

Тема 1. Вступ у технологію галузей промисловості.

Основні поняття та визначення

1. Предмет курсу. Основні поняття та визначення
2. Становлення людської техногенної цивілізації
3. Поняття про системи та їх складові
4. Класифікація систем
5. Технологічна система та її складові
6. Охорона навколишнього середовища. Техніка безпеки на виробництві

1.1 Предмет курсу. Основні поняття та визначення

На сучасному етапі розвитку людства необхідність застосування передової технології обумовлена тим, що технологія поряд з організацією виробництва набуває першорядне значення у розвитку суспільного прогресу. Техніка невіддільна від технології виробництва, вона існує тільки разом з визначеною технологією та виявляється через неї, тобто технологія стає силою науково-технічного прогресу та грає відносно орудій праці активну роль.

Система технологій - це сукупність технологічних процесів, характерних для даної галузі виробництва, наприклад, для чорної металургії: видобуток руди, її збагачення, виплавка чавуна, одержання з нього сталі й т.д.

Предметом дисципліни є сучасні технології, які використовують в основних галузях промисловості, таких як чорна та кольорова металургія, машинобудування, енергетика, нафтопереробка.

Необхідно відзначити, що технології мають свої особливості в залежності від конкретної галузі національного господарства.

Під **галуззю національного господарства** розуміють якісно однорідні групи господарських одиниць, що характеризуються особливими умовами виробництва в системі суспільного поділу праці та грають специфічну роль у процесі розширеного відтворення.

Національне господарство підрозділяють на сферу матеріального виробництва (промисловість, сільське господарство, лісове господарство, вантажний транспорт, енергетика, торгівля, суспільне харчування та інші сфери матеріального виробництва) і невиробничу сферу (охорона здоров'я, освіта, житлово-комунальне господарство та побутове обслуговування, пасажирський транспорт, наука, кредитування та страхування, громадські організації).

Найбільш складною та найважливішою галуззю є промисловість (індустрія), що робить вирішальний вплив на рівень розвитку продуктивних сил суспільства. До складу промисловості входить ряд укрупнених галузей: електроенергетика, паливна промисловість, чорна металургія, кольорова металургія, хімічна та нафтохімічна промисловість, машинобудування та металообробка, лісова, деревообробна та целюлозно-паперова промисловість, мікробіологія, скляна, фарфоро-фаянсова, комбікормова, медична, поліграфія.

У кожній галузі є подгалузі, наприклад, у кольоровій металургії виробництво нікелю та міді, видобуток алмазів і золота й т.д. Головним достоїнством галузевого принципу є **спеціалізація** - форма поділу праці, при якій окремі галузі, підприємства та їх підрозділи (цехи та ділянки) виготовляють продукцію обмеженої **номенклатури** (від лат. nomenclatura – розпис імен - систематизований перелік назв, матеріалів, вироблених і переданих товарів і послуг).

Скорочення номенклатури дозволяє знизити кваліфікацію обслуговуючого персоналу (вузька спеціалізація), застосувати спеціальне більш високопродуктивне й ефективне устаткування, підвищити ступінь механізації й автоматизації виробництва, знизити собівартість і поліпшити якість продукції.

З давніх часів людина для задоволення своїх потреб у їжі, одязі, житлі та засобах праці що-небудь переробляла. Зерно - на борошно, борошно - на хліб, шкіру - на одяг і взуття, глину - на посуд, а згодом - і на житло; руди - на метали та сплави, а потім на вироби, серед яких були ножі, голки, плуги, мечі й т.п.

З часом речовини, що переробляють, почали називати сировиною. Вироби,

отримані в процесі переробки сировини, назвали **продукцією** (від лат. *produco* - виробляю). Сьогодні ми маємо різні види продукції. Це хліб, тканини, цегла, послуги, пропоновані споживачу, програмне забезпечення, інформація та ін.

Асортимент (від франц. *assortiment*) **продукції** - склад і співвідношення окремих видів і типів виробів підприємства, групи підприємств чи галузі, вироблених протягом року.

З виробництвом продукції зв'язана трудова діяльність людини, тобто праця багатьох людей зв'язана з реалізацією того чи іншого виробничого процесу. **Виробничий процес** - це сукупність дій і технологічних операцій, у результаті яких вихідні матеріали та напівфабрикати перетворюються в готову продукцію, або в результаті яких здійснюється ремонт (відновлення) виробів.

У будь-якому виробничому процесі мають місце основні та допоміжні операції чи процеси. Наприклад, операції, зв'язані безпосередньо з виготовленням деталі на токарському верстаті, є основними, а операції виготовлення та заточення інструмента, обслуговування верстата - допоміжні.

З часом процес виготовлення потрібних речей стали називати технологією. Термін «технологія» походить від грец. «техно...», що означає майстерність, ремесло, уміння та «...лого» - слово, навчання. У складних словах «лого» відповідає поняттям «наука», «знання». Тобто технологія - це знання ремесла. Людину, що вміла що-небудь робити, називали ремісником. А того хто знає як виготовити ту чи іншу річ, надати ті чи інші послуги й т.п. називають **технологом**.

Під **технологією** прийнято розуміти - сукупність прийомів і способів одержання, обробки чи переробки сировини, матеріалів чи напівфабрикатів, здійснюваних у різних галузях промисловості; наукову дисципліну, що розробляє й вдосконалює прийоми та способи.

Технологічний процес - це частина виробничого процесу, безпосередньо зв'язана з послідовним перетворенням сировини, заготівель е продукт виробництва. Технологічний процес являє собою сукупність науково й

практично обґрунтованих технологічних операцій, виконаних у визначеній послідовності.

Переробляти сировину на продукцію можна різними способами. Адже кожен спосіб - це окрема технологія, по якій виробляють визначений вид продукції. Один й той же вид продукції можна одержати різними способами, тобто по різних технологіях.

У сучасних технологіях широко використовують наукові досягнення механіки, хімії, фізики, теплотехніки, електротехніки й інших наук.

Кожне підприємство випускає продукцію за визначеною технологією. Вибір технології залежить не тільки від виду сировини та продукції підприємства, а й від її кількості. Наприклад, комбайн, автомобіль чи іншу машину можна скласти з окремих деталей на невеликій площі складального цеху. Якщо мова йде про сотні тисяч комбайнів, автомобілів й інших машин у рік, то необхідно створити могутні конвеєрні лінії (англ. conveyer від convey - перевозити, переміщати), до яких із усіх цехів у визначеній послідовності надходять деталі та вузли.

На підприємстві усе підлегло технології. Технологія є основою виробництва. Вибір відповідної технології й дотримання її вимог є запорукою низької собівартості продукції та її високої якості.

Найважливішими показниками, що характеризують техніко-економічну ефективність технологічного процесу, є: питома витрата сировини, напівфабрикатів і енергії на одиницю продукції; вихід (кількість) і якість продукції (виробів); рівень продуктивності праці; інтенсивність процесу; витрати на виробництво; собівартість продукції.

Технологія різних виробництв постійно оновлюється й змінюється в міру розвитку техніки й інноваційних процесів. Удосконалення технології всіх галузей і видів виробництва - важлива умова прискорення технічного прогресу у національному господарстві.

Основні напрямки розвитку сучасної технології: перехід від переривчастих (дискретних, циклічних) технологічних процесів до безупинних

потоків процесів, що забезпечують збільшення масштабів виробництва й ефективне використання машин і устаткування; впровадження «замкнених» (молівідхідних) технологій, технологічних систем.

Технічний рівень виробництва - визначається ступенем оснащення сучасною технікою й технологією, а також автоматизованими системами контролю та управління технологічними процесами (АСУТП). Чим більше цей показник, тим нижче собівартість, вище якість і конкурентоспроможність продукції.

Собівартість продукції являє собою виражену в грошовій формі сукупність витрат на виробництво та реалізацію продукції. Згідно американським і японським даним, структура собівартості продукції у базових галузях промисловості (металургія, машинобудування й ін.) приблизно така:

85% - частка витрат минулої чи упредметненої праці, зв'язана з придбанням вихідної сировини, напівфабрикатів, основних і допоміжних матеріалів, палива, електроенергії і води;

5% - частка витрат живої праці, тобто зарплата виробничих робітників;

4% - амортизаційні відрахування від вартості основних фондів;

6% - оплата послуг по реалізації продукції.

Конкурентоспроможність продукції (послуг) визначається споживчими якостями та вартістю продукції (послуг) і характеризується попитом на неї на ринку у даний момент часу.

Якість - сукупність властивостей, ознак продукції, товарів, робіт, послуг, що обумовлюють їх здатність задовольняти потреби та запити споживачів, відповідати своєму призначенню та пропонованим вимогам.

1.2 Становлення людської техногенної цивілізації

Уся історія становлення та розвитку людини зв'язана зі створенням конструкційних матеріалів і технологій їх обробки. **Конструкційні матеріали** - це матеріали, застосовувані для виготовлення деталей машин і механізмів, транспортних засобів і споруд, приладів і апаратів, будинків і ін. технічних

об'єктів. Основними конструкційними матеріалами у сучасній техніці є метали та їх сплави, на їх частку приходиться 90-95% маси машин і механізмів. Найбільше розповсюдження одержали сплави заліза (сталь і чавун), алюмінію, міді (бронза та латунь), титана, магнію й ін. металів. Поряд з конструкційними сплавами чорних і кольорових металів у сучасній техніці використовуються пластмаси, гуми, стекла, керамічні матеріали, деревина, натуральна та штучна шкіра, деякі гірські породи.

Згідно з останніми даними археологічної науки, людина виділилася з тваринного світу, почавши виготовлення та застосування знарядь праці, близько 2 млн. років тому. Перші «інструменти», що виготовила людина древньокам'яного століття (палеоліту) являли собою грубі, не шліфовані кліни-рубала, отримані шляхом розколювання каменів придатної форми чи розміру. За уміння виготовляти кам'яні знаряддя праці древня людина була названа homo habilis - людина уміла.

Найважливішою віхою у розвитку древньої людини стало уміння користатися вогнем. В Африці, між озерами Вікторія та Туркана, виявлені залишки кострів, яким 1,4 млн. років (це геологічний вік шарів, у яких вони знайдені).

Близько 30 тисяч років тому з'явився homo sapiens - людина розумна, що мала риси сучасної людини. Історики назвали його кроманьонцем. Він опанував технологією надання кам'яним знаряддям потрібної форми (наконечники копій і стріл, молотки, шкребки й ін.), він навчився будувати шахти з вертикальним стовбуром до 10 м і короткими штреками для видобутку кременів. Кроманьонец створив складені знаряддя праці та полювання (молоток, лук і ін.), одночасно з каменем він почав використовувати самородні (мідь, свинець, золото, срібло) і метеоритні метали (залізо).

Найбільш древні вироби з міді (намист, чотиригранне шило, дротові шпильки) знайдені під час розкопок біля турецького міста Ергані. За даними радіовуглецевого аналізу ці вироби відносять до VIII тисячоліття до н.е. Там же,

у шарах неолітичного поселення Чатал-Гуюк у долині р. Конья знайдені бусини, колечка та привески з міді й свинцю другої половини VII тисячоліття до н.е. Таким чином, **використовувати метали людина почала не менш ніж 10 тис. років тому.** Перехід від кам'яних знарядь праці до металевих з'явився найбільшим досягненням людства, створивши матеріальну базу для росту продуктивних сил.

У результаті удосконалення знарядь праці, появи ремесел, застосування нових матеріалів (метали, глина, кераміка, скло, фаянс, деревне вугілля, обпалена цегла) з'явилися умови для переходу від полювання та збирання до тваринництва й землеробства. До кінця пізнього неоліту (нового кам'яного віку) первіснообщинний лад став розпадатися, і в долинах рік: Нілу, Тигру та Євфрату, Інду та Гангу, Хуанхе та Янцзи виникли великі цивілізації стародавності, що представляли собою держави з рабовласницьким ладом.

Єгипетська цивілізація зародилася близько 3500 років до н.е. у долині Ніла. Ще раніш виникла цивілізація в Двуреччі (у долині Тигру та Євфрату), де на границі IV і III тисячоріччя до н.е. шумерийцями була винайдена клинопис. Приблизно у цей же час чи трохи пізніше досягли економічного й культурного розквіту древні цивілізації у долині Інду (2500-1500 роки до н.е.) на території сучасних Китаю, Мексики, Гватемали. Кожна з перерахованих цивілізацій являла собою державу з визначеними політичною й економічною системами.

Перехід від первіснообщинного ладу до класового суспільства сприяв подальшому розвитку ремесел, удосконаленню процесів виготовлення й обробки матеріалів. **До нової ери людині були відомі 7 металів:** золото, срібло, мідь, залізо, олово, свинець і ртуть, а також сірка, що зустрічається в самородному виді. Перший сплав - бронза був отриманий людиною близько 7 тис. років тому у результаті сплавки міді з оловом. Окрім бронзи ще до нової ери людина освоїла виробництво кераміки, скла, фаянса, папірусу, пергаменту, тканин і інших матеріалів.

Освоєння технології виплавки бронзи знаменувало початок бронзового

століття. На відміну від каменю бронза мала більш високу пластичність і не руйнувалася при ударах, але уступала каменю по твердості та зносостійкості. З цієї причини бронза не змогла витиснути камінь, ці два матеріали довгий час застосовувалися спільно. Бронза виявилася коштовним матеріалом для виготовлення наконечників стріл, ножів, голок, дровових шпильок, цвяхів і ін. виробів, які зробити з каменю було неможливе.

Найбільш древні залізні вироби знайдені у Єгипті та на півдні Месопотамії, вони відносяться до IV тисячоріччя до н.е. та виготовлені з метеоритного заліза. **Виплавка заліза з руди була освоєна у III-I тисячоріччі до н.е.**, цей час (різний для різних регіонів) вважається початком залізного віку. У II тисячоріччі до н.е. залізо цінувалося у 15-20 разів дорожче бронзи, але воно не витиснуло її навіть тоді, коли ціна на нього значно знизилася, тому що навіть після зміцнення холодною деформацією (після наклепу) чисте залізо не мало значних переваг перед зміцненою бронзою. І тільки після освоєння виробництва сталі й відкриття методів її зміцнення шляхом загартування, залізо у союзі з вуглецем стало тіснити мідні сплави.

Папір, порцеляна, цинк, копалине паливо (торф, кам'яне вугілля, нафта) і мінеральна хімічна сировина були отримані чи відкриті та почали широко використовуватися на початку нової ери. Подальший розвиток одержали науки - астрономія, математика, фізика, хімія, а також медицина та філософія. Розвивалися ремесла: ковальське, гончарне, будівельне, ткацьке й ін.; з'явилися механізми та верстати, що приводилися до руху вручну чи енергією падаючої води; розвилася судноплавство під вітрилом; удосконалювалася технологія виготовлення холодної зброї, кольчуг і лат; завдяки появі папера полегшилися нагромадження та передача знань. У цілому, людство стало на шлях створення техногенної цивілізації. При цьому швидкість освоєння нових матеріалів і технологій безупинно зростала та продовжує зростати.

Для того, щоб більш образно та повно представити темпи розвитку людського суспільства, давайте весь період становлення людини - 2 мільйони років - дорівнюємо одній

добі. При такій зміні масштабу часу виявиться, що первісне життя людини продовжувалося 23 години 55 хв., а великі цивілізації стародавності зародилися 4-5 хв. тому. Механізація ручної праці почалася 10 сек. тому з винаходом у 1776 р. Джеймсом Уаттом парової машини. Перші автомобіль, літак, телефон, кіноапарат, радіоприймач, лампа накаливання й ін. були винайдені 5 сек. тому (близько 100 років тому), а штучний каучук, надпровідники, лазери, телебачення, відеотехніка, електронно-обчислювальні машини, штучні супутники Землі та планет, ядерна енергія - 2-3 сек. тому. Саме ці технології і визначають «технологічний портрет» нашого часу. З іншого боку, перераховані вище, а також інші технології сьогодення є базою для технологій завтрашнього дня.

На думку фахівців в даний час найбільш актуальними та перспективними для людського суспільства є чотири технології: космічна, гenna, мікропроцесорна та матеріаловедческа.

Космічна технологія вже сьогодні стала серйозним конкурентом земних технологій у питаннях зв'язку, картографування місцевості, визначення зон і масштабів стихійних лих, виявлення корисних копалин і т.д. Космос усе ширше стає металургійною лабораторією, у якій в умовах вакууму та невагомості вирощуються надчисті кристали, виробляються нові сплави, здійснюється зварювання й т.п. Незважаючи на те, що космічні проекти вимагають великих ресурсів, реалізація ряду космічних програм, наприклад, супутникове телебачення, радіозв'язок і ін., економічно вигідне.

Гenna технологія (інженерія) досліджує й змінює спадкоємні структури (геноми) рослин, мікроорганізмів і тварин. В даний час шляхом внесення відповідних змін у геноми бактерій удалося змусити їх робити невластиві їм гормони, пептиди, нейропептиди й інші біологічно активні речовини, синтезовані у природі у рослинному, тваринному чи людському організмах. У перспективі гenna технологія може збагатити біосферу новими корисними видами рослин і тварин, стати інструментом у виробництві продуктів харчування та небіологічних виробів, а головне, удосконалити біологію самої людини, усунувши спадкоємні захворювання, збільшивши тривалість його життя й т.д. Однак переваги генної інженерія доки ще не носять однозначного

характеру.

Мікропроцесорна технологія, що є основою для створення електронно-обчислювальних машин, не тільки розширює інтелектуальні можливості людини, але і революціонізує виробництво, відкривши можливості створення «розумних» роботів і машин.

Здійснення космічних польотів, створення сучасних комп'ютерів і інші досягнення науки та техніки стали можливими завдяки успіхам матеріалознавства - науки про будівлю та властивості конструкційних матеріалів і про способи їх одержання.

Відзначені технології можуть зрівнятися лише з деякими інноваціями в історії людства: вогонь, кам'ні знаряддя, мова, писемність, тепло, електрика, передача інформації без переносу маси. Безумовно, ці інновації мали гігантські наслідки для людства, але вони не торкалися ні природних можливостей інтелекту, ні генетичних основ життя, ні ареалу її поширення.

1.3 Поняття про системи та їх складові

У світі усе складається із систем. Машина, живий організм, суспільство в цілому чи його частина - усе це системи. Одні системи вивчені досить добре, інші тільки починають вивчати. Так, людству давно відома сонячна система; живі організми мають нервову, серцево-судинну та інші системи. Усі машини та механізми належать до технічних і технологічних систем.

Кожна система виконує визначену роль, наприклад, двигун перетворює один вид енергії у інший, прядильний верстат переробляє волокна на нитці.

Перетерпівши тривалу історичну еволюцію, поняття система із середини ХХ століття стає одним із ключових філософсько-методологічних і спеціально-наукових понять.

Перші представлення про систему виникли в античній філософії. У давньогрецькій філософії і науці (Евклід, Платон, Арістотель) розроблялася ідея

системності знання. Сприйняті від античності представлення про системність биття розвивалися як у Б. Спінози й Г. Лейбніца, так й у побудовах наукової системітики XVII-XVIII ст. У філософії і науці нового часу поняття «система» використовувалося при дослідженні наукового знання.

Інтенсивні дослідження в цьому напрямку почалися у 1940-1950-их роках, однак, багато конкретно-наукових принципів аналізу системи вже були сформовані А.А. Богдановим, у роботах В.І. Вернадського, Т. Котарбинського й ін.

Запропонована наприкінці 1940-их років Л. Берталанфі програма побудови «загальної теорії систем» стала однією з перших спроб узагальненого аналізу системної проблематики. Додатково до цієї програми, тісно зв'язаною з розвитком кібернетики, у 1950-1960-і роки був висунутий ряд загальносистемних концепцій і визначень поняття «система» (у США, СРСР, Польщі, Великобританії, Канаді й інших країнах).

Системою (від грец. systema - ціле, складене з частин) називають сукупність частин (елементів), об'єднаних загальною функцією.

Так, якщо автомобіль розглядати як систему, то окремі його деталі будуть елементами цієї системи. Якщо як систему виберемо цех, то його елементами будуть окремі ділянки й т.п.

Між елементами системи існують функціональні зв'язки у виді потоків. Потоки бувають матеріальними, тепловими, енергетичними, інформаційними й т.п. Фактично вони існують разом.

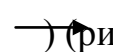
У залежності від потреби аналізу в системі можна виділити підсистеми. **Підсистемою** називають виділену по якій-небудь ознаці частину системи, що має визначену мету та взаємозалежна із системою.

Так, у кровоносній системі підсистемою є серце. Якщо розглядати машину як систему, то двигун буде підсистемою, а деталі - елементами цієї системи. Поняття елемент, підсистема та система взаємозалежні, дивлячись з якої позиції розглядати їх складові частини. Так, конструктор розглядає машину як деталі.

Отже, машина є системою, двигун підсистемою, а деталі - елементами підсистеми та системи.

Кожна система має свої особливості. Так, невід'ємним елементом соціально-економічних систем, до яких належать виробничо-господарські комплекси, підприємства, об'єднання, галузі й т.п., є колективи людей. Людина активно бере участь у формуванні названих систем, впливає на характер їх зв'язків і відносин, функціонування та розвиток.

Основні системні принципи: - цілісність (залежність кожного елемента, властивості та відносини системи від її місця, функції і так далі усередині цілого); - структурність (можливість опису системи через установлення її структури, тобто мережі зв'язків і відносин системи); - взаємозалежність системи та середовища (система формує та виявляє свої властивості у процесі взаємодії із середовищем, будучи при цьому ведучим активним компонентом взаємодії); - ієрархічність (кожен компонент системи може розглядатися як система, а досліджувана у даному випадку система являє собою один з компонентів більш широкої системи); - множинність опису системи (у силу принципової складності системи її адекватне пізнання вимагає побудови безлічі різних моделей, кожна з яких описує лише визначений аспект системи).

Кожна система має оточення. Теоретично - це усе, що її оточує, але не входить до складу. Структура системи складається з безлічі елементів (E) і зв'язків між ними, що виражені у виді потоків ( (рисунок 1.1).

Середовище та система взаємодіють через вхідні (X_1, X_2) і вихідні (Y) канали зв'язку. Через входи система сприймає вплив інших систем чи їх складових, а через виходи - сама діє на них.

Істотним аспектом розкриття змісту поняття системи є виділення різних її типів (при цьому різні типи й аспекти системи - закони їх будівлі, поведження, функціонування, розвитку й т.д. - описуються у відповідних спеціалізованих теоріях систем).

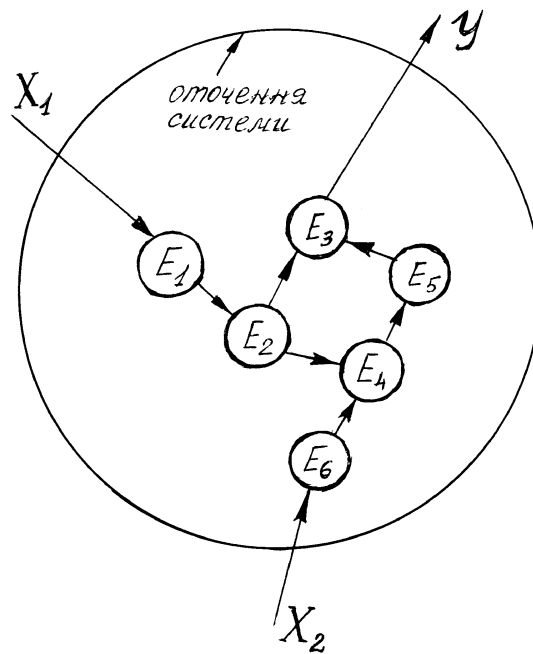


Рисунок 1.1 - Структура системи

У найбільш загальному плані системи можна розділити на матеріальні й абстрактні.

Матеріальні (цілісні сукупності матеріальних об'єктів), у свою чергу, поділяються на системи неорганічної природи (фізична, геологічна, хімічна й т.д.) і живі системи, куди входять найпростіші біологічні системи, а також дуже складні біологічні об'єкти типу організму, виду, екосистеми.

Абстрактні системи є продуктом людського мислення; вони також можуть бути розділені на безліч різних типів (особливі системи являють собою поняття, гіпотези, теорії, послідовна зміна наукових теорій і т.д.). До числа абстрактних систем відносяться й наукові знання про системи різного типу, як вони формулюються у загальній теорії систем, спеціальних теоріях систем та ін.

Науково-технічна революція привела до необхідності розробки та побудови автоматизованих систем управління національним господарством (промисловістю, транспортом і т.д.), автоматизованих систем збору й обробки інформації у національному масштабі й т.д.

1.4 Класифікація систем.

Усі системи розділяють на класи по визначених ознаках: походженню, ієрархії, складності, зв'язкам з оточенням і т.п.:

1. По походженню. За цією ознакою всі системи розділяють на природні та штучні. Природні системи існують у Природі, штучні системи створила Людина для задоволення своїх потреб. До штучних систем належать виробничі, технологічні, технічні й ін.

Виробничі системи створені людиною для виготовлення необхідної продукції.

Технологічні системи є складовими частинами виробничих систем. Вони створені для переробки сировини в проміжну чи готову продукцію.

Технічні системи - це машини, апарати, агрегати, печі, прилади, транспортні засоби й т.п. Вони можуть існувати окремо чи входити до складу елементів технологічних систем. Саме на них має великий вплив науково-технічний прогрес. Технічні системи дуже дорогі. Їх заміняють у двох випадках: якщо з'являються кошти на їх заміну та якщо є щось краще. Це залежить від розвитку науково-технічного прогресу (НТП).

Попит на технічні системи, навіть після винаходу нових, більш ефективних не завжди спадає до нуля.

Час переходу технічних систем від задуму до готових виробів є дуже різним. Якщо раніше він тривав кілька десятків років, то у ХХ ст. ці терміни скоротилися до декількох років. Наприклад, ідея фотографії пробивала собі дорогу 112 років, радіо - 35, телевізора - 12, транзистора - 5, інтегральної мікросхеми - 3 роки. У майбутньому буде тенденція на ще більше скорочення часу впровадження нових ідей у виробі.

2. По ієрархії (по розподілі на вищий та нижчий рівень) - макро- і мікросистеми.

Поняття «елемент» і «система» відносні, оскільки одна система може бути елементом іншої системи більшого масштабу, а елемент системи можна поділити на складові частини, що є системою нижчого рівня. Система нижчого

рівня знаходить більш універсальне застосування, чим вищого. Наприклад, гвинт застосовується у машинобудуванні скрізь, електричний двигун - часто, а вже технологічна лінія - лише для визначених потреб.

3. По складності структури. Складність системи визначається її структурою, числом елементів і зв'язків, обсягом інформації, закладеної в систему й т.п.

Розділяють на безмежно складні (наприклад, людський мозок); дуже складні (повна атоматизація виробництва); складні (університетська бібліотека, легковий автомобіль) і прості (з'єднання двох деталей у вузол).

4. По зв'язках з оточенням: - відкриті, котрі мають принаймні один вхід і вихід; - замкнені (циркуляційні) - без зв'язку з оточенням; - комбіновані. Замкнені та комбіновані системи компактніше, ніж відкриті, у них менше витрати електричної енергії, палива, повніше використовується сировина, менше виходить побічної продукції, взаємодія реагуючих речовин проходить з великою швидкістю, унаслідок чого повніше використовується обсяг агрегату. Отримана продукція більш якісна. Замкнені та комбіновані системи є основою створення маловідходних технологій.

Окрім описаних ознак класифікації систем існують ще інші.

1.5 Технологічна система та її складові

Технологічною системою називають об'єкт, що взаємодіє з зовнішнім середовищем, складається з великої кількості елементів, взаємозалежних між собою потоками, і функціонуючих як єдине ціле з загальною метою - забезпечити економічно доцільну переробку сировини на потрібну продукцію.

Елемент технологічної системи складається з технічної системи та технологічного процесу (операції), що відбувається у технічній системі чи з її допомогою.

Прикладом технічної системи може бути млин, піч, прес-форма, верстат і т.п. У цих технічних системах відбуваються відповідні технологічні процеси,

наприклад, у млині - здрібнювання, у печі - випал і т.п. Ще один приклад: на токарському верстаті (технічна система) різанням (технологічний процес) заготівлі додають визначену форму, розмір і шорсткість поверхні.

Підсистема технологічної системи складається з одного чи декількох елементів. Підсистема функціонує як самостійна частина системи.

Зв'язок між складовими системи (підсистемами й елементами) відбувається за допомогою потоків. Потоки відображають перенесення сировини чи проміжної продукції, енергії і т.п. від одного елемента до іншого.

Технологічна система з навколишнім середовищем зв'язана входами та виходами, за допомогою яких обмінюється сировиною, проміжною чи готовою продукцією, відходами, побічною продукцією, енергією й інформацією. Через входи система сприймає дію інших систем і підсистем виробництва. Через виходи сама діє на них.

Технологічні системи складні і многостадійні; складні, оскільки складаються з великої кількості підсистем і елементів; многостадійні, оскільки перехід від сировини до готової продукції в багатьох випадках вимагає багаторазової переробки попередньо отриманої продукції чи проміжної продукції.

Незалежно від того, які виробляються вироби, у матеріальній сфері товарного виробництва **технологічні системи складаються в основному з наступних етапів.**

1 етап. Видобуток природних матеріалів (гірничорудне, нафтогазове й інші видобувні виробництва мінеральних матеріалів і деревини).

2 етап. Виробництво матеріалів із природної сировини (металургійні, хімічні, ткацькі й інші промислові виробництва матеріалів).

3 етап. Виробництво заготівель, деталей і окремих елементів (ливарне, ковальсько-штампувальне, волочильне, зварювальне, а також виробництво плат електронних приладів, намотувальних виробів, магнітопроводів й інших елементів специфічних виробів).

4 етап. Цей етап може бути умовно названий обробним виробництвом (це виробництва, при яких досягаються необхідна точність і якість поверхонь деталей за рахунок застосування процесів обробки різанням, поверхнево-пластичного деформування, електрофізичної і електрохімічної обробки).

5 етап. Зборка та монтаж виробів (складальне виробництво з використанням різних технологічних процесів з'єднання окремих деталей чи монтажу ручною пайкою, зануренням, компресійним зварюванням й ін.).

6 етап. Доведення, налагодження, іспит виробів, визначення їх якості та відповідності технічним умовам. Проставлення товарного знаку, штрих-коду й інших позначень. Сертифікація.

7 етап. Постачання виробу та передача його на внутрішній чи зовнішній ринок як товару поширеного вживання чи товару промислового призначення. Визначення задачі рекламної кампанії. Комерційна реалізація виробів.

Наприклад, виробництво чавуна: на першій стадії має місце здрібнювання руди, флюсу та підготовляння шихти; на другій - горіння палива, відновлення заліза та домішок з їх сполук, науглецювання заліза й т.п.; на третьої - поділ отриманої продукції на: чавун, шлак, газ, пил і т.п.

1.6 Охорона навколишнього середовища. Техніка безпеки на виробництві

Усе, що оточує Людину називають навколишнім середовищем. Перед людством світу встало питання про порятунок від голоду, холоду та забрудненого навколишнього середовища.

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів за умови швидкого розвитку промисловості, транспорту, сільського господарства є одним з найважливіших задач кожної держави. Велику шкоду навколишньому середовищу наносять викиди, що виходять у процесі видобутку та переробки мінеральної сировини, виготовлення з неї продукції, під

час виробництва електричної енергії. Не меншу шкоду наносить також автомобільний транспорт.

Повітря, вода та земля забруднюються як природно, так і штучно.

1. Природні джерела забруднення навколишнього середовища: дія вулканів, що викидають велику кількість пилу й газу, пожежі, вітри з морів і океанів. В атмосферу попадають речовини у виді пилу та газу.

2. Штучні джерела забруднення навколишнього середовища - результат діяльності Людини. Навколишнє середовище забруднюють видобувні підприємства (кар'єри, копальні й т.п.), теплоелектростанції, що працюють на усіх видах палива; підприємства чорної і кольорової металургії і т.п. При цьому в атмосферу попадають пил, оксиди вуглецю, сірки, азоту й т.п. Найнебезпечнішими є викиди хімічних підприємств, оскільки складаються з особливо шкідливих речовин, небезпечних для живих організмів.

Найбільше забруднена атмосфера діоксидом сірки, оксидом вуглецю, оксидом азоту та пилом. На них приходить понад 85% загальної кількості шкідливих викидів в атмосферу.

Вода (ріки, озера, моря, океани, підземні води) забруднюється в основному штучним способом. Майже у всіх видах своєї діяльності людина використовує воду: вода є сировиною, розчинником, теплоносієм, охолоджувачем і т.п.

Основними способами забруднення землі є видобуток корисних копалин, скидання породи та відходів виробництва у відвали, надмірне внесення мінеральних добрив у ґрунт і т.п.

Основні задачі охорони навколишнього середовища, що встають перед людством - винахід і впровадження нових технологій, що скорочують втрати корисних копалин у процесі їх видобутку та переробки; створення такого технологічного оснащення, яке зменшує кількість шкідливих викидів; впровадження очисних споруджень на всіх джерелах шкідливих викидів.

У процесі видобутку та переробки сировини люди зіштовхуються зі шкідливими, вогнебезпечними та вибухонебезпечними речовинами, часто

несправними машинами й оснащенням: різними видами транспорту й енергії і т.п. Для захисту людини від згубної дії цих факторів на кожному підприємстві й робочому місці розроблені конкретні заходи.

Технікою безпеки називають систему організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, навчально-просвітительських і правових заходів, проведених з метою створення безпечних умов праці на відповідних підприємствах.

До організаційних заходів захисту належать раціональне об'єднання цехів, ділянок; зручне розміщення устаткування та робочих місць; вибір безпечних способів ведення технологічних процесів з використанням механізованого й автоматизованого устаткування й т.п.

До технічних заходів захисту належать попереджувальні знаки, загородження, сигналізація (звукова та світлова) і ін. Усі вони застерігають працівників від небезпеки. Важливу роль у технічних засобах захисту приділяють попереджувальним пристроям (вимикачі, клапани й т.п.), які призначені для попередження про небезпеку, наприклад, пожежу, вибух, перегрівання устаткування, вихід шкідливих речовин.

До санітарно-гігієнічних заходів належать чистота приміщення, місця роботи, наявність відповідного освітлення, вентиляції і засобів індивідуального захисту (спеціальний одяг, взуття, рукавиці, окуляри, протигази й т.п.). Ці засоби спрямовані на захист працівників від отруєння, опіків, травм (механічних і електричних) і т.п.

Навчально-просвітительські заходи складаються із навчання працівників: вивченні ними інструкцій і правил техніки безпеки безпосередньо на місцях роботи; проведення інструктажів (вступних на місцях роботи та повторних) і т.п.

На кожному підприємстві є відділ техніки безпеки, основна задача якого - нагляд за створенням і дотриманням безпечних умов праці.

До найнебезпечніших речовин, що згубно впливають на здоров'є людини належать пари ртуті та свинцю, сірководень, хлор, бензол і т.п. На всіх підприємствах, що виробляють, використовують чи зберігають ці речовини

встановлені гранично припустимі їх дози в повітрі. Унаслідок тривалої дії шкідливих речовин, а також високих температур, шуму, вібрації, радіації у працівників виникають професійні захворювання.

Щоб запобігти травматизм і професійні захворювання, необхідно дотримуватися правил техніки безпеки.