

УДК 378.147.002.2

А.В. Іванчук, В.П. Мельничук, м. Вінниця, Україна  
A. Ivanchuk, V. Mel'nichuk, Vinnytsya, Ukraine  
e-mail: anato1ij1196@gmail.com

### РОЗКРИТТЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФОРМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У ЗМІСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА»

**Анотація.** У статті розглянуто методичні аспекти формування в майбутніх учителів технологій узагальнених знань про організаційні основи сучасного виробництва. В основу дослідження покладено узагальнене поняття про технологічні системи як об'єднання технологічних процесів. Відповідно сучасне виробництво розглядається як технологічні системи різних ієрархічних рівнів.

Розглянуто сутність структури технологічних систем та їх роль у організації сучасного виробництва. У цьому контексті описано елементи структури технологічних систем та матеріальні й інформаційні зв'язки між ними. У результаті було розкрито суть паралельної, послідовної й об'єднаної форм організації технологічних систем. Обґрунтовано дидактичну тотожність поняття технологічна система і технологія.

Сформовано серію навчальних запитань на аналіз організаційних структур технологічних систем і серію навчальних запитань на аналіз потокового виробництва як організаційної форми серійного і масового типу виробництва на прикладі різних класів поточкових ліній.

Серія навчальних запитань на аналіз організаційних структур технологічних систем має десять запитань з дидактичною функцією усвідомлення і поглиблення нових знань, три з дидактичною функцією закріплення знань і чотири – контролю знань.

Серія навчальних запитань на аналіз потокового виробництва як організаційної форми серійного і масового типу виробництва на прикладі різних класів поточкових ліній має шість запитань з дидактичною функцією усвідомлення і поглиблення нових знань.

**Ключові слова:** організація виробництва, технологічні системи, схема структури технологічної системи, технологічні зв'язки, технологія, ієрархія технологічних систем, технологічне обладнання, потокові лінії, технологічні операції, навчальні запитання.

#### **Opening of organizational forms of technological systems is in maintenance of educational discipline of «basis of modern production»**

**Annotation.** In the article the methodical aspects of forming for the future teachers of technologies of the generalized knowledges are considered about organizational bases of modern production. In basis of research the generalized concept is fixed about the technological systems as associations of technological processes. Accordingly a modern production is examined as technological systems of different hierarchical levels.

Essence of structure of the technological systems and their role is considered in organization of modern production. In this context the elements of structure of the technological systems and financial and informative copulas are described between them.

The series of educational questions are formed on the analysis of organizational structures of the technological systems and series of educational questions on the analysis of conveyer production as an organizational form of serial and mass type of production on the example of different classes of production lines.

The series of educational questions on the analysis of organizational structures of the technological systems have ten questions with a didactics function awareness of deepening of new knowledges, three with the didactics function of fixing of knowledges and four – to control of knowledges.

Series of educational questions on the analysis of conveyer production as an organizational form of serial and mass type of production on the example of different classes of production lines has six questions with a didactics function awareness of deepening of new knowledges.

**Key words:** organization of production, technological systems, chart of structure of the technological system, technological connections, technology, hierarchy of the technological systems, technological equipment, production lines, technological operations, educational questions.

**Постановка проблеми.** Мета шкільної освітньої галузі «Технологія» полягає у формуванні технічно і технологічно освіченої особистості, підготовленої до життя й активної перетворюючої діяльності в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства, життєво необхідних знань, умінь і навичок ведення домашнього господарства і сімейної економіки, основних компонентів інформаційної культури учнів, забезпеченні умов для їх професійного самовизначення, виробленні в них навичок творчої

діяльності, вихованні культури праці, здійсненні допрофесійної та професійної підготовки за їх бажанням і з урахуванням індивідуальних можливостей [2; 3; 5].

Зрозуміло, що реалізувати зазначену мету можуть лише вчителі технологій з відповідними особистісними і професійними якостями. Очевидно, що вказані якості повинні ґрунтуватися на глибокій професійній компетентності вчителя, яка в свою чергу може бути забезпечена лише на основі формування в

нього фундаментальних знань та широти його професійної підготовки. Характерно, що однією з основних складових належної професійної підготовки майбутніх учителів технологій є система знань про основи сучасного виробництва [5]. Іншими словами, нині актуальними для вчителя технологій стають технічна культура, широка технічна ерудиція і технічний світогляд.

На думку В. Юрженка фундаментальність знань і широта техніко-технологічної підготовки майбутнього вчителя технологій може бути забезпечена системністю навчального матеріалу про основи сучасного виробництва, основою якої є природничі, технічні і соціально - економічні закономірності [5].

Проте, така проблема, як методика формування узагальнених знань про організаційні основи сучасного виробництва в майбутніх учителів технологій досліджена недостатньо. Це і визначило вибір теми нашого наукового дослідження.

**Аналіз попередніх досліджень.** Ґрунтовні дослідження щодо формування системи знань про основи сучасного виробництва у майбутніх учителів трудового навчання проведені В. Юрженком. Зокрема, в його працях розкрито зміст поняття системності знань про основи сучасного виробництва, обґрунтовано основні змістові лінії навчальної дисципліни «Основи сучасного виробництва», виділено інструментальний і операційно-процесуальний компоненти процесу сучасного виробництва тощо.

В. Сидореко і В. Юрженко розробили підходи до популяризації знань про основи сучасного виробництва та системного їх викладання школярам.

Всебічно досліджувалися загальні проблеми фахової підготовки майбутніх учителів технологій у роботах П. Атутова, Р. Гуревича, Й. Гушулея, О. Коберника, В. Сидоренка, Г. Терещука, Д. Тхоржевського та ін.

**Мета статті** – розкрити сутність видів навчальних завдань про основи організації виробництва для майбутніх учителів технологій на прикладі навчального матеріалу про технологічні системи.

**Виклад основного матеріалу.** Основи сучасного виробництва – це дидактична система фактів, понять, закономірностей, методів типових для різних галузей виробництва (наукові основи техніки, технології й організації виробництва) [3, с. 4].

До питання ознайомлення студентів з основами виробництва підходять з позиції засвоєння ними природничих і технічних закономірностей і явищ, які покладені в основу виробничих процесів (техніки, технології, організації виробництва) [5]. Технічні закономірності розкриваються через визначення суті типових технологічних і організаційних принципів.

Відомо, що основою виробничого процесу є технологічний процес як сукупність технологічних операцій. Проте цілісні знання про сучасне

виробництво можна отримати лише шляхом системного підходу. Іншими словами на виробництві немає технологічних процесів, функціонуючих незалежно від інших. Усі технологічні процеси об'єднуються в технологічні системи різних рівнів.

Отже, виробництво розглядають як технологічні системи різних рівнів ієрархії, зокрема, в послідовності зростання рівня: технологічний процес або система технологічного процесу дільниці, цех, підприємство, галузь виробництва, галузеві комплекси, господарські комплекси країни.

Таким чином, технологічні системи – це сукупність технологічних дій різного ієрархічного рівня та відповідних виробничих умов [4, с. 5]. Наразі в основі розуміння технологічних систем лежить поняття системи як цілісного утворення, що складається з множини елементів, між якими є відношення і зв'язки. Звідси слідує актуальність поняття структури технологічної системи, елементами якої будуть технологічні процеси та предметні (матеріальні) й інформаційні зв'язки між ними. Зрозуміло, що на різних рівнях ієрархії технологічних систем будуть свої виробничі умови.

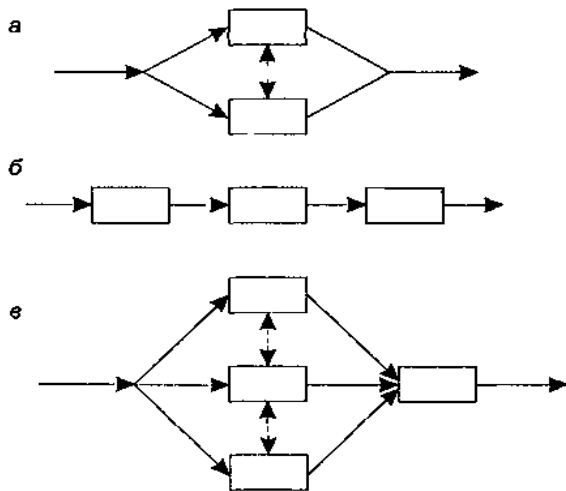
Поглибити розуміння сутності закономірностей формування технологічних систем може використання принципу історичного підходу. Першою історичною організаційною формою систем технологічних процесів були цехи ремісників, як об'єднання працівників однієї спеціальності. Одна із важливих ознак ремісничого цеху – це одне приміщення для спільної праці. Кожен ремісник у цеху виконував весь комплекс робіт, необхідний для випуску продукції або, по-іншому, здійснював свій технологічний процес. Тому цехові структури організаційно об'єднували паралельно реалізовані однотипні технологічні процеси з інформаційними зв'язками між ними у формі обміну досвідом. Таку форму організації технологічних систем прийнято називати паралельною.

Суспільний поділ праці вивів на історичну арену мануфактурне виробництво. У мануфактурному виробництві сукупність технологічних дій, яку в цеху ремісників виконував один ремісник, розділили на окремі частини, - технологічні операції, кожна з яких виконував окремий виконавець. Між окремими технологічними операціями були предметні зв'язки у формі потоку предмету праці (сировини, напівфабрикатів, заготовок тощо), коли предмет праці від попередньої технологічної операції ставав предметом праці для наступної технологічної операції. Цю форму організації технологічної системи називають послідовною.

Після промислової революції XVIII століття машинне виробництво створило умови для появи заводів і фабрик як прогресивних форм організації технологічних систем, що поєднували в собі паралельні і послідовні структури. Згодом розвиток технологічних систем привів до появи виробничих

об'єднань, галузей виробництва, галузевих комплексів і господарського комплексу країни.

Схеми організаційних структур технологічних систем подано на рис. 1., де суцільними лініями зі стрілками зображені предметні зв'язки, штриховими лініями зі стрілками зображені інформаційні зв'язки і прямокутниками – елементи системи.



**Рис. 1. Схеми організаційних структур технологічних систем:**

*а - паралельна; б - послідовна; в - змішана*

На основі запропонованого рисунка можна скласти серію навчальних проблемних і неproblemних запитань. Усі запитання будуть тісно пов'язані з аналізом організаційних структур технологічних систем та можуть використовуватися з такими дидактичними цілями: відкриття або усвідомлення нових знань, поглиблення, закріплення, контроль навчальних досягнень.

Для відкриття або усвідомлення і поглиблення нових знань можна використати такі навчальні запитання: 1. Яка із запропонованих структур технологічних систем дозволяє організувати виробництво з однотипних технологічних процесів? 2. Якщо дільниця є частиною виробничого цеху, то за якою схемою вона організована? 3. В якій схемі структур технологічних систем загальний об'єм випуску продукції дорівнює сумі випусків окремих елементів? 4. Відомо, що предметні зв'язки між елементами паралельної системи незалежні. Поясніть, що це означає? 5. Перед будь-якою виробничою системою ставиться дві стратегічні задачі: збільшення випуску продукції та розвиток технології виробництва без зупинки виробництва. Поясніть, які структури технологічних систем мають властивості, необхідні для розв'язання цих задач? 6. Технологічні системи з незалежними предметними зв'язками належать до систем із гнучкими технологічними зв'язками. Що розуміють під гнучкістю технологічних зв'язків? 7. Технологічні системи з гнучкими технологічними зв'язками не втрачають своїх функцій при виході з ладу того чи іншого елемента, що це означає? 8. В якій схемі

структур технологічних систем об'єм випуску продукції окремими елементами і час обробки повинні бути синхронізовані? 9. Якщо послідовність цехів утворює послідовну технологічну систему підприємства, то яку паралельну технологічну систему утворюють однотипні підприємства? 10. Якщо послідовність технологічних операцій утворює послідовну систему технологічного процесу, то, яку послідовну технологічну систему утворює послідовність галузей виробництва?

Для закріплення знань можна використати такі навчальні запитання: 1. Яка зі схем має ознаки мануфактурного виробництва? Назвіть ці ознаки. 2. Яка зі схем має ознаки заводу? Назвіть ці ознаки. 3. Чи має сучасний завод елементи структури цеху ремісників?

Для контролю знань можна використати такі навчальні запитання: 1. Поясніть, яка схема структури технологічної системи допускає її розвиток шляхом реконструкції окремих елементів без зупинки виробництва? 2. Яка схема структур технологічних систем є прикладом дільниці виробничого цеху? 3. Якщо вихід з ладу одного елемента структури технологічної системи приводить до її зупинки, то технологічні зв'язки між елементами називаються жорсткими. Що це означає? 4. Яку схему структур технологічних систем мають виробничі цехи підприємства?

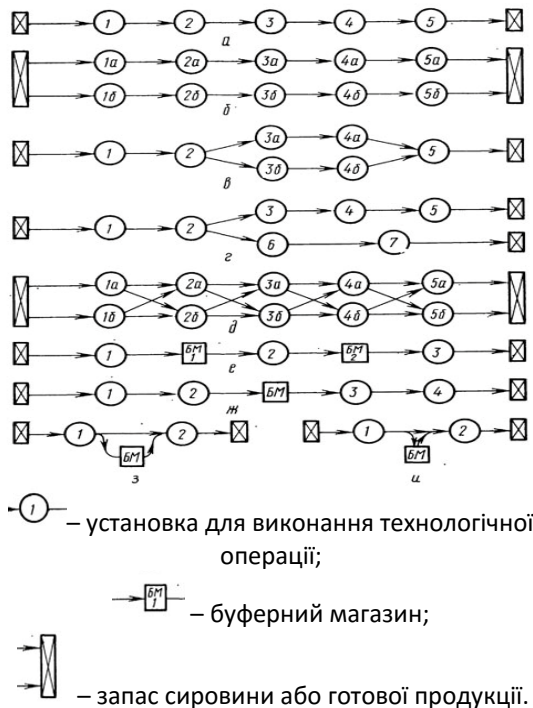
Технологічні системи фактично є основою будь-якої технології, тому засвоєння студентами цього важливого поняття з організації виробництва, яке до того ж має політехнічні властивості, вкрай важливе та повинне стати однією із змістових ліній технічної підготовки майбутніх учителів технологій.

Б. Залегаллер на прикладі лісозаготівельного виробництва ототожнює поняття ієрархії технологічних систем з ієрархією технологій. Так організаційною формою технології лісогосподарських робіт як останньої фази лісозаготівельного виробництва є об'єднання технологічних операцій у технологічний процес потокової лінії [1].

На практиці поширена реалізація технологій у формі поточкових ліній (масовий і серійний тип виробництва). Поточкові лінії формують із технологічних і транспортних машин і установок. Декілька поточкових ліній з однаковими функціями та додаткове підйомно-транспортне обладнання, споруди і запаси матеріалів, утворюють функціональні дільниці. Виробничі дільниці, технологічний процес яких завершується випуском готової продукції, відвантаженої на склад, називаються цехами.

Потокове виробництво – це форма організації виробництва заснована на ритмічному повторенні погоджених у часі технологічних операцій, які виконуються на спеціалізованих місцях, розташованих у послідовності ходу технологічного процесу [1]. Основною ланкою поточкового виробництва є потокова лінія як група робочих місць, за якою закріплено

виготовлення одного або обмеженої кількості найменувань предметів праці.



**Рис. 2. Класи поточкових ліній:**

а – лінія з жорстким зв'язком послідовного агрегування;  
 б – те ж паралельного агрегування; в – те ж змішаного агрегування; г – те ж із розгалуженням; д – лінія із взаємозв'язаною структурою; е – лінія послідовного агрегування із гнучким зв'язком; ж – те ж зі зв'язком змішаного типу; з – те ж із жорстко-гнучким зв'язком і буферним магазином прохідного типу; и – те ж із тупиковим буферним магазином

#### Література:

1. Залегаллер Б. Г. Технология и оборудование лесных складов: учебник для вузов / Б. Г. Залегаллер, П. В. Ласточкин, С. П. Бойков. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 352 с.
2. Іванчук А. В. Розширення політехнічної складової в змісті навчальної дисципліни «Основи сучасного виробництва» для майбутніх учителів технологій / А.В. Іванчук, В.П. Мельничук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип.42. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С.251-256.
3. Марущак О. В. Формування в учнів старшої школи знань про основи сучасного виробництва / О. В. Марущак, С. М. Бурківський // Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти: зб. наук. пр. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С. 138-141.
4. Шабага С. Б. Основи сучасного виробництва: навчальний посібник / С. Б. Шабага, В. Б. Шабага. – Кременець: ВЦ КОГПІ ім. Тараса Шевченка, 2013. – 256 с.
5. Юрженко В. В. Формування системи знань про основи сучасного виробництва у майбутніх вчителів трудового навчання: автореф. дис...канд. пед. наук: 13.00.02 / В.В. Юрженко. – К., 2004. – 19 с.

Структура потокової лінії: технологічні дільниці, транспортні засоби, засоби керування і контролю, виробничі зв'язки. Найбільш складною є структура потокового виробництва на рівні цеху чи заводу, бо може містити склад поточкових ліній різного призначення, робототехнічні комплекси, гнучкі автоматизовані модулі, транспортно-накопичувальні, керуючі і контролюючі системи та різного виду взаємозв'язки між ними (див. рис. 2) [1, с. 35].

Рисунок 2 був узятий для розробки серії навчальних запитань на відкриття або усвідомлення і поглиблення нових знань: 1. В яких установках, зазначених на рис. 2а, 2б і 2в продуктивність однакова або різна? 2. Як на потоковій лінії з розгалуженнями (рис. 2 г) отримують два види напівфабрикатів? 3. Залежно від яких обставин заготовки від будь-якої технологічної установки поточкових ліній із взаємозв'язаною структурою (рис. 2 д) можуть бути порізно передані для виконання наступної технологічної операції? 4. Поясніть, яка суть гнучких зв'язків на прикладі буферних площадок і магазинів для міжопераційного запасу заготовок (рис. 2 е)? 5. Які переваги поточкових ліній змішаного типу (рис. 2 ж) над поточковими лініями з гнучким зв'язком? 6. Поясніть відношення між ритмом роботи технологічних установок та буферними магазинами (рис. 2 і і 2 и).

**Висновок.** Таким чином, вибравши за змістову лінію навчальної дисципліни «Основи сучасного виробництва» форми організації технологічних систем, можна сформуванати в майбутніх учителів технологій цілісне уявлення про організацію сучасного виробництва. Нами розкрита сутність навчальних запитань про основи організації виробництва для майбутніх учителів технологій на прикладі поточкових ліній, розроблених із різною дидактичною ціллю.