забезпечуватися технічними можливостями, закладеними в проект. Вихід на проектну трудомісткість — важливе економічне завдання.

Встановлення проектної трудомісткості має принципове значення для докорінного поліпшення нормування праці. Від проектних норм, визначених на стадії проектування, до проектної трудомісткості в цілому по виробу і від неї — до проектного рівня трудових витрат безпосередньо у виробництві — такий діалектичний зв'язок категорій норми і трудомісткості.

Зазначимо, що нині як у теоретичних розробках, так і на практиці відсутній єдиний підхід щодо визначення проектної трудомісткості виробів. Розглянемо основні підходи до визначення проектної трудомісткості, які мають відмінності у методичному рішенні.

Так, діючими на приладобудівних підприємствах нормативними документами передбачено, що проектна трудомісткість визначається заводом-виготовлювачем після випуску установчої серії і внесення змін і доповнень у технологічний процес.

Проектна трудомісткість виготовлення нового виробу, нормо-год:

$$T_{пт} = T_{нв} \left(1 - \frac{\Delta T}{100} \right).$$

де $T_{нв}$ — трудомісткість нового виробу на початок серійного випуску, нормо-год;

ΔT — зниження трудомісткості виробу за перші 2—3 роки серійного випуску, %:

$$\Delta T = \frac{100 \cdot \Delta П}{100 + \Delta П},$$

де $\Delta П$ — приріст продуктивності праці за планом на зазначений період, %.

Інший підхід до визначення проектної трудомісткості передбачено нормативними документами на підприємствах з виробництва засобів зв'язку. Згідно з вимогами цих документів проектна технологія повинна розроблятися на всі вироби серійного і масового виробництва, і на її основі визначається проектна трудомісткість.

Організація-розробник і підприємство-виготовлювач розробляють проектний технологічний процес, починаючи із стадії технічного проекту, при цьому проектна організація розробляє документацію на нові, не освоєні на підприємстві технологічні процеси. Нормування операцій, передбачених проектною технологією, здійснюється згідно з галузевими і міжгалузевими нормативами трудових затрат. На етапі завершення дослідно-конструкторських робіт дані про проектну трудомісткість вносяться в техніко-економічну характеристику, яка розробляється на кожний новий виріб і є його паспортом.

Термін досягнення проектної трудомісткості становить 1—2 роки залежно від ступеня складності і новизни нового виробу.

Заслужує на увагу досвід визначення проектної трудомісткості нових виробів, що накопичений на ряді підприємств і об'єднань автомобілебудування, у тому числі в об'єднанні "АвтоВАЗ". Для визначення проектної трудомісткості одиниці продукції в цьому об'єднанні застосовують аналітично-розрахунковий метод з наступним уточненням норм методом хронометрування. Повний цикл визначення проектних норм і їх впровадження складається із трьох стадій.

На першій стадії, виходячи з паспортних даних устаткування, інструменту, характеристики деталей, технологічних режимів обробки, розраховується машинний або машинно-автоматичний час. Такі розрахунки проводяться технологами проектно-технологічних відділів на етапі проектування технологічних процесів.

На другій стадії розробляються проектні норми часу, у тому числі розраховується допоміжний час, час на обслуговування робочого місця і регламентованих перерв на відпочинок і особисті потреби.

Розрахунок вказаних складових проектних норм із застосуванням аналітично-розрахункового методу виконують інженери з норму-

вань і організації праці. Розраховані на цій стадії норми часу в подальшому досліджуються в пуско-налагоджувальному періоді. Для цього під час приймання устаткування в експлуатацію створюються організаційно-технічні умови, які повністю відповідають проектним рішенням. На цьому етапі норми часу, раніше визначені аналітично-розрахунковим методом, додатково вивчаються із застосуванням аналітично-дослідного методу. За результатами дослідження встановлюються проектні норми і визначається проектна трудомісткість у цілому на виріб. Досвід об'єднання "АвтоВАЗ" свідчить, що дослідження і остаточне формування проектних норм часу на етапі пуско-налагоджувальних робіт дозволяє виявити недоліки в технологічному процесі, організації виробництва, передбачити організаційно-технічні заходи, які запобігали б їх виникненню в період освоєння виробництва.

Третя стадія нормування праці в об'єднанні "АвтоВАЗ" — це організація впровадження проектних норм часу, аналіз норм часу в діючому виробництві, пошук шляхів повного освоєння проектних норм.

8.4. Організація планомірного зниження трудомісткості продукції

Для досягнення проектної трудомісткості у визначені строки і підвищення на цій основі продуктивності праці необхідно створювати і забезпечувати ефективне функціонування систем управління трудомісткістю виробів на етапі їх серійного виробництва. На відміну від систем управління трудомісткістю виробів на передвиробничій стадії, які регламентують формування рівня трудових затрат, вказані системи призначені управляти динамікою зниження трудомісткості серійної продукції.

Позитивний досвід вдосконалення управління трудомісткістю виробів на стадії їх серійного виробництва накопичено на підприємствах промисловості засобів зв'язку.

Важливою складовою цього досвіду є порядок планування зниження трудомісткості продукції, що включає ряд взаємопов'язаних етапів, у тому числі таких:

* Докладніше цей досвід викладено в книзі: Галена А.П., Данюк В.М., Колот А.М. Пути достижения проектной трудоемкости промышленной продукции. Под общ. ред. В.М. Данюка. — К.: Техніка, 1987.

визначення проектного обсягу зниження трудомісткості виробів; доведення до технічних і економічних служб завдань на розробку проекту плану технічного розвитку і організації виробництва; розробка плану технічного розвитку і організації виробництва та плану зниження трудомісткості виробів;

розрахунки збалансованості номенклатурного плану виробництва з планом з праці; доведення до цехів і відділів завдань щодо зниження трудомісткості виробів у розмірах, які забезпечують збалансованість планів виробництва і плану праці.

Після виконання цих заходів формується остаточний варіант плану технічного розвитку і організації виробництва, а також календарний план заміни і перегляду норм.

Організація роботи щодо формування плану технічного розвитку і організації виробництва здійснюється загальнозаводською і цеховими комісіями.

Оперативне керівництво розробкою плану і контролю за його виконанням доручається спеціальним бюро або єремим спеціалістам технічних та економічних служб заводууправління.

Розрахунки збалансованості плану виробництва за трудомісткістю ґрунтуються на результатах порівняльного аналізу трудомісткості номенклатурного плану виробництва базисного і планового періодів з урахуванням заданого зниження трудових затрат, зміни корисного фонду робочого часу та чисельності основних робітників, у тому числі за рахунок вдосконалення структури кадрів.

Такі розрахунки дозволяють ще до початку планового періоду виявити "вузькі місця" по цехах, дільницях, робочих місцях, видах робіт і провести необхідні заходи узгодження планів виробництва та плану з праці.

В об'єднанні "АвтоВАЗ" освоєння проектної трудомісткості виробів планується кожній бригаді, дільниці, цеху, виробництву і заводу в цілому на основі затвердженого за узгодженням з профспілковою організацією графіка освоєння трудомісткості (рис. 8.1).

Встановленню планових завдань і розробці графіка їх реалізації передують програмно-цільовий аналіз норм трудових витрат. Застосування таких графіків дозволяє виключити необхідність постійного перегляду норм часу, що сприяє створенню нормальної психологічної ат-

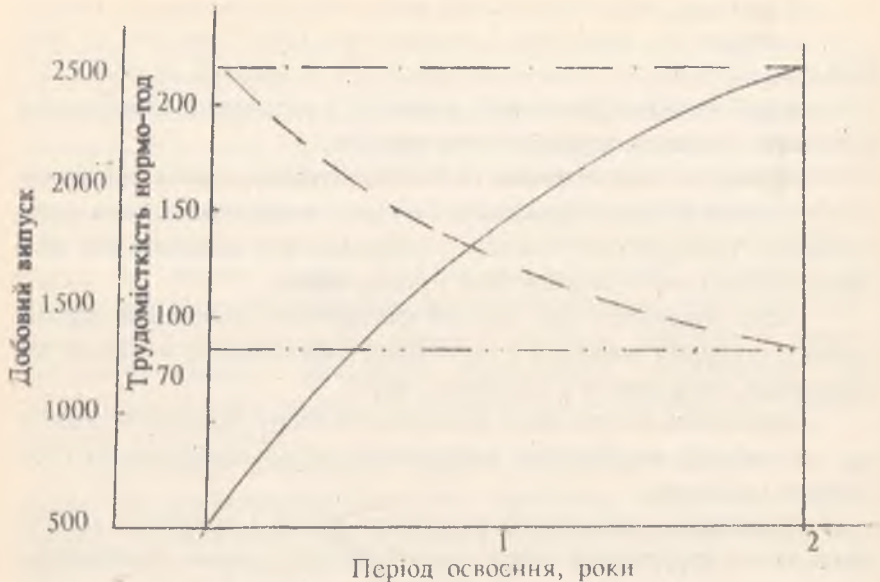


Рис.8.1. Графік освоєння проектної трудомісткості виробу

— фактичний добувний випуск; — — — фактична трудомісткість;
 — — — проектний добувний випуск; ····· проектна трудомісткість)

мосфери в трудових колективах. З графіками освоєння проектної трудомісткості виробів робітники знайомляться завчасно. Слід зазначити, що освоєння проектної трудомісткості виробів в об'єднанні відбувається випереджувальними темпами порівняно з плановими строками. Це забезпечується завдяки функціонуванню в об'єднанні комплексної системи організації управління, впровадженню прогресивних форм і методів організації праці, постійному піклуванню про підвищення технічного рівня виробництва.

Досягнення проектного рівня трудових затрат забезпечується підвищенням внеску основних функціональних підрозділів підприємства в зниження трудомісткості продукції. Головним джерелом скорочення витрат праці є впровадження комплексу технічних заходів. Тому першорядна відповідальність за зниження трудомісткості виробів, досягнення проектного рівня трудових затрат має покладатися на технічні служби підприємства. Проте практика свідчить, що на багатьох промислових підприємствах має місце приниження ролі технічних служб у систематичному зниженні трудомісткості, існує думка, що відповідальність за зниження трудомісткості виробів повин-

на покладатися на працівників відділу організації праці і заробітної плати. Безперечно, що працівники зазначеного відділу мають брати безпосередню участь у впровадженні цієї роботи. Їх обов'язком є перегляд застарілих, помилково встановлених і впровадження технічно обґрунтованих норм, аналіз динаміки зниження трудомісткості, розрахунки завдань цехам по зниженню трудомісткості, перевірка достовірності розрахунку економії затрат праці, яку очікують отримати технічні і економічні служби і т.п. Проте тенденція окремих керівників підприємств перекласти всю відповідальність за зниження трудомісткості виробів на працівників відділу організації праці і заробітної плати і передусім на нормувальників — є помилковою.

Підвищенню ефективності роботи функціональних служб щодо забезпечення досягнення проектного рівня трудозатрат повинне сприяти обов'язкове встановлення відділам завдань по зниженню трудомісткості продукції, вдосконалення практики формування планів технічного розвитку і організації виробництва у поєднанні з розробкою планів зниження трудомісткості виробів, посилення контролю за виконанням зазначених планів та підвищення дієвості матеріальних стимулів економії трудозатрат.

Перелік технічних і економічних відділів, яким доцільно доводити завдання щодо зниження трудомісткості, визначає головний інженер підприємства. До них належать передусім відділи головного технолога, головного конструктора, механізації і автоматизації виробничих процесів, головного механіка і енергетика, інструментального господарства, організації праці та заробітної плати.

При формуванні плану технічного розвитку і організації виробництва необхідно виходити із комплексного вирішення завдань підвищення ефективності виробництва, передбачаючи концентрацію трудових, матеріальних і фінансових ресурсів на головних напрямках науково-технічного прогресу та інтенсифікації виробництва. Особливу увагу слід приділяти питанням впровадження прогресивної технології, автоматизації і механізації виробничих процесів, удосконаленню конструкції і уніфікації виробів, скороченню ручної праці, усуненню втрат робочого часу, підвищенню кваліфікації робітників, впровадженню колективних форм організації праці, удосконаленню форм і методів організації виробництва, своєчасному перегляду застарілих і впровадженню технічно обґрунтованих норм трудових затрат.

При формуванні плану технічного розвитку і організації виробництва значна увага приділяється визначенню реальної економічної ефективності передбачуваних заходів і забезпеченню повного враху-

ванні і наміченого економічного ефекту, важливою складовою якого є економія від зниження трудомісткості продукції.

Остаточні (уточнені) завдання відділам щодо забезпечення зниження трудомісткості визначаються на основі показників економії від кожного заходу, в розробці і реалізації якого бере участь конкретний відділ.

Контрольні запитання

1. Що таке трудомісткість продукції, яке її значення в системі економічних показників діяльності підприємства?
2. З чого складається повна трудомісткість продукції?
3. На яких первинних документах ґрунтується облік трудомісткості?
4. Які затрати праці включає технологічна трудомісткість?
5. Які затрати праці включає трудомісткість обслуговування виробництва?
6. Які чинники впливають на технологічну трудомісткість конкретного виробу?
7. Що таке функціонально-вартісний аналіз трудомісткості?
8. Як формується проектна трудомісткість нового виробу?
9. Які структурні підрозділи підприємства мають залучатися до планомірного зниження трудомісткості?

Розділ IX. МЕТОДИ ЗАОХОЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ТА РОБОТИ ЗА ПРОГРЕСИВНИМИ НОРМАМИ

Підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції та забезпечення на цій основі високої конкурентоспроможності підприємства, його прибутковості безпосередньо пов'язане з пошуком і використанням внутрішніх резервів, до яких належить зниження трудомісткості.

Успішне вирішення цього завдання значною мірою залежить від ефективності механізму стимулювання, від того, наскільки економічні умови сприяють широкому застосуванню прогресивних норм трудових затрат.

Ще на початку 90-х років діюча на підприємствах України система матеріального стимулювання, у тому числі за впровадження прогресивних норм трудових затрат і зниження трудомісткості продукції була жорстко регламентована законодавчими і нормативними актами, як щодо визначення джерел заохочення, так і розмірів, умов виплати премій, доплат, надбавок тощо.

Основи організації матеріального стимулювання зниження трудомісткості продукції і відповідні їм методи були започатковані вже в середині 80-х років, а деякі і раніше. Якщо відкинути суто адміністративні, обмежувальні елементи цієї системи стимулювання, то основні положення щодо її побудови можуть використовуватися і за сучасних умов.

Система матеріального стимулювання запровадження прогресивних норм як передумови зниження трудомісткості продукції, що склалася в народному господарстві України, передбачає:

- додаткову оплату праці робітників при переході на нові норми трудових затрат на період освоєння цих норм;

- застосування підвищених на 20 % відрядних розцінок при впровадженні технічно обгрунтованих норм праці;

- застосування підвищених на 10 % тарифних ставок при впровадженні технічно обгрунтованих норм праці на роботах, що оплачуються почасово;

- одноразову винагороду робітників за перегляд норм з їх ініціативи;

- одноразову винагороду керівників, спеціалістів і службовців за розробку і впровадження організаційно-технічних заходів, що забезпечують зниження трудомісткості продукції;

- одноразову винагороду робітників, а також керівників, спеціалістів і службовців за досягнення у встановлені терміни проектної трудомісткості продукції;

- коригування розмірів премій керівників, спеціалістів і службовців, що нараховані за основні результати господарської діяльності, залежно від виконання плану зниження трудомісткості і досягнення проектного рівня трудових затрат;

- встановлення надбавок до посадових окладів нормувальників у розмірі до 50 % при високому рівні нормування праці в закріплених підрозділах.

З прийняттям Закону України "Про підприємства" раніше встановлені обмеження щодо максимальних розмірів економії, яка може спрямовуватися на стимулювання зниження трудозатрат, розмірів винагороди окремих категорій тощо, втратили чинність. За сучасних економічних умов підприємства, у тому числі і державні, самостійно визначають форми і системи заробітної плати і мають достатньо прав для використання зароблених коштів на свій розсуд. Отже і визначення всіх умов побудови системи матеріального стимулювання зниження трудозатрат є прерогативою підприємства.

Створюючи нову систему матеріального стимулювання, слід пам'ятати, що раціональні зерна раніше встановлених систем ма-

терміз тьного заохочення працівників щодо впровадження прогресивних норм і скорочення трудомісткості продукції можуть і повинні використовуватися у ринкових умовах.

Протягом останніх років з відомих об'єктивних і суб'єктивних причин стан організації нормування праці, якість чинних норм трудових затрат значно погіршилися. Проте вже найближчим часом закон вартості і ринок все розставлять на свої місця. В ринково-конкурентній боротьбі, яка не за горами, виживуть і ефективно функціонуватимуть ті підприємства, для яких запровадження прогресивних норм і економія праці буде не теоретичною абстракцією, а практичною справою, першочерговою потребою.

Відрадно, що чимало підприємств України і за сучасних умов попри всі негаразди в функціонуванні економіки не тільки не відмовилися від практики матеріального стимулювання зниження трудомісткості продукції, а й удосконалюють її. Досвід цих підприємств підтверджує наявність прямої залежності між ефективністю роботи по управлінню трудозатратами і економічним станом підприємства, заслуговує на підтримку і всіляке поширення.

Позитивного досвіду організації матеріального стимулювання зниження трудомісткості набуто в об'єднанні "Новокраматорський машинобудівний завод". В об'єднанні діє Положення про матеріальне заохочення працівників щодо вдосконалення нормування праці і зниження трудомісткості. Цим Положенням передбачено, що норма, яка виконується на 120—130 % і більше, вважається застарілою і тому повинна включатися в календарний план для перегляду. Робітникам, спеціалістам і службовцям, з ініціативи яких переглядаються діючі в цехах норми, виплачується винагорода. Більший розмір винагороди отримують ті робітники, за пропозицією яких норми доведені до рівня галузевих нормативів. Розмір премії спеціалістам і службовцям — від 20 до 50 % розрахункової економії від зниження трудомісткості продукції. Крім цього, на заохочення працівників за сприяння впровадженню прогресивних норм затрат праці використовується до 10 % розрахункової економії.

Встановлено преміювання за зниження трудомісткості внаслідок перегляду норм виробітку згідно з календарним планом. Для заохочення виділяється 10 % фактичної економії фонду заробітної плати від перегляду норм на верстатні роботи і 7 % — на всі інші. При перевиконанні календарних планів відрахування на преміювання збільшуються відповідно до 20 і 10 %. Ці кошти розподіляються таким чином: 65% — на преміювання працівників цехів, 30 % — працівників конструкторсько-технологічних відділів і 5 % — працівників заводууправління.

В об'єднанні “Новокраматорський машинобудівний завод” застосовуються також додаткові виплати робітникам-відрядникам за освоєння нових, прогресивних норм виробітку. Якщо норма в результаті перегляду доведена до рівня міжгалузевих, галузевих та інших більш прогресивних нормативів трудових затрат, то в перший місяць її впровадження робітникові встановлюється доплата у розмірі 80 % суми фактичної економії відрядної заробітної плати, на другий — 60, на третій — 40, на четвертий — 30, на п'ятий — 20 і на шостий місяць — 10 %.

Позитивний досвід стимулювання зниження трудомісткості продукції накопичено у ВО “Калуський турбінний завод” (Росія), яке у 80-х роках було ініціатором застосування бригадної форми організації праці. В об'єднанні при перегляді норм за календарним планом на преміювання робітників, спеціалістів і службовців використовується до 50 % отриманої за звітний квартал економії фонду заробітної плати.

При перегляді чинних норм часу з ініціативи робітників, що входять до складу бригад, додатково проводиться виплата їм одноразової винагороди. Виплата одноразової винагороди може поширюватися і на робітників тих бригад, які підтримали цю ініціативу і перейшли на роботу за прогресивними нормами трудових затрат, а також на тих спеціалістів, які беруть безпосередню участь у вдосконаленні нормування праці і надають допомогу ініціаторам перегляду норм в освоєнні норм виробітку. При цьому в першу чергу заохочення поширюється на майстрів і нормувальників цехів.

Робітникам, які працюють за новими (переглянутими) нормами, встановлюється доплата за освоєння цих норм у розмірах, що передбачені спеціальною шкалою (табл. 9.1).

Заслугує на увагу практика об'єднання “АвтоВАЗ” щодо преміювання за зниження трудозатрат і досягнення проектної трудомісткості. В цьому об'єднанні в системі оплати праці премія за зниження трудомісткості відіграє важливу роль у стимулюванні заінтересованості бригад в освоєнні проектних норм та подальшому їх зниженні (табл. 9.2).

На період досягнення проектної трудомісткості в об'єднанні розробляються графіки і конкретні заходи, що забезпечують досягнення запроектованих норм трудових затрат.

**Додаткова оплата за освоєння переглянутих
норм праці у ВО "Калуський турбінний завод"**

Процент підвищення норм при їх перегляді	Місяць	Додаткова оплата в процентах від різниці між розцінками за старими і новими нормами		Процент підвищення норм при їх перегляді	Місяць	Додаткова оплата в процентах від різниці між розцінками за старими і новими нормами	
		При перегляді норм*				При перегляді норм*	
		за календарним планом	з ініціативи робітників			за календарним планом	з ініціативи робітників
До 20	1-й	60/50	70/50	Понад 20	1-й	70/50	90/60
	2-й	55/40	65/40		2-й	60/40	80/50
	3-й	50/30	55/30		3-й	55/30	70/40
	4-й	35/—	40/—		4-й	50/25	60/30
	5-й	30/—	35/—		5-й	45/—	50/25
	6-й	—/—	30/—		6-й	40/—	45/—

* У чисельнику — технічно обґрунтованих, у знаменнику — досвідно-статистичних норм.

Таблиця 9.2

**Розмір премії в залежності від рівня
освоєння проектної трудомісткості
в об'єднанні "АвтоВАЗ"**

Рівень освоєння проектної трудомісткості	Розмір премії, % до тарифної ставки	Рівень освоєння проектної трудомісткості	Розмір премії, % до тарифної ставки
Від 1,4 і вище	10	Від 0,99 до 1,0	21
Від 1,3 до 1,4	12	Від 0,98 до 0,99	22
Від 1,2 до 1,3	14	Від 0,97 до 0,98	23
Від 1,1 до 1,2	16	Від 0,96 до 0,97	24
Від 1,0 до 1,1	18	Від 0,95 до 0,96	25
При К = 1,0	20		

Різноманітність застосовуваних на практиці методів заохочення працівників щодо скорочення трудомісткості і роботи за прогресивними нормами цілком виправдана. Вона зумовлена конкретними особливостями та завданнями, що вирішуються трудовими колективами в той чи інший період.

Для подальшого підвищення ефективності стимулювання за зниження трудомісткості продукції необхідно дотримуватися таких умов: заохочувати працівників до зниження трудомісткості продукції, яка виготовляється протягом не менше одного року; зацікавлювати робітників у якомога швидшому освоєнні нових норм виробітку, а спеціалістів — у створенні необхідних умов для високопродуктивної праці робітників; ширше залучати робітників до розробки і проведення заходів плану технічного розвитку і організації виробництва та нових норм праці; створювати на кожному робочому місці умови для швидшого освоєння нових, технічно обґрунтованих норм.

Контрольні запитання

1. Яке значення має заохочення працівників у справі планомірного скорочення трудомісткості продукції?
2. Які існують можливості матеріального стимулювання запровадження прогресивних норм затрат праці?
3. Як заохочуються керівники, спеціалісти і службовці до освоєння проектної трудомісткості нових виробів та зниження трудомісткості серійної продукції?
4. Який вам відомий передовий досвід підприємств у справі ефективного стимулювання працівників щодо зниження трудомісткості продукції та роботи за прогресивними нормами?

Література

1. Алексеева Л.Б. Нормирование труда конструктора. — М.: Экономика, 1982.
2. Арон Е.И., Калитич Г.И. Микроэлементное нормирование и проектирование труда. — К.: Техніка, 1983.
3. Базовая система микроэлементных нормативов (БСМ-1): Методические и нормативные материалы. — М., 1989.
4. Беклешов В.К., Завлин П.Н. Нормирование в научно-технических организациях. — М.: Экономика, 1989.
5. Галена А.П., Данюк В.М., Колот А.М. Пути достижения проектной трудоемкости промышленной продукции. — К.: Техніка, 1987.
6. Гальцов А.Д. Нормирование и основы научной организации труда в машиностроении. — М.: Экономика, 1967.
7. Генкин Б.М. Оптимизация норм труда. — М.: Экономика, 1982.
8. Гупалов В.К. Управление рабочим временем на предприятии. — М.: Финансы и статистика, 1991.

9. Данюк В.М., Кожаринов И.В., Москалюк В.Е. Организация труда на участке мастера машиностроительного завода. — К.: Техніка, 1980.

10. Игумнов Б.Н. Автоматизированные системы проектирования и нормирования труда. — Львов: Свит, 1992.

11. Изучение затрат рабочего времени и разработка нормативных материалов по труду. — М.: НИИтруда, 1966.

12. Кодекс законів про працю України. — К.: Реко-прес, 1992.

13. Локтев В.Г. Автоматизированный расчет режимов и норм времени. — М.: Машиностроение, 1990.

14. Методика нормирования труда при многостаночном (многоагрегатном) обслуживании. — М.: Информэлектро, 1984.

15. Методические основы нормирования труда рабочих в народном хозяйстве. — М.: Экономика, 1987.

16. Методические рекомендации по анализу и повышению эффективности использования рабочего времени. — К.: 1980.

17. Методические рекомендации по нормированию труда рабочих в условиях коллективных форм его организации и стимулирования. — М.: Экономика, 1987.

18. Научная организация и нормирование труда в машиностроении. — М.: Машиностроение, 1991.

19. Никитин А.В. Сборник задач по экономике, нормированию и организации труда в промышленности. — М.: Экономика, 1990.

20. Нормирование труда. Под ред. Б.М.Генкина. — М.: Экономика, 1985.

21. Нормирование труда в условиях интенсификации производства. — К.: Техніка, 1988.

22. Нормирование труда специалистов НИИ и КБ: Межотраслевые методические рекомендации. — М., 1990.

23. Общемашиностроительные нормативы времени для нормирования многостаночных работ на металлорежущих станках. — М.: Экономика, 1989.

24. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. — М.: Экономика, 1991.

25. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. — Ч.1. — М.: Машиностроение, 1967.

26. Общемашиностроительные типовые нормы обслуживания, нормативы численности и нормативы времени обслуживания для вспо-

могательных рабочих цехов основного и вспомогательного производства. — М.: НИИТруда, 1982.

27. Определение нормативной трудоемкости обслуживания и управления производством: Методические рекомендации. — М.: Экономика, 1990.

28. Определение нормативов времени на отдых и личные надобности. Межотраслевые методические рекомендации. — М.: НИИТруда, 1982.

29. Определение численности служащих производственных объединений (комбинатов) и предприятий: Общеотраслевые методические рекомендации. — М.: НИИТруда, 1980.

30. Павленко А.П. Совершенствование нормирования труда инженерно-технических работников и служащих. — М.: Экономика, 1976.

31. Погорелов Н.И. Нормирование труда в промышленности. — Харьков: 1991.

32. Практикум по экономике, организации и нормированию труда. — М.: Экономика, 1991.

33. Применение базовой системы микроэлементных нормативов времени (БСМ) в организации и нормировании труда рабочих: Методические рекомендации. — М.: НИИТруда, 1985.

34. Разработка нормативных материалов для нормирования труда рабочих: Методические рекомендации. — М.: НИИТруда, 1983.

35. Расчет норм времени на ЭВМ в мелкосерийном производстве. Автоматизированное проектирование и нормирование технологических процессов: Методические рекомендации. — М.: НИИТруда, 1986.

36. Справочник мастера. — М.: Экономика, 1985.

37. Справочник нормировщика. — Л.: Машиностроение, 1986.

38. Типовые нормы времени на работы, выполняемые экономистами по труду на производстве. — М.: Экономика, 1989.

39. Гурко Ф.М., Балущак Р.Г., Михайлия З.В. Методы разработки и внедрения микроэлементных нормативов трудовых процессов: Методические рекомендации. — К., 1992.

40. Гурко Ф.М., Балущак Р.Г., Руденко О.А. Микроэлементные нормативы и рекомендации по их применению. — К.: 1992.

41. Установление норм и разработка нормативных материалов для нормирования труда вспомогательных рабочих: Методические межотраслевые рекомендации. — М., 1989.

42. Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха. — Л.: Наука, 1984.

Передмова	3
Розділ I. Сутність і значення нормування праці	4
1.1. Сутність і місце нормування в організації праці	4
1.2. Призначення та завдання нормування праці	7
1.3. Предмет, об'єкт і мета курсу "Нормування праці"	10
Розділ II. Об'єкти нормування праці	12
2.1. Робочий час	12
2.2. Виробнича операція	12
2.3. Технологічна структура операції	14
2.4. Трудовий мікроелемент	16
2.5. Обсяг роботи	17
2.6. Зона обслуговування	18
2.7. Чисельність персоналу	18
Розділ III. Аналіз трудового процесу і затрат робочого часу	19
3.1. Завдання аналізу трудового процесу	19
3.2. Класифікація затрат робочого часу	22
3.3. Методичні основи аналізу затрат робочого часу	30
3.4. Фотографія робочого часу	37
3.5. Хронометраж	46
3.6. Фотохронометраж	56
Розділ IV. Нормативні матеріали для визначення норм праці	58
4.1. Призначення та класифікація нормативів праці	58
4.2. Методи створення трудових нормативів	66
4.2.1. Загальні умови і викідні матеріали для створення нормативів	66
4.2.2. Етапи створення нормативів	67
4.2.3. Робоча методика	70
4.2.4. Методи опрацювання матеріалів спостереження	75
4.2.5. Графоаналітичний метод середньоарифметичного визначення нормативної лінії	76
4.2.6. Визначення нормативної залежності за методом найменших квадратів	79
4.2.7. Вивчення нормативних формул при двох незалежних змінних чинниках	80
4.3. Перевірка нормативів у виробничих умовах	84
4.4. Мікроелементні нормативи часу	85
Розділ V. Норми затрат праці	90
5.1. Класифікація норм затрат праці	90
5.1.1. Групування норм за призначенням	91
5.1.2. Групування норм за видом затрат часу	96
5.1.3. Групування норм за сферою поширення	98
5.1.4. Групування норм за періодом дії	98
5.1.5. Групування норм за ступенем деталізації	99
5.1.6. Групування норм за методом їх обґрунтування	100
5.1.7. Групування норм за кількістю людей, праця яких нормується	100
5.2. Чинники, що впливають на величину норми	100
5.3. Методи нормування і способи встановлення норм	103
5.4. Особливості визначення складових частин норм часу	108

Розділ VI. Методи нормування наймасовіших трудових процесів	114
6.1. Нормування основного часу на механічних процесах	114
6.2. Нормування праці робітників-багатоверстатників	118
6.3. Нормування слюсарних і складальних робіт	125
6.4. Нормування апаратурних процесів	128
6.5. Нормування праці допоміжних робітників	131
6.5.1. Міжремонтне обслуговування технологічного устаткування	135
6.5.2. Налаштовування технологічного устаткування	135
6.5.3. Контроль якості продукції	136
6.5.4. Планово-запобіжний ремонт устаткування	136
6.5.5. Ремонт технологічного оснащення	138
6.5.6. Транспортні та вантажні роботи	138
6.6. Особливості нормування праці робітників у виробничих бригадах	141
6.7. Нормування праці службовців	146
Розділ VII. Організація нормування праці на підприємствах	150
7.1. Організація служб нормування праці	150
7.2. Організація обліку, перегляду діючих та впровадження нових норм праці	155
7.3. Оцінка якості нормування праці	161
7.3.1. Аналіз стану та рівня нормування	162
7.3.2. Аналіз якості чинних норм затрат праці	165
Розділ VIII. Трудомісткість продукції та її організаційно-економічне значення	172
8.1. Трудомісткість в системі техніко-економічних показників діяльності підприємства	172
8.2. Облік і аналіз трудомісткості	179
8.3. Формування трудомісткості продукції	190
8.4. Організація планомірного зниження трудомісткості продукції	194
Розділ IX. Методи заохочення працівників щодо зниження трудомісткості і роботи за прогресивними нормами	198
Література	203

Навчальне видання

Нормування праці

Підручник

За редакцією В.М. Данюка і В.М. Абрамова

Редактор С.Б. Нестеренко

Підп. до друку 17.11.94. Формат 60х84 1/16.

Папір друк. N 3. Друк офсетний. Ум. др. арк. 12,09.

Ум. фарбо-відб. 12,21. Облік.-вид. арк. 13,0. Тираж 2000.

Зам. N 4-2683.

Інститут системних досліджень освіти
Київ-70, Сагайдачного, 37

Фірма "ВІПОЛ"
252151, м. Київ-151, вул.Волинська, 60