

Лекція 1. Технологічний та виробничий процеси

1.1. Поняття про виробничий і технологічний процеси.

Кожне підприємство є складною виробничою системою, яка призначена для отримання певних видів продукції. Так, в кар'єрах добувають пісок, глину, буре вугілля; на копальнях - кам'яне вугілля, руди, сіль; на фабриках з тканин шують одяг, зі шкіри виготовляють взуття; на заводах виготовляють деталі, а потім з них складають машини, з цукрового буряка виробляють цукор і т.п. Отже, кар'єр, копальня, завод, фабрика є підприємствами. Тканина, шкіра, цукрові буряки є сировиною, а пісок, вугілля, машини, цукор - продукцією.

Отримання кожного виду продукції – результат певного виробничого процесу, який охоплює такі дії, як прогнозування, науково-технічні і конструкторські розробки, проектування, технологію виготовлення продукції, її упаковку, облік, внутрішнє транспортування, зберігання і т.п.

Технологічним процесом називають логічно упорядкований набір операцій, в ході кожної з якої з вихідних матеріалів отримують проміжну або кінцеву продукцію з певними властивостями. Внаслідок цих операцій змінюються форма, розміри або властивості вихідних матеріалів / сировини, напівфабрикатів, деталей і т.п.

Кожен технологічний процес складається з більш дрібних технологічних процесів і є частиною більш складного. Наприклад, технологічний процес складання автомобільного двигуна, з одного боку, можна поділити на більш дрібні, які відрізняються один від одного: технологічні процеси складання шатунно-поршневої групи, блоку циліндрів або коробки швидкостей; з іншого боку, технологічний процес складання двигуна є частиною технологічного процесу складання автомобіля в цілому.

Технологічні процеси постійно вдосконалюють. Це обумовлено тим, що продукцію, яку випускає підприємство, періодично покращують, покращують її техніко-експлуатаційні властивості. Крім того, наука і техніки пропонують нові, ефективні способи обробки та переробки вихідних матеріалів, нове високопродуктивне обладнання та інструменти.

Щоб виконати технологічний процес, потрібно обладнати робоче місце. **Робочим місцем** називають площу в цеху, на ділянці або на іншій території або біля обладнання, яка призначена для виконання роботи одним або групою робітників. Робоче місце слід забезпечити пристосуванням, інструментами, контейнерами або полицями для зберігання вихідних матеріалів і готової продукції.

1.2. Структура технологічного процесу

Технологічний процес має складну структуру. Його складові - це операції, кожна з яких є елементарним технологічним процесом.

Операцією називають закінчену частину технологічного процесу, яка охоплює всі дії обладнання і робочого над одним або кількома об'єктами, які одночасно обробляються на одному і тому ж робочому місці. **Об'єктом** можуть бути сировина, напівфабрикат, заготовка, деталь і т.п. Наприклад, під час обробки заготовки на токарному верстаті операція точіння охоплює всі дії робочого та руху вузлів верстата, які виконуються в процесі обробки поверхні заготовки до моменту зняття її з верстата і переходу до обробки іншої заготовки. Деякі трудомісткі операції виконує група робітників.

Назви операцій походять від виду обробки об'єкта. Наприклад, під час механічної обробки заготовок операції називаються точінням, свердлінням, нарізуванням різьби і т.п. Якщо об'єктом обробки є мінеральна сировина, наприклад руда, то подрібнення руди є операцією.

За операціями визначають трудомісткість технологічного процесу, потреби у виконавцях, інструментах, обладнанні і т.д.

Технологічні операції поділяються на окремі складові. Наприклад, під час механічної обробки заготовок на металорізальних верстатах складовими операціями є встановлення, позиції, переходи і т.п.

Встановленням називають частину операції, яку виконують під час одного закріплення заготовки. Операцію можна виконати за одне або кілька встановлень. Наприклад, відцентрувати обидва торці вала можна на одно- і двосторонньому центрувальному верстатах: на першому верстаті центрування виконують за два встановлення, а на другому - за одне. Встановлення поділяють на позиції.

Позицією називають певне положення заготовки на верстаті щодо різального інструменту. Наприклад, заготовку обробляють на багатошпindelному токарному верстаті - автоматі. При кожному повороті шпindelного барабана заготовка займає нову позицію.

Переходом називають частину технологічної операції, по якій обробляється одна або кілька ділянок поверхні заготовки одним інструментом (або одночасно використовуваної групи) в разі незмінного режиму роботи верстата.

При виконанні переходу на верстатах з програмним керуванням режим роботи іноді змінюється без втручання робітника, тобто автоматично.

Переходи є технологічні та допоміжні.

Технологічний перехід складається з проходу (робочого ходу) і холостого ходу. **Проходом** називають закінчену частину переходу, яка складається з одноразового переміщення інструменту відносно заготовки і супроводжується зміною її форми, розмірів, шорсткості поверхні або властивостей. Наприклад, в процесі точіння інструментом є різець, який переміщується щодо заготовки справа наліво і зрізає з неї шар металу (стружку), тим самим надаючи їй нову форму, розміри і шорсткість поверхні.

Холостим ходом називають закінчену частину технологічного переходу, яка складається з одноразового переміщення інструменту відносно заготовки, але не супроводжується зміною форми, розмірів, шорсткості її поверхні і властивостей, проте, є необхідною для виконання робочого ходу.

Так, при точінні різець після зрізання шару металу знову повертається до вихідного положення з метою виконання наступного проходу.

Допоміжним переходом називають закінчену частину технологічної операції, що складається з дії робочого та (або) обладнання, що не змінює форму, розмір і шорсткість поверхні заготовки, але необхідну для виконання технологічного переходу.

Допоміжні переходи різні. Вони пов'язані з встановленням заготовки, зміною інструменту, налагодженням верстата на необхідний режим роботи, зняттям обробленої заготовки і т.п. Наприклад, свердління отвору у валі складається з таких переходів: взяти вал і установити в пристрій; закріпити вал; включити верстат; підвести свердло до валу; включити подачу; вимкнути подачу; відвести шпиндель в початкове положення; зупинити верстат; звільнити вал від пристрою; взяти вал і покласти його на полицю.

Кожен технологічний процес складається з окремих операцій. Проте, слід пам'ятати, що операції не завжди матимуть повний набір складових: встановлення, позиція, технологічний перехід (прохід і холостий хід), допоміжний перехід, але обов'язковим елементом кожної операції є прохід (робочий хід), який призводить до зміни форми, розмірів, шорсткості поверхні або властивостей продукції. Так, в процесі загартування виробу набувають твердість; нагрівання чавуну призводить до вигорання вуглецю і утворення сплаву, який називають сталлю; під час проходження хімічних реакцій утворюються нові хімічні сполуки і т.п.

У розрахунку норм часу на виконання операції нормується також час на всі складові операції. Чим менше час виконання неробочих і робочих складових операції, тим кращий результат виробництва, тобто нижчими будуть техніко-економічні показники.

Шляхи скорочення витрат часу на виконання неробочих складових технологічної операції.

До неробочих складових технологічної операції належать встановлення, допоміжний перехід, холостий хід і т.п.

Скоротити витрати часу на виконання неробочих складових технологічної операції можна введенням додаткових механізмів, які прискорюють рух елементів обладнання, або заміною механізмів на більш потужні. Ці заходи в більшості випадків звільняють або полегшують працю робітника, що приймає участь в технологічному процесі, і одночасно скорочують час виконання неробочих складових технологічних операцій. Наприклад, впровадження в токарно-револьверному верстаті механізмів автоматичного управління неробочими складовими технологічної операції, а також введення допоміжних силових механізмів для прискорення рухів елементів обладнання зумовили переведення верстата на автоматичний режим роботи, внаслідок чого вивільнився від роботи працівник.

Введення додаткових механізмів в обладнання зумовило збільшення значення техніки у технологічному процесі, а відповідно частина витраченої живої праці в продукції зменшилася. Підвищилася продуктивність живої праці за рахунок вивільнення працівника з технологічного процесу і

скорочення проміжків часу між робочими проходами. Як бачимо, це є шлях механізації і автоматизації, його впроваджують там, де рух людини ефективно замінять найпростіші механізми.

Шляхи скорочення витрат часу на виконання робочих складових технологічної операції.

До робочих складових технологічної операції належить складова частина технологічного переходу, яку називають прохід, або робочий хід.

Швидкість виконання робочого ходу збільшується як за рахунок обладнання, що має місце в першому випадку, так і за рахунок внутрішніх можливостей самого принципу обробки і зміни робочих органів, наприклад інструментів. Удосконалення робочих органів або впровадження принципово нових способів обробки, які ґрунтуються на технологічних властивостях об'єктів, і раніше не брались до уваги або були невідомими, вимагатиме заміни технологічного обладнання, але не обов'язково збільшиться кількість механізмів, їхня маса або зросте витрата енергії і, як наслідок, вартість. Наприклад, заміна токарного різця, виготовленого з вуглецевої сталі, на різець зі швидкорізальної сталі дає можливість збільшити швидкість різання.

Перехід від механічної обробки заготовок (різанням) до виготовлення їх литтям, де використовуються ливарні властивості сплавів, вимагає принципово іншого обладнання.

Використовуючи відповідні фізико-механічні властивості металів, сплавів, порошкова металургія дає можливість за короткий час виготовляти деталі точної форми і розмірів і зменшити відходи до мінімуму.

Для зменшення витрат часу на виконання проходу (робочого ходу) можна використовувати відомі технологічні процеси з суміжних областей.

Цей шлях зменшення витрат часу на виконання проходу (робочого ходу) вимагає додаткових витрат на науково-дослідні роботи і впровадження отриманих результатів у виробництво.

Ефект, отриманий від впровадження у виробництво результатів науково-дослідних робіт, може перевищувати або дорівнювати ефекту, отриманому при впровадженні додаткових механізмів.