

УДК 338.33

О.Л. Ігнатенков, канд. техн. наук

Чернігівський державний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ВИРОБНИЦТВА – ПРЕДСТАВЛЕННЯ З ПОЗИЦІЙ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ТА СИСТЕМИ СТАНДАРТІВ ISO-9000

Представлено основні принципи побудови техніко-технологічної системи як сукупності процесів (процесний підхід) та відповідних до них об'єктів підприємства за принципами системного аналізу відповідно до законодавства України та системи стандартів ISO-9000.

Представлены основные принципы построения технико-технологических систем, общих элементов систем в соответствии с законодательством Украины и системы стандартов ISO-9000. Технологические системы представлены как процессы (производство – технологии – операции – элементарные процессы) и как материальные объекты (предприятие – технологические линии – оборудование - устройства)

Presented basic principles of technical and technological systems, common elements of the systems in accordance with the laws of Ukraine and system standards ISO-9000. Technological systems are represented as processes (production – technologies – operations - basic processes) and how material objects (enterprise - production lines – equipment - devices)

Постановка проблеми. Ефективність роботи існуючих підприємств, інтенсивність їх удосконалення, виявлення вузьких місць, впровадження нових технологій та інша інноваційна діяльність значною мірою визначається рівнем технічних, економічних та інших знань персоналу, його здатністю системно сприймати техніко-технологічну структуру виробництва. Для переважної більшості виробництв на сьогодні видано велику кількість технічної літератури різного рівня, що стосується представлення відповідних технологій та обладнання, їх організації, управління тощо. Однак вказані видання переважно розраховані на працівників певної вузької галузі та не містять загальних принципів побудови техніко-технологічних систем, загальних елементів систем, закономірностей та правил, що діють у системах, тому їх використання персоналом, який не має вузькоспеціальної технічної підготовки, вельми ускладнено. Крім того, це заважає також і персоналу існуючих виробництв вийти за рамки вузькоспеціалізованих канонів задля забезпечення технічного прогресу, впровадження інновацій.

Аналіз публікацій. Як показує практика викладання дисциплін «Системи технологій», «Техніко-технологічні системи» та інших, що стосуються представлення виробництва, спрощене подання технологій та обладнання різноманітних виробництв у додатковому підручнику не забезпечує досягнення потрібної глибини матеріалу та його якості. До того ж, неможливо віддати перевагу тим чи іншим технологіям при підготовці фахівців, враховуючи розмаїття кола виробництв та питань, з якими може бути пов'язана їх діяльність. Для надання уявлення про об'єм, характер та межі техніко-технологічних систем, що використовуються у промисловості, зауважимо, що, наприклад, у хімічній галузі нараховується десятки тисяч найменувань та типорозмірів обладнання. Установка для виробництва хімічної продукції має десятки колонних апаратів, ємностей, сотні теплообмінників, насосів, печі, компресорне обладнання тощо. Її математична модель містить тисячі рівнянь, що відображають процеси системи.

Постановка завдання. Тому нагальною є потреба представлення основних принципів побудови техніко-технологічних систем, на основі чого має здійснюватись опрацювання студентами або персоналом підприємства спеціальної інформації.

Першим кроком у цій справі є знання правил представлення техніко-технологічної структури виробництва за принципами системного аналізу відповідно до законодавства України та системи стандартів ISO-9000 як системи якості та системи управління якістю. Нижче наведено співставлення визначень елементів систем, наведених у законодавчих та нормативних документах та подано загальну **структуру** як сукупність **процесів** (процесний підхід) й відповідних до них **об'єктів** підприємства.

1. Виробництво. Організація (підприємство)

Законодавчо:

виробництво, або виробничий процес – це **діяльність**, пов'язана з випуском продукції, включаючи всі стадії *технологічного процесу* та *реалізацію* продукції власного виробництва [3].

З позицій системи стандартів ISO 9000:

виробництво продукції являє собою **процес**, тобто **діяльність** з використанням **ресурсів** для перетворення **входів** на **виходи** [9].

Ресурси – сировина, працівники, інфраструктура, виробниче середовище, інформація, постачальники та партнери, природні та фінансові ресурси [8].

Як **процес** за принципами системного аналізу:

виробництво – сукупність **технологій**, що взаємодіють з метою випуску та реалізації **продукції**.

Матеріальним уособленням **виробництва** є **організація**.

Законодавчо:

організації – підприємства, установи, організації, органи влади чи інші установи, їх підрозділи чи їх об'єднання з правами юридичної особи чи без них, громадські організації чи приватні або засновані на іншій формі власності **підприємства**, установи, організації, які виконують самостійні **функції** та мають установчий документ (**статут**) і свою **структуру** управління [5]. Тобто **підприємство** є окремим видом організації.

За визначенням ДСТУ ISO 9000-2001 [9]:

організація – сукупність **людей** та **засобів виробництва** з розподілом відповідальності, повноважень та відносин.

Як об'єкт за принципами системного аналізу:

організація (підприємство) – сукупність **технологічних ліній, ділянок, цехів**, що взаємодіють з метою випуску та реалізації **продукції**.

2. Технологія. Технологічна лінія

Термін Технологія походить від грецького *techné* – мистецтво, майстерність, вміння, *logos* – вчення, слово.

Законодавчо:

технологія – результат інтелектуальної діяльності, сукупність систематизованих наукових знань, технічних, організаційних та інших рішень про перелік, строк, порядок та послідовність виконання операцій, процесу виробництва та/або реалізації і зберігання продукції, надання послуг [1].

З позицій системи стандартів ISO 9000:

технологія – це процес, тобто діяльність з використанням ресурсів для перетворення входів на виходи.

Таким чином, як процес за принципами системного аналізу:

технологія – сукупність **операцій**, що взаємодіють з метою випуску певного **продукту**.

Матеріальним уособленням **технології** є **система (комплекс)** взаємодіючих пристроїв.

Таким чином, як **об'єкт (матеріально)** за принципами системного аналізу:

система (комплекс) – сукупність пов'язаних між собою одиниць технологічного обладнання (машин, апаратів) для обробки сировини, напівфабрикатів, виконання складових частин послуг, метою якої є випуск *певного* продукту або надання послуги.

Склад, розгалуженість, подрібненість, деталізація структурної схеми кожної конкретної технології залежить від мети її складання.

У переробних виробництвах структура технологічної системи переважно представляється у спеціальному документі – технологічному **регламенті** – переліком операцій та апаратурною схемою, або у **технологічній інструкції** – рецептурою. У складальних виробництвах технологічна система представляється комплектом технологічних **карт**, основними з яких є *маршрутні* та *операційні*.

3. Технологічна операція

Згідно з законодавчим визначенням [1]:

складовою технології є частина технології, де відображено окремі елементи технології у вигляді наукових та науково-прикладних результатів, об'єктів права інтелектуальної власності, ноу-хау.

Загальноприйнято таку основну складову технології вважати **технологічною операцією**.

Таким чином, як **процес** за принципами системного аналізу:

технологічна операція – сукупність *елементарних процесів*, метою якої є одержання певного результату.

Характерним для технологічної операції є її завершеність як частини *технологічного процесу* (не плутати з елементарним процесом) та виконання на певному робочому місці. Робочим місцем може бути ділянка виробничої площі, що обладнана не тільки для виконання певної операції, а й комплексу операцій, технологій.

Матеріальним уособленням **технологічної операції** є *технологічне обладнання, технічний пристрій, робоче місце або сукупність об'єкту обробки та виконавця*.

До складу операцій, крім основних елементарних процесів (у складальних технологіях – переходів), входять допоміжні процеси (переходи) – транспортування, встановлення заготовки, інструменту, пуск-зупинка тощо. До речі, сама операція залежно від мети системи може розглядатись як окрема технологія зі своїми операціями, процесами (переходами).

4. Процес

Згідно з ДСТУ ISO 9000-2001 [9]:

процес – сукупність взаємопов'язаних або взаємодійних видів діяльності, яка перетворює входи на виходи.

Тобто результатом перетворення є *вихідні характеристики* взаємодіючих (оброблюваного та обробляючого) середовищ (перетворена або передана енергія, швидкість, продуктивність), одержані зміною *вхідних факторів* та *характеристик* середовищ.

Стосовно технології, як **процесу**:

елементарний процес – це взаємодія об'єкту, що діє (обробляючого) та об'єкту, над яким здійснюється дія (оброблюваного) з досягненням певних *вихідних характеристик*.

Матеріальним уособленням **елементарного процесу** є *пристрій*, причому машина, обладнання може містити комплекс пристроїв.

Характерним для **елементарного процесу** є можливість його подання у вигляді математичних *залежностей* між вхідними факторами (температурою, швидкістю, тиском) та вхідними характеристиками (продуктивністю, потребою потужності), враховуючи характеристики (відмітні властивості) ресурсів, що використовуються (поверхня, місткість, густина тощо).

Елементарні процеси у різних виробництвах мають різні назви. Так у переробних технологіях це є, наприклад, нагрівання, нагнітання, різання, екстракція, сушіння, пресування тощо. У складальних технологіях (машинобудуванні) елементарний технологічний процес, як складова технологічних операцій має назву технологічний **перехід**. Причому перехід у машинобудуванні визначають як закінчену частину технологічної операції, що характеризується сталістю застосованого інструменту та поверхонь, що створюються при обробці

або з'єднаних при складанні. Перехід може бути виконаний за один чи кілька робочих ходів-**проходів**, тобто відносних переміщень інструменту та заготовки, що супроводжується зміною форми, розмірів, стану поверхні або властивостей заготовки.

Систематичне визначення процесів та їх взаємодії в організації, а також управління ними називають „процесним підходом” [9].

5. Патентно-правове представлення виробництва, технологій, операцій

Множина складових технологічної системи виробництва (технології, операції, процеси) знаходиться у взаємодії у межах правил, схем, певної ієрархії. Відсутність окремих зв'язків або елементів, порушення їх нормального функціонування може призвести до втрати працездатності системи.

Втім потрібний (аналогічний) результат технології може бути одержаний під час використання сукупності інших **операцій та процесів**, тобто при застосуванні інших **способів**. Так, наприклад, у хлібопекарській промисловості приготування тіста з пшеничного борошна може бути здійснено змішуванням інгредієнтів з подальшим бродінням (безопарний спосіб приготування тіста), а може – опарним способом: готується суміш борошна, води та дріжджів з подальшим виброджуванням (опара) і далі – замішування на опарі та бродіння тіста. Зберігання борошна може здійснюватись безтарним способом у ємкостях на відміну від тарного способу – у мішках. У машинобудівному виробництві виготовлення заготовки вала може здійснюватись способом прокатки на відміну від способу гарячого штампування. Причому переваги та недоліки різних способів є суттєвим фактором під час вибору системи для виробництва.

Сукупність способів, що винайдені, обмежена. Тому **процесне** представлення як **виробництва** в цілому, так і **технологій та операцій** нормативно закріплене патентним законодавством України. Останнім вказані складові представляються як такі, що можуть бути визнані як об'єкт патентного права – **процес (спосіб)**. Згідно з патентним визначенням [6] **процес як об'єкт технології** – це дія або сукупність дій, виконуваних щодо продуктів та інших матеріальних об'єктів за допомогою принаймні одного продукту і спрямованих на досягнення певного технічного результату. Таким процесом, зокрема, є виготовлення, обробка, переробка продукту та контролювання його якості, перетворення речовини, енергії, даних, вимірювання параметрів, діагностування, лікування, керування процесом, який є об'єктом технології. За наявності новизни та промислової придатності об'єкт визнається як корисна модель, а за наявності винахідницького рівня – як винахід.

Патентування об'єкту законодавчо забезпечує виключне право патентовласників на його використання.

6. Пристрій – машина, апарат, технологічне обладнання

Як зазначено вище, матеріальним уособленням **елементарного процесу** є **пристрій**, причому **обладнання (машина, апарат)** являє собою **комплекс пристроїв**.

Визначення (представлення) пристрою (машини, апарату) здійснюється залежно від мети. Основними є три аспекти подання:

- з метою технологічної експлуатації (*технологічне*);
- з метою виготовлення (*машинобудівне*);
- з метою патентування (*патентноправове*).

З визначення елементарного процесу впливає **технологічна** структура обладнання – машини, апарату, пристосування, яка зумовлює визначення:

машина – це *робочі органи*, що взаємодіють з *оброблюваним середовищем* та їхні *приводи* на станіні;

апарат – має ємкість, як правило.

Меті розробки технології виготовлення пристрою на машинобудівному підприємстві відповідає **машинобудівна** структура:

машина – сукупність *деталей* (вузлів), певним чином розташованих одна відносно іншої, які взаємодіють між собою з метою виконання певних процесів, операцій, технологій. Вимоги до розташування та взаємодії деталей вказуються на *складальних кресленнях комплексу робочої документації*, причому креслення є основним документом, за яким встановлюють якість виготовленого виробу машинобудування.

Деталь – сукупність поверхонь, певним чином розташованих одна відносно одної, які мають певні властивості та характеристики. Деталь є базовим конструктивним елементом (елементарною складовою) машини, апарату, обладнання.

З метою патентування пристрій має бути представлений відповідно патентно-правовим вимогам [6]:

пристрій – сукупність *конструктивних елементів, зв'язків між ними, взаємне їх розташування, форма елементів та зв'язків між ними, їхні параметри та характеристики, матеріал, середовище*, якщо воно виконує функцію елемента системи.

Крім пристрою, патентним законодавством України визнаються як об'єкти патентного права такі матеріальні об'єкти, як механізм, система (комплекс) взаємодіючих пристроїв, споруда, виріб, речовина, штам мікроорганізму, культура клітин рослини і тварини та інший біологічний матеріал, у тому числі трансгенна рослина і тварина [6]. Всі ці об'єкти подаються під загальною назвою **продукт як об'єкт технології** – матеріальний об'єкт як результат діяльності людини. За умов новизни та промислової придатності такий продукт може бути визнаний як корисна модель, а за наявності винахідницького рівня – як винахід.

7. Структурна схема техніко-технологічної системи

Виходячи з викладеного вище та відповідно до основних положень системного аналізу, законодавства України та положень системи стандартів якості ISO-9000, загальна структурна схема техніко-технологічної системи (виробництва) може бути подана (рис.) як сукупність процесів (процесний підхід) та щодо відповідних процесів як сукупність матеріальних об'єктів. Причому як у першому, так і у другому поданні елементи використовують ресурси та взаємодіють між собою з метою виготовлення продукції та надання послуг.

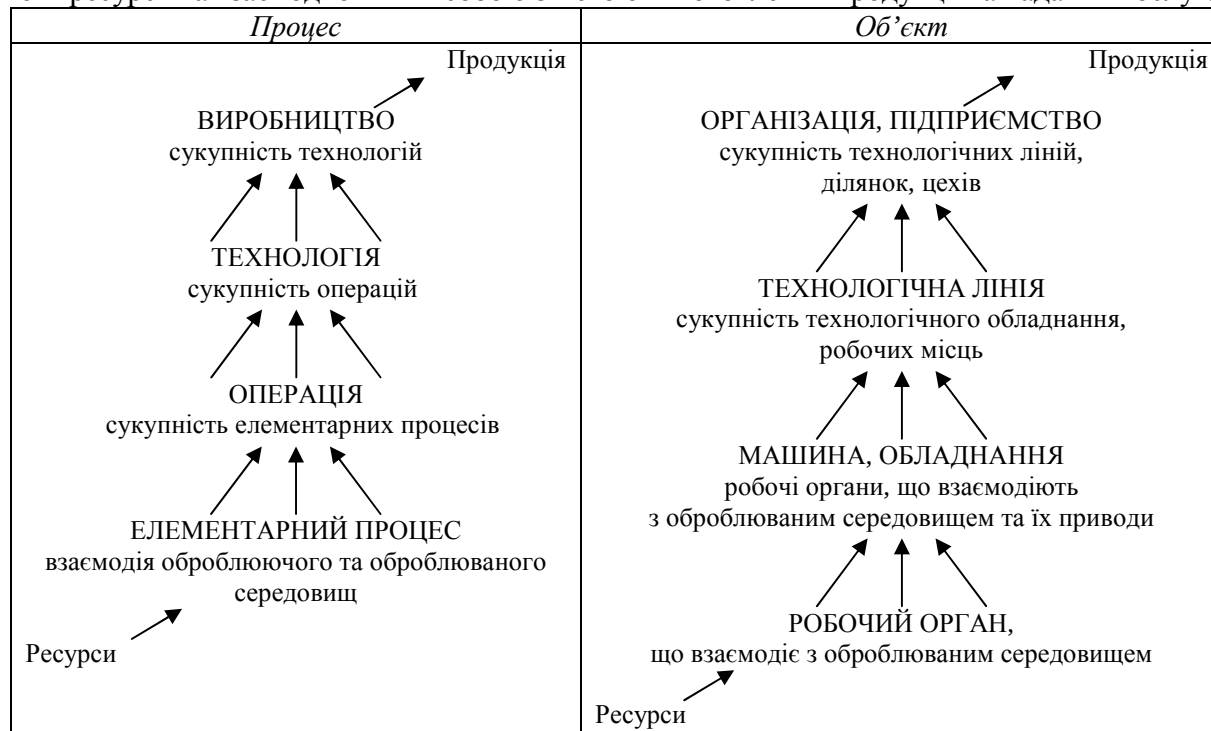


Рис. Структурна схема техніко-технологічної системи (виробництва)

Висновки. Представлення побудови техніко-технологічної системи, перш за все, має бути здійснено стосовно певного продукту (послуги) як сукупність **процесів**, причому **елементарні процеси** мають бути поєднані в **операції**, **технології** та в цілому у **виробництво**. Цій меті слугують технологічні регламенти або системи технологічних карт, довідники технолога, підручники з технології. Попередньо подаються характеристики продукції та ресурсів. Залежно від мети обирається глибина представлення системи (основні процеси або й проміжні, допоміжні, суміжні), встановлюється необхідність подання закономірностей протікання процесів, вхідних та вихідних характеристик.

На цій основі здійснюється представлення системи як **об'єкту** у вигляді опису будови та принципів дії **обладнання**, його конструктивних особливостей, показників якості, правил експлуатації тощо. Цій меті слугують технічні паспорти машин, технічні проекти обладнання, технологічних ліній та в цілому підприємства, довідники та підручники з технологічного обладнання. Глибина представлення системи, обсяг технічної документації також обирається залежно від мети.

Аналогічний підхід є найбільш ефективним також у випадку розробки нових технологій або вдосконаленні існуючих. Причому основою є патентна інформація про **процеси (способи)** та **пристрої**, а також інформація у наукових та галузевих інформаційних виданнях.

Список використаних джерел

1. Про державне регулювання діяльності в сфері трансферу технологій: Закон України № 3 від 14.09.2006 р.
2. Про захист прав споживачів: Закон України № 3161-IV від 1.12.2005 р.
3. Про ліцензування певних видів господарської діяльності: Закон України №1775-III від 01.06.2000 р.
4. Про підтвердження відповідності: Закон України № 2406-III від 17.05.2001 р.
5. Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності: Закон України № 3164-IV від 1.12.2005 р.
6. Правила складання і подання заявки на винахід та заявки на корисну модель: затверджено наказом Міністерства освіти і науки України 22.01.2001 р. № 22; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 27.02.2001 р. за № 173/5364.
7. ДСТУ ISO 9001-2001. Системи якості та системи управління якістю. Вимоги. – Київ: Держстандарт України, 2001. – 24 с.
8. ДСТУ ISO 9004-2004. Системи якості та системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. – Київ: Держстандарт України, 2001. – 44 с.
9. ДСТУ ISO 9000-2001. Системи якості та системи управління якістю. Основні положення та словник. – Київ: Держстандарт України, 2001. – 27 с.