

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Колонтай С. М.**

## **СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ**

Конспект лекцій

Одеса  
Одеський державний екологічний університет  
2020

**УДК 681.5**  
**К 61**

*Рекомендувано методичною радою Одеського державного екологічного університету Міністерства освіти і науки України як конспект лекцій (протокол №2 від 29. 10. 2020 р.)*

**Колонтай С. М.**

**К 61** Системи технологій: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2020. 112 с.

У конспекті лекцій розглядаються основні поняття технології, технологічної системи як економічного об'єкта, особливості їх розвитку, а також вплив технологічних змін на економічну та соціально-екологічну трансформацію суспільства. Висвітлюються основні аспекти економічного характеру змін у технологічних системах. Приділена увага питанням екологізації виробництва, зв'язку кризи довколишнього середовища з появою нових екологічно небезпечних технологій.

Конспект лекцій використовується для денної та заочної форми навчання.

**ISBN 978-966-186-117-5**

© Колонтай С.М, 2020  
© Одеський державний екологічний університет, 2020

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>ТЕМА 1 НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УКРАЇНИ</b> .....	7
1.1 Забезпечення надійності техніки.....	7
1.2 Сучасне та майбутнє машинобудування.....	7
1.3 Зв'язок технології з економікою. Шляхи економії матеріальних та енергетичних ресурсів.....	10
<b>Питання для самоперевірки</b> .....	12
<b>ТЕМА 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ЯК ЕКОНОМІЧНІ ОБ'ЄКТИ</b> .....	13
2. 1 Технологічні процеси як економічні об'єкти.....	13
2.1.1 Основні поняття і визначення.....	13
2.1.2 Структура виробничого процесу.....	17
2.1.3 Технологічний процес.....	18
2.1.4 Класифікація технологічних процесів.....	21
2.2 Технологічні системи як економічні об'єкти.....	22
2.2.1 Ієрархічні рівні технологічних систем.....	22
2.2.2 Класифікація технологічних систем.....	24
2.2.3 Характеристика техніко-економічного рівня технологічної системи.....	27
2.2.4 Динаміка розвитку та підвищення рівня технологічних систем.....	28
2.3 Технічна підготовка виробництва.....	30
<b>Питання для самоперевірки</b> .....	33
<b>ТЕМА 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС</b> .....	34
3.1 Технологічний розвиток в ході суспільного прогресу.....	34
3.1.1 Розвиток технологій як передумова технологічної та інформаційної революцій.....	34
3.1.2 Пріоритетні напрями технологічного прогресу.....	37
3.2 Головні економічні ознаки технологічної революції.....	38
3.2.1 Електронізація народного господарства.....	38
3.2.1 Широкомасштабна комплексна автоматизація галузей народного господарства.....	40
3.2.3 Нові технології в енергетиці.....	41
3.2.4 Застосування в народному господарстві принципово нових матеріалів.....	42
3.3 Місце технології на світовому ринку інновацій.....	43
3.3.1 Підприємства і процес світової торгівлі технологіями.....	43

3.3.2 Основні форми імпорту технологій.....	44
3.3.3 Інновації на ринку технологій.....	45
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>47</b>

<b>ТЕМА 4 СИРОВИНА, ЕНЕРГІЯ І ВОДА В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ.....</b>	<b>48</b>
4.1 Класифікація сировини в промисловості.....	48
4.2 Проблеми збагачення і комплексного використання мінерально-сировинних ресурсів.....	49
4.3 Вода і напрями раціонального використання її в промисловості...51	
4.4 Роль основних видів енергії в технологічних процесах.....	53
4.5 Основні напрями енерго- і ресурсозбереження в забезпеченні системи технологій.....	55
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>56</b>

<b>ТЕМА 5 СУЧАСНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК НА РІВНІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ГАЛУЗІ.....</b>	<b>57</b>
5.1 Формування технологічних систем виробництва.....	57
5.1.1 Формування та розвиток технологічних систем підприємств з дискретним виробництвом.....	57
5.1.2 Формування та розвиток технологічних систем підприємств із неперервним виробництвом.....	59
5.1.3 Автоматизація виробництва.....	60
5.2 Технологічні системи і розвиток галузі.....	63
5.2.1 Технологічні системи з сильними внутрішньогалузевими зв'язками.....	63
5.2.2 Технологічні системи із слабкими внутрішньогалузевими зв'язками.....	63
5.2.3 Галузева інтеграція технологічних систем.....	63
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>65</b>

<b>ТЕМА 6 СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ НЕВИРОБНИЧОЇ СФЕРИ.....</b>	<b>66</b>
6. 1 Сучасні освітні технології та їх інформаційне забезпечення.....	66
6. 2 Системи соціальних технологій.....	68
6. 3 Технологічна система рекламної кампанії.....	70
6.3.1 Загальні відомості про рекламу.....	70
6.3.2 Основні етапи технологічної системи рекламної кампанії.....	71
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>74</b>

<b>ТЕМА 7 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ.....</b>	<b>75</b>
7.1 Матеріали, які використовуються в машинобудуванні.....	75
7.2 Поняття про собівартість та її зв'язок з якістю промислової	

продукції.....	76
7.3 Організація технічного контролю та управління якістю промислової продукції.....	79
7.3.1 Народногосподарське значення підвищення якості продукції.....	79
7.3.2 Способи підвищення якості продукції.....	82
7.3.3 Організація технічного контролю на підприємстві.....	83
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>84</b>
<b>ТЕМА 8 СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА МЕТРОЛОГІЯ.....</b>	<b>85</b>
8.1 Стандартизація.....	85
8.2 Метрологія.....	88
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>90</b>
<b>ТЕМА 9 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....</b>	<b>91</b>
9.1 Загальні положення охорони довкілля.....	91
9.2 Основні напрямки охорони довкілля на підприємстві.....	92
9.3 Нормування шкідливих чинників забруднення довкілля на підприємстві.....	95
9.4. Нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів.....	97
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>98</b>
<b>РОЗДІЛ 10 НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ.....</b>	<b>99</b>
10.1 Зв'язок кризи навколишнього середовища з появою нових екологічно-небезпечних технологій.....	99
10.2 Технологічне майбутнє суспільства.....	100
10.3 Ідея екологізації виробництва.....	102
10.4 Маловідходні та безвідходні технології.....	103
10.5 Біосферосумісні екотехнології.....	105
10.6 Стратегічна екологічна ініціатива.....	108
<b>Питання для самоперевірки.....</b>	<b>110</b>
<b>ВИКОРИСТАНА ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....</b>	<b>111</b>

## ВСТУП

Розвиток технологій галузей виробництва, послуг, науки та освіти в Україні є нагальною потребою. Вона зумовлена не тільки завданням входження нашої країни до цивілізованої сім'ї народів світу, а й проблемами перехідної економіки. Узагальнення історичного досвіду переконливо доводить, що чинники об'єктивного відторгнення економічних реформ насамперед пов'язані з неспроможністю суспільства забезпечити потік науково-технічних інновацій, опанувати та поширити нові технології. Саме спрямованість на досягнення технологічного лідерства самоорганізовує та самостворює соціально-економічні моделі розвинутих країн.

Підвищення конкурентоспроможності підприємства, його розвиток значною мірою може забезпечити своєчасна заміна технологій відповідно до вимог сьогодення. Для сучасного розвитку технологій характерним є широке впровадження комплексних технологіко-економічних систем.

Економічні показники виробництва, як правило, визначаються ефективністю технології, її науково-технічним рівнем. Для управління економічними показниками виробництва спеціалісту-економісту необхідні глибокі знання про технологію, закономірності її розвитку та вдосконалення. Крім того, практична діяльність економіста і фінансиста часто пов'язана з процесом інвестування інноваційних технологій з метою одержання прибутку від доцільно вкладених фінансових засобів.

Мета курсу «Системи технологій» полягає у навчанні майбутніх спеціалістів основним прийомам і методам характеристики, аналізу та оцінки технології, визначення основних шляхів її розвитку та вдосконалення для забезпечення соціально-економічного розвитку підприємства.

Основою конспекту лекцій щодо визначення базових понять, термінів, класифікаційних груп технологічних процесів послужили російськомовні підручник під редакцією Гінберга А. М., Хохлова Б. А. «Технология важнейших отраслей промышленности» (М.: Высшая школа, 1985 – 496 с.) та навчальний посібник Васильєвої І. М. «Экономические основы технологического развития» (М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1995. - 160 с.).

В конспекті лекцій розглядається та аналізується переважно феномен технології, як економічної категорії, його роль і значення в економічному, соціально-екологічному розвитку суспільства. Це ті знання, що вкрай необхідні кожному майбутньому економісту, фінансисту, керівнику виробництва.

Конспект лекцій, його ідеологія і структура повинні стати основою під час вивчення дисципліни «Системи технологій».

## **ТЕМА 1 НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УКРАЇНИ**

### **1.1 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТЕХНІКИ**

Надійність - важливий техніко-економічний показник якості продукції. Надійність техніки машинобудівної галузі залежить від рівня надійності апаратури, машин та обладнання базових галузей і має відповідати світовим стандартам. Якщо надійність техніки низька, то народне господарство зазнає великих збитків унаслідок витрат трудових, матеріальних та енергетичних ресурсів. Такі збитки особливо виявляються при ліквідації наслідків аварій, незапланованих ремонтних роботах, простоях обладнання (машин, апаратів, приладів). Статистичні дані показали, що витрати на експлуатацію надійних машин значно перевищують витрати на їх створення (у 20 разів).

Нині на машинобудівних заводах витрати на ремонт та утримання обладнання становлять 12-18% від загальної суми цехових витрат. Витрати робочого часу внаслідок виходу техніки з робочого стану в процесі експлуатації становлять для сільськогосподарських машин 35-50%. На діючих підприємствах більше третини всіх металорізальних верстатів та 25% робітників зайняті ремонтом.

В енергетиці сучасні великі теплоенергетичні установки відносяться до найменш надійних елементів електроенергетичних систем, витрати на експлуатацію становлять 15-25% від собівартості відпускнуї електроенергії.

Основними причинами низької надійності техніки є недостатня надійність техніки при проектуванні виробництва, недостатня надійність конструкційних матеріалів, недостатній обсяг випробувань на стадії запуску виробів у виробництво, а також некваліфікована експлуатація виробів, відсутність зацікавленості працівників підприємств у впровадженні науково-технічних досягнень (винаходів) для підвищення якості продукції.

### **1.2 СУЧАСНЕ ТА МАЙБУТНЄ МАШИНОБУДУВАННЯ**

У народному господарстві України машинобудування посідає особливе місце та має значний потенціал розвитку.

Машинобудування - складна галузь промисловості, оскільки поєднує багато підгалузей, пов'язаних з енергетикою та транспортом. У 1990 р. питома вага машинобудування в промисловому виробництві країни

становила 32%, за кількістю працюючих - 42,3% (дані асоціації “Надійність машин та споруд” і Міністерства України у справах науки та технологій). Коли Україна входила до складу СРСР, структура її машинобудівного комплексу формувалась у єдиній системі, тому номенклатура продукції нині не відповідає споживанню нашої держави та частково є зайвою. Низьку питому вагу в загальному виробництві товарної продукції мають такі важливі машинобудівні галузі, як тракторне та сільськогосподарське машинобудування (10%), електротехнічна промисловість (8%), приладобудування (7%), автомобільна промисловість (5%). Слабо розвивається виробництво нових, конкурентоспроможних на світовому ринку виробів, оскільки недостатньо впроваджуються нові технології, і вироби мають незадовільні технічні та якісні показники.

Через технічну і технологічну недосконалість продукції машинобудування в 1998 р. її продаж становив 3-4% від усього експорту України. Техніко-економічний рівень основних технологій машинобудування України не відповідає сучасним вимогам енерго- та ресурсозбереження, негативно впливає на екологію. Не забезпечується експортний рівень через відсутність енергозберігаючих технологій і недостатнє використання вторинних ресурсів.

Отже, машинобудування пов'язане з подоланням кризових явищ, викликаних загальноекономічними проблемами, та із труднощами впровадження прогресивних базових технологій. Для цього необхідно зменшити номенклатуру продукції (нині вона становить більше 10 тис. найменувань) і замінити зношене обладнання (основні виробничі фонди машинобудування).

Наприклад, машини та обладнання, які випускаються в Україні, мають масу в 1,5-2 рази більшу порівняно із зарубіжними аналогами, а також мають низькі показники критеріїв надійності. Нижченаведені приклади з традиційних технологій виготовлення продукції: питома вага поковок у нашій країні становить 30%, а в США - 5-7%; частка точних заготовок, які отримують методами пластичного деформування, у нас - 15%, у США - 50-60%; частка випуску відливів з високоміцного чавуну в нас - 2-5%, а в США - 20-21%, у Німеччині - 19-20%, у Японії — 26-27%; застосування процесів різання з великими швидкостями в Україні - 3-4%, у США, Німеччині, Японії - 10-12%.

Найбільш перспективними галузями машинобудування за умови переоснащення є виробництво вугільних комбайнів, магістральних тепловозів, доменне та сталеплавильне обладнання, авіадвигуни, бурякозбиральні машини, інструменти із штучних алмазів.

Багаторічне орієнтування промисловості України (до 1992 р.) на військово-промисловий комплекс (ВПК), застарілий технічний парк в усіх галузях промисловості стримували нормальний економічний розвиток та



пригнічували ініціативу інженерних кадрів на всіх виробництвах. Для того, щоб відродити промисловість і сільське господарство, необхідно ефективно використовувати інженерно-технічний потенціал держави. Великі завдання стоять перед інженерами та науковими кадрами в рамках розвитку Національної програми агропромислового комплексу України. Нині в Україні існують 36 науково-технічних програм (обсяг робіт на 40 млрд. крб. був запланований у 1994 р.). Відомий проект “Саркофаг” (для ізоляції 4-го блока Чорнобильської АЕС) виконувався спільно з французькою компанією “Компенон-Бернар”, є успіхи в переробці радіоактивних відходів та їх знешкодженні. Однак проблема “просочування” радіонуклідів крізь саркофаг післяаварійного блока Чорнобиля залишається актуальною.

Інший цікавий напрям, який успішно розробляється в Україні, - “Програма створення системи супутникового зв'язку”. Результати цих робіт детально висвітлюються на щорічних міжнародних виставках зв'язку.

Відділенням машинобудування та прогресивних технологій Академії інженерних наук України в 1994 р. репрезентовано відкриття академіка А.А. Рябовала - явище аномальної взаємодії рентгенівського випромінювання із середовищами, які містять ультрадисперсні частинки.

Наведені приклади показують, що в Україні є значний інтелектуальний потенціал, який слід розвивати для успішного вирішення найскладніших проблем у різних галузях науки і техніки. Це необхідно для організації нових виробничих процесів при освоєнні нових технологій. Це завдання інженерів-економістів, які, в першу чергу, повинні впроваджувати у життя науково-технічну політику держави. Основні програми та напрями робіт за новими сучасними прогресивними технологіями необхідні для всіх галузей: машинобудування, харчової промисловості, важкого і транспортного машинобудування, радіоелектроніки, морської техніки, легкої промисловості, екології. Завдання економістів - вивчити ці технології. Це необхідно для розробки ефективного та дієвого фінансово-економічного механізму взаємодії “фінансистів”, спеціалістів-економістів з підприємствами, комерційними та державними структурами. Кінцева мета - найбільш ефективне використання грошей при проектуванні та виконанні завдань, роботі підприємств, відродженні “закритих” галузей промисловості. Ці проблеми стосуються інженерів-конструкторів, технологів, організаторів-менеджерів виробництва, оскільки кінцевим результатом роботи будь-якого виробництва є матеріальні блага.

Основні напрями робіт в агропромисловому комплексі:

- розробка та впровадження нових інтенсивних технологій у рослинництво, тваринництво та переробні галузі;

- збільшення у 2-3 рази машинного парку сільгосптехніки для різних технологічних процесів;
- впровадження зручної сучасної розфасовки та упаковки, ефективної переробки та зберігання продукції;
- зміцнення існуючої та створення нової інфраструктури сільськогосподарського виробництва, спрямованої на покращення умов праці селян;
- поліпшення водо- та газопостачання.

Актуальним для кожного інженера є пошук нових джерел енергії. Природні умови України дозволяють використовувати енергію припливів і відпливів, сонячні та вітряні джерела енергії. Великі завдання стоять перед медичною промисловою екологією.

Нині впроваджуються такі розробки українських вчених (Ю. Ф. Зеньковського, В.С. Коваленка та ін.), як лазерний комплекс для інвазійного опромінення при лікуванні серцево-судинних захворювань з використанням разових волоконно-оптичних світловодів. На Смілянському радіозаводі буде впроваджуватись розробка харківських вчених - імунологічний експрес-аналізатор для обстеження та діагностики радіаційних хворих, робота якого базується на використанні оптико-електронних зображень різних органів людини.

### **1.3 ЗВ'ЯЗОК ТЕХНОЛОГІЇ З ЕКОНОМІКОЮ. ШЛЯХИ ЕКОНОМІЇ МАТЕРІАЛЬНИХ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ**

Сучасний розвиток промисловості відбувається при збільшенні або зменшенні масштабів виробництва, завершеності технологічного оснащення та застосуванні нових технологічних процесів. Особливо перспективним є впровадження нових міжгалузевих технологій (високоенергетичних потоків енергії) з використанням лазерів, плазми тощо. Сучасні заводи являють собою складні виробничі об'єднання для комплексного використання сировини та випуску різних видів напівфабрикатів і товарної продукції. З економічної точки зору виробництва комбінуються за спільністю основних процесів та апаратури, яка застосовується для їх виконання.

При нормальному розвитку промисловості кількість виробництв та видів продукції щороку неухильно зростає. Успіхи науки й техніки нині дозволяють встановити загальні закономірності для більшості технологічних процесів, які застосовують у промисловості. Наприклад, високотемпературні процеси виробництва металів, будівельних матеріалів, карбідів та хімічної продукції базуються на однотипних хімічних реакціях і проходять у типовій апаратурі - печах різної конструкції. Електрохімічні

процеси застосовуються в металургії (чорній і кольоровій) для виробництва багатьох металів (Al, Na, K, Li та ін.), у машино- та приладобудуванні - для електрохімічної обробки металів, нанесення покриттів для захисту від корозії. Для економічної оцінки нових технологічних процесів дуже важливо оцінити типові процеси. При всій складності та специфічності методів переробки сировини сучасне багатогалузеве промислове виробництво характеризується використанням типових технологічних прийомів та операцій, які часто повторюються. До них відносять дроблення і сортування подрібнених матеріалів за класами та розміром (гранулометрія), процеси нагрівання та охолодження, сушіння, механічну обробку і формоутворення (конфігурацію), виготовлення не різних з'єднань, складання, контроль якості готової продукції.

У багатьох галузях промисловості використовуються типові технологічні процеси. Наприклад, при формуванні виробів порошкової металургії, електродів для зварювального виробництва, хімічних волокон із смол, пластмасових продуктів і стержнів із високомолекулярних сполук, джгутів із сирової гуми, макаронних виробів із тіста, ковбас із фаршу застосовується один і той же процес формоутворення - продавлювання сировини крізь фільтри (форми з отворами), тобто типовий технологічний процес. Тому доцільно, замість галузевого вивчення промисловості, в різних випадках переходити до вивчення типових технологічних процесів та їх основних закономірностей. Економістам це дозволить скоригувати час і процеси розгляду оцінки собівартості багатьох однотипних дублюючих один одного виробничих процесів.

Сучасне промислове виробництво характеризується великою кількістю різних видів сировини, яка використовується, різноманітністю методів її переробки та широким асортиментом отриманої продукції. Так, наприклад, з використанням фізико-хімічного, механічного, мікробіологічного спеціального прийому переробки нафтогазової сировини можна отримати продукцію від 300 до 100 000 найменувань. Сюди відносять різні сорти і марки рідкого та газоподібного пального, розріджувачів, мастил, полімерів, ароматичних речовин (запашних та лікарських препаратів), вуглеводнів, миючих засобів, фармацевтичних та гормональних препаратів, інсектицидів тощо. Досягнення в галузі мікробіологічних та біохімічних методів переробки вуглеводів створюють передумови для промислового отримання харчового білка та синтетичної їжі. Успіхи у виробництві та впорядкуванні тугоплавких і надтвердих сполук і матеріалів з високою міцністю зробили революцію в бурінні гірських порід, механічній обробці металів, створенні виробів із штучних кристалів.

Широке впровадження в промисловому виробництві перелічених вище нових технологій та нових досягнень у тонкоплівковій технології, в

мікроелектроніці - це основний шлях економії матеріальних та енергетичних ресурсів.

Законом України від 11 липня 2001 року “Про пріоритетні напрями науки і техніки” були визначені правові, фінансові і організаційні принципи цілісної системи формування і реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні.

Закон визначає наступні пріоритетні напрями на період до 2006 року:

- фундаментальні дослідження по важливих проблемах природних, суспільних і гуманітарних наук;
- проблеми демографічної політики, розвитку людського потенціалу і формування цивільного суспільства;
- охорона навколишнього середовища і постійний розвиток;
- нові біотехнології, діагностика і методи лікування найпоширеніших захворювань;
- нові комп’ютерні засоби і технології інформатизації суспільства;
- нові технології і ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості і агропромисловому комплексі;
- нові речовини і матеріали.

Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки формуються на п’ять років на підставі прогнозу розвитку науки і техніки, який є складовим прогнозу економічного і соціального розвитку України.

### ***Питання для самоперевірки***

- 1. Надійність - важливий техніко-економічний показник якості продукції.*
- 2. Сучасне і майбутнє машинобудування.*
- 3. Зв’язок технології з економікою.*
- 4. Шляхи економії матеріальних та енергетичних ресурсів.*
- 5. Забезпечення надійності техніки.*

## ТЕМА 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ЯК ЕКОНОМІЧНІ ОБ'ЄКТИ

### 2.1 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ЯК ЕКОНОМІЧНІ ОБ'ЄКТИ

#### 2.1.1 Основні поняття і визначення

**Система і технологія** - основні (ключові) терміни курсу «Системи технологій».

Термін **система** походить від грецького systema - ціле, складене з частин; з'єднання. Отже, система - це безліч елементів, що знаходяться у відносинах і зв'язках один з одним, утворюючи певну цілісність, єдність.

Слово "**технологія**" в перекладі з грецького (techne ("техне") - мистецтво, майстерність, уміння і logia ("логос") - слово, навчання) означає науку про виробництво. Класичне визначення **технології** розглядає її як науку про способи переробки сировини і матеріалів в засоби і предмети споживання. Сучасний рівень виробництва вкладає і новий зміст в поняття технології. Тому **технологія** - це наука про найекономічніші способи і процеси виробництва сировини, матеріалів і виробів.

**Технологією (або технологічними процесами) називають також самі операції добування, обробки, переробки, транспортування, складування, зберігання, які є основною складовою частиною виробничого процесу. До складу сучасної технології включається і технічний контроль виробництва. Технологією прийнято називати опис виробничих процесів, інструкції по їх виконанню, технологічні правила, вимоги, карти, графіки та ін.**

Технологію звичайно розглядають у зв'язку з конкретною галуззю виробництва (технологія гірських робіт, технологія машинобудування, технологія будівництва) або залежно від способів отримання або обробки певних матеріалів (технологія металів, технологія волоконних речовин, технологія тканин і ін.). В результаті здійснення технологічних процесів відбувається якісна зміна оброблюваних об'єктів. Так, технологія отримання різних металів заснована на зміні хімічного складу, хімічних і фізичних властивостей початкової сировини; технологія механічної обробки пов'язана із зміною форми і деяких фізичних властивостей оброблюваних деталей; хімічна технологія заснована на процесах, здійснюваних в результаті хімічних реакцій і ведучих до зміни складу і властивостей початкових продуктів. Найважливіші показники, що характеризують техніко-економічну ефективність технологічного процесу: 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.

Народне господарство в цілому є єдиним технологічним народногосподарським комплексом, який складається з виробничої і невиробничої сфер.

До **невиробничої сфери** відносяться охорона здоров'я, освіта, культура, мистецтво, торгівля, обслуговування і т.д.

**Виробнича сфера** включає промисловість, сільське господарство і будівництво.

Для виробничої сфери народного господарства характерний розподіл на галузі.

**Галузь промисловості** - це сукупність підприємств, що характеризуються спільністю сировинної бази, однорідністю споживаної сировини, однотипністю технологічних процесів, єдністю економічного призначення вироблюваної продукції.

Базовими галузями, що визначають прискорення науково-технічного прогресу, є металургія, енергетика, машинобудування, хімічна промисловість. Велике значення надається легкій і харчовій промисловості, які виробляють предмети народного споживання.

Об'єднання декількох спеціалізованих галузей промисловості утворює комплексну галузь (наприклад, чорна металургія, паливна промисловість, електро- і теплоенергетика, металообробка, хімічна, легка промисловість і ін.).

**По економічному призначенню вироблюваної продукції** промисловість підрозділяється на групи А і Б. До групи А входять галузі, засоби виробництва, які виробляють, в групу Б - предмети споживання.

**По ознаці дії на предмет праці** галузі промисловості діляться на добувні і оброблювальні.

Добувні галузі зайняті здобиччю природної сировини (руд чорних і кольорових металів, вугілля, нафти, торфу, природного газу та ін.).

Оброблювальні галузі зайняті переробкою сировини і, у свою чергу, діляться на галузі, що переробляють продукцію добувної промисловості, та галузі, що переробляють сільськогосподарську сировину.

**Сировина** - це сирий матеріал, предмет праці, на здобич або виробництво якого була затрачена праця (залізна руда, бавовна, зерно та ін.). **Первинна сировина** - предмет, на який була затрачена праця вперше. **Вторинна сировина** - відходи виробництва, фізично або морально застарілі предмети праці, що підлягають переробці.

Сировина класифікується на природну і штучну. Природна сировина здобувається з надр землі, тварин, рослин, та підрозділяється на органічну (шерсть, льон, бавовна, деревина і ін.) та мінеральну (залізняк, крейда, азбест і ін.). Штучну сировину одержують шляхом переробки природної

сировини (хімічні волокна, синтетичний каучук, кислоти, сода і ін.). Штучна сировина так само, як і природна, підрозділяється на органічну (віскозне, ацетатне волокно і ін.) і мінеральну (силікатні, металеві волокна і ін.).

Залишок початкової сировини або матеріалу, який не може бути використаний в процесі виробництва планованого виду продукції, називається **відходами**.

Відходи можуть бути використані як початкова сировина при виробництві інших видів продукції на даному підприємстві або реалізовані як вторинна сировина. Відходи не слід плутати з втратами. **Втрати** - це кількість початкової сировини і матеріалів, яка безповоротно втрачається в процесі виготовлення продукції.

Основою діяльності кожного підприємства, що входить в галузь промисловості, є виробничий процес.

**Виробничий процес** - це сукупність всіх дій людей і знарядь праці, вживаних на даному підприємстві, для виготовлення або ремонту виробів, що випускаються. Виробничий процес неможливий без реалізації одного або декількох технологічних процесів. **Технологічний процес** - частина виробничого процесу, що містить дії по зміні стану предмету праці. У виробничий процес, окрім технологічного, входять і допоміжні процеси, що забезпечують виробничий процес в цілому (транспортування сировини, напівфабрикатів і предметів праці, контроль за станом устаткування і ремонт його, заміна оснащення і інструменту і т.п.).

Для здійснення технологічного процесу складається схема, в якій описуються всі технологічні операції переробки сировини або напівфабрикатів в готову продукцію. Першим етапом побудови технологічної схеми є блок-схема, яка є графічним зображенням переліку виробничих операцій. Якісно-кількісна схема - це технологічна блок-схема з нанесеними на ній відомостями про якість і кількість кожного з одержуваних в даному процесі продуктів. В технологічну схему входить також схема ланцюга апаратів, в якому указується послідовність розташування вживаного в технологічному процесі устаткування всіх видів (як основного, так і допоміжного, включаючи і транспортне).

**Технологічне оснащення** - знаряддя виробництва, які доповнюють технологічне устаткування і необхідні для виконання певної частини технологічного процесу.

**Робочий час** - час безпосередньої дії працівника на предмет праці, а також час апаратних процесів під спостереженням працівника.

**Виробничий цикл** - інтервал календарного часу від початку до закінчення процесу виготовлення або ремонту виробу.

Вибір того або іншого технологічного процесу залежить від типу виробництва. Залежно від об'ємів і номенклатури продукції, що

випускається, розрізняють три типи виробництва: одиничне, серійне і масове.

**Одиничне виробництво** характеризується малим об'ємом випуску однакових виробів, повторне виготовлення або ремонт яких, як правило, не передбачаються. Виготовлення продукції або не повторюється зовсім, або повторюється через невизначений проміжок часу (індивідуальні замовлення). Сюди відноситься виробництво особливо крупних унікальних машин і устаткування, серії одягу, прикрас, дорогих автомобілів, парфумерної продукції, верстатів спеціального призначення, космічних станцій і т.п.

**Серійне виробництво** характеризується виготовленням або ремонтом виробів партіями, що періодично повторюються. Залежно від кількості виробів в партії або серії розрізняють дрібносерійне, середньосерійне і великосерійне виробництво. Серійним виробництвом випускаються автомобілі середнього класу, недорогого одягу, машини і вироби обмеженого виробництва - верстати, компресори, насоси, металоріжучі верстати, тепловози, електровози, екскаватори, літальні апарати, підйомно-транспортні машини і ін.

**Масове виробництво** характеризується великим об'ємом виробів, що випускаються, безперервно виготовляються або ремонтуються тривалий час, протягом якого на більшості робочих місць виконується одна робоча операція. Масовим виробництвом виготовляють машини і вироби, що широко використовуються, такі як недорогі автомобілі, комп'ютери, трактори, комбайни, електродвигуни, холодильники, прилади, годинник, підшипники і т.п.

Розрізняють ще такі типи виробництва:

**Дослідне виробництво** (випуск продукції в одиничній кількості або досвідченою партією; широка номенклатура в рамках якого-небудь вузького напрямку, наприклад, радіоелектронні космічні засоби зв'язку, двигуни, підводні роботи і т. д.; дослідні виробництва звичайно існують в науково-дослідних організаціях).

**Безперервне виробництво** (виробництво, безперервне в часі, наприклад, вугільна шахта, нафтопереробка, ливарне виробництво і т. д.).

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

**Перший етап.** Здобич природних матеріалів (гірничорудне, нафтогазове і інші добувні виробництва мінеральних матеріалів і деревини).

**Другий етап.** Виробництво матеріалів з природної сировини (металургійні, хімічні, ткацькі і інші промислові виробництва матеріалів).



**Третій етап.** Виробництво заготовок, деталей і окремих елементів (ливарне, ковальсько-штампувальне, зварювальне, а також виробництво платні електронних приладів і інших елементів специфічних виробів).

**Четвертий етап.** Цей етап може бути умовно названий оброблювальним виробництвом (це виробництва, при яких досягаються необхідна точність і якість поверхонь деталей за рахунок вживання процесів обробки різанням, поверхнево-пластичної деформації, електрофізичної і електрохімічної обробки).

**П'ятий етап.** Збірка і монтаж виробів (складальне виробництво із застосуванням різних технологічних процесів з'єднання окремих деталей або монтажу ручним паянням, зануренням, зваркою, герметизація і ін.).

**Шостий етап.** Доведення, наладка, випробування виробів, визначення їх якості і відповідності технічним умовам. Проставляння товарного знака, штрих-коду і інших позначень. Сертифікація.

**Сьомий етап.** Поставка виробу і передача його на внутрішній або зовнішній ринок як товару широкого споживання або товару промислового призначення. Визначення задачі рекламної кампанії. Комерційна реалізація виробів.

### 2.1.2 Структура виробничого процесу

**Виробничий процес - це цілеспрямоване, поетапне перетворення початкової сировини і матеріалів в готовий продукт, заданої властивості, придатний до споживання або до подальшої обробки.**

Виробничий процес на підприємствах (зокрема, машинобудівних) передбачає три стадії: заготовчу, оброблювальну і збірки.

**Заготовча стадія** забезпечує виготовлення різних заготовок: відливань, штампувань, поковок і т.п.

**Оброблювальна стадія** передбачає механічну, термічну, хімічну та інші види обробки деталей.

На стадії **збірки** з деталей і вузлів формуються складальні одиниці і готові вироби; їх регулюють, випробовують і упаковують.

У виробничому процесі розрізняють основні, допоміжні і обслуговуючі процеси.

Під **основними** розуміються процеси, пов'язані безпосередньо з перетворенням предмету праці в готову продукцію і в результаті яких змінюються форма, розміри, внутрішні властивості предмету праці, стан його поверхні, взаєморозташування складових частин. Наприклад, переплавлення руди у доменній печі і перетворення її в метал; перетворення муки в тісто, потім у випечений хліб.

До *допоміжних* відносяться процеси, які лише сприяють перебігу основних процесів, але самі безпосередньо в них не беруть участь (наприклад, виготовлення для власних потреб підприємства інструменту і оснащення, ремонт технологічного устаткування, переміщення предметів праці, прибирання приміщень і т. п.).

Основна економічна відмінність допоміжних процесів від основних полягає у відмінності місця реалізації і споживання виробничої продукції. Процеси безпосередньо пов'язані з виготовленням кінцевого продукту, що поступає на ринок або стороннім споживачам, відносяться до основних. Процеси, в результаті яких кінцевий продукт споживається усередині підприємства, відносяться до допоміжних.

*Обслуговуючі* процеси покликані створювати умови для успішного виконання основних і допоміжних процесів. До них відносяться внутрі- і міжцехові транспортні операції, подача матеріалів і заготовок на робочі місця, складські операції і ін.

Визначальну роль на підприємстві грають основні процеси виробництва, але їх нормальне протікання неможливе без чіткої організації допоміжних і обслуговуючих процесів.

### 2.1.3 Технологічний процес

**Технологічний процес** або **технологія** складає основу будь-якого виробничого процесу, є найважливішою його частиною, пов'язаною з переробкою сировини і перетворенням його в готову продукцію. Він включає ряд стадій (ступенів) і операції.

**Операція** - це закінчена частина технологічного процесу, виконувана на одному робочому місці, яка характеризується постійністю предмету праці, знарядь праці і характером дії на предмет праці.

**Операція** забезпечує перехід сировини або напівфабрикату з одного якісного стану в інший. Отже, **технологія є впорядкованою сукупністю операцій, в результаті здійснення яких початковий матеріал набуває або зберігає задані споживацькі властивості.**

В технологіях харчових виробництв можна виділити, наприклад, такі операції, як змішування, очищення, розділення, подрібнення, нагрів, зволоження, формування, бродіння і ін.

Виробнича операція це окрема частина технологічного процесу. Звичайно вона виконується на одному робочому місці без переналагодження устаткування і здійснюється за допомогою набору одних і тих же знарядь праці. Операції, як і виробничі процеси, підрозділяються на основні і допоміжні. При *основній операції* предмет обробки міняє свої форми, розміри і якісні характеристики, при допоміжній - цього не відбувається. *Допоміжні операції* лише

забезпечують нормальне протікання і виконання основних операцій. В основі організації виробничого процесу лежить раціональне поєднання в часі і просторі всіх основних і допоміжних операцій.

Залежно від вигляду і призначення продукції, ступеня технічної оснащеності і основного профілю виробництва розрізняють ручні, машинно-ручні, машинні і апаратурні операції. **Ручні операції** виконуються уручну з використанням простого інструменту (іноді механізованого), наприклад ручне забарвлення виробів, слюсарна обробка, наладка і регулювання механізмів. **Машинно-ручні операції** здійснюються за допомогою машин і механізмів, але при безпосередній участі робітників (наприклад, перевезення вантажів на автомобілях, обробка деталей на верстатах з ручним управлінням). **Машинні операції** виконуються без участі або при обмеженій участі робітників. Виконання технологічних операцій може здійснюватися при цьому в автоматичному режимі, за встановленою програмою лише під контролем робітника. **Апаратурні операції** протікають в спеціальних агрегатах (трубопроводах, колонах, в термічних і плавильних печах і ін.). Робітник веде загальне спостереження за справністю устаткування і свідченнями приладів і вносить коректування в режими роботи агрегатів відповідно до встановлених правил і стандартів.

Всі операції, з урахуванням характеру дії на матеріал, можна розділити на дві групи: **операції перетворення**, направлені на зміну фізико-хімічних властивостей продукту, і **операції збереження** наявних властивостей (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

## Класифікація операцій

Характер дії на властивості матеріалів	Види операцій
1. Перетворення властивостей	Зміна структури
	Зміна складу
	Зміна стану
	Зміна форми
2. Збереження властивостей	Зберігання
	Дозування
	Орієнтація
	Впорядкування
	Контроль
	Інші операції

**Операції перетворення** приводять до створення нових властивостей продуктів шляхом зміни структури, стану, складу або форми. До цієї групи входять операції, засновані на процесах подрібнення, розчинення, нагріву, зволоження, змішування, очищення, розділення продуктів, розподілу, формування, упаковки і ін. Такі операції можуть мати один або декілька входів по числу матеріалів, що переробляються, і один або декілька виходів по числу продуктів, що виходять.

**Операції збереження властивостей** пов'язані з процесами дозування, орієнтації, впорядкування, зберігання, контролю і не приводять до зміни оброблюваних матеріалів. Сюди можна віднести операції вагового і об'ємного дозування; тарного і безтарного зберігання рідких, сипких і штучних матеріалів; маршрутної і просторової орієнтації, впорядкування шляхом укладання і розкладки, формування рядів; контролю властивостей, включаючи бракування, і ін. Операції цієї групи звичайно мають один вхід і один вихід.

Практично будь-який конкретний технологічний процес можна розглядати як частину складнішого процесу і сукупність менш складних технологічних процесів. Відповідно до цього технологічна операція може служити елементарним технологічним процесом. Елементарний технологічний процес - це найпростіший процес, подальше спрощення якого приводить до втрати характерних ознак технологічного процесу.

Кожна операція складається з робочого ходу, комплексу допоміжних ходів і переходів, що забезпечують її протікання та установку.

**Робочий хід** - це закінчена частина операції, безпосередньо пов'язана із зміною форми, розмірів, структури, властивостей, стану або положення в просторі предмету праці (відповідно до призначення технологічного процесу). Робочий хід - це головна (основна) частина технологічного процесу. Решта всіх його частин по відношенню до робочого ходу є допоміжними.

**Допоміжний хід (перехід)** - частина операції, що не супроводжується обробкою предмета праці, але необхідна для виконання даної операції (установка і зняття оброблюваної деталі, заміна інструменту та ін.).

**Установ** - закінчена частина операції, що виконується при незмінному стані предмета труда (контрольний замір).

Розподіл технологічного процесу на стадії дозволяє виявити його елементи, що протікають найбільш повільно, оцінити шляхи та вартість їх прискорення, проаналізувати особливості витрат праці і можливі варіанти їх економії. Вибір найбільш економічних і раціональних операцій - один із шляхів підвищення ефективності виробництва.

### 2.1.4 Класифікація технологічних процесів

В основу класифікації технологічних процесів покладено різні ознаки, такі як: вид дії на сировину і характер його якісних змін; спосіб організації; кратність обробки сировини та ін.

**За характером якісних змін сировини** технологічні процеси підрозділяються на **фізичні** (подрібнення, перегонка), **механічні** (виготовлення металевих деталей методом обробки, різанням) і **хімічні** (приготування розчинів, процеси синтезу).

При фізичних і механічних процесах переробки сировини відбувається зміна розмірів, форми і фізичних властивостей сировини. При цьому внутрішня будова і склад речовини, як правило, не міняється. Хімічні процеси характеризуються зміною не тільки фізичних властивостей, але і агрегатного стану, хімічного складу і внутрішньої будови речовини. Наприклад, хімічною переробкою палива (коксування вугілля) одержують бензол, нафталін, водень, метан, етилен і інші продукти. Проте розподіл процесів на фізичні, механічні і хімічні є умовним, оскільки важко провести чітку лінію між ними, оскільки механічні процеси часто супроводжуються зміною і фізичних, і хімічних властивостей. Хімічні процеси, як правило, супроводжуються механічними у всіх виробництвах.

**За способом організації** технологічні процеси поділяються на дискретні (періодичні) і безперервні.

**Дискретний** технологічний процес характеризується чергуванням робочих і допоміжних ходів з чітким розмежуванням їх за часом реалізації. Наприклад, при металообробці відбуваються установка деталей в патрон верстата (допоміжний хід), підвод ріжучого інструменту (допоміжний хід), обробка заготовки ріжучим інструментом (робочий хід), контроль (допоміжний хід), зняття деталі з верстата (допоміжний хід), установка в патрон верстата нової заготовки і т.д.

Такі технологічні процеси частіше за все поширені в машинобудуванні, будівництві, добувних галузях промисловості. Недоліком дискретних технологічних процесів є втрати робочого часу в процесі виконання допоміжних ходів, оскільки простоє основне технологічне устаткування і випуск продукції не проводиться. Витрати праці збільшуються. Наприклад, в обробці металів різанням частка основного (технологічного) часу в штучному часі складає менше 50%.

**Безперервні** процеси відрізняються тим, що вони не мають різко вираженого чергування (в часі здійснення) робочого і допоміжного ходів. В них завжди можна виділити групу допоміжних ходів, які здійснюються одночасно з робітниками, і групу допоміжних ходів, які періодично повторюються в часі, залежно від результатів робочого ходу. Такі процеси

характерні для хімічної промисловості. Наприклад, виробництво соляної кислоти. Безперервно йде реакція горіння водню в хлорі.

В металургії, енергетики і ін. мають місце так звані комбіновані процеси, в яких спостерігається поєднання ознак безперервних і дискретних процесів.

**За кратністю обробки сировини** технологічні процеси підрозділяються на процеси з відкритою (розімкнутою) схемою і процеси з циркуляційною (замкнутою) схемою.

В процесах з *розімкненою схемою* сировина піддається однократній обробці.

В процесах *замкнутої схеми* сировина неодноразово повертається в початкову стадію процесу для повторної обробки. Прикладом процесу з відкритою схемою може служити конверторний спосіб виплавки сталі, процесу із замкнутою схемою - оборотне водопостачання, де забезпечується циркуляція води в технологічному процесі після її очищення.

Процеси із замкнутою схемою є досконалішими, більш економічними і екологічно нешкідливими, хоча вони і відрізняються більшою складністю. Ці процеси необхідні при перекладі технології на безвідходну. У виробництві часто застосовуються процеси, які поєднують елементи відкритої і закритої схем. Прикладом такого процесу може служити технологічний процес виробництва азотної кислоти, в якому одні проміжні продукти обробляються по відкритій схемі, проходячи послідовно ряд апаратів, а інші циркулюють по замкнутій схемі.

В загальному вигляді будь-який технологічний процес можна розглядати як **систему, що має входи і виходи**. Входами можуть бути: склад сировини, його кількість, температура і т.д., виходами - готова продукція, її кількість, якість і т.п.

## **2. 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ЯК ЕКОНОМІЧНІ ОБ'ЄКТИ**

### **2.2.1 Ієрархічні рівні технологічних систем**

Суспільне виробництво характеризується набором технологій, які використовуються в різних галузях промисловості. Галузь, у свою чергу, можна розглядати як набір однотипних виробництв. Галузі в народному господарстві створюють тісно пов'язані блоки (комплекси); технології також поєднуються в більш значні системи - виробництва. Різні за складністю технологічні системи можна об'єднати в єдину систему:

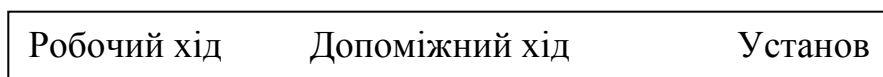
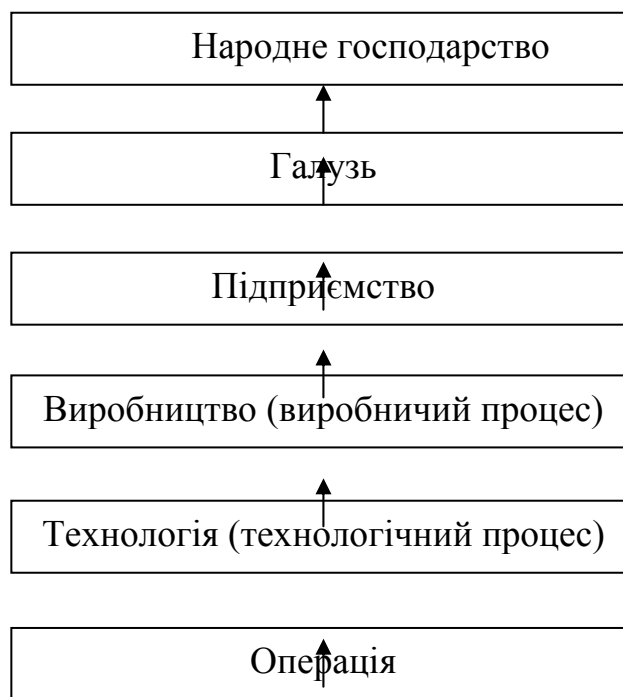


Рис.

2.2

Ієрархічні рівні технологічних систем

Такі системи зсередини пов'язані потоками засобів виробництва, які для одних технологій є продуктами (відходами) виробництва, а для інших - ресурсами (сировиною).

Системою називається сукупність, що створена з кінцевої множини елементів, між якими існують визначені відношення. Елемент може одночасно бути системою менших розмірів. Система може бути розділена на підсистеми різної складності

Кожна система характеризується притаманними їй властивостями. Сукупність цих властивостей у визначений момент часу називають станом системи.

**Технологічна система** - це сукупність функціонально пов'язаних засобів технологічної оснастки, предметів виробництва та виконавців у регламентованих умовах виробництва заданих технологічних процесів або операцій.

Перші технологічні системи з'явилися у період організації цехів ремісників. Слово «цех» спочатку означало об'єднання ремісників однієї спеціальності. Цехова структура стала важливим етапом удосконалення виробничих сил суспільства.

Другий етап технологічного розвитку виробничих сил пов'язаний із виникненням виробничих мануфактур, що свого часу забезпечили стрімке

зростання продуктивності праці за рахунок більш раціональної організації виробництва.

Сучасне виробництво, що базується на останніх досягненнях науки та техніки, повинно бути організоване у вигляді єдиної цілісної організаційно-технологічної системи, яка охоплює всі стадії та операції основних, допоміжних і обслуговуючих процесів. Таким чином, мова піде про створення технологічної системи високої економічної ефективності, де всі етапи взаємопов'язані і спрямовані на досягнення необхідних кінцевих результатів.

Структурою системи називається сукупність її елементів і зв'язків між ними. Система, як правило, складається з великої кількості елементів, пов'язаних між собою та навколишнім середовищем і діючих як одне ціле. Структура системи залежить від ступеня її складності, ієрархічного рівня, рівня автоматизації та спеціалізації і типу технологічних зв'язків.

Метою функціонування технологічної системи є виробництво продукції або створення послуг. При цьому така система повинна забезпечувати раціональне та економне використання природних, матеріальних, , фінансових та інших ресурсів.

### 2.2.2 Класифікація технологічних систем

За відповідними ознаками технологічні системи можна поділити на групи і рівні.

За ієрархічним рівнем технологічні системи поділяють на п'ять груп - технологічний процес, виробничий підрозділ, підприємство, галузь промисловості, народне господарство.

За рівнем автоматизації - механізовані, автоматизовані, автоматичні системи.

За рівнем спеціалізації - спеціальна технологічна система, (призначена для виготовлення виробів одного найменування); спеціалізована (призначена для виготовлення групи виробів); універсальна система (забезпечує виготовлення виробів з різними конструктивними та технологічними ознаками).

За типом зв'язків у технологічній схемі - **паралельні, послідовні, комбіновані.**

У сучасних **паралельних** технологічних системах знайшла своє відображення цехова структура. Ще на початку розвитку промислових методів виробництва однакові або однотипні технологічні процеси виокремилися у групи. Таке уособлення пояснюється зручністю управління та обслуговування однотипних механізмів, можливістю вдосконалювати технологічні прийоми. Що у свою чергу сприяє підвищенню продуктивності праці та якості продукції. Всередині



паралельних систем запровадження нових технічних рішень стає більш вигідним через те, що складність освоєння та доопрацювання з розрахунку на одиницю обладнання зменшується пропорційно числу однотипних одиниць. Для інноваційних процесів більш пристосовані паралельні системи. Ось чому об'єднання технологічних процесів за принципом паралельності пронизує весь народногосподарський комплекс. Головною ознакою паралельності технологічних систем є ситуація, коли продукція технологічної системи дорівнює сумі продукції всіх її складових елементів.

Характерною особливістю технологічних систем із *послідовними* зв'язками є те, що випуск продукції такої системи визначається її лімітною ланкою. Результати праці одних ланок послідовної системи можуть виступати предметом, засобом праці для інших.

**Комбіновані технологічні системи** - це системи, структура яких може бути представлена поєднанням послідовних та паралельних систем нижчого рівня. Такий тип систем характерний для більшості виробництв.

Народне господарство можна розглядати як системи технологічних процесів різного рівня, послідовні та паралельні зв'язки яких визначають характер його функціонування. Так, послідовність робочих ходів і переходів складає операцію (послідовне з'єднання), однотипні операції на однаковому обладнанні об'єднуються в ділянки (паралельне з'єднання), цехи - в підприємства (послідовне з'єднання), підприємства - в галузі (паралельне), галузі - в систему народного господарства (послідовне).

Зазначене вище дає змогу чітко відслідкувати взаємозв'язок технологічних і організаційних структур виробництва. З розвитком і зміною технологічних зв'язків змінюється і організаційна структура системи управління ними. Наприклад, цех переростає у виробництво з послідовними технологічними процесами. Коли виробництво розширюється роль цехів виконують ділянки (паралельне з'єднання) з однотипним обладнанням. Розвиток цехів веде до перерозподілу функцій між окремими майстернями, ділянками, до створення нових організаційних структур, зокрема підприємств.

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

- організаційні структури управління є відображенням структур технологічних систем;
- технологічні зв'язки первинні відносно організаційних;
- технологічні процеси та їх системи будуються за своїми законами;
- організація і управління виробництвом тільки забезпечують їх функціональний розвиток.

Отже, знаючи об'єктивні закономірності розвитку технологічних систем, можна створити і оптимальну систему управління ними.

Якщо розглянути функції управління в послідовних і паралельних системах, то можна відслідкувати такі закономірності:

1. Перевага паралельних технологічних систем полягає у зручності управління їх розвитком на кожному рівні.

2. Запроваджувати передовий досвід і досягнення науки зручно на порівняно однотипних підприємствах однієї галузі.

3. Доцільно об'єднувати обладнання ділянок у цехи, однотипні технологічні процеси - в підприємства, підприємства - в галузі.

Головною функцією управління паралельною системою є забезпечення технологічного розвитку складових її виробничих елементів, а забезпечення функціонування елементів системи має другорядне значення. Так, організація поставок комплектуючих виробів, сировини, матеріалів, забезпечення паливом і енергією є другорядними завданнями на рівні галузі. Переважно це функції підприємств, що входять до неї. Основне ж завдання галузевого управління полягає у забезпеченні науково - технічного розвитку галузі. Те ж саме можна сказати і про управління технічним розвитком цеху з однотипними технологічними процесами.

До основних структурних утворень з послідовними взаємозв'язками відносяться:

- технологічні процеси виготовлення окремих деталей;
- підприємства, на яких цехи є послідовними ланками загального технологічного процесу;
- агропромисловий комплекс.

Для систем із послідовними зв'язками технологічних елементів метою управління є підтримання заданого режиму функціонування системи. Загальними і найбільш важливими функціями управління послідовною системою для всіх рівнів є:

- планування об'ємів випуску для окремих елементів системи;
- матеріально-технічне постачання (баланс) виробництва;
- оперативне управління та ін.

Таким чином, зазначені рівні управління (вертикальні, ієрархічні зв'язки) утворюються на основі черговості послідовних і паралельних зв'язків технологічних структур та відображають їх діалектичну єдність і протиріччя. По мірі формування управлінського рівня відповідно до тих або інших типів технологічних зв'язків слабшають і зникають зв'язки іншого типу. Структуру системи управління формують технологічні зв'язки, сильніші на даному рівні. Система управління повинна мінятися разом із зміною технологічних зв'язків, а управління повинно повніше використовувати внутрішні закономірності науково-технічного розвитку технологічних систем. Неврахування взаємозв'язку технологічних і організаційних структур призводить до суттєвих порушень у виробничій діяльності.

За ступенем гнучкості, мобільності всі технологічні системи діляться на:

- жорсткі, розраховані на виготовлення єдиної продукції;
- перебудовуючи, що потребують зупинки, демонтажу і заміни обладнання під час переходу на випуск нової продукції;
- переналагоджувані, в основі яких залишається програмна комп'ютеризація та існуюче обладнання, але змінюється порядок дій, процедур, програма;

• гнучка автоматизована система, що є найвищим типом технології. Найважливіші властивості кожної технологічної системи: стабільність і надійність функціонування; гнучкість і здатність до адаптації, висока інтенсивність, малостадійність, малоопераційність і безвідходність.

Під *адаптацією* розуміють таку реакцію на зміни внутрішнього і зовнішнього середовища, що протидіє зниженню ефективності функціонування системи.

*Гнучкість* технології необхідна як дискретним, так і неперервним виробництвам. Неперервні виробництва більш придатні для автоматизації і комп'ютеризації. Автоматизація виробництва в поєднанні з його гнучкістю дає можливість легко здійснювати перехід на випуск нового виду продукції, використовувати нову сировину та ін.

Надійність технологічної системи - це не тільки надійність обладнання і технологічних процесів, а й оптимальність її структури, що базується на малостадійності, малоопераційності, безперебійності, мінімізації затрат на випуск достатньої кількості продукції високої якості.

Малостадійність та малоопераційність технологічної системи дають можливість різко підвищити продуктивність праці та скоротити потреби у виробничих площах.

Для функціонування виробничої системи велике значення мають принципи її організації: неперервність, ритмічність, замкненість. Неперервність і ритмічність забезпечують найкращі умови функціонування. Принцип замкнутості багатократних циклів сприяє створенню високоефективних безвідходних технологій.

### **2.2.3 Характеристика техніко-економічного рівня технологічної системи**

Техніко-економічний рівень виробничої системи характеризується наступними рівнями:

- розвитку знарядь праці (інструменти, машини);
- предметів праці (сировина, матеріали);
- робочої сили (кваліфікація кадрів);
- технологічним рівнем (рівень виробничих процесів);

- організаційно-економічним рівнем.

Важливим критерієм високого техніко-економічного рівня виробництва є технологічний рівень, оскільки високий рівень засобів виробництва, предметів праці, робочої сили, організаційно-економічної структури ще не може забезпечити достатньої ефективності виробництва.

Технологічний рівень це оцінка якості технологій, який тісно пов'язаний із технічним рівнем виробів і науково-технічним рівнем науково-дослідних робіт.

Технологічний рівень виробничої системи складають наступні рівні:

- технологічної інтенсивності процесів;
- технологічної організації;
- технологічної забезпеченості;
- управління технологічною системою.

Рівень технологічної інтенсивності характеризується ступенем використання матеріальних, енергетичних і часових ресурсів, коефіцієнтом використання виробничої площі, потужністю і продуктивністю обладнання та ін.

Рівень технологічної організації визначається числом операцій і стадій процесу, їх комбінацією та взаємозамінністю, поєднанням, неперервністю виробництва, переналагоджуванням процесів під час переходу на виготовлення інших виробів або режимів роботи.

Рівень технологічної озброєності характеризується ступенем забезпеченості виробництва технічними засобами, а також узгодженням між вимогами технології і забезпеченістю процесу відповідними машинами, іншими словами - рівнем механізації і автоматизації технологічної системи, станом інформаційного забезпечення.

Рівень управління технологічною системою характеризується ступенем досягнення оптимальних режимів процесу з метою їх найвищої ефективності та результативності. Високий рівень управління (керуваності) технологічною системою - це досягнення її стабільності та надійності, безаварійності, гнучкості.

#### **2.2.4 Динаміка розвитку та підвищення рівня технологічних систем**

Динаміка розвитку складних технологічних систем відображає динаміку розвитку її складових. Так, рівень технології системи технологічних процесів залежить від рівня технології її складових компонентів.

Рівень технології всієї системи є функцією технологічних процесів, їх складових. Якщо нарощувати технологічну озброєність однієї або декількох простих технологій, то за умови їх раціоналістичного розвитку

робочі ходи технологічного процесу всієї системи в цілому змінені не будуть, але рівень технології системи буде мінятися. Він залежить також і від взаємних пропорцій її складових. Нарощування технологічної озброєності процесів, складових системи, буде давати максимальний ефект тільки при пропорційному, збалансованому зростанні технологічної озброєності. Це відображає економічну сутність рівня технології, який визначає потенційні можливості раціоналістичного розвитку.

Від того, наскільки ефективно використані резерви розвитку складових її технологій залежить рівень технології системи. Максимальний ріст рівня технології системи, а значить і продуктивності праці, буде досягатися за умови однаковості технологічної віддачі елементарних технологічних процесів.

$$\frac{B_1}{Y_1} = \frac{B_2}{Y_2} = \dots = \frac{B_n}{Y_n}$$

де  $B_1, B_2, B_n$  - технологічні озброєності складових системи;

$Y_1, Y_2, Y_n$  - відповідно рівні технології складових системи

Співвідношення показує, що для досягнення максимального росту продуктивності праці необхідно наявні кошти розподілити так, щоб технологічна озброєність складових системи прийшли у відповідність до рівня її технологічної віддачі. Це є умовою максимізації рівня технології виробництва в цілому.

Вказана рівність відображає кількісну сторону закону пропорційного розвитку економіки, так як вона визначає залежність технологічного розвитку кожної із окремо взятих галузей від ступеня розвитку інших виробничих сфер. Крім того, це співвідношення свідчить про необхідність досягнення оптимуму ефективності додаткових вкладень у різні галузі народного господарства. В ситуації, яка характеризується наявністю диспропорцій у співвідношенні окремих складових народного господарства, таке вкладення коштів не тільки забезпечує наближення до пропорційного оптимуму, а й призводить до зростання рівня технології.

У простому технологічному процесі мають місце однозначна залежність між евристичністю розвитку цього процесу та ростом рівня його технології. Зростання рівня технології можливе лише у результаті розвитку технологічного процесу евристичним шляхом.

Якщо технологічна система складається з декількох процесів, то така залежність уже не буде мати місця через те, що ріст рівня технології системи відбувається не тільки внаслідок зміни робочих ходів, а і в результаті зміни пропорцій технологічних процесів, які складають систему. Для того, щоб визначити межу між евристичним і раціоналістичним

шляхами розвитку і виявити їх особливості, оптимізують пропорції складових системи і роблять економічний аналіз.

Будь-яка система технологічних процесів кількісно може бути оцінена максимумом своєї продуктивності при незмінних рівнях технології складових. Ріст загального рівня технології, що забезпечує підвищення продуктивності, є результатом будь-якої раціоналізації технологічних процесів системи. У даному випадку якісної зміни в робочих ходах технологічного процесу не відбувається, рівні технології складових системи - незмінні.

В силу об'єктивних причин технологічного чи іншого характеру, пов'язаних з обмеженістю фінансових, сировинних, трудових ресурсів, окремі складові системи можуть не відповідати умовам раціоналістичного розвитку, що забезпечує оптимальну продуктивність системи. Подальший розвиток технологічної системи шляхом оптимізації пропорцій у системі стає можливим лише за рахунок реалізації потенційних можливостей даного технологічного процесу, в результаті чого буде досягнуто максимальний (потенційний) рівень технології в системі за умови постійності її складових. Цей рівень технології є верхньою межею. Її досягнення означає, що наступний приріст рівня технології даної системи може бути зроблено лише в результаті кардинальних перебудов її робочих ходів, тобто за умови евристичного розвитку.

### **2.3 ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА**

Процес розробки та освоєння нових виробництв, реконструкції та технологічного переозброєння сформувався як самостійна стадія процесу виробництва та отримав назву технічної підготовки виробництва.

*Технічна підготовка виробництва* - це комплекс наукових, технічних та організаційних робіт, пов'язаних з розробкою і освоєнням нової та вдосконаленням діючої техніки й технології, організації виробництва й праці.

*Основні завдання* технічної підготовки виробництва - формування прогресивної технічної політики, спрямованої на створення найбільш досконалих видів продукції та технологій їх виготовлення; створення умов для високопродуктивної, ритмічної і рентабельної роботи підприємства; скорочення тривалості технічної підготовки виробництва з одночасним підвищенням якості всіх видів робіт.

*За змістом* технічна підготовка поділяється на дослідну, конструкторську, технологічну, матеріальну та документальну. Ми розглянемо три останні.

За формою організації *технічна підготовка* поділяється на *централізовану*, коли всю роботу виконує апарат заводууправління; *децентралізовану*, при якій основний обсяг роботи з технічної підготовки виконують цехові органи; *змішану*, яка передбачає розподіл підготовчих робіт між цехами та заводськими органами.

*Технологічна підготовка* забезпечує створення оптимальних матеріально-технічних передумов для випуску в найкоротший строк і з мінімальними витратами нових видів продукції з раніше заданими властивостями та якісними характеристиками. Технологічна підготовка включає вибір вихідної сировини, технічної бази, підбір типового технологічного процесу, технологічного оснащення (технологічне обладнання, засоби механізації та автоматизації виробничих процесів), визначення послідовності операцій, засобів контролю та випробувань, режиму роботи, кваліфікації виконавців.

Основою нового технологічного процесу є технологічний регламент, мета якого - забезпечення умов для найбільш раціонального використання робочої сили, техніки, матеріалів та інших засобів виробництва і досягнення на цій основі зростання продуктивності праці та зниження собівартості, забезпечення належних умов праці. У регламенті визначено вид, обсяги та якість продукції, норми витрат на одиницю продукції сировини, матеріалів, палива, енергії тощо. В ньому вказано послідовність виконання операцій по стадіях технологічного процесу, співвідношення між виробничими потужностями відділів та учасників, розміщення обладнання, оптимальний режим роботи технологічного обладнання, послідовність технологічного процесу та його параметри на кожній стадії.

Регламент містить такі основні розділи, як характеристика продукції та вихідної сировини, опис технологічного процесу, норми витрат сировини й енергоресурсів, можливі неполадки та їх усунення, техніка безпеки, відходи виробництва й викиди газу, обов'язкові інструкції, матеріальний баланс і технологічні схеми виробництва.

*Технологічний регламент* (новий) розробляють НДІ або КБ підприємств. Він оформлюється у вигляді комплексу технологічної документації і затверджується керівником підприємства. Виконання регламенту є обов'язковим для всіх працівників виробництва, порушення його призводить до браку, погіршення якості, зриву планомірної та ритмічної роботи підприємства. Вимогу дотримання встановленого технологічного регламенту зумовлює необхідність підтримування на підприємствах суворої технологічної дисципліни. Будь-яка зміна регламенту має проводитись одночасно у всіх відділах і на всіх стадіях виробництва спеціальним розпорядженням технологічної служби, яке затверджується головним інженером. Контроль за дотриманням

технологічного регламенту доручено змінному майстру (начальнику зміни).

**Матеріальна підготовка** включає забезпечення підприємства (виробництва, цеху) необхідними матеріальними та енергетичними ресурсами (сировиною), підготовку складських приміщень і транспортного обслуговування відповідно до потреб, розробку системи організації зберігання, облік та реалізацію готової продукції, матеріально-технічне постачання. В ході матеріальної підготовки визначають витратні коефіцієнти по сировині, матеріалах, паливу та енергії з урахуванням передового досвіду економного використання ресурсів, а також коефіцієнтів, які застосовуються на підприємстві. Тому витратні коефіцієнти поділяють на теоретичні, які визначаються розрахунковим шляхом, та виробничі, які фактично досягнуті. Розрахункові коефіцієнти мають бути прогресивними, науково обґрунтованими, тобто враховувати досягнення передових виробництв. Фактичні коефіцієнти, як правило, нижчі від планових або розрахункових у результаті використання раціоналізаторських пропозицій, проведення заходів щодо економії та бережливості.

**Документальна підготовка** складається з розробки технічної та технологічної документації відповідно до вимог ЄСТП (єдина система організації та управління процесом технологічної підготовки), яка включає ЄСКД (єдина система конструкторської документації) - комплекс державних стандартів та ЄСТД (єдина система технологічної документації). Функціонування ЄСТП забезпечується застосуванням стандартів (в Україні замість "ГОСТ" тепер "ДСТУ" та "Міждержавний ГОСТ"). Нині проводиться заміна стандартів України. Документацію на конкретні методи та засоби технічної підготовки виробництва розроблюють на основі ЄСКД, ЄСТД, єдиної системи класифікації та координування техніко-економічної інформації, єдиної системи атестації якості продукції, планової, провідної та нормативно-технічної документації.

При розробці технологічних процесів використовують такі види технологічної інформації: технологічний класифікатор об'єкта виробництва та технологічних операцій; систему позначень технологічних документів, стандарти й каталоги; нормативи (параметри) технологічних режимів; матеріальні та трудові нормативи. Технологічну документацію в цехах розроблюють відповідно до стандартів підприємств. По змінах ведуть технологічний журнал, в якому записують хід технологічного процесу протягом кожної зміни по всіх стадіях та відзначають усі відхилення від технологічного регламенту. Враховуються також витрати сировини, рух готової продукції.



ЄСКД - комплекс державних стандартів, що встановлюють взаємопов'язані правила і положення щодо порядку розробки, оформлення документації, яка розробляється та використовується підприємствами. Ця система забезпечує можливість взаємообміну конструкторською документацією, спрощення її форм, поліпшення умов технічної підготовки виробництва, а також експлуатації машин, апаратів та обладнання. Стандарти ЄСКД поширюються на всі види конструкторської та обліково-реєстраційної документації.

### ***Питання для самоперевірки***

- 1. Типи виробництва.*
- 2. Структура виробничого процесу.*
- 3. Технологічний процес.*
- 4. Класифікація операцій з урахуванням характеру дії на матеріал.*
- 5. Класифікація технологічних процесів.*
- 6. Класифікаційні групи технологічних процесів.*
- 7. Переваги та недоліки замкнених технологічних процесів.*
- 8. Дати визначення загального поняття системи.*
- 9. Що таке технологічна система?*
- 10. Паралельні технологічні системи.*
- 11. Послідовні технологічні системи.*
- 12. Рівень управління технологічною системою.*
- 13. Основні завдання технічної підготовки виробництва.*
- 14. Як поділяється за змістом технічна підготовка?*
- 15. Як поділяється технічна підготовка за формою організації ?*

## **ТЕМА 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС**

## 3.1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК В ХОДІ СУСПІЛЬНОГО ПРОГРЕСУ

### 3.1.1 Розвиток технологій як передумова технологічної та інформаційної революцій

Уся попередня історія технологічного розвитку може бути розглянута як з позиції удосконалення механічної технології, так і її послідовної заміни іншими видами вищих рівнів технологій. У ході суспільного прогресу посилюється взаємозв'язок наукового, технічного і технологічного процесів розвитку.

Науково-технічний прогрес - це процес удосконалення засобів праці, що є вихідною основою розвитку продуктивних сил суспільства, який у своєму історичному розвитку виступає в двох формах - еволюційній та революційній. Якщо еволюційна форма припускає поступовий розвиток і зміну техніки та технології, то революційна - якісний стрибок, перехід до нового типу засобів праці, що базується на принципово нових відкриттях науки.

Революційна форма науково-технічного прогресу - це науково-технічна революція, що обумовлена суспільними потребами і рівнем розвитку продуктивних сил. Одним із різновидів якісних стрибків у ході послідовних етапів науково-технічної революції є технологічна революція.

**Технологічна революція** представляє якісний стрибок у розвитку технології переробки і перетворення енергії, речовини та інформації, що базується на освоєнні нових структурних рівнів організації матерії, форм її руху. До речі, вираз «**інформаційна революція**» означає не що інше, як революційні зміни технологій в інформаційній галузі.

Неокласичний підхід не концентрує уваги на з'ясуванні джерел технологічного розвитку в суспільній системі. Але сьогодні просте констатування наявності величезного і дедалі зростаючого впливу технологічного прогресу на розвиток соціально-економічних систем не задовольняє ні політиків, ні економістів-практиків. Актуальним стає передбачення і випереджаючий вплив на процеси, що відбуваються, а не саме пояснення того, що сталося. Тому сьогодні все частіше підключають економічні теорії у процесі розробки нових концепцій для з'ясування явищ і процесів, що відбуваються в суспільстві, і ці концепції передусім пов'язані з розкриттям джерел технологічного розвитку.

Неокласичні підходи не завжди в змозі пояснити процеси, що відбуваються в останні десятиріччя. Пошуки інструментів досягнення та подальшого стимулювання сталого соціально-екологічного розвитку зумовили становлення нового наукового напрямку економічної науки, що

зосередив увагу на дослідженні чинників неврівноваженої довгострокової економічної динаміки. Цей новий напрям дістав назву «еволюційного». На протигагу класичним положенням він базується на уявленнях про економічний розвиток як нерівномірний, хвилеподібний імпульсивний процес, основу якого становлять зміни поколінь технологій.

Теорія еволюційної економіки як самостійна гілка економічної науки оформилася порівняно недавно - за останні 10-15 років. Проте її корені ще у відомій теорії Ч. Дарвіна, який сформулював основні категорії еволюційної парадигми, перебуваючи під впливом книг класиків економіки Т. Мальтуса та А. Сміта. Взагалі, вся ліберальна економічна концепція виходить з визначення наявності «природного відбору» в ринковому механізмі. З методологічних позицій неокласичної економічної теорії сьогодні вже важко пояснювати саме перехідні процеси, яким притаманні несталість та нерівновага - явища, що стають дедалі поширенішими. Тому еволюційна парадигма опинилася в центрі розвитку економічної теорії.

Розглянемо деякі ключові підходи еволюційної економіки, які безпосередньо стосуються зміни поколінь технологій.

Російський вчений В. І. Маєвський виділяє два напрями еволюційного підходу, поєднаних ідеєю природного добору:

- шумпетеріанська концепція, яка головну увагу концентрує на проблемах індустріального розвитку, науково-технічного прогресу, технологічних інновацій;
- інституційна концепція, яка велике значення надає інституційному середовищу, яке склалося в суспільстві з урахуванням історичних, моральних, релігійних, політичних, національних та інших особливостей конкретного соціально-економічного розвитку країни і яке генерує певні шляхи еволюціонування такого суспільства.

Ці два напрями взаємно доповнюють один одного. Шумпетеріанська концепція першочергову увагу приділяє зміні технологій, а інституційна - соціально-економічним та організаційним умовам, які в свою чергу зумовлюють технологічні зміни. Таким чином, теорії еволюційної економіки є результатом «еволюції» технологічних інновацій в економіці та суспільному житті.

В межах мікроекономіки, коли еволюцію розглядають на рівні фірми, еволюційний підхід включає розгляд мотивів зміни технологій у часі й просторі. Технологія - це об'єкт популяції. В моделях, що імітують еволюційний тренд, кожна така технологія описується за допомогою певних параметрів її стану. Мутації в популяціях пов'язані з народженням нових технологій, які відбуваються у випадкові моменти часу і з випадковими параметрами стану та поведінки. Результат еволюції часто передбачити неможливо. Тому теорія досліджень такого процесу базується

або на історичному аналізі, або на комп'ютерному моделюванні характеру самого процесу еволюції.

Еволюція економіки здійснюється через періодичну зміну технологій і відповідних інституційних та організаційних надбудов до неї. Саме ці зміни визначають циклічний характер соціально-економічної еволюції. Використовуючи ідеї синергетики, що досліджує еволюційні механізми<sup>11</sup> природних і суспільних явищ, можна визначити основні принципи еволюційного розвитку соціально-економічної матерії на базі розвитку та зміни технологій.

1. Життєдіяльність системи, в тому числі і економічної, зумовлюється її спроможністю до самоорганізації та саморозвитку.

2. Система стає здатною до самоорганізації тільки за умови зниження її ентропії, коли потік придбаної енергії перевищує потік витраченої (доходи перевищують витрати). В процесі еволюції реалізуються саме ті технологічні системи, які спроможні зменшити ентропію системи, тобто підвищити ефективність виробництва.

3. Процес самоорганізації та саморозвитку в системі проходить у відповідність до тріади Дарвіна: спроможність до змін, спадковість та природний добір.

4. Механізм самоорганізації та саморозвитку системи відбувається за алгоритмом випадкового (стохастичного) пошуку, що органічно притаманне природі на всіх її рівнях.

5. Розвиток технологій відбувається шляхом чергування повільної стадії та стадії стрибкової зміни форми її організації. Ця зміна відбувається через проходження стану біфукації (катастрофи) системи, коли зв'язки елементів системи слабшають та генерується відносно безладдя. Згодом система в процесі самоорганізації набуває нової, ефективнішої форми організації.

6. Головною особливістю еволюційного механізму є невизначеність майбутнього. А проходження системою точки біфукації вказує на те, що зворотного ходу еволюції немає. Після точки біфукації система має декілька ймовірних шляхів розвитку.

7. Число можливих шляхів розвитку економічної системи збільшується в міру просування вздовж осі поступу історії людства. Процес саморозвитку призводить до зростання різноманітності організаційних форм еволюції.

Таким чином, еволюційний процес в економічній системі відбувається через інноваційний технологічний процес. Технологічні системи - інновації, що змінюються під впливом еволюційних катастроф (біфукацій), тягнуть за собою модернізацію і структурну перебудову суспільства. Підприємці - інноватори уособлюють собою механізм і головних дійових осіб «природного добору» шляхів розвитку

технологічних систем. Тому для державного управління пріоритетними мають бути заходи, що сприяють розвиткові технологічно-інноваційних якостей суспільства. Ці якості пов'язані з високим рівнем освіти, науки і техніки, сприятливим кліматом для прискорення інноваційних процесів, тобто з усім тим, що характеризує технологічний динамізм країни.

### 3.1.2 Пріоритетні напрями технологічного прогресу

З численних напрямків науково-технічного прогресу на різних етапах розвитку суспільства прийнято виділяти пріоритетні, що мають першочергове значення через соціальну значимість проблем, що розробляють. Такі напрями характеризуються більш високими темпами розвитку, більшою концентрацією кадрів і матеріальних ресурсів. Пріоритетні напрями можуть бути національними (окремих країн), регіональними (міжнародних економічних об'єднань і організацій) і глобальними. По своїй суті вони обумовлюються типом організації суспільства, його економічними відносинами. Виділення пріоритетних напрямів технологічного прогресу - принципова особливість стратегії науково-технічного розвитку в передових, у науковому й економічному відношеннях, країнах.

Пріоритетними напрями, прискорений розвиток яких є визначальним чинником інтенсифікації економіки і досягнення найвищого рівня науково-технічного розвитку на сучасному етапі, є:

- електронізація народного господарства;
- комплексна автоматизація;
- атомна енергетика;
- нові матеріали і технології їх виробництва й обробки;
- біотехнології;
- інформаційні технології.

Як видно з цього переліку, системи технологій пріоритетних напрямів, як правило, функціонують у високотехнологічних галузях. Це високотехнологічні інноваційні підприємства.

Важливим є питання визначення критеріїв високо технологічності галузі. Дослідники цього питання вважають, що таким критерієм, насамперед, є показник наукомісткості виробництва, коли частка витрат на дослідження та розробки фірми становить понад 5 % вартості продукції. Іншим критерієм називають частку персоналу, зайнятого в сфері наукових досліджень, що має дорівнювати також не менше 5 %.

Для високотехнологічних галузей, яким надаються пріоритети є характерними такі ознаки:

- параметри розвитку високих технологій (динаміка створення нових підприємств у відповідних галузях, приріст капіталу);

- показники технологічного балансу галузі (експорт та імпорт патентів, ліцензій, «ноу-хау», високотехнологічної продукції; притік та витік кваліфікованих кадрів учених, інженерів, зайнятих у дослідженнях і розробках);

- ступінь інтенсивності технологічних змін у галузі (оновлення продукції, технології, використання патентів, наявність і динамізм наукових досліджень, обсяг витрат на навчання та перекваліфікацію персоналу).

Наявність цих ознак дозволяє сьогодні віднести до високотехнологічних галузей: електронну промисловість, біотехнологію, фармацевтичну галузь, виробництво обчислювальної техніки та засобів зв'язку і телекомунікації, аерокосмічну промисловість, виробництво нових матеріалів.

Здатність виробництва до зміни своєї організації та реакції на зовнішні впливи характеризується її спроможністю здійснювати наукові дослідження, впроваджувати організаційні інновації, ліквідувати нерентабельні технології, розширювати виробництво вигідної продукції, утримувати свої ринки і створювати нові.

В Україні серед галузей виробництва цивільного сектора критерії високотехнологічності дають низький рівень параметрів, тому що основний технологічний науковий потенціал країни був сконцентрований у військовому секторі економіки. Тому постала проблема конверсії військово-промислового сектора, передачі високих технологій у цивільне виробництво.

## **3.2 ГОЛОВНІ ЕКОНОМІЧНІ ОЗНАКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ**

### **3.2.1 Електронізація народного господарства**

*Електронізація народного господарства* дозволяє забезпечити всі сфери виробництва найбільш передовими засобами обчислювальної техніки. В результаті електронізації кардинально підвищується продуктивність праці, відбувається економія ресурсів, матеріалів і енергії, прискорення науково-технічного прогресу в народному господарстві, різке скорочення термінів наукових досліджень, якісна перебудова невиробничої сфери.

Електронізація народного господарства включає:

1. Створення супер-ЕОМ нового покоління із швидкодією понад десять мільярдів операцій на секунду, з використанням принципів штучного інтелекту. Традиційна схема електронно-обчислюваної машини (ЕОМ) дозволяє забезпечити швидкодію (з використанням сучасної елементної

бази) до 60 млн. операцій на секунду, а можливості багатопроцесорної машини теоретично значно вищі. В ЕОМ нового покоління використовуються надзвичайно великі інтегральні схеми із щільністю інтеграції 10 на логічний елемент, волоконно-оптичні засоби зв'язку та інші нововведення. В результаті створені ЕОМ п'ятого покоління із штучним інтелектом, що можуть не тільки зберігати дані, а й оцінювати їх за ступенем важливості та пов'язувати з іншою інформацією, можуть оцінювати інформацію, що надходить, порівнюючи з уже наявною, скорочуючи час на її введення; сприймати людську мову, розрізняти голоси, букви та іншу образну інформацію і, використовуючи її, вести природний діалог з оператором.

2. *Створення масових засобів обчислювальної техніки, персональних ЕОМ з розвинутим програмним забезпеченням для широкого насичення галузей народного господарства, науково-дослідних і конструкторських організацій, комп'ютеризації сфери освіти та побуту.* При створенні нових персональних ЕОМ передбачається збільшення обсягу пам'яті, розширення можливостей для виводу графіки на екран дисплея та введення кольору, забезпечення програмної сумісності з іншими моделями, збільшення швидкодії машини та ін. Персональна ЕОМ повинна задовольняти такі вимоги: мати невеликі розміри та автономність функціонування, апаратні засоби на базі мікропроцесорної техніки, універсальність, простоту освоєння та експлуатації.

3. *Створення єдиної системи передачі цифрової інформації* забезпечує значне підвищення пропускну здатності та надійності системи зв'язку та уніфікації технічних систем, що застосовуються. Впровадження цифрової відео - і звукозаписної техніки значно підвищує якість відтворення і можливості обробки інформації, практично ліквідує перешкоди і збої при передачі інформації на великі відстані.

4. *Створення широкої гами різноманітних приладів, датчиків, контрольно-вимірювальних засобів на базі останніх досягнень мікроелектроніки, прискореного проведення наукових досліджень, що дозволяють підвищити ефективність виробництва, надійність і якість продукції.* Мікропроцесори, які розміщують у різних частинах технологічних систем, дозволяють автоматизувати та оптимізувати найскладніші процеси, керування якими від одного процесора надмірно ускладнювало б системи.

5. *Створення єдиної уніфікованої системи виробів електронної техніки і, в першу чергу, нового покоління надто великих інтегральних схем та устаткування для їх виробництва.* Така схема містить до мільйона транзисторів при власній масі близько 100 мг. Її може бути вбудовано у більш складну систему, або вона може виконувати функції самостійно. В одній такій інтегральній схемі, виконаній у вигляді кристалу, можуть бути

об'єднані кілька процесорів з нейроподібними зв'язками. Крім виконання основних функцій, такі кристали можуть здійснювати самодіагностику і саморемонт, розпізнавати образи.

Новим типом інтегральних схем є високовольтна інтегральна схема, що при малих розмірах, низькій вартості та простоті обслуговування може поєднувати властивості комп'ютера і здатність виконувати операції, пов'язані із передачею електричного струму, для чого раніше було потрібно безліч транзисторів та інших компонентів.

Реалізація цих та інших завдань пріоритетного напрямку НТП дозволить значно збільшити темпи росту національного доходу, знизити матеріаломісткість, енергоємність продукції в 1,5 - 2 рази, скоротити в 2 - 3 рази терміни розробки і реалізації наукових програм і технічних проектів, підвищити якість продукції та знизити виробничі витрати.

### **3.2.2 Широкомасштабна комплексна автоматизація галузей народного господарства**

Широкомасштабна комплексна автоматизація галузей народного господарства включає:

1. *Застосування гнучких виробничих систем* різного призначення та організацію повністю автоматизованих цехів і заводів. Упровадження гнучких виробничих систем при автоматизації багатомоделного виробництва, на яке припадає значна частина загального обсягу виробництва у багатьох галузях промисловості. Застосування гнучких виробничих систем у народному господарстві значно підвищить ефективність виробництва, дозволить у 1,5 - 2 рази скоротити терміни і витрати при освоєнні нових видів виробів, підвищить продуктивність праці в 2 - 5 рази, скоротить чисельність працюючих, покращить умови праці.

При цьому використовується універсальний роторний принцип обробки, який забезпечує надійність роботи, точність і високу (тисячі деталей у хвилину) продуктивність. Гнучкість забезпечується роторно-конвеєрними технологічними лініями, що дозволяє автоматично замінити інструмент під час переналагоджування лінії.

2. *Застосування систем автоматизованого проектування (САПР)*, технологічної підготовки виробництва (АСУ ТПП), автоматизації та прискорення досліджень і експериментів, автоматизованих систем керування виробництвом, керування технологічними процесами (АСУ ТП), інтегральних систем керування. Запровадження таких систем дозволяє скоротити витрати на проектування і виготовлення деталей, підвищити якість планування, обліку, контролю та організації виробництва, скоротити терміни його технологічної підготовки. Поєднання гнучких виробничих систем із системами машинної науково-



технічної та організаційної підготовки виробництва дозволить створювати гнучкі автоматизовані виробництва.

3. *Застосування промислових роботів і маніпуляторів у галузях народного господарства.* Сучасні роботи мають маніпулятори з великим числом ступенів волі, тобто можливістю переміщення в різних напрямках. Здійснення даного пріоритетного напрямку призведе до кардинального підвищення продуктивності праці в базових галузях народного господарства, надійності, якості та конкурентоспроможності продукції, істотно підніме загальний технологічний рівень і ефективність виробництва, різко скоротить ручну і малокваліфіковану працю.

### **3.2.3 Нові технології в енергетиці**

Головною метою прискореного розвитку енергетики є глибока якісна перебудова енергетичних господарств, підвищення ефективності та надійності електропостачання, скорочення використання органічного палива, охорона навколишнього природного середовища і раціональне використання енергії. Досягнення поставленої мети пов'язане з розв'язанням наступних проблем:

1. Створення нових, ефективних методів і засобів обробки, транспортування і поховання відходів, використання природного урану.

2. Удосконалення і подальше будівництво атомних електростанцій нового покоління з підвищеною техніко-економічною ефективністю, високим ступенем стандартизації та уніфікації устаткування і якісно новими високонадійними системами керування, контролю та автоматизації технологічних процесів.

3. Розробка устаткування для реакторів на швидких нейтронах, що відтворюють у процесі роботи ядерне паливо. Основною перевагою цих реакторів є використання більш розповсюдженого в природі урану-238. Застосування подібних реакторів дозволить у десятки разів підвищити ефективність використання ядерних ресурсів. Більш того, у процесі роботи такого реактора утворюється плутоній-239, який у подальшому можна буде використовувати як паливо для ядерних реакторів.

Розв'язання цієї задачі дозволить забезпечити нарощування енергетичного потенціалу країни, знизити капіталовкладення в паливовидобувні галузі країни, розширити ресурсну базу ядерної енергетики, підвищити надійність і безпеку АЕС.

Слід зазначити, що прискорений розвиток атомної енергетики необхідно поєднувати з використанням альтернативних чи нетрадиційних джерел енергії - сонячної, геотермальної, вітрової, приливної. Такі джерела є поновлюваними: вони не забруднюють навколишнє середовище, економічно ефективні, дозволяють створювати комплексні виробництва

(використання геотермальних вод для одержання енергії може бути поєднане з вилученням з них корисних копалин).

### **3.2.4 Застосування в народному господарстві принципово нових матеріалів**

Застосування в народному господарстві принципово нових видів матеріалів та створення промислових технологій для їх виробництва і обробки пов'язане з розв'язанням наступних проблем:

1. *Створення промислового виробництва нових високоміцних, корозійностійких, жароміцних композиційних, керамічних матеріалів і широке використання їх в електроніці та електротехніці, металургії, хімії та медицині.* Впровадження нових матеріалів дає можливість переходити до принципово нових технологічних процесів. Наприклад, створення матеріалів, що характеризуються надпровідністю при високих температурах, дозволяє підійти до революційного перевороту в техніці. Уже зараз відомі матеріали з унікальними властивостями - пам'ять форми, відсутність звуку при ударі чи терті, поєднання надміцності і понадлегкості та ін.

2. *Застосування нових пластичних мас, здатних замінити метали чи сплави і поліпшити якість та довговічність машин.* Такі пластмаси характеризуються високою теплостійкістю, що дозволяє ефективно їх використовувати замість традиційних матеріалів. Наприклад, одна тонна термопластів замінює в народному господарстві до десяти тонн кольорових металів і легваної сталі.

3. *Створення нових зносостійких та інших матеріалів на основі чорних і кольорових металів з використанням методів порошкової металургії,* яка ефективніша через різке зниження відходів при виготовленні деталей, скорочення числа технологічних операцій і трудомісткості при одночасному підвищенні якості продукції, можливості створення принципово нових матеріалів, які не можна одержати ніяким іншим способом. До таких матеріалів належать фільтрувальні, фрикційні, надтверді, напівпровідникові та ін. Окремо варто сказати про композити, тобто матеріали, отримані армуванням порошкової маси неметалевими компонентами. До числа таких композитів належать вуглепластики - вуглецеві волокна, покриті алюмінієм. Стійкість композиції вольфрам - мідь у разі виготовлення з неї електродів у кілька разів вища, ніж у матеріалів, що традиційно застосовують. Не менш важливе використання порошків для напилення на поверхні деталей міцного покриття, що дозволяє практично цілком відновлювати зношені деталі.

4. *Створення серії технологічних лазерів та їх впровадження для термічної і розмірної обробки, зварювання і розкрою; устаткування для*

плазменної, вакуумної і детонаційної технології нанесення різних покриттів; технологій із застосуванням високих тисків, імпульсних впливів, вакууму для синтезу нових матеріалів і формування виробів. Область застосування лазерів постійно розширюється. Наприклад, тільки в термообробці за їх допомогою здійснюють не лише поверхневе загартування металів, зварених швів, поверхневе легування, а ще і створення захисних покриттів. За допомогою створених лазером надвисоких тисків одержують алмази і надтверді матеріали, металокерамічні вироби і надпровідники, здійснюють зварювання і різання, брикетування й очищення виливків, формоутворення, збірку і багато чого іншого.

5. *Прискорений розвиток біотехнологій* дозволить різко збільшити запаси продовольчих ресурсів, освоїти нові поновлювані джерела енергії, забезпечити попередження й ефективне лікування важких хвороб, стимулювати подальший розвиток безвідхідних виробництв і скорочення шкідливих впливів на навколишнє середовище.

### **3.3 МІСЦЕ ТЕХНОЛОГІЇ НА СВІТОВОМУ РИНКУ ІННОВАЦІЙ**

#### **3.3.1 Підприємства і процес світової торгівлі технологіями**

Не викликає сумніву, що технологія є визначальним фактором у досягненні максимальних прибутків підприємства. В зв'язку з тим, що кожне підприємство чи фірма відповідають за результати діяльності своїм капіталом, є очевидним їхнє прагнення брати участь у процесі світової торгівлі технологіями. Нині в усьому світі ведеться боротьба за нові технології тому, що витрати на їх впровадження окупаються максимум за рік-півтора, у той час як просте розширення виробництва на технічній основі та технологіях минулого рівня - за п'ять - сім років.

В умовах ринку конкуренція змушує фірми використовувати останні науково-технічні досягнення в процесі виробництва продукції. Це сприяє нарощуванню випуску конкурентноздатних виробів на основі наукомістких, ресурсозберігаючих і екологічно безпечних технологій.

#### **3.3.2 Основні форми імпорту технологій**

Основними формами імпорту технологій і науково-технічних досягнень на світовому ринку є патенти, ліцензії, зразки нової техніки

разом з технічною документацією й інженерно-консультаційними послугами по її налагодженню.

На світовому ринку науково-технічних знань великого значення здобувають технології, що дають можливість укласти комерційні контракти на їх продаж. У процесі придбання технологій основними партнерами держав виступають транснаціональні корпорації, на долю яких припадає 45 % світової торгівлі технологіями. Найбільш розповсюдженою правовою формою участі транснаціональних корпорацій у світовій торгівлі технологіями є ліцензійні угоди.

У сфері міжнародного поширення технологій спостерігається переважно передача науково-технічних досягнень по внутрішньофірмових каналах, тобто через дочірні компанії транснаціональних корпорацій у різних країнах, що здійснюється транснаціональними корпораціями в інтересах максимізації прибутку на базі підвищення ефективності виробництва в рамках їх власних корпораційних структур.

Підприємства використовують найбільш ефективну з відомих технологій і отримують прибуток як результат скорочення витрат на технічне вдосконалення. Однак цей прибуток буде швидко ліквідований під час змагання з конкуруючими фірмами, що також охоче переймають нову технологію. Виникає необхідність у її заміні на більш досконалу. Частота зміни технологій залежить від ряду факторів, найважливішими з яких є ринкові.

Науково-технічні підприємства України в сучасних умовах, коли внутрішній попит на результати їх діяльності знижується, активно прагнуть до розвитку зовнішньоекономічних зв'язків. До того ж зростає інтерес до нашої науково-технічної сфери з боку закордонних партнерів. Але міжнародні контракти і торгівля розвиваються при зниженні державного впливу і контролю за цією діяльністю, відбувається некваліфікована торгівля технологіями, ноу-хау, іншими науково-технічними досягненнями. В таких умовах оцінити реальні результати міжнародного технологічного обміну неможливо. У той же час проведення глибоких якісних перетворень в економіці можливо лише на базі широкого використання сучасних технологій. Роль технологій є визначальною в забезпеченні якості та конкурентоспроможності продукції.

Проблема якості промислових виробів та товарів народного споживання є однією з основних в умовах активного входження України у світову Ринкову економіку. В нових ринкових умовах якість, як споживча характеристика товару, формується в процесі безпосередніх взаємин споживача і виробника або через посередницькі структури. Без стимулювання нововведень і технологічного оновлення виробництва, створення умов для швидкого зростання вимог до якості продукції неможливі високі темпи технологічного розвитку в країні.

Рівень технологічного нововведення залежить від досконалості конструкції виробу, його технологічності, матеріалів і комплектуючих, що використовуються, стану технологічного устаткування, метрологічного забезпечення, оснащеності експериментальної бази, ступеня автоматизації стадій виготовлення виробів та інших факторів.

У даному випадку вкрай необхідна концентрація матеріальних ресурсів для випуску виробів, конкурентноздатних на світовому ринку, а також для функціонування фірм, що реалізують, так званий, інноваційний цикл створення такої продукції з метою пропозиції її на світовому ринку.

### 3.3.3 Інновації на ринку технологій

Категорія «інновація» була розроблена і введена в практику австрійським економістом Й. Шумпетером. Сьогодні термін «інновація» став науковою категорією. Його класичне визначення окреслює п'ять типів інновацій:

- виробництво невідомого споживачам нового продукту чи продукту з якісно новими властивостями;
- впровадження нового засобу виробництва, в основу якого покладено не обов'язково нове наукове відкриття, а застосовано лише новий підхід до комерційного використання продукції;
- освоєння нового ринку збуту промисловою галуззю країни, незважаючи на те, існував цей ринок раніше чи ні;
- залучення нових джерел сировини та напівфабрикатів незалежно від того, існували ці джерела раніше чи ні;
- введення нових організаційних та інституційних форм, наприклад створення монопольного стану чи послаблення монопольного положення іншого підприємства.

В економічних теоріях часто використовують поняття «інновація» у вузькому тлумаченні, яке відповідає першому і другому пунктам класичного визначення. Коротко їх називають так: «інновація - продукт» і «інновація - процес». Сьогодні у світі провідної ролі набули інновацій-продукти, які неможливо одержати та реалізувати без інновацій-процесів.

Термін «інновація» також вживається для позначення процесу впровадження винаходів у виробництво. Й. Шумпетер розрізняв поняття «винахід», «дослідження і розробки» та «інновації».

*Винаходи* - це ідеї, що є корисними для використання у сфері бізнесу, але не обов'язково там впроваджуються.

*Дослідження і розробки* - це науково-технічна діяльність, що здійснюється, як у виробництві, так і в державних та громадських установах.

*Інновація* - це комерційне впровадження нової продукції чи нових засобів виробництва.

В цьому контексті можна виділити наступні види інноваційного товару:

- одиничне нововведення;
- група нововведень;
- нововведення - об'єкт (підприємство);
- програмне нововведення.

Одиничне нововведення - товар складає основу ринку науково-технічної продукції. Групи нововведень утворюють нову споживчу вартість. Їх поширення на ринку нововведень відображає визначені тенденції в області науково-технічних знань та нові потреби виробництва. Розвиток цього процесу йде у двох напрямках:

- перший - поява нових матеріалів;
- другий - нових технологій.

На ринку нових технологій формується новий вид інноваційного товару - нововведення - об'єкт. І тоді інноваційні організації пропонують весь комплекс науково-технічної і проектної документації для спорудження підприємства по випуску наукомісткої продукції.

В останні роки з'явився попит на інноваційний товар, що має програмний характер. Це стосується виробництв, що потребують комплексної реконструкції.

Якщо узагальнити підходи до класифікації технологічних інновацій, що пропонуються сьогодні, то їх можна систематизувати у вигляді розвитку основних класифікаційних властивостей визначення інновації Й. Шумпетера. Підтверджуючи п'ять основних груп: продуктова, процесна (технологічна), сировинна, організаційна та збутова інновація, дослідники обґрунтували нові важливі функції інновацій.

Г. Менш розрізняв інновації «базові» та «поліпшуючі». Перші становлять собою нововведення, що забезпечують створення нових галузей промисловості, другі - радикальні вдосконалення базових існуючих виробництв. У нових та модернізованих галузях базові інновації постійно вдосконалюються серіями поліпшуючих інновацій, економічний ефект яких полягає в компенсації дії закону зменшення граничної корисності продукції (з боку попиту) і дії закону зменшення граничної віддачі інвестицій (з боку пропозицій). Нововведення, які принципово не змінюють техніко-економічний рівень виробництва, тобто є ані базовими, ані поліпшуючими, названі Г. Меншем «псевдоінноваціями».

Запропоновано також виділити поняття «інфраструктурна інновація» (Я. Ван Дайн, І. Мілендорфер, К. Перес-Перес). Це інновації, які мають місце в інфраструктурних галузях: транспорті, зв'язку, інституційних формах поєднання науки та виробництва, освіті, соціальній політиці та ін. Їх суть полягає в тому, що базові інновації сьогодні не можуть існувати ізольовано в певному виробництві. Вони стають можливими лише при

відповідних змінах супутніх інфраструктурних галузей. Яскравий приклад цьому - інформаційні технології. Так, образно можна порівняти комп'ютер без інформаційних мереж із краном без водопроводу.

Така детальна класифікація інновацій необхідна для дослідження та аналізу ринкового інноваційного процесу. Наприклад, якщо розглянути структуру інновацій за функціями, то можна зробити висновок щодо наявності базових чи поліпшуючих інновацій. Перевага перших є ознакою революційних структурних зрушень на ринку технологій, а других - свідченням еволюційного характеру технологічного розвитку.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Дати визначення поняття «науково-технічний прогрес».
2. Що таке технологічна та інформаційна революції?
3. Основні принципи соціально-економічної еволюції суспільства.
4. Пріоритетні напрями науково-технічного прогресу.
5. Високотехнологічні галузі виробництва. Дати визначення, сформулювати критерії, навести приклади.
6. Назвіть результати головних аспектів технологічної революції.
7. Основні моменти електронізації народного господарства.
8. Основні проблеми та шляхи їх вирішення в галузі енергетики.
9. Основні види принципово нових матеріалів, що застосовуються в народному господарстві.
10. Лазерні технології в області обробки та створення нових матеріалів.
11. Що дасть людству прискорений розвиток біотехнологій?
12. Обґрунтувати популярність світової торгівлі технологіями.
13. Основні форми імпорту технологій.
14. Канали поширення на світовому ринку науково-технічних досягнень.
15. Типи інновацій за Й. Шумпетером.
16. Види інноваційного товару.
17. Базові та поліпшуючі інновації.
18. Що таке псевдоінновація?
19. Пояснити поняття «інфраструктурна інновація».

### **ТЕМА 4 СИРОВИНА, ЕНЕРГІЯ І ВОДА В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ**

В народному господарстві всякої промислово розвиненої країни обробляються величезні і всезростаючі маси сировини, споживається

велика кількість енергії. Практика свідчить про те, що кожна одиниця первинної сировини для отримання з неї кінцевого продукту проходить в середньому три стадії обробки.

У зв'язку з цим розгляд питань про роль і місце сировини і енергії в матеріальному виробництві, ефективності використання енерго-сировинних ресурсів в галузях промисловості, визначення напрямів їх раціонального споживання і економії представляється вельми важливим і актуальним.

#### **4.1 КЛАСИФІКАЦІЯ СИРОВИНИ В ПРОМИСЛОВОСТІ**

Сировина є одним з найважливіших елементів всякого технологічного процесу. Якість сировини, його доступність і ціна в значній мірі визначають основні показники виробничо-господарської діяльності галузей, об'єднань і підприємств (прибуток, собівартість, якість продукції і т.д.).

*Сировиною* називають речовини природного і синтетичного походження, що використовуються у виробництві промислової продукції. У мірі розвитку промисловості розширяється сировинна база, з'являються нові види сировини, трансформується саме поняття "сировина". В результаті вдосконалення техніки і технології зростають можливості використання як сировини численних відходів промислових виробництв. Вихідними матеріалами багатьох виробництв стає сировина, котра вже піддалася промисловій переробці; її називають продуктом, або напівфабрикатом.

##### **Класифікація сировини по різних ознаках**

*По агрегатному стану сировина* ділиться на тверде, рідке і газоподібне. Найпоширеніші види твердої сировини - вугілля, руди, торф, сланці, деревина. До рідкої природної сировини відносять воду, нафту, соляні розсіли та ін. Найпоширеніші види газоподібної сировини - повітря, природні і промислові гази.

*По складу сировину* ділять на органічну і неорганічну.

*За походженням* розрізняють мінеральну, рослинну і тваринну сировину. Особливістю викопної мінеральної сировини (в порівнянні з рослинною і твариною) є її не відновлюваність і нерівномірність розподілу по поверхні землі і її надрам. Ця специфіка мінеральної сировини істотно впливає на процеси розміщення промисловості по території України і визначає необхідність його економного використання. В даний час мінеральна сировина є найважливішим і найпоширенішим видом промислової сировини (в природному вигляді вона представлена приблизно 2500 різними мінералами).



Мінеральну сировину ділять на рудну, нерудну і пальну. До горючої мінеральної сировини відносяться органічні копалини: вугілля, торф, нафта, сланці та ін., що використовуються як паливо або сировина для хімічної промисловості.

**Рослинну і тваринну сировину** (деревина, льон, бавовна, масла, зерно, картопля, шкіра, шерсть і т.д.) переробляють або в продукти харчування (харчова сировина), або в продукти промислового і побутового призначення (технічна сировина).

Рослинна і тваринна сировина має велике значення для багатьох галузей народного господарства. Особливістю багатьох видів рослинної і тваринної сировини є сезонність здобичі і складність зберігання. Ступінь корисного використання рослинної і тваринної сировини є низьким. Великі його втрати при транспортуванні, зберіганні і переробці. Тому задача комплексного і максимального використання цієї сировини має ще більше значення, ніж для мінерального. Одним з важливих напрямів вдосконалення використання рослинної і тваринної сировини є її заміна (при виробництві технічних продуктів) більш поширеними і менш дефіцитними видами промислової сировини.

## **4.2 ПРОБЛЕМИ ЗБАГАЧЕННЯ І КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТОВУВАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ**

**Збагачення сировини.** Збагачення корисних копалин дозволяє підвищити ефективність виробництва за рахунок наступних факторів:

- розширення сировинної бази промисловості в результаті комплексного використання сировини і залучення в експлуатацію бідних за змістом корисних копалин;
- більш повного використання виробничого устаткування при переробці висококонцентрованої сировини;
- зниження транспортних витрат і поліпшення якості готової продукції.

В промисловості застосовують попередню підготовку сировини і збагачення корисних копалин. Залежно від вимог технологічного процесу попередня підготовка сировини є або подрібнення матеріалів (наприклад, апатито-нефелінової породи для виробництва фосфорних добрив), або, навпаки, укрупнення (брикетування) частинок сировини.

Метою процесу збагачення є отримання сировини з можливо великим змістом корисних елементів. Фракції сировини, що збагатили одним з корисних компонентів, називаються *концентратами*. Фракції, що складаються з мінералів, що не використовуються в даному виробництві, тобто порожньої породи, називаються *хвостами*.

Методи збагачення сировини залежать від агрегатного стану початкових корисних копалин і властивостей корисних компонентів. Наприклад, **види збагачення мінеральної сировини** (в твердому стані) підрозділяються на механічні, фізико-хімічні і хімічні. Ці методи були засновані на відмінності компонентів сировини по наступних властивостях: густина; розмір і форма зерен; міцність; електропровідність; змочуваність; розчинність; магнітна проникність та ін.

Основні види **механічного збагачення**: електромагнітна сепарація - відділення магнітних матеріалів від немагнітних (порожньої породи); гравітаційне розділення (сухе і мокре) - засновано на відмінності швидкості осадження частинок в рідині або газі (залежно від густини частинок).

До **фізико-хімічних способів** збагачення відноситься флотаційний метод. Він був заснований на різній змочуваності компонентів сировини. В ході процесу застосовується ряд флотареагентів, піноутворювачів, збирачів, активаторів і подавителів флотації. Вельми ефективна селективна флотація, що проводиться в декілька стадій, що забезпечує вихід ряду концентратів.

Рідкі розчини різної сировини концентрують: випаровуванням, виморожуванням, виділенням домішок в залишок або газову фазу. Газові (сировинні) суміші розділяють на компоненти за допомогою різних фізичних і фізико-хімічних методів (наприклад: поглинання окремих газів рідинами - абсорбція, поглинання газів твердими поглиначами - адсорбція, розділення зріджених газів на фракції).

**Хімічні способи** збагачення ґрунтуються на: різній розчинності частин сировини в тому або іншому розчиннику; різній здатності сировини вступати в ті або інші хімічні реакції; випаленні мінералів (розкладання карбонатів, видалення вологи і органіки). Хімічні способи збагачення особливо поширені в металургії і основній хімічній промисловості.

**Комплексне використання мінерально-сировинних ресурсів.** Питома вага сировини і матеріалів в собівартості продукції в цілому по промисловості складає більше 66%. Тому правильний вибір сировини, раціональне його використання є важливим чинником підвищення ефективності виробництва. Найважливішими напрямками рішення задачі економії і ефективності використання сировини є наступні напрями: дослідження і вживання більш дешевих видів сировини, розширення використання збагаченої сировини, комплексне використання сировини (тобто всіх корисних компонентів), використання відходів виробництва як сировини, заміна рослинної і тваринної сировини мінеральним і штучним.

### 4.3 ВОДА І НАПРЯМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТОВУВАННЯ ЇЇ В ПРОМИСЛОВОСТІ

Для промислових і побутових потреб в даний час практично застосовується тільки прісна вода, що становить близько 3% всіх запасів (морська вода використовується в основному тільки в хімічній промисловості). Дефіцит прісної води обумовлюється останнім часом двома основними чинниками: інтенсивним розвитком нових водоспоживаючих виробництв і збільшенням її витрати на побутові потреби.

Наприклад, якщо для традиційного виробництва 1 т сталі витрачається 600 м<sup>3</sup> води, то для виробництва 1 т синтетичних волокон в 8 разів більше. Додаткова витрата води на душу населення в великих містах США, Європи, нашої країни складає 600-700 л (в країнах, що розвиваються, - 50 л). Велика кількість води споживає зрошувальне землеробство, енергетика і т.д. Вода використовується також в промисловому електролізі для отримання технічного кисню і водню.

У зв'язку з цим виключно важливе значення останнім часом придбаває раціоналізація використання водних ресурсів. Основні напрями такої раціоналізації полягають в наступному:

- різке скорочення скидання і проведення глибокого очищення стічних вод;
- перехід на маловодовживаючі або безводні технології (тобто працюючі в розчинниках, розплавах і газовій фазі);
- широке використання повторного і оборотного водопостачання в промисловості і сільському господарстві;
- використання побутових стічних вод для сільськогосподарського зрошування;
- введення для підприємств і організацій ефективною системи платні за воду, забрану з водогосподарських систем.

Споживана вода (як питна, так і промислова) повинна відповідати певним вимогам (стандартам). Основними показниками якості води є: жорсткість, загальний солеміст, прозорість, окисляємість (органічні домішки), смак, запах, реакція води (кислотність і лужність). Для оцінки питної води велике значення має токсичність домішок, кількість мікробів, що містяться, запах, колір, смак і т.д. Для промислових вод важливими показниками є жорсткість, солеміст, кількість розчинних газів, механічні домішки.

Для отримання води необхідної якості здійснюється **промислова водопідготовка**. Водопідготовка є комплексом заходів і технологічних процесів отримання води необхідної якості. Вона включає наступні процеси:

- відстоювання в бетонованих резервуарах;
- освітлювання і обезбарвлення (коагуляціями-хлоридами або сульфатами алюмінію або заліза);
- фільтрування (піщані фільтри із зернистим шаром);
- знезараження (хлорування, ультразвук, ультрафіолетове опромінювання);
- зм'якшування - видалення солей кальцію і магнію (хімічні, фізичні і фізико-хімічні способи);
- знесолення - видалення всіх солей (катіонів і аніонів);
- дегазація (хімічні і фізичні способи);
- нейтралізація - очищення від кислот і лугів оборотної води (вапно, сода і ін.).

Таким чином, підготовка води до використання вимагає значних матеріальних і трудових витрат. Ці витрати необхідно враховувати при оцінці виробничо-господарської діяльності галузей, об'єднань, підприємств, а також при розрахунках економічної ефективності господарських рішень.

### **Очищення промислових стічних вод.**

В даний час багато річок істотно забруднено стічними водами. В результаті вони втратили своє рибогосподарське і санітарно-побутове значення і по суті перетворені на колектори стічних вод. Озера, моря і океани також інтенсивно забруднені промисловими викидами.

Особливої шкоди завдають стоки хімічної, горно-металургійної, угле- і нафтопереробної і целюлозно-паперової промисловості. При цьому витрата води на 1 т продукції цих галузей дуже висока (на 1 т аміаку витрачається 1 000 м<sup>3</sup>, на 1 т гуми - 2 400 м<sup>3</sup>, на виплавку 1 т нікелю - 850 м<sup>3</sup>). Промислові стоки викликають цілий ряд негативних наслідків: засмічення водоймищ нерозчинними речовинами, погіршення фізико-хімічних властивостей води і кисневого режиму, зміна реакції води (забруднення кислотами і лугами), збільшення змісту органічних речовин, отруєння токсичними речовинами живих організмів (особливо синтетичними миючими речовинами).

*Для очищення і знешкодження стічних вод застосовуються різні способи*, які можна підрозділити на механічні, фізико-хімічні, хімічні і біологічні.

*Механічні способи* очищення полягають у відстоюванні і фільтрації від механічних домішок, а також фільтруванням під тиском через напівпроникні мембрани (так званій "ОСМОС").

*Фізико-хімічні методи* засновані на вживанні: флотації, екстракції (обробці розчинниками), адсорбції (на твердому адсорбенті), відгонці з водяною парою, продуванню води повітрям в градирнях.

*Хімічні способи* очищення стічних вод засновані на використуванні: окислювально-відновних процесів (хлорування, озонування, спалювання і т.д.); електрохімічних процесів (електрофорез, електродіаліз, електроосмос і т.д.); реакцій нейтралізації і перекладу шкідливих речовин в безводну форму (вапно, сірчана кислота, спеціальні мінеральні фільтри).

*Біологічне очищення* стічних вод полягає в розкладанні і окисленні шкідливих домішок за допомогою мікроорганізмів. В даний час цей спосіб є одним з найнадійніших і ефективних методів.

#### **4.4 РОЛЬ ОСНОВНИХ ВИДІВ ЕНЕРГІЇ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ**

Всі технологічні процеси в промисловості пов'язані з витратою або виділенням енергії, а також з взаємними перетвореннями одного виду енергії в іншій. Енергія необхідна як для проведення найтехнологічнішого процесу, для транспортування сировини і готової продукції, так і для здійснення допоміжних операцій (сушки, дроблення, фільтрації і т.д.). Тому практично всі технологічні процеси є споживачами енергії.

Найширше практичне вживання в промисловості мають електрична, ядерна, теплова, хімічна і інші види енергії. *Електрична енергія*, мабуть, найбільш широко застосовується в технологічних процесах у всіх галузях промисловості. Основними джерелами електричної енергії є теплові електростанції (ТЕЦ), гідроелектростанції (ГРЕС), атомні електростанції (АЕС).

*ТЕЦ* дають 70 % електроенергії в Україні. *Достоїнства ТЕЦ*: невисокі капіталовкладення; *недоліки*: погана екологічність; споживання дорогого палива.

*ГРЕС* широко поширені в Україні. *Достоїнства ГРЕС*: дешева вартість енергії; відновлюваність енергоресурсів; мала кількість працюючого персоналу; викидів в повітря немає; *недоліки*: великі капітальні витрати; виводять з використання велику кількість цінних сільськогосподарських угідь; вірогідність катастрофи у разі прориву дамби.

*Достоїнства АЕС*: вимагає малої кількості палива; мала кількість працюючого персоналу; *недоліки*: складність утилізації відходів; можливість катастрофи.

Надзвичайно важливу роль в розвитку електроенергетики грають *АЕС*. Світові запаси *ядерного пального* володіють енергією, що перевершує в десятки разів потенційну енергію розвіданих запасів вугілля, нафти і природного газу, разом узятих. Більшість сучасних АЕС працює з

реакторами на теплових повільних нейтронах. Як ядерне пальне використовується дефіцитний уран-235 (коефіцієнт використання - 2,5%, запаси на 45-50 років). Найвищою ефективністю відрізняються реактор-розмножувачі, що працюють на швидких нейтронах. Вони використовують найдоступніше ядерне пальне (уран-238). В таких реакторах природний уран використовується в 20-30 разів ефективніше, ніж в реакторах на теплових повільних нейтронах. Це відбувається за рахунок створення в реакторах на швидких нейтронах вторинного ядерного палива (плутоній-239). Будівництво АЕС на швидких нейтронах - генеральна лінія подальшого розвитку атомної енергетики в нашій країні.

Наступний поширений вид енергії - **теплова енергія**. Вона широко застосовується для опалювання і в електроенергетиці, а також в численних технологічних процесах (нагрівання, плавлення, сушки, перегонки і т.д.) і для проведення ендотермічних реакцій.

**Хімічна енергія** використовується в основному в двох видах: енергія екзотермічних реакцій (служить для обігріву реагентів і проведення ендотермічних хімічних процесів); енергія гальванічних елементів і акумуляторів.

Ми розглянули в основному *невідновлювані джерела енергії*. Крім них існують також *відновлювані ресурси*: перебіг води річок (15% всієї електроенергії); геотермальна енергія (теплота підземних джерел, морів і океанів); енергія вітру; енергія морських приливів (світовий потенціал - 500 млн. т умовного палива в рік); енергія сонця.

В економіці широко застосовується поняття “енергетичні ресурси”. Що воно означає? *Енергетичні ресурси* - це запаси природної енергії, які при даному рівні техніки і технології можна економічно ефективно експлуатувати в промислових масштабах. Таким чином, в даний час в енергетичні ресурси ми практично не можемо включити, наприклад, енергію морських приливів, сонця і т.д.

Розвідані запаси органічного палива складають близько 1 трл т умовного палива. Структура цих запасів наступна: вугілля - 70%, нафта - 13%, природний газ і конденсат - 11%, інші види органічного палива - близько 6%. Виходячи з нинішнього рівня споживання, можна зробити висновок про те, що світових запасів органічного палива вистачить для виробництва енергії лише приблизно на сторіччя. Тому актуальним стає енергозбереження:

- вживання відновлюваних джерел енергії;
- вживання новітніх технологій здобичі і передачі енергії;
- вживання ресурсозберігаючих технологій;
- використання вторинної сировини;
- освоєння перспективних джерел енергії.

## 4.5 ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ

Необхідне істотне зниження енергоємності національного доходу і перетворення ресурсозбереження у вирішальне джерело задоволення потреб народного господарства, що ростуть.

**Шляхи енерго- і ресурсозбереження наступні.**

*По-перше*, це широке використання новітньої ресурсозберігаючої техніки і технології. Необхідність переходу на принципово нові ресурсозберігаючі технології обумовлена тим, що в даний час велика частина ресурсів втрачається. Візьмемо наприклад енергоресурси. При здобичі якого-небудь енергоресурсу частину цієї енергії (близько 10%) необхідно виділити на власні потреби здобичі. На наступній стадії - транспортування енергоресурсу, наприклад, на електростанцію - також втрачається приблизно 10%. При спалюванні енергоресурсу для отримання електроенергії, як ми знаємо, ще дві третини енергії випаровуються в атмосферу (при КПД - 35-40%). При передачі електроенергії по ЛЕП за рахунок нагріву дротів втрачається ще 10-12%. Подальші втрати відбуваються при розподілі і споживанні енергії. Наприклад, проведення трьох послідовних операцій з КПД пристроїв 90%, що використовуються, приводить до втрати ще 30% енергії, доведеної для здійснення корисної роботи. Наведений типовий приклад показує, що лише 10% здобутого енергоресурсу перетвориться на корисну роботу.

Далі, фактична витрата енергії на виробництво матеріалів (навіть за кращими світовими технологіями) перевищує теоретичний рівень у декілька разів: для алюмінію - в 6, стали - в 4, цементу - в 5, нафти - в 9, папери - в 125 разів.

*По-друге*, це максимальне використання вторинних ресурсів. В перспективі питома вага вторинної сировини намічається істотно підвищити і довести в середньому не менше ніж до 10-12%.

Щорічно в народному господарстві утворюється близько 5 млрд. т відходів виробництва і споживання. Раніше них було використано лише близько 1 млрд. т, тобто приблизно 20%.

*По-третє*, це створення дієвого економічного механізму ресурсозбереження. Основні елементи такого механізму наступні:

- створення цілісної системи науково обґрунтованих нормативів і лімітів витрати і споживання ресурсів;
- ефективна система платні виробничих об'єднань (підприємств) за ресурси, що надаються. Ця система повинна реагувати на перевитрату і економію ресурсів;

- гнучка система розподілу ресурсів по галузях, підприємствам на умовах розширення оптової торгівлі. В умовах фондового постачання економія на одній ділянці виробництва, як правило, “компенсується” збільшенням витрати ресурсів на іншому;

- ефективна система стимулювання працівників за економію ресурсів;

- строга система економічних санкцій до конкретних винуватці перевитрати ресурсів. В даний час штрафи за перевитрату ресурсів платять в основному підприємства, оскільки немає обліку і реєстрації конкретних винуватців допущеної перевитрати.

### ***Питання для самоперевірки***

- 1. Класифікація сировини в промисловості.*
- 2. Поняття збагачення сировини.*
- 3. Способи збагачення сировини.*
- 4. Напрями раціонального використання води в промисловості.*
- 5. Роль основних видів енергії в технологічних процесах.*
- 6. Поняття “енергетичні ресурси”.*
- 7. Шляхи енерго- і ресурсозбереження.*

## **ТЕМА 5 СУЧАСНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК НА РІВНІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ГАЛУЗІ**

### **5.1 ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА**

#### **5.1.1 Формування та розвиток технологічних систем підприємств з дискретним виробництвом**

Сучасне виробництво становить собою технологічну систему, що складається з взаємозалежних по горизонталі та вертикалі підсистем.



Горизонтально пов'язані такі системи:

- технічна (машини, устаткування, споруди);
- технологічна (набір і послідовність операцій та процесів виробництва);
- організаційна, що забезпечує раціональне використання засобів праці, робочої сили і створює умови для застосування найбільш прогресивних прийомів і методів роботи;
- трудових ресурсів;
- економічна, що виражає єдність економічних процесів у виробництві і господарських зв'язках усього виробничого циклу.

Ієрархічна структура технологічної системи виробництва по вертикалі має три ступені. Перший, нижчий ступінь утворюють операції, типові технологічні процеси, стадії яких є елементами даної підсистеми. Другий ступінь складає сукупність типових основних і допоміжних технологічних процесів і апаратів. До неї належать однорідні за характером проходження технологічні процеси. Третій, вищий ступінь ієрархія структури підприємства, - це технологічні системи: сукупності цехів, оперативного керування, організації виробництва, реалізації готової продукції та ін. Задачу керування технологічною системою на цьому рівні вирішує автоматизована система управління підприємством.

Процес формування та розвитку технологічних систем із переважно дискретним виробництвом має свої відмінні риси в порівнянні з процесом формування і розвитку підприємств, що характеризуються неперервним виробництвом. Прикладом підприємств із переважно дискретним виробництвом можуть бути підприємства машинобудівного комплексу.

Машинобудівне підприємство одержує сировину, вже піддану обробці на металургійних заводах (сортовий прокат, сталеві злитки і ін.). Продукцією машинобудівного підприємства є машини (верстати, преси, трактори і інші машини і агрегати). Сучасна машина є складним виробом, що складається з великого числа деталей різного призначення, конструкції і розміру. Тому процес виготовлення машини є складним виробничим процесом, який розчленовується на більш прості процеси виготовлення окремих деталей, їх складки у вузли і агрегати, процеси загальної збірки, обробки і випробування машини. Виробничий процес включає основні, допоміжні і обслуговуючі процеси.

Основний процес на машинобудівному підприємстві розділяється на три стадії:

- 1) заготовчу - виготовлення литих, кованих, штампованих і інших заготівок;
- 2) оброблювальну - обробка заготівок різними методами (різання, термообробка і ін.);

3) складальну - збірка деталей у вузли і агрегати, загальна збірка і обробка, випробування машини.

Основною задачею заготовчого виробництва є додання заготівці форми і розмірів, що максимально наближаються до форм і розмірів готової деталі, а також забезпечення необхідних властивостей - міцності, твердості, в'язкості і ін.

Допоміжні і обслуговуючі процеси повинні забезпечувати безперебійне і ефективно виконання основного виробничого процесу.

До допоміжних процесів відносяться виробництво інструментів, штампів, моделей, пристосувань, а також їх ремонт, заточування, відновлення; ремонт устаткування і забезпечення його збереження.

До обслуговуючих процесів відносяться транспортні, складські і господарські (прибирання, очищення).

Структура дискретного виробничого процесу залежить від характеру продукції, що виготовляються: числа деталей, вузлів, механізмів, агрегатів; необхідної точності виготовлення деталей; виду застосовуваних матеріалів (метал, дерево, полімери та ін.). Виробничий процес повинен бути організований таким чином, щоб забезпечити найбільш економічне та ефективно виготовлення продукції.

Цехові технологічні системи машинобудівних підприємств формуються за принципом однорідності технологічних операцій по виготовленню різних виробів, наприклад: ливарні, зварювальні, механообробні цехи та ін.

За ієрархічною ознакою цехові технологічні системи поділяються на технологічні системи нижчого і вищого рівнів.

*Нижчий рівень* - це переважно виробничі ділянки, де розміщення устаткування здійснюється не по ходу технологічного процесу, а за груповою ознакою. Така структура характерна для підприємств з одиничним і дрібносерійним виробництвом.

Формування систем технологій *вищого рівня* на підприємствах масового виробництва полягає в чергуванні паралельних і послідовних технологічних структур. Наприклад, заготівельні цехи є паралельними технологічними системами, а механічні та складальні - послідовними.

Особливості розвитку технологічних систем підприємства обумовлені їх структурою. Так, паралельна система підприємств складається з незалежних складових, кожна з яких має потенційну можливість розвитку, тому що основною ознакою паралельності є сумарність випуску продукції системи. Ефективність розвитку паралельної системи характеризується ростом сумарного випуску продукції. Однак найбільш важливими результатами роботи паралельної технологічної системи є не кількісні, а якісні зміни виробленої продукції, що виробляється тому, що саме технологічний розвиток створює умови одержання нових продуктів на основі

нових технологій. При вирішенні задач розвитку паралельної системи шукають її слабкі складові та можливість впливу на них. При цьому одержують наступні переваги:

- по-перше, розвивається слабка ділянка технології, тобто переводиться на більш високий рівень. Це призводить до ліквідації в системі ланки, що значною мірою знижує якісні характеристики всієї системи;
- по-друге, саме для слабкої ланки технології більше можливостей розвитку, тому що інші, більш розвинуті, звичайно вже вичерпали свої можливості в процесі розвитку.

Якщо незалежні елементи в паралельних системах по-різному сприймають еволюційний та революційний розвиток, то варто ставити задачу не розвитку взагалі, а визначати переваги того чи іншого виду розвитку стосовно складового елемента системи. Такий цілеспрямований керуючий вплив повинен дати більший ефект, ніж результат, отриманий при одночасному розвитку всіх складових паралельної системи. Наприклад, застарілі технологічні процеси важко удосконалити за рахунок механізації або автоматизації. В даному випадку необхідний процес якісної зміни всього технологічного впливу, тобто повної заміни технологічного процесу.

Технологічні системи з високим рівнем технологій, але не досить оснащені технікою, що механізує роботу допоміжних ходів, легко піддаються механізації та автоматизації.

### **5.1.2 Формування та розвиток технологічних систем підприємств із неперервним виробництвом**

До підприємств із переважно неперервним виробництвом належать підприємства металургійного, хімічного, деревообробного та інших комплексів.

Ці підприємства є переважно послідовними технологічними структурами, що включають послідовний ряд взаємозалежних технологічних процесів перетворення предметів праці (сировини) в готову продукцію. Ділянки і цехи таких підприємств технологічно пов'язані випуском кінцевої продукції.

Характерною рисою даної технологічної системи є той факт, що продукція однієї ланки послідовної системи служить сировиною для наступної ланки. Основною структурною одиницею такої послідовної системи є потокові автоматичні лінії, в яких устаткування розташовують по ходу виробничого процесу. Головний критерій розвитку послідовних структур - рівень росту продукції, що випускається.

Можливі різні варіанти розвитку послідовних систем технологій на рівні підприємства. Усі вони обумовлені пропорційним розвитком складових системи. Кожна складова окремо може розвиватися як еволюційним, так і революційним шляхом. Особливість розвитку послідовної системи обумовлена тим, що він забезпечує додатковий приріст виробленої продукції в результаті збільшення потужності ланки, що лімітує всю систему. При цьому завжди виникає нова ланка, що обмежує загальний випуск продукції. Зміна конкретної лімітної ланки може бути пов'язана з відмовою конкретного устаткування, необхідністю його зупинки для проведення ремонтних робіт, зривами постачання сировини, надмірними відхиленнями від необхідного рівня якості продукції, різними організаційними непогодженнями. Чим слабкіший зв'язок у послідовних технологічних системах, тим менші збитки наносять повні або часткові відмови окремих послідовних ланок системи.

### 5.1.3 Автоматизація виробництва

З точки зору адаптивних можливостей до відновлення, номенклатури і серійності виробництва можна виділити три рівня автоматизації технологічних процесів:

- традиційна «жорстка» автоматизація;
- автоматизоване виробництво з обмеженими можливостями переналагодження;
- гнучке автоматизоване виробництво.

Традиційна «жорстка» автоматизація технологічних процесів здійснюється на основі застосування напівавтоматів і автоматів, верстатів й програмним керуванням, центрів обробки, автоматичних ліній та ін.

До автоматизованого виробництва з обмеженими можливостями переналагодження можна віднести: автоматичні лінії, керовані ЕОМ; роторні та роторно-конвеєрні лінії; роботизоване виробництво.

Гнучке автоматизоване виробництво базується на застосуванні гнучких виробничих систем.

На автоматичних верстатах усі процеси обробки деталі здійснюються без безпосереднього втручання робітника (на напівавтоматичних - відбувається ручна установка і зняття заготовки) за заданою програмою. Змінити або цілком замінити програму роботи автомату вкрай складно, а часто і неможливо. З цієї причини такі верстати застосовуються при серійному і масовому виробництві.

*Центр обробки* - багатопозиційний верстат з числовим програмним управлінням, забезпечений пристроями для розміщення великої кількості інструментів. Застосування центрів обробки забезпечує високу точність обробки; продуктивність праці під час їх використання зростає в 3-4 рази.

Однак центр виконує лише частину технологічних операцій по виробництву готової продукції.

*Автоматична лінія* - це система автоматично діючих верстатів, пов'язаних транспортними засобами, що мають єдиний керуючий пристрій. Автоматичні лінії можуть компонуватись із автоматичних верстатів, верстатів з числовим програмним управлінням і центрів обробки. В одній автоматичній лінії можуть працювати всі вказані елементи в різних співвідношеннях. Автоматичні лінії характеризуються високою продуктивністю. Але кожен автоматичну лінію створюють для виготовлення певних виробів.

Відмінною особливістю роторних і роторно-конвеєрних ліній є те, що технологічні процеси виконуються в процесі сумісного транспортування заготовок і інструментів, розташованих на замкнених пристроях транспортування (роторах).

*Промисловий робот* - це автономно функціонуюча машина (автомат); призначена для відтворення деяких рухових і розумових функцій людини під час виконання основних і допоміжних виробничих операцій без безпосередньої участі людини. Розрізняють три покоління роботів:

- програмуючі, діючі за заданою програмою, що визначає послідовність виконання операцій;
- адаптивні (приспосовуючи), діючі за заданою програмою, озброєні рядом датчиків, що дозволяють їм корегувати свою поведінку в залежності від навколишнього виробничого середовища;
- інтелектуальні або інтегральні, що володіють елементами штучного інтелекту і можливостями вільного діалогу з людиною.

Вищою формою організації промислового виробництва є автоматизоване виробництво, яке повинно бути гнучким. Головним елементом виробництва є гнучка автоматизована система, що включає:

- гнучкі виробничі модулі;
- єдину автоматизовану транспортно-складську систему;
- автоматизовану систему забезпечення інструментами;
- систему централізованого керування від ЕОМ.

Техніко-економічна ефективність функціонування гнучких автоматизованих виробничих систем полягає у:

- високій гнучкості та мобільності, що дозволяють у короткий термін налагодитися на випуск нової продукції;
- універсальності - здатності обробляти широку номенклатуру деталей;
- низькій чутливості до зміни конструкції, що обробляють деталі;
- тривалих термінах морального старіння, що перевищує терміни фізичного зносу;

- можливості підвищувати продуктивність праці та скорочувати кількість необхідного устаткування;
- можливості ефективніше використовувати технологічне устаткування, підвищувати його коефіцієнт завантаження;
- скороченні виробничого циклу виготовлення виробу;
- можливості перейти до створення гнучких автоматизованих виробництв.

Гнучке автоматизоване виробництво - це складна інтегрована система, що охоплює весь життєвий цикл продукції (від конструювання до серійного виробництва), яке складається з наступних автоматизованих систем (елементів):

- 1) автоматизованої системи випробувань, замірів і контролю якості продукції;
- 2) автоматизованої системи діагностики відмовлень, визначення та усунення неполадків усіх технічних засобів, що застосовуються;
- 3) системи автоматизації наукових досліджень;
- 4) системи автоматизації праці всіх інженерно-технічних працівників виробництва.

Значну роль в одержанні високого економічного ефекту за умов автоматизації відіграє правильний вибір ступеня автоматизації технологічного процесу, який визначається коефіцієнтом автоматизації  $K_{авт}$  :

$$K_{авт} = \frac{T_{авт.роб.}}{T_{цикл}} ,$$

де  $T_{авт.роб.}$  - час роботи в автоматичному режимі;

$T_{цикл}$  - час повного циклу роботи.

Правильний вибір ступеня автоматизації дає можливість знайти оптимальне рішення для забезпечення найбільшого економічного ефекту при мінімальних витратах коштів на здійснення автоматизації. Експлуатація комплексних автоматичних ліній завжди економічно вигідна.

## 5.2 ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ І РОЗВИТОК ГАЛУЗІ

### 5.2.1 Технологічні системи з сильними внутрішньогалузевими зв'язками

Будь-яка галузь промисловості повинна розглядатися як відкрита технологічна система, де відповідним виробничим ланцюгом сировина підлягає ряду технологічних перетворень для переробки її в необхідну кінцеву продукцію. Тому важливою властивістю галузевої системи є її незалежність та характер внутрішніх і зовнішніх зв'язків.

У залежності від кількості та якості зв'язків галузеві системи поділяються на системи з розвиненими зовнішніми та внутрішніми зв'язками. Так, наприклад, чорна металургія є галузевою технологічною системою із сильними внутрішньогалузевими і слабкими зовнішніми зв'язками, про що свідчать дані споживання її продукції в середині самої галузі та в інших галузях промисловості. Внутрішньогалузеве споживання чорних металів складає близько 81 %, за межі галузі йде переважно готова продукція, з якої близько 39 % сталевих прокату споживає машинобудування, близько 19 % - будівництво та 3 % - транспорт.

### **5.2.2 Технологічні системи із слабкими внутрішньогалузевими зв'язками**

Прикладом галузевої технологічної системи з сильними зовнішніми зв'язками і мінімумом внутрішньогалузевих зв'язків може бути хімічна промисловість. Її продукція споживається легкою, харчовою, деревообробною, електротехнічною, радіоелектронною галузями, а також машинобудуванням і будівництвом. При цьому якість продукції та рівень технології хімічної промисловості впливають як на рівень розвитку цих галузей, так і всього господарства.

### **5.2.3 Галузева інтеграція технологічних систем**

Галузеві технологічні системи функціонують як у межах галузі, так і в міжгалузевих комплексах. У результаті технологічного розвитку під впливом нових технологій відбуваються структурні зрушення в галузевих системах, виникають інтеграційні явища. Галузева інтеграція проявляється в створенні нових виробництв і якісно новому об'єднанні підприємств на основі міжгалузевих та внутрішньогалузевих технологічних зв'язків.

Показник рівня технології систем можна визначити через продуктивність праці у такій залежності:

$$P = \sqrt{UB}$$

де  $P$  - продуктивність праці;

$U$  - рівень технології;

$B$  - технологічна озброєність праці.

Збільшення величини  $U$  вважається ознакою евристичного розвитку систем технологічних процесів і показує не тільки збільшення реального рівня виробничої системи, а й можливості, що відкриваються для росту продуктивності праці та оптимізації структури складових системи за рахунок заходів, спрямованих на їх раціоналістичне вдосконалення.

Необхідною і достатньою умовою евристичного розвитку технологічної системи галузі є зростання рівня технології хоча б одного із складових технологічної системи.

Зростання загального технологічного рівня технології всієї галузевої системи в результаті нарощування рівня технологій її складових підприємств є процесом складним. Потенційний рівень системи змінюється пропорційно приросту рівня технології кожного підприємства і його питомій вазі в загальному виробництві галузі. Підвищення реального рівня технології галузевої системи залежить ще і від ступеня раціоналістичного розвитку її складових і має тенденцію до уповільнення у випадку, коли евристичний розвиток не достатньою мірою підкріплюється раціоналістичним розвитком складових.

Найбільш ефективним буде нарощування рівня технології на підприємствах, що, по-перше, характеризуються найбільшою питомою вагою в сумарній продуктивності галузі і, по-друге, є добре розвинутими в раціоналістичному плані, але мають відносно низький рівень технології. Слід пам'ятати, що галузева система технологічних процесів виробництва, як правило, неоднорідна до сприйняття еволюційного та революційного методів впливу. Тому необхідно в кожному окремому випадку, ґрунтуючись на виявлені закономірності, визначати умови розвитку компонентів системи.

У випадку, коли мають місце незначні раціоналізаторські заходи щодо технологічного процесу на рівні окремих підприємств галузі, можна обмежитися максимізацією ефективності безпосередніх витрат. Коли ж мова йде про глобальну перебудову в технологіях підприємств галузі, то важливими стають питання пропорційного та оптимального розвитку всіх складових систем технологій.

Евристичний розвиток технологічної системи (комплексу, галузі, підгалузі) може здійснюватися за рахунок відповідним чином організованого раціоналістичного розвитку її елементів-підприємств. Однак, внаслідок росту технологічної озброєності підприємств рівень технології всієї галузі може зрости не більш, ніж до середньозваженого рівня загальної технологічної системи. Безсумнівно, що сама можливість збільшення рівня галузевої технології за рахунок технологічної озброєності підприємств створюється тільки як наслідок росту рівнів технології елементів системи. Співвідношення раціоналістичного й евристичного шляхів розвитку галузі полягає в тому, що наукові розробки підвищують рівні технологій окремих виробництв, а наступне оптимально організоване збільшення технологічної озброєності створює додатковий ефект від цих розробок у вигляді обмеженого приросту рівня технології системи.



Підвищення рівня технології (революційний шлях розвитку) свідчить про якісні зміни технологічного способу виробництва в технологічному комплексі галузі. Збільшення технологічної озброєності (еволюційний шлях розвитку) пов'язане з підвищенням технічної озброєності виробництв без істотної зміни його технологічних принципів.

### ***Питання для самоперевірки***

- 1. Охарактеризувати горизонтально та вертикально пов'язані підсистеми підприємства.*
- 2. Ієрархічна ознака нижчого і вищого рівнів технологічної системи.*
- 3. Паралельні технологічні системи.*
- 4. Послідовні технологічні системи.*
- 5. Рівні автоматизації технологічних процесів.*
- 6. Традиційна «жорстка» автоматизація.*
- 7. Автоматизоване виробництво з обмеженими можливостями переналадження.*
- 8. Гнучке автоматизоване виробництво.*
- 9. Галузь промисловості як відкрита технологічна система.*
- 10. Галузеві технологічні системи з розвиненими внутрішніми зв'язками.*
- 11. Галузеві технологічні системи з сильними зовнішніми зв'язками.*
- 12. Що таке галузева інтеграція і як вона проявляється?*
- 13. Визначення рівня технології системи.*
- 14. Як визначається потенційний рівень галузевої технологічної системи?*

## **ТЕМА 6 СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ НЕВИРОБНИЧОЇ СФЕРИ**

### **6.1 СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Наявність комп'ютерних мереж у вищих учбових закладах сприяє рішенням цілому ряду задач:

- досягнення сучасного рівня учбового процесу, вивчення основних принципів роботи з інформацією, принципів її сумісного використання і розділення; можливість установки і освоєння сучасного програмного забезпечення при одночасному зниженні матеріальних витрат на придбання і установку цього програмного забезпечення;

- забезпечення оперативного і ефективного безперервного контролю учбового процесу, можливість проведення різного роду контрольних робіт, тестів, завдань з їх автоматичним оцінюванням і подальшим аналізом цих оцінок, усестороннє ранжирування студентів за наслідками навчання, використання рейтингової системи навчання;

- реалізація адміністративних цілей: ведення сумісних баз даних співробітників, викладачів і студентів для різних служб, включаючи бухгалтерію, відділ кадрів, учбовий відділ, деканати і т.п.;

- створення і ведення бази даних учбових дисциплін; розрахунок і контроль за виконанням учбового навантаження викладачів, кафедр і вузу в цілому; атестація виконання студентами учбового плану;

- технічна зручність обслуговування обчислювальної техніки: її установки, ремонту і відновлення працездатності системи.

В даний час перед освітою стоїть мета виховати не просто фахівця, що володіє певною сумою знань в своїй області, але творчу особу з високим рівнем інтелігентності і культури, що володіє системою знань, здібну до подальшого самостійного навчання. Досягненню цієї мети сприяє і загальна тенденція до гуманізації освіти, і упровадження інноваційних підходів в учбово-виховному процесі. Серед сучасних освітніх технологій - проблемне навчання, диференційований підхід, ситуативно-ролеві моделі, комп'ютерні технології, модульне і інструктивне навчання.

Що використовуються в освітньому процесі технології повинні неодмінно враховувати необхідність викладання в процесі навчання саме системи (а не суми) знань, що складається з комплексних, інтегрованих учбових дисциплін. Учбова інформація таких дисциплін реалізується у вигляді ієрархічної структури блоків, що природно приводить до використання модульної системи організації учбового процесу. При цьому є доцільним формування накопичувальних оцінок і рейтингових показників студентів за наслідками їх поточної успішності.

Об'єктивна оцінка знань студента на кожному етапі вивчення якої-небудь дисципліни або за весь період навчання є однією з найважливіших складових організації учбового процесу. Не менше важливим чинником є створення умов для систематичної роботи студентів протягом всього учбового семестру, а не тільки в період сесії, стимулювання до навчання кращих студентів, заохочення творчого підходу до навчання

З цією метою вводяться різні рейтингові системи контролю і обліку знань студента.

Розуміючи рейтингову систему навчання як комплекс організаційних і структурних змін в учбовому процесі, підкріплених відповідним технічним і інформаційним забезпеченням, слід уявляти, що її упровадження повинне сприяти рішенням цілого комплексу задач:

- забезпечення оперативного і ефективного безперервного контролю учбового процесу;
- відображення через рейтингові характеристики рівня кваліфікації майбутніх фахівців;
- за допомогою тестування визначення порівняльного рівня підготовки фахівців в різних учбових закладах;
- підняття методичного рівня викладання за рахунок посилення зворотного зв'язку студент - викладач;
- внесення елемента змагальності в учбовий процес;
- надання організаціям, що приймають на роботу випускників, інтегрованих показників їх підготовленості.

Конкретні форми реалізації рейтингової системи можуть бути різноманітні і залежать від специфіки вузу, факультету, форм занять.

Кожна така система, як правило, припускає досить значний об'єм навчально-методичної роботи викладача (по створенню банку завдань, тестів і ін.), що забезпечує функціонування системи. Створення такого навчально-методичного комплексу хоча і вимагає додаткової роботи викладача, проте істотно підвищує можливості навченого в оволодінні дисципліною.

Останніми роками було розроблено і упроваджено у ряді вищих, середніх і середніх спеціальних учбових закладів р. Одеси і області інформаційне забезпечення для переходу до рейтингової системи підготовки фахівців.

Комплекс програм інформаційного забезпечення рейтингової системи включає наступні підсистеми: підсистема, що описує структуру учбового закладу (факультети, відділення, кафедри); підсистема ведення бази даних студентів і викладачів; базу даних учбових курсів (пріоритет, зміст, етапи, теми, уміння і навички, література, словник термінів, банк даних тестових задач); учбове навантаження кафедр і викладачів (прив'язка учбових курсів до кафедр, викладачів, студентських груп); підсистема атестації виконання студентами учбового плану (етапів, контрольних робіт, іспитів, заліків, курсових робіт, дипломних проєктів); підсистема усестороннього ранжирування студентів за наслідками навчання (загальний і творчий рейтинги, рейтинги по дисциплінах).

## 6. 2 СИСТЕМИ СОЦІАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В даний час україні необхідна розробка питань соціальної технології: комплексу методів і організаційних процедур, направлених на оптимізацію соціальних процесів.

В це поняття включається не тільки жорстке адміністративне управління людьми, але і створення умов для вільного розвитку розумових і фізичних сил людини, підвищення рівня організації соціальної системи, якості життя, стимулювання праці.

Соціальні технології забезпечують практичну реалізацію соціальних резервів, освоєння соціальних ситуацій шляхом ухвалення і здійснення конкретних соціальних рішень.

Підготовка об'єкту до упровадження соціальних технологій була зв'язана, перш за все, з вивченням рівня соціальної зрілості колективу, його специфіки. Вивчається, як правило, характер виконуваної роботи (наскільки вона вимагає самостійності, творчості, відповідальності кожного), половіковий склад, рівень освіти, традиції, стиль взаємостосунків. Рівень і характер авторитету керівників, структура груп.

*Методи соціальної технології* - органічна частина соціального проекту. Соціальний проект є такою сукупністю програм, в якій відображені не тільки актуальні орієнтири, загальні задачі, але і були уточнені терміни досягнення підцілей, скоординовані зусилля виконавців на основі вивчення початкового рівня розвитку об'єкту і соціальних нормативів.

Розробка соціальних технологій в рамках реалізації соціального проекту направлена на узяття резервів різного порядку і досягнення соціальної стабілізації трудового колективу. До соціальних резервів першого порядку відносяться: зміцнення трудової дисципліни; викорінювання безгосподарності; поліпшення умов праці і виробничого побуту; зміцнення стабільності кадрового складу; розвиток ринкових відносин; заробляння засобів на соціальні потреби і подолання залишкового принципу на їх виділення; оздоровлення морально-психологічного клімату, подолання трудових конфліктів; наладка індивідуальної роботи з людьми, компетентного політичного інформування, вивчення громадської думки і т.п.

По кожному з цих напрямів можна розробити пакети соціальних технологій, кожний з яких є відносно самостійним документом і може бути упроваджений окремо в тому або іншому колективі у вигляді соціального експерименту.

В кожному колективі соціальна напруженість різна, неоднакова природа її прояву, а тому і немає універсальних рецептів вирішення протиріч. Але відмінність соціальних умов не відмінняє необхідність

соціального управління і вживання соціальних технологій. Характер їх використання, вибір того або іншого варіанту, пакету, їх сукупності - справа всього колективу, органів його управління і самоврядування. Вони консультуються з розробниками соціального проекту, фахівцями соціологічних служб, які можуть професійно діагностувати специфіку соціальної ситуації в даному колективі, визначити рівень його соціального розвитку, виявити найгостріші соціальні захворювання і запропонувати заходи по їх лікуванню.

Переклад соціального управління на міцні науково обгрунтовані рейки вимагає розгортання і зміцнення на підприємствах служб соціального розвитку - основних центрів розробки і упровадження соціальних технологій. Необхідно подолати старий стереотип мислення, що тільки техніко-економічні параметри потребують дій фахівців. Сьогодні потрібні соціальні технології, соціальні проектувальники і прогнозисти, які б на професійній основі допомогли налагодити «істинно людські відносини» на виробництві. Соціологи і психологи на виробництві - велика рідкість. Більш того, під прикриттям необхідності самофінансування першими під скорочення потрапляють соціологічні підрозділи.

Відсутність належної соціологічної культури персоналу управління є однією з причин неприйняття багатьох ефективних соціальних технологій, вироблених практикою останніх років. Можна згадати долю таких служб, як «Служба сім'ї», «Ваш настрій», «Увага», «Управління текучістю кадрів», «Управління адаптацією новачків» і цілого ряду інших, реалізованих лише на окремих підприємствах.

***Соціальна технологія**, як і будь-яка інша, складається з процедур і операцій. Процедура - це набір дій (операцій), за допомогою яких здійснюється той або інший основний процес (фаза, етап), виражаючий суть даної технології. Операція - це безпосередньо практичний акт рішення певної задачі в рамках даної процедури управління.*

Процедура розробки соціальних технологій містить наступні операції: формування соціальної проблеми, передбачення мети, визначення задач; аналіз проблемної ситуації; розробка можливих варіантів досягнення мети; обговорення варіантів і вибір рішення; підготовка до виконання вибраного рішення, визначення оптимально необхідних змістовних операцій, що забезпечують регулювання соціального процесу; підготовка сценарію дії і його твердження, визначення форми взаємодії об'єкта і суб'єкта управління, рівня готовності об'єктивних і суб'єктивних умов реалізації технологій; визначення кошторису витрат; оцінка ефективності соціальної технології.

Основні вимоги, які пред'являються до соціальних технологій, - це простота, гнучкість, надійність, економічність, чіткість, ефективність управління.

## **6.3 ТЕХНОЛОГІЧНА СИСТЕМА РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ**

### **6.3.1 Загальні відомості про рекламу**

*Реклама* - цей будь-який захід або система заходів, направлених на залучення уваги покупців до фірми (реклама престижу) або до реалізованого товару, послуги. Поняття «покупець» і «споживач» використовуються як синоніми.

*Мета реклами* - збільшення потенційної сприйнятливості покупців до пропозицій підприємства для забезпечення збуту вироблених їм товарів. В ринкових умовах, а, отже, умовах конкуренції, майже у всіх галузях економіки жодне підприємство (фірма) не може обійтися без реклами.

Слід зазначити, що реклама, не дивлячись на її особливу значущість для економічної діяльності в підприємстві наших днів, коренями йде в старовину. Римляни розписували стіни оголошеннями про гладіаторські бої, а Фінікійці розмальовували скелі по маршрутах різного роду ходів, звеличивши в цих розписах свої товари. При розкопках Помпеї був знайдений настінний розпис, в якому розхвалювався політичний діяч із закликом віддати за нього свої голоси. Це зразки - попередники сучасної зовнішньої реклами. Різновидом ранньої реклами було також клеймо, яке ремісники ставили на виробах, наприклад на гончарних товарах.

В передових країнах світу рекламної діяльності надається велика увага. Нею займається спеціалізована галузь економіки із значними асигнуваннями. Наприклад, на планування і проведення рекламних кампаній щорічно витрачається в США 2 - 2,5 % ВВП, у Франції - 1 % ВВП, або приблизно 10 % від собівартості товару.

Реклама сприяє поліпшенню якості товару, розширенню виробництва (організації масового виробництва), реалізації товару, процесу перетворення товару в гроші, прискореному і успішному завершенню процесу обороту засобів, тобто процесу відтворення на рівні підприємства.

І, нарешті, реклама є найекономічнішим способом формування і стимулювання попиту.

### **6.3.2 Основні етапи технологічної системи рекламної кампанії**

**Реклама** - це один із засобів, який використовує підприємство або фірма для вирішення своїх тактичних задач і реалізації стратегічних цілей.

Планування рекламної кампанії починається з визначення стратегії маркетингу для рекламних цілей.

В цілому ж **основні етапи технологічного процесу системи рекламної кампанії** можна представити в такій послідовності:

- визначення предмету реклами;
- формулювання мети рекламної кампанії;
- розрахунок об'ємів фінансування рекламної кампанії;
- аналіз предмету реклами і виділення його слабких і сильних сторін;
- визначення круга споживачів рекламного матеріалу;
- розробка загальної ідеї рекламної кампанії;
- вибір носіїв реклами;
- узгодження образів реклами, що представляються в різних носіях;
- планування реклами в часі;
- організація незалежних додаткових засобів реклами, її підтримка;
- підготовка пакетів, статей, записів, рекламних роликів, тобто різного рекламного матеріалу і його розміщення;
- контроль за виходом рекламної інформації і точності її відтворення;
- збір інформації про ефективність реклами;
- критичний аналіз проведених рекламних заходів з виділенням помилок і досягнутих результатів;
- корекція рекламної кампанії;
- зберігання рекламних матеріалів.

При постановці задач рекламної кампанії в першу чергу необхідно визначити, що слід рекламувати: товар або послугу, фірму, товарний знак або фірмову марку, фірмову діяльність, подію або все в комплексі.

**Основною вимогою** планування рекламної діяльності і визначення її результатів є **формулювання цілей**. Цілі бувають головні і другорядні, тому необхідно відразу сформулювати головну мету, яка пройде «червоною ниткою» через всю рекламну кампанію. Вона стане основою створення технологічної рекламної системи. Слід також враховувати тимчасовий фактор, оскільки для досягнення мети необхідний відповідний час. У зв'язку з цим цілі розділяються на короткострокові, середньострокові і довгострокові.

**Кінцева мета реклами** - збільшення прибутку або підвищення авторитету (іміджу) підприємства.

Рекламодавці повинні прагнути сформулювати цілі рекламної діяльності точно і конкретно. Для невеликих торгових або виробничих підприємств це може бути об'єм продажів або кількість вироблених виробів за тиждень (місяць). Для великих фірм можуть бути поставлені цілі довгострокового плану: наприклад, збільшення кількості споживачів, які б мали стійке уявлення про фірму і її продукцію.

Для визначення плану фінансування рекламної діяльності застосовується **ряд методів і сучасних моделей прийняття рішень**.

При **волютаристському методі** фірма виділяє на рекламну діяльність, виходячи з своїх фінансових можливостей, абсолютно довільну суму.

При **методі фіксованого відсотка** витрати на рекламу виділяються у відсотках від попереднього або передбачуваного об'єму збуту.

**Прагматичний метод** дозволяє формувати рекламний бюджет, виходячи з сум, що асигнуються на такі ж цілі конкурентами з поправкою на співвідношення в силах і частку на ринку.

Для проведення розрахунків фінансування з урахуванням динаміки рекламної кампанії і взаємозв'язку основних факторів, що впливають на її фінансування, застосовуються різні моделі. Наприклад, модель Відаля-Вольфа, звана моделлю ухвалення рішення, в якій описується зміна товарообігу (об'єму реалізації товарів) залежно від величини витрат на рекламу, рівня насичення ринку рекламованими товарами, константи, що виражають зменшення об'єму реалізації. Отже, в цій моделі описуються взаємозв'язок трьох найважливіших чинників (асигнування на рекламу, об'єм реалізації товарів та зміна об'єму реалізації під впливом реклами) і їх вплив на рекламний бюджет.

При **вивченні предмету реклами** виділяються сильні і слабкі сторони того, що буде рекламуватися в світлі жорсткої критики. Надалі необхідно виділити позитивні особливості рекламованого предмету, рекламної кампанії: новизна, зручність, технологічність, дешевизна і т.д. Вони можуть визначити потенційного споживача.

При **встановленні круга споживачів рекламного товару** необхідно враховувати їх мовні особливості, улюблені друкарські видання, відношення до тем радіо - і телепередач, рід занять і форми відпочинку, популярні серед даних споживачів образи і т.п. Слід мати на увазі, що якщо розмістити рекламу у виданнях або обігу, не відповідному смаку споживачів реклами, то можна не досягти мети.

При **розробці загальної ідеї рекламної кампанії** в результаті творчого підходу в думках споживачів створюються такі образи товарів, які не тільки в умовах конкуренції, але і спаду купівельної спроможності спонукатимуть їх придбати рекламований товар. Наприклад, упевненість, що підприємство забезпечує високу якість товару і завжди готове надати



послугу в його заміні або здійсненні ремонту, відрізняється виробництвом довговічних і добротних товарів із застосуванням екологічно чистих технологій і ін.

**Вибір носіїв реклами** тісно пов'язаний як із загальною ідеєю реклами, так і з кошторисом допустимих витрат на рекламу. Наприклад, якщо оголошення намічається розмістити в журналах, то фахівець вивчає дані про їх тиражі і розцінки на оголошення з різною кількістю слів, друком в різних варіантах кольорів і різних місцях розташування, дані про періодичність і тиражі журналів. Потім він проводить оцінку журналів по достовірності їх матеріалів, престижності, якості поліграфічного відтворення, редакційній політиці, по термінах виконання замовлень і психологічній дії на читачів, враховує наявність регіональних видань і видань з професійною спрямованістю. Провівши таку оцінку, фахівець по рекламі ухвалює рішення, який конкретно журнал забезпечить необхідні показники обхвату і дії в рамках виділених асигнувань.

**При узгодженні образів реклами** необхідно забезпечити єдність образів, створюваних для розміщення на різних носіях реклами, породжуючи єдину безперервну тканину рекламної кампанії.

**При плануванні реклами в часі** слід визначити, на яких носіях реклама вийде першою, через який проміжок часу підключаться інші носії і яка регулярність виходу реклами.

**При організації незалежних додаткових засобів реклами** у формі статті, оголошення, передачі, думки, виконаної особами, не пов'язаними безпосередньо з підприємством, слід продумати формування думки, що це зроблено без участі підприємства (фірми).

**При підготовці різного рекламного матеріалу (текстів, статі, рекламних роликів і ін.)** рекламодавець повинен враховувати бажаність, винятковість і правдоподібність у зверненні до покупця. Звернення повинно, перш за все, повідомити його одержувачу щось бажане або цікаве про товар. Крім того, воно повинно повідомити йому щось виняткове або особливе, не властиве решті марок в даній категорії товарів. І, нарешті, звернення повинно бути правдоподібним або доказовим. Ступінь дії звернення залежить також від того, як воно було піднесено. Рекламодавцю потрібно подати своє звернення так, щоб воно привернуло увагу і викликало інтерес цільової аудиторії.

Звичайно рекламодавець готує завдання на розробку тексту, в якому обмовляються задачі, зміст і тон майбутнього оголошення. Воно може бути складено фахівцем підприємства або фахівцем рекламного агентства за договором. Потім рекламодавець домовляється з власниками рекламних носіїв про терміни виходу реклами і її вартість.

**При здійсненні контролю над виходом рекламної інформації** рекламодавець стежить за точністю відтворення рекламного матеріалу і

часу його виходу. При виявленні помилок рекламодавець має право зажадати повторний вихід реклами безкоштовно.

*На етапі збору інформації про ефективність реклами* аналізується ефективність реклами, диференціюючи її по видах носіїв. Недостатньо стежити за регулярністю виходу реклами, необхідно постійно зіставляти витрати на рекламу з отриманим результатом по приросту товарообігу від її дії, зміні попиту і іншими змінами, пов'язаними з її діями.

*При критичному аналізі проведених рекламних заходів* виділяються слабкі і сильні сторони, зіставляються досягнуті результати з поставленою метою реклами. При цьому виробляється політика необхідності введення корекції в проведення рекламної кампанії.

На цьому закінчується ланцюжок основних етапів виконання системи технологічного процесу рекламної кампанії. Проте необхідно знати, що на кожному етапі виконуваних робіт **необхідно забезпечувати зберігання рекламних засобів**.

Архів рекламних засобів розділяється на архів тимчасового зберігання і архів тривалого зберігання. Архів потрібен на етапі підготовки і розробки програми рекламної кампанії і може служити навчальним посібником при підготовці кадрів для рекламної діяльності. Вивчення архіву служить початковою крапкою при продовженні або ж при плануванні нової рекламної кампанії. В архів включаються матеріали не тільки власного підприємства, але і рекламні матеріали інших підприємств (фірм).

### ***Питання для самоперевірки***

1. Сучасні освітні технології та їх інформаційне забезпечення.
2. Методи визначення рекламного бюджету.
3. Соціальні технології, направлені на оптимізацію соціальних процесів.
4. Як можна визначити ефективність рекламної кампанії?
5. Реклама, її особливості і значення.
6. Основні види сучасної реклами і канали її розповсюдження.
7. Етапи технологічного процесу виконання рекламної кампанії.

## **ТЕМА 7 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ**

### **7.1 МАТЕРІАЛИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В МАШИНОБУДУВАННІ**

У табл. 7.1 подано структуру галузевого споживання виробів і матеріалів (процент від загального споживання) у машинобудуванні.

Таблиця 7.1

## Структура металоспоживання за видами металовиробів

Галузі промисловості	Чавунне лиття	Стальне лиття	Прокат чорних металів	Вироби подальшої переробки	Метизи	Труби сталіні	Разом по машинобудуванню
Тракторне і сільсько-господарське машинобудування	28,8	38,0	23,7	42,2	13,6	31,7	27,1
Енергетичне і транспортне машинобудування	12,6	32,1	16,0	7,5	8,8	14,9	16,0
Автомобільна галузь	19,3	6,1	26,6	34,5	38,3	21,6	23,9
Хімічне і нафтове машинобудування	8,8	6,0	5,9	2,4	3,6	11,0	6,5
Верстатобудування	15,2	3,2	4,4	4,3	2,1	2,6	6,3
Будівельне і дорожнє машинобудування	4,5	11,9	8,1	2,9	7,1	8,1	7,4
Електротехнічна галузь	3,8	2,2	10,1	2,5	21,2	4,7	7,8
Машинобудування для легкої, харчової, побутової галузей	6,3	0,2	4,1	2,9	3,5	3,8	4,1
Приладобудування	0,7	0,3	1,1	0,8	1,8	1,6	0,9

Важливою умовою успішного розвитку машинобудування є наявність необхідної номенклатури та асортименту сировини і матеріалів. Машинобудування використовує широку номенклатуру різних матеріалів: чорні та кольорові метали, продукцію хімічної промисловості, паливної, текстильної, електротехнічної галузей промисловості та приладобудування. З табл. 7.1 видно, що метал є основним матеріалом для

машинобудування. Його постачальником є чорна та кольорова металургія. Понад 60% чорних металів та 38% готового продукту споживають машинобудівна та металообробна галузі.

Метали в структурі матеріальних витрат машинобудування становлять 30% (з урахуванням внутрішнього обороту). За масою, обсягом та вартістю чорні метали (сталь, чавун, феросплави) становлять найбільшу частку в сировинному балансі машинобудування.

У сучасному машинобудуванні широко застосовуються кольорові метали, особливо алюміній, мідь, титан, цирконій. За обсягом виробництва кольорові метали посідають друге місце після чорних. Наступне за значенням - виробництво жароміцних металів та сплавів: молібдену, вольфраму та легких сплавів на основі титану.

До матеріалів, які використовуються у машинобудуванні, належать сталі, чавуни, кольорові метали та сплави, пластмаси і гуми.

Технічний прогрес висуває високі вимоги до якості металів, використовуваних у машинобудуванні: збільшення міцності, стійкості до корозійних середовищ, зносостійкості. Тому переглядається номенклатура виробництва і технології отримання чорних і кольорових металів. Вони змінюються в бік підвищення частки прогресивних видів готового прокату та виробів подальшої переробки, оскільки основними споживачами сталі та чавуну є тракторне, сільськогосподарське, енергетичне і транспортне машинобудування.

## **7.2 ПОНЯТТЯ ПРО СОБІВАРТІСТЬ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ЯКІСТЮ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Собівартість та якість промислової продукції - важливі техніко-економічні показники роботи підприємства. Продукція має вироблятися високої якості, з найменшими витратами, на базі досягнень науково-технічного прогресу, інтенсифікації та оптимізації технологічних процесів. Собівартість та якість продукції розглядаються в спеціальних курсах різних економічних дисциплін. Тут розкривається їх значення для розуміння курсу "Системи технологій" (за технологією провідних галузей промисловості).

Сукупність матеріальних і трудових витрат підприємства, необхідних для виготовлення та реалізації продукції, в грошовому виразі називається *собівартістю*. Витрати підприємства, безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції, називаються *фабрично-заводською собівартістю*. Співвідношення між різними видами витрат, які становлять собівартість, являє собою *структуру собівартості*.

Усі витрати, необхідні для виготовлення продукції, можна поділити на чотири основні групи:

- витрати, пов'язані з придбанням вихідної сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів, палива, води, електроенергії;
- витрати на заробітну плату всіх працівників;
- витрати, пов'язані з амортизацією, тобто відрахування на відшкодування зношення основних виробничих фондів (будівель, обладнання тощо);
- інші грошові витрати (цехові та загальнозаводські витрати на утримання і ремонт будівель, обладнання, техніку безпеки, оплату за оренду приміщень, оплату процентів банку тощо).

Враховуючи собівартість одиниці продукції, застосовують витратні норми по сировині, матеріалах, паливу та енергії в натуральних одиницях, а потім перераховують у грошовому еквіваленті.

Співвідношення витрат по різних статтях собівартості залежить від виду технологічного процесу. Наприклад, у більшості хімічних процесів важливою статтею собівартості є витрати на сировину, особливо у виробництві продуктів органічного синтезу, полімерів тощо, а в електрохімічних та електротермічних процесах виробництва - металів, карбідів, фосфору, при одержанні покриттів основними є витрати на енергію. Наприклад, у середньому в хімічній промисловості 60-70% собівартості становлять витрати на сировину, а у виробництві алюмінію 50% собівартості становлять витрати на енергію. Частка заробітної плати коливається від 4 до 30-35% собівартості, і вона тим нижча, чим вищий ступінь механізації, автоматизації технологічних процесів. При ручній праці та низькій продуктивності праці частка собівартості на заробітну плату збільшується. Амортизація становить приблизно 3-4% собівартості. Але треба мати на увазі, що при впровадженні нової прогресивної технології необхідно застосовувати дороге обладнання (колони, які працюють під тиском до 100 МПа, верстати з числовим програмним управлінням, автоматичні поточні лінії, роботи-маніпулятори, плазмотрони та ін.).

Аналіз структури собівартості необхідний для виявлення резервів виробництва, інтенсифікації технологічних процесів, пошуку шляхів зниження собівартості. Основними резервами зниження собівартості при збереженні високої якості продукції та належних умов праці робітників є раціональне й економне використання сировини, матеріалів, палива, енергії та впровадження високопродуктивного обладнання.

Якість продукції має надзвичайно велике значення, особливо в умовах економічних труднощів в Україні. Якість продукції з розвитком науково-технічного прогресу все більше залежить від рівня технології і визначається такими факторами, як механізація та автоматизація

технологічних процесів, їх безперервність, якість вихідних матеріалів, енергозабезпечення праці.

Необхідно враховувати економічні критерії управління якістю. Підвищення якості продукції за рахунок погіршення екологічних умов праці на виробництві недопустиме.

**Якість продукції** - це сукупність різних показників, які мають кількісно оцінити відповідність промислової продукції її призначенню.

Відповідно до методики оцінки якості промислової продукції (ГОСТ 15467-70) встановлено вісім груп показників якості в колишньому СРСР, які актуальні й нині:

1. Показники *призначення*, які характеризують корисний ефект від використання продукції за призначенням та обумовлюють сферу її застосування (технічна досконалість, конструктивні показники тощо).

2. Показники *надійності* - безвідмовність, зберігання, ремонтпридатність, довговічність (ресурс, строк служби).

3. Показники *технологічності* характеризують ефективність конструктивно-технологічних рішень для забезпечення високої продуктивності праці при виготовленні та ремонті продукції (коефіцієнт збірності, коефіцієнт використання раціональних матеріалів, питомі показники працемісткості).

4. Показники *стандартизації* та уніфікації характеризують ступінь використання в продукції стандартизованих виробів і рівень уніфікації складних частин виробу.

5. *Ергономічні* показники характеризують систему “людина – продукція – середовище” та враховують комплекс гігієнічних, антропологічних, фізіологічних, психологічних властивостей людини, які проявляються у виробничих і побутових процесах.

6. *Естетичні* показники характеризують такі властивості продукції, як необхідність, оригінальність, відповідність середовищу та стилю тощо.

7. *Патентно-правові* показники характеризують ступінь патентоспроможності виробу, а також його патентну чистоту (показники патентного захисту, показник патентної чистоти).

8. *Економічні* показники відображають витрати на розробку, виготовлення та експлуатацію виробів, а також економічну ефективність експлуатації.

Економічні показники мають особливе значення. За ними оцінюють якість, надійність, ремонтпридатність продукції, технологічність, рівень стандартизації та уніфікації, патентну чистоту і їх зв'язок із затратами при досягненні певного рівня.

Велике значення для підвищення якості сировини та готової продукції мають стандарти. Вони встановлюють норми якості і певні вимоги, які висуваються до сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

**Стандарт** - це норма, яка задовольняє певні умови стосовно якості, хімічного складу, фізичних властивостей, маси тощо. Стандарти встановлюються для виробів і споруд серійного та масового застосування. Вони використовуються також для встановлення однотипних понять, технічних термінів, позначень, розмірів і загальнотехнічних вимог (наприклад, допусків, посадок, різьб, нормальних діаметрів, нормальних довжин тощо). Одночасно передбачаються правила прийому та методи випробувань, необхідні для перевірки з достатньою точністю встановлених норм, вимог і характеристик. Крім того, передбачаються правила упаковки, зберігання та транспортування, які забезпечують збереження якості виробів.

Застосування стандартів робить можливою взаємозаміну окремих деталей і цілих вузлів машин та механізмів, дозволяє краще використовувати сировину, матеріали, паливо та енергію, сприяє спеціалізації виробництва, впровадженню нової техніки.

Стандарти широко використовуються в усіх країнах. Залежно від сфери дії та галузі поширення розрізняють:

- відомчі;
- галузеві;
- міжгалузеві;
- національні;
- державні;
- регіональні;
- міжнародні стандарти.

## **7.3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

### **7.3.1 Народногоосподарське значення підвищення якості продукції**

Підвищення якості продукції - важлива умова зростання ефективності суспільного виробництва.

Під *якістю продукції* розуміють суспільну властивість продукції, яка характеризує її призначення, особливості, корисність та здатність задовольнити потреби і вимоги споживача.

Якість продукції безпосередньо пов'язана зі споживчою вартістю, яка характеризується сукупністю властивостей, що задовольняють певне споживання, але, відрізняючись від останнього, вказує на ступінь, при якому ці властивості відповідають задоволеності споживання.

Якість продукції визначається сукупністю показників, які можна поділити на такі групи:

- узагальнюючі показники, що характеризують загальний рівень якості продукції за категоріями;

- економічний ефект та витрати, пов'язані з поліпшенням якості продукції;

- комплексні показники, які характеризують декілька властивостей виробів, витрати, пов'язані з їх поліпшенням (у кожній галузі застосовують свої специфічні комплексні показники якості залежно від особливостей якості продукції, що випускається. Так, для мінеральних добрив це може бути показник, що характеризує строк дії (дні, місяці) на процес родючості і собівартість їх виробництва);

- одиничні показники, які характеризують одну із властивостей продукції (виробу), до них відносяться:

- *надійність* - здатність продукції зберігати свої технічні або фізико-хімічні параметри в заданих межах протягом заданого проміжку часу;

- *довговічність* - здатність продукції (виробу) зберігати працездатність у визначених режимах і умовах експлуатації до зруйнування або іншого граничного стану;

- *технологічність*, яка характеризує матеріаломісткість продукції, трудомісткість, ефективність технологічних рішень;

- *ергономічність*, яка характеризує продукцію як ланку в системі “людина - продукція – середовище” та враховує комплекс гігієнічних, антропометричних, фізіологічних і психологічних властивостей людини у виробничих та побутових процесах;

- *естетичність* - оригінальність, гармонічність, відповідність середовищу, стилю, моді;

- *показники стандартизації та уніфікації* - ступінь використання в продукції стандартних та уніфікованих виробів, вузлів, деталей, коефіцієнт стандартизації (уніфікації), який визначається відношенням кількості найменувань стандартизованих (уніфікованих) деталей до загальної кількості найменувань деталей у виробі;

- *патентно-правові* показники - ступінь патентної чистоти і патентного захисту;

- *економічність* - витрати на розробку, виготовлення, експлуатацію, економічна ефективність (собівартість, прибуток, рентабельність, ціна).

До одиничних показників якості відносяться також показники наявності основного корисного компонента, корисних речовин, сортності, здача з першого пред'явлення тощо.

Під рівнем якості продукції, розуміють показник, що ґрунтується на порівнянні показників якості з відповідними базовими показниками.



Якість продукції регламентується. Основні показники якості визначаються в державних, галузевих, республіканських стандартах і стандартах підприємств.

*Стандарт* - це документ, обов'язковий у межах встановленої сфери його дії, галузі та умов його застосування, який визначає повну технологічну характеристику продукції, що стандартизується, набір показників її якості, рівень кожного з них, методи та засоби вимірювання, випробувань, правила маркування, складання, транспортування й зберігання продукції. Стандартами встановлюються одиниці вимірювань, класифікація та позначення, регламентуються технологічні процеси, єдині правила оформлення документації, вимоги техніки безпеки. Після затвердження стандарти набувають сили закону і є нормативно-технічною документацією. Як правило, всі діючі стандарти переглядаються та оновлюються протягом кожних п'яти років.

Ефективною є розробка перспективних стандартів, які передбачають перспективні показники якості. Наприклад, перспективні стандарти на мінеральні добрива передбачають підвищення питомої ваги корисних речовин у загальній масі добрив і збільшення строку їх дії на сільськогосподарські рослини, стандарти на пластичні маси - зростання шарів, стійкості до ударних навантажень, пружності.

Для поліпшення технічних характеристик продукції (виробів) розробляють стандарти, які ґрунтуються на прогнозуванні нових якостей з урахуванням напрямів і тенденцій розвитку науки, техніки, економіки та організації виробництва.

Державну систему стандартизації можна зобразити у вигляді піраміди, на вершині якої - обмежена кількість державних стандартів, а в основі - велика кількість більш конкретних диференційованих стандартів підприємств.

Стандарт підприємства складається з таких основних розділів:

- вступна частина;
- загальні положення;
- мета;
- завдання та зміст стандарту;
- робота із стандартом;
- нагляд за його дотриманням.

### **7.3.2 Способи підвищення якості продукції**

Робота щодо підвищення якості продукції на підприємствах має комплексний характер і охоплює всі етапи виробничого циклу - від проектування до експлуатації продукції. Усі заходи, спрямовані на підвищення якості продукції, поділяються на три групи:

1) виробничо-технічні: підвищення технічної підготовки виробництва, поліпшення якості вихідної сировини та матеріалів, удосконалення технології виробництва, подальше розширення асортименту і атестація якості продукції;

2) організаційні: вдосконалення організації праці, дотримання дисципліни праці, підвищення культури виробництва, подальший розвиток форм і методів технічного контролю якості продукції, підвищення кваліфікації кадрів;

3) економічні: оптимізація планування, ціноутворення, посилення економічних стимулів.

Уся продукція, яка випускається підприємствами, піддається атестації за двома категоріями якості: вищою і першою. Методичне керівництво атестацією промислової продукції в країні та державний нагляд за дотриманням умов атестації здійснює Держстандарт України.

Продукція вищої категорії якості відповідає кращим вітчизняним і світовим зразкам або перевершує їх, є конкурентоспроможною на зовнішньому ринку, забезпечує значну економічну ефективність.

Комплексна система управління якістю продукції (КСУЯП) базується на стандартах підприємств, які розробляються відповідно до державних, галузевих і міжгалузевих стандартів та інших нормативних актів. У ній враховуються нові досягнення науки і техніки, передовий досвід поліпшення якості продукції, можливої механізації всіх процесів і широкого впровадження обчислювальної техніки. Мета системи - постійне забезпечення відповідної якості продукту споживання потребам народного господарства і населення; систематичне підвищення на цій основі ефективності виробництва.

КСУЯП вирішує завдання прогнозування, планування якості, атестації продукції, технологічної підготовки, матеріально-технічного забезпечення, метрології, підготовки та розміщення кадрів, зберігання продукції, відомчого контролю, Державного нагляду за дотриманням ОСТ і ТУ.

Організацією розробки і впровадження КСУЯП на підприємстві, підготовкою директивних і нормативних документів займається координаційно-розроблювальна група (технічний відділ, відділ технічного контролю (ВТК)).

### **7.3.3 Організація технічного контролю на підприємстві**

*Технічний контроль* - система методів, засобів і заходів, у результаті яких ідентифікується якість готової продукції, напівфабрикатів, сировини, вимоги ДЕСТ, ТУ, а також забезпечується випуск високоякісної продукції відповідно до цих вимог.

У промисловості існує два види контролю - державний нагляд і відомчий контроль самих промислових підприємств (технічний контроль). Державний нагляд здійснюється органами Держстандарту України, лабораторіями державного нагляду за стандартами і вимірювальною технікою, республіканськими та обласними (місцевими) центрами метрології та стандартизації (на підприємствах ВТК).

Технічний контроль має охоплювати всі стадії виробничого процесу. Методи й організаційні форми контролю повинні відповідати особливостям техніки, технології та організації виробництва. Обов'язки й відповідальність між окремими виконавцями та різними підрозділами підприємства мають бути чітко та обґрунтовано розподілені. Система контролю повинна доповнюватись ефективними методами морального та матеріального заохочення і матеріальною відповідальністю за порушення вимог до якості продукції. Ефективність як контролю в цілому, так і окремих його елементів має обґрунтовуватись економічними розрахунками.

За видами технічний контроль поділяється на:

- попередній, або вхідний (контроль сировини, матеріалів, напівфабрикатів, виробів, які комплектуються, отриманих від інших підприємств або своїх виробничих дільниць);
- проміжний (контроль продукції або технологічного процесу після виконання кожної виробничої операції);
- остаточний, або прийомний (контроль готової продукції після заключного виконання кожної виробничої операції, після заключних операцій технологічного процесу).

За ступенем охоплення виробничих операцій контроль може бути: поопераційний (контроль після кожної виробничої операції оформлення продукту) та груповий (контроль після кількох операцій формування продукту).

За ступенем охоплення продукції контроль буває:

- суцільний (контролю підлягає кожна одиниця продукції, виробу, тобто рішення про якість приймається по кожній одиниці окремо);
- вибіркового (перевірці підлягає лише частина продукції або кілька вибірок з партії);
- інспекційний (повторений вибіркового контроль продукції, яку прийняв ВТК).

За формою контроль поділяється на візуальний (зовнішній огляд продукції), геометричний (перевірка вимірів, маси) та якісний (перевірка механічних, фізичних і хімічних властивостей продукції).

### ***Питання для самоперевірки***

- 1. Дати визначення собівартості.*
- 2. Дати визначення якості промислової продукції.*
- 3. Собівартість та її зв'язок з якістю промислової продукції.*
- 4. Основні групи витрат, необхідних для виготовлення продукції.*
- 5. Групи показників якості.*
- 6. Значення підвищення якості продукції.*
- 7. Показники якості продукції.*
- 8. Способи підвищення якості продукції.*
- 9. Технічний контроль на підприємстві.*
- 10. Види технічного контролю на підприємстві.*
- 11. Організація технічного контролю на підприємстві.*

## **ТЕМА 8 СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА МЕТРОЛОГІЯ**

### **8.1 СТАНДАРТИЗАЦІЯ**

Такі поняття як «метрологія», «стандартизація», «сертифікація» дуже добре відомі фахівцям, пов'язаним з виробництвом товарної продукції. Але звичайні покупці ці слова в побуті не вживають. А тим часом, продукція, відповідна стандартам на пряму торкається саме споживачів: адже тоді вона (продукція) є безпечною і придатною до використання в будь-якій сфері нашої діяльності.

Багато виробничих підприємств мають випробувальні лабораторії, відділи і служби по стандартизації і метрології. Значення і цінність цих структур - в перевірці проведеного продукту на відповідність стандартам, прийнятим в Європі, і підтвердженні його якості, тобто привласненні і видачі сертифікатів. Будь-який новий товар, який офіційно виходить на конкурентний ринок, будь то шоколадний батончик або листовая сталь, обов'язково повинен пройти випробування у фахівців-технологів, метрологів.

Один з напрямів міжнародної політики України - це вступ до Всесвітньої Торгової Організації (ВТО). Важливою умовою для України є відповідність вітчизняної продукції міжнародним і Європейським стандартам.

В даний час в Україні діє Програма інтеграції України в Євросоюз. З 2001 по 2008 роки у нас повинне бути введено сто регламентів і 8,5 тис. стандартів - аналогів міжнародних і Європейських. В даний час було гармонізовано (приведено у відповідність з Європейськими і міжнародними стандартами) 500 національних стандартів. Розроблено і підготовлено до упровадження 16 технічних регламентів. Окрім цього, Держпотребстандартом України у Верховну Раду на розгляд були представлені проекти законів, що стосуються загальної безпеки продукції і відповідальності виробника (постачальника) за дефектний товар.

Україна є членом впливових міжнародних організацій: Європейської фундації управління якістю і Європейської організації з якості. Завдяки активній діяльності Держпотребстандарту України, центрального органу, об'єднуючого регіональні центри стандартизації, метрології і сертифікації, в 2004 р. України вибрана в Раду авторитетної міжнародної організації ISO.

**Стандартизація** - діяльність, направлена на досягнення оптимального ступеня впорядкування в певній області, за допомогою встановлення положень для загального і багатократного використання відносно реально існуючих або потенційних задач (згідно ISO).

**Стандартизація** - це діяльність по встановленню правил і характеристик в цілях їх добровільного, багатократного використання, направлена для досягнення впорядкованості в сферах виробництва і обігу продукції і підвищення конкурентоздатності продукції, робіт, послуг.

Основною метою стандартизації є захист інтересів споживачів і держави з питань якості продукції, робіт, послуг.

Стандартизація направлена на здійснення слідуючих цілей:

- підвищення рівня безпеки життя або здоров'я громадян, майна, екологічної безпеки, безпеки життя і здоров'я тварин і рослин;

- **підвищення рівня безпеки об'єктів з урахуванням ризику виникнення надзвичайних обставин природного або технічного характеру;**

- забезпечення науково-технічного прогресу;

- підвищення конкурентоздатності товарів, робіт, послуг;

- раціональне використання ресурсів (вторинне використання волокон);

- забезпечення технічної і інформаційної сумісності;

- забезпечення взаємозамінності продукції.

*Стандартизація здійснюється відповідно до принципів:*

- добровільне вживання стандартів;

- максимальний облік при розробці стандартів, законних інтересів зацікавлених сторін;

- вживання міжнародних стандартів як основи розробки національного стандарту;

- недопустимість створення перешкод для виробництва.

***Стандартизація виконує наступні функції:***

1. *Функція впорядкування* - подолання безрозсудного різноманіття об'єктів (роздута номенклатура продукції, непотрібне різноманіття документів). Вона зводиться до спрощення і обмеження.

2. *Охоронна* (соціальна) функція - забезпечення безпеки споживачів продукції (послуг), виготівників і держави, об'єднання зусиль людства по захисту природи від техногенної дії цивілізації. Реалізація цієї функції дозволяє досягти наступних цілей:

- збалансованість інтересів сторін;

- системність стандартизації;

- динамічність і випереджаючий розвиток стандарту.

3. *Ресурсозберезуюча* функція обумовлена обмеженістю матеріальних, енергетичних, трудових і природних ресурсів і полягає у встановленні в нормативному документі обґрунтованих обмежень і витрат ресурсів.

4. *Комунікативна* функція забезпечує спілкування і взаємодію людей, зокрема фахівців, шляхом особистого обміну або використання документальних засобів, апаратних (комп'ютерних, супутникових і ін.) систем і каналів передачі повідомлень. Ця функція направлена на подолання бар'єрів в торгівлі і на сприяння науково-технічній і економічній співпраці.

5. *Цивілізуюча* функція направлена на підвищення якості продукції і послуг як складової якості життя (для досягнення гармонізації). Наприклад, від жорсткості вимог державних стандартів до вмісту шкідливих речовин в харчових продуктах, питній воді, сигаретах безпосередньо залежить тривалість життя населення країни. В цьому значенні стандарти відображають ступінь суспільного розвитку країни, тобто цивілізації.

6. *Інформаційна* функція. Стандартизація забезпечує матеріальне виробництво, науку і техніку і інші сфери нормативними документами, еталонами заходів, зразками - еталонами продукції як носіями цінної технічної і управлінської інформації. Посилання в договорі (контракті) на стандарт є найзручнішою формою інформації про якість товару, як головної умови договору (контракту).

7. Функція *правозастосування* виявляється в узаконенні вимог до об'єктів стандартизації у формі обов'язкового стандарту або будь-якого іншого нормативного документа і його загального вживання в результаті надання документу юридичної сили. Дотримання обов'язкових вимог нормативного документа забезпечується, як правило, примусовими заходами (санкціями) економічного, адміністративного і кримінального характеру.

Стандартизація буває

- фактична - об'єктивно відображає еволюцію розвитку тих або інших явищ в житті суспільства;
- офіційна - науково обґрунтована, здійснюється усвідомлено і цілеспрямовано і завершується як правило створенням нормативно-технічної документації.

**Об'єктами стандартизації** є продукція виробничо-технічного призначення, товари широкого споживання, технологічні процеси, організація праці на виробництві, вимоги до оформлення документації, транспортування і зберігання продукції, побутові послуги і т.д.

**Стандарт** - це документ, в якому в цілях багатократного добровільного використання встановлюються характеристики продукції, характеристики процесів виробництва, експлуатації, транспортування, зберігання, використання і утилізації.

Залежно від призначення і змісту розрізняють наступні **види стандартів**:

- *основоположний* – це документ, що має широку область вживання або що містить загальні положення для певної області.
- *на продукцію і послуги*. Стандарт на продукцію і послуги, встановлює вимоги до груп однорідної продукції. Розрізняють стандарти загальних технічних і технічних умов. В загальному випадку вказані стандарти включають наступні розділи: класифікація, основні параметри,

загальні технічні вимоги, правила приймання, маркіровка, упаковка, транспортування, зберігання.

- *на роботи (процеси)*. Стандарт на роботи (процеси), встановлюють вимоги до виконання різного роду робіт на етапах життєвого циклу продукції: розробка, виробництво, зберігання, транспортування, експлуатація і утилізація.

- *на методи контролю*. Стандарт на методи контролю (випробування, вимірювання, аналіз) забезпечують усесторонню перевірку всіх обов'язкових вимог до якості продукції.

## 8.2 МЕТРОЛОГІЯ

**Метрологія** - наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності і способів досягнення необхідної точності (метро - міра, логос - навчання).

### *Функції метрології:*

- облік продукції народного господарства;  
- вимірювання, що проводяться для контролю і регулювання технологічних процесів;

- вимірювання фізичних величин, технічних параметрів, складу і властивостей речовин, що проводяться при наукових дослідженнях, випробуваннях і контролю продукції.

### *Метрологію підрозділяють на*

- *Теоретичну* - займається питаннями фундаментальних досліджень, створенням системи фізичних постійних одиниць вимірювання, розробкою нових методів вимірювань.

- *Прикладну (практичну)* - займається питаннями практичного вживання.

- *Законодавчу* - включає сукупність правил і норм, направлених на забезпечення єдності вимірювань.

Основним законодавчим документом в метрології є закон, який направлений на захист прав і інтересів громадян, економіки країни від негативних наслідків, недостовірних результатів вимірювань (охорона здоров'я, зброя, ігрові автомати).

**Вимірювання** - знаходження значень фізичних величин досвідченим шляхом, за допомогою спеціальних технічних засобів. Мета: отримання значень вимірюваної величини у формі найзручнішої для використання.

### *Вимірювання підрозділяються на*

1. По характеристиці точності



- рівноточні - ряд вимірювань якої-небудь величини, виконаних однаковими по точності засобами вимірювання в одних і тих же умовах.

- нерівноточні - ряд вимірювань якої-небудь величини, виконаних декількома різними по точності засобами вимірювань і в різних умовах.

2. По числу вимірювань у ряді вимірювань

- однократні

- багатократні (більше 4-х разів)

3. По відношенню до вимірювання вимірюваної величини

- статичні - вимірювання, не змінні в часі фізичні величини

- динамічні - вимірювання, змінні в часі фізичні величини

4. По виразу результату вимірювань

- абсолютні

- відносні (%)

5. По загальним прийомам отримання результатів вимірювань

- прямі - вимірювання, при яких шукане значення фізичної величини отримують безпосередньо.

- непрямі - вимірювання, при яких шукане значення фізичної величини визначають на підставі результатів прямих вимірювань інших фізичних величин, функціонально пов'язаних з шуканою величиною.

6. По метрологічному призначенню

- технічні - вимірювання, за допомогою робочих засобів вимірювання

- метрологічні - вимірювання, за допомогою еталонів або зразкових засобів вимірювання, більш точні.

**Методи вимірювань підрозділяються на**

1. По загальним прийомам отримання результатів вимірювання

- прямі

- непрямі

2. По умовам вимірювання

- контактні

- безконтактні

- сумісні

3. По способу порівняння вимірюваної величини з її одиницею

- методи безпосередньої оцінки

- методи порівняння з масою

*Засобом вимірювання* називають технічний засіб, що використовується при вимірюваннях і має нормовані метрологічні характеристики.

По конструктивному виконанню всі засоби вимірювання підрозділяються на вимірювальні прилади і установки, вимірювальні системи, перетворювачі і т.д.

Еталон, що забезпечує відтворення з щонайвищою в країні точністю називається первинним. Еталон, що забезпечує відтворення одиниці в особливих умовах називається спеціальним. Офіційно затверджені як початкові для країни первинний або спеціальний еталони називаються державні. Еталон, що отримав розмір одиниці шляхом звірення з первинним еталоном, називається вторинним. По метрологічному призначенню вторинні еталони діляться на

- еталони-копії;
- еталони порівняння;
- робочі еталони.

Найпоширенішими вторинними еталонами є робочі еталони I, II, III розрядів.

*Погрішність* - це відхилення результату вимірювань від істинного значення вимірюваної величини.

*Точність вимірювань* - це якість вимірювань, що відображає близькість їх результатів до істинного значення вимірюваної величини.

*Перевірка засобів вимірювань* - це сукупність вимірювань, виконаних органами метрологічної державної служби з метою визначення і підтвердження відповідних засобів вимірювань, встановлених технічними вимогами.

*Аномальним* називають результат випробувань різко що відхиляється від групи результатів.

### ***Питання для самоперевірки***

1. *Принципи здійснення стандартизації.*
2. *Поняття «стандартизація».*
3. *Стандартизація виконує наступні функції.*
4. *Об'єкти стандартизації.*
5. *Види стандартів залежно від призначення і змісту*
6. *Поняття «метрологія».*
7. *Методи вимірювань.*
8. *Засоби вимірювання.*
9. *Поняття “еталон”.*

## **ТЕМА 9 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

## 9.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

В економічній літературі довкілля характеризується як фізичне середовище, в якому існує людина, рослинний і тваринний світ та мікроорганізми. Довкілля включає безпосередньо природу та продукти антропогенної діяльності, які впливають на біосферу Землі.

*Біосфера* - це оболонка Землі, в межах якої існує життя. Вона складається із зовнішньої твердої оболонки земної кулі (літосфери), гідросфери і тропосфери - нижнього шару атмосфери.

*Літосфера* як верхня тверда оболонка земної кулі, включає надра (мінеральні ресурси) та земельні ресурси. Оскільки мінеральні ресурси були розглянуті нами на початку курсу (тема 1), розглянемо земельні та інші ресурси і вплив на них діяльності промислових підприємств.

*Земельні ресурси* - це поверхнева частина літосфери, яку ототожнюють з поняттям "земля", займають загальну площу 13393 млн. га, з них оброблювана площа - 1157 млн. га, або 10%, луки та пасовища - 2987 млн. га (22,3 %), лісові угіддя - 4041 млн. га (30,2%), інші земельні ресурси - 4908 млн. га [5]. В Україні знаходяться найродючі у світі чорноземи, тому охорона земельних ресурсів у нашій державі має особливе значення як охорона національного багатства.

*Гідросфера* є водною оболонкою Землі. Загальна кількість води на планеті становить 1386 млн. км<sup>3</sup>, з них на долю світового океану припадає 1338 млн. км<sup>3</sup> (96,5%).

Пірісні води складають 35 млн. км<sup>3</sup>, з них 69,6% - снігове покриття та льодовики. Підземні води становлять 30% від загальної кількості (в 40 раз більше за об'єм річкових стоків). Сумарні запаси води в руслах річок світу становлять 2115 км<sup>3</sup> і розподілені таким чином (в %): Європа - 3,8; Азія - 26,7; Африка - 9,2; Північна Америка - 11,8; Південна Америка - 47,3; Австралія і Океанія - 1,2.

*Тропосфера* становить 80% маси атмосфери, а її межі сягають 16-18 км, вище - стратосфера (до 50 км). Охороні від забруднень підлягають нижні шари атмосфери, найнеобхідніші для мешкання людини.

Зростання промислового і сільськогосподарського виробництва активізувало вплив господарської діяльності на екологічні системи і призвело до початкового етапу забруднення повітря, ґрунтів і водосховищ, посилило вітрову і водну ерозію, зменшило лісовий і рослинний покрив. Особливо різко це посилювалось в ХХ столітті, в якому тільки за 70 років збільшилось виробництво зернових і зернобобових культур в 3,4 рази, мінеральних добрив - 23,5, нафти - 54,1, електроенергії - 124,2, вугілля - 2,6, чавуну - 6,2, сталі - 9,4, цементу - 20,1 [5].

Все це не могло не вплинути на стан довкілля. Ситуація, що склалася, потребує прийняття невідкладних заходів для ліквідації

диспропорцій у використанні ресурсів біосфери і гармонізації стосунків "екологічна система - людина". В 1972 році . згідно з рішенням Генеральної Асамблеї ООН в Стокгольмі, вперше відбулась міжурядова конференція, на якій розглядались глобальні проблеми довкілля. На ній підкреслювалось, що люди - це найбільша цінність існуючого світу, і тому кожна людина має переважне право на необхідний рівень життя і здорове оточуюче середовище, несе відповідальність за збереження і поліпшення життєвого простору для своїх нащадків.

Після цієї конференції практично в усіх країнах почали розробляти необхідні законодавчі та нормативні акти по охороні довкілля та створювати необхідні структури для його контролю (санітарний, енергетичний, гірничий нагляд, нагляд за кліматом, нагляд в процесі проектування та будівництва підприємств, галузеві органи нагляду, нагляд за дотриманням стандартів та сертифікатів тощо).

## **9.2 ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Охорона довкілля на підприємстві передбачає проведення великого обсягу робіт по таких напрямках (в залежності від профілю підприємства):

1. Раціональне природокористування в умовах розвитку паливно-енергетичного комплексу.
2. Охорона довкілля при проектуванні і будівництві підприємств, будівель і споруд.
3. Охорона довкілля при користуванні транспортом.
4. Раціональне природокористування в агропромисловому комплексі.
5. Охорона довкілля в житлово-комунальному господарстві.

Перший напрямок передбачає *раціональне використання паливних ресурсів*, які досить обмежені в Україні, особливо нафти і газу, та структурну перебудову їх споживання - більш поглиблену переробку, впровадження нових технологій тощо. Особливо велику увагу необхідно приділити зменшенню забруднення від шкідливих викидів ТЕЦ та радіаційної безпеки роботи АЕС.

Зміни в структурі паливно-енергетичного балансу, в основному, пов'язані зі змінами у співвідношеннях між споживачами твердого, газоподібного і рідкого палива, а розвиток науково-технічного прогресу і поглиблення електрифікації народного господарства потребує високих темпів перетворення палива в електричну та теплову енергію - нині питома вага перетворених паливно-енергетичних ресурсів сягає 43% в загальному обсязі енергоспоживання, а у вигляді електроенергії - всього

24,5% паливних ресурсів. Збільшення цих показників потребує значних витрат на охорону довкілля в цьому напрямку.

Другий напрямок передбачає застосування в проектах на будівництво і технічне переобладнання підприємств *прогресивних технологічних процесів*, які включають або зменшення до мінімуму виділення шкідливих речовин, комплексну переробку природної сировини, раціональне використання відходів, або застосування безвідходних технологій, створення замкнутих безстічних систем водопостачання. При цьому в проектах повинні бути розроблені енергетичні та матеріальні баланси технологічних процесів з урахуванням твердих та газоподібних відходів і вирішення проблем максимального їх використання.

Згідно з інструкціями про розробку і затвердження проектно-кошторисної документації в робочих проектах розробляється спеціальний розділ "Охорона довкілля", до якого входять такі елементи:

- дані санітарно-епідеміологічних служб, які характеризують природний стан повітря, водосховищ, ґрунту;
- відомості про технологію виробництва, схеми зворотного водопостачання;
- відомості про кількість і якість стічної води, викидів у повітря окремих цехів, виробництв і споруд;
- обґрунтування проектних рішень по утилізації елементів, які є в стічних водах та викидах у повітря, їх очистці та обеззараженню;
- ефективність проектних рішень і заходів по ліквідації шкідливих викидів і спорудженню очисних споруд;
- витрати на охорону довкілля і рекультивацію (відновлення) земельних ділянок, відведених під забудову;
- ситуаційний план підприємства, на якому повинні бути вказані інженерні мережі і пристрої для очистки стічної води та викидів у атмосферу.

До третього напрямку охорони довкілля є потреба віднести *попередження забруднення від використання транспортних засобів*.

Рухомі транспортні засоби значно впливають на стан довкілля - питома вага викидів оксидів азоту становить 44%, оксидів вуглецю - 94%.

При середньорічному пробігу 15 тис. км кожна машина споживає до 4300 кг кисню, одночасні викиди складають 3250 кг вуглекислого газу й оксиду вуглецю - 530 кг, оксиду азоту - 27 кг, отруйних вуглеводнів - 93 кг. Окрім цього, експлуатація одного автомобіля призводить до зношення дороги в 1 мм, в результаті чого в повітря викидається на 100 км дороги до 100 т шкідливих речовин з 200 елементами (свинець, хлор, сірчані гази та ін.).

Забруднення повітря транспортними та іншими технічними засобами впливає не тільки на здоров'я людини, а й зменшує біохімічну активність

лісів, ґрунту, врожайність сільськогосподарських культур (врожайність кукурудзи зменшується на 43%, зернових - 26-27 %, цукрових буряків - 359 %, бобів - 36% ).

Тому *при експлуатації транспорту* мають бути передбачені такі основні напрямки в охороні довкілля:

- розробка нових транспортних засобів без викидів отруйних речовин;
- використання пристроїв для очистки викидних газів;
- оптимізація транспортних перевізок;
- використання нових видів палива;
- економія паливно-мастильних матеріалів;
- підвищення якості технічного обслуговування і ремонту автомобілів;
- перевід транспорту на використання природного або зрідженого газу та дизельне пальне;
- розробка і впровадження методів спалення водню в автомобільних двигунах.

Ці та інші заходи по зменшенню викидів у повітря дозволять в значній мірі поліпшити довкілля і умови життя людини.

Четвертий напрямок передбачає підвищення якості і кількості продуктів харчування, які виробляє агропромисловий комплекс.

До еколого-економічних проблем *агропромислового комплексу* необхідно віднести такі:

- економічна оцінка природних ресурсів, що використовуються в процесі виробництва;
- підвищення ефективності використання та охорони від забруднення всіх видів природних ресурсів, які беруть участь у виробництві продуктів харчування;
- зменшення витрат сільськогосподарської сировини при переробці;
- комплексне використання матеріальних ресурсів та відходів виробництва;
- створення і впровадження нових ресурсозберігаючих технологій;
- еколого-економічне обґрунтування розміщення виробничих об'єктів.

В цілому ж виробництво агропродукції вимагає екологічного обґрунтування таких видів робіт як землеробство, ґрунтозахисна обробка ґрунту, біологічний захист рослин від шкідників та хвороб, зменшення рівня забруднення ґрунту, вилучення сільгоспугідь, регулювання мікроклімату, хімізацію земель та їх меліорація, впровадження технічних засобів сільськогосподарського виробництва і т. ін.

Екологічні проблеми *в житлово-комунальному господарстві* включають такі складові (п'ятий напрямок);

- забруднення повітря;
- забруднення ґрунту;
- забруднення води.

Ці складові елементи довкілля населених пунктів передбачають створення відповідної екологічної інфраструктури, які повинні включати атмосферно-, ґрунто- та водозахисні споруди, інженерні мережі та інші об'єкти охорони довкілля.

Оскільки така інфраструктура має комплексний характер, а бюджетні надходження можуть бути недостатніми для цього напрямку робіт, то необхідно визначити пайову участь підприємств міста, регіону в оплаті витрат на природоохоронні заходи.

Визначені кошти надходять до місцевого бюджету для спорудження і експлуатації відповідних очисних споруд.

### **9.3 НОРМУВАННЯ ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

У підґрунтя екологічного нормування покладені розробки ГДК, гранично допустимих викидів (ГДВ), тимчасово узгоджених викидів (ТУВ) та орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в різних сферах.

#### **Забруднення повітря.**

Гранично допустимі і тимчасово узгоджені викиди встановлюються для кожного елемента окремо. Для неорганізованих викидів (вентиляційних викидів з одного приміщення або окремих установок) враховується сумарне значення для сукупних джерел викидів. При визначенні ГДВ необхідно дотримуватись співвідношення:

$$\frac{C}{ГДК} \leq 1$$

де С - розрахункова концентрація домішок в повітрі приземного простору від сукупності джерел забруднення.

На території дитячих закладів, зон відпочинку та санаторіїв в нерівності замість 1 використовують величину 0,8.

Екологічні критерії якості повітря при встановленні ГДК використовуються тільки тоді, коли вони затверджені у встановленому порядку або коли вони є найбільш жорсткими в порівнянні з ГДК забруднюючих речовин в повітрі населених пунктів.

Величина тимчасово узгоджених викидів (ТУВ) на кожному етапі зменшення викидів встановлюється на рівні найкращих досягнень

технології, газоочищення та інших заходів по охороні повітря, при яких в несприятливих умовах погоди і при конкретному викиді в атмосферу максимальна концентрація на рівні землі була б мінімальною:

Розрахунки розсіву шкідливих речовин, які знаходяться у викидах великої кількості джерел, розосереджуваних на ділянках значних розмірів, раціонально виконувати на ЕОМ, в зв'язку з тим, що при встановленні ГДВ і ТУБ необхідно розглянути велику кількість варіантів сумісних викидів, розміщення джерел на ділянці, способів очищення викидів від шкідливих речовин. При цьому може бути використана Уніфікована програма розрахунків забруднення повітря, яка раніше узгоджувалась з Головною геофізичною обсерваторією ім. О.І. Воєйкова.

### **Забруднення води.**

При нормуванні забруднення водних ресурсів виділяють такі види норм і нормативів :

- норми споживання води;
- нормативи споживання води;
- споживання свіжої питної, технічної, зворотної та повторно використаної води;
- обсяг стічної води, яка потребує очищення;
- норми водовідведення;
- ліміти споживання води та водовідведення.

*Норма споживання* - це максимально допустима кількість води необхідної якості для виробництва одиниці продукції (або роботи) встановленої якості за певних організаційно-технічних умов виробництва.

*Нормативи споживання* - це часткові складові норм:

• **питомі витрати води на одиницю маси, площі, об'єму при виконанні основних виробничих процесів та допоміжних, підсобних і господарських робіт;**

- кількість безповоротного водоспоживання і витрати води в процесі виробництва.

Норми розподіляють за ступенем прогресивності (балансова і оціночна), за періодом дії (поточні та перспективні), за напрямком використання води (технологічні норми і норми допоміжних та підсобних господарств), за ступенем збільшення номенклатури (індивідуальні та групові норми), за обсягом застосування (операційні, переробні, заводські та галузеві норми), за якістю води і системами водопостачання (норми споживання свіжої питної, технічної, прямиоточної та повторно використаної води), за ступенем забруднення (норми водовідведення стічних вод, які потребують очищення, і нормативно чистих, які не потребують очищення).

При розробці норм використовують теоретичний, розрахунково-аналітичний та експериментальний методи. В теоретичному методі



використовують баланси матеріальних, теплових і водних ресурсів, які враховують особливості технологічних процесів, схем водопостачання і каналізації. В розрахунково-аналітичному методі враховуються фактори, які впливають на величину норм по різних елементах використання води. Експериментальний метод використовують у випадках, коли не можна використати попередні методи (нові технології та ін.).

При охороні водних ресурсів необхідно враховувати норми водовідведення, які визначають максимально допустиму кількість відведення стічної води, встановлені якості та ліміти водоспоживання і водовідведення.

*Ліміт водопостачання* - це розрахункова кількість свіжої води, встановлена централізовано для підприємств з певними умовами технології виробництва.

#### **9.4. НОРМУВАННЯ ВИТРАТ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ**

Нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів передбачає визначення усіх витрат палива, теплової та електричної енергії на основні та допоміжні виробничо-експлуатаційні потреби (включаючи втрати в мережах). При цьому виділяють такі групи норм - за ступенем агрегації (індивідуальні та групові); за складом витрат (технологічні та загально-виробничі); за періодом використання (річні, квартальні, по місяцях).

Склад норм витрат палива та енергії встановлюється відповідними інструкціями та включає :

- технологічні норми для промислового підприємства;
- загально-виробничі цехові норми, які входять в склад технологічних норм, та норми для допоміжних господарств цеху;
- загально-виробничі заводські норми, які входять до цехових норм та на допоміжні потреби підприємств.

Технологічні норми енергетичних витрат прямо пропорційно відносять на виробництво продукції, а цехові і загальнозаводські - в залежності від послуг, які отримує основний цех від допоміжних і обслуговуючих цехів та служб.

В норми витрат паливно-енергетичних ресурсів не включаються витрати, які визвані відходженням від технології, режимів роботи і т. ін.

Для визначення норм витрат паливно-енергетичних ресурсів використовуються в основному розрахунково-аналітичні та розрахунково-статистичні методи.

При розрахунках враховуються заходи по зменшенню норм витрат, які передбачають: вдосконалення технології виробництва; поліпшення

використання структури виробничого обладнання; поліпшення використання палива та енергії у виробництві; підвищення якості сировини та використання менш енергомістких ресурсів і т. ін.

### ***Питання для самоперевірки***

- 1. По яких напрямках на підприємстві передбачається проведення обсягу робіт по охороні довкілля?*
- 2. Нормування шкідливих чинників забруднення повітря на підприємстві.*
- 3. Нормування шкідливих чинників забруднення води на підприємстві.*
- 4. Поняття “норма споживання”.*
- 5. Поняття “ліміт водопостачання”.*
- 6. Що передбачає нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів?*
- 7. Технологічні норми енергетичних витрат.*

## **РОЗДІЛ 10 НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

### **10.1 ЗВ'ЯЗОК КРИЗИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З ПОЯВОЮ НОВИХ ЕКОЛОГІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Відвіку наука і техніка розглядалися як найважливіші чинники суспільного розвитку. З часом наука перетворилася на безпосередню продуктивну силу, і в даний час науково-технічний прогрес став не тільки основним, але часто провідним чинником економічного зростання.

Досвід країн з розвиненою ринковою економікою доводить, що розробка і упровадження нових технологій є найважливішими умовами функціонування підприємств в середовищі конкуренції і вільних ринкових відносин.

Технологічні нововведення - одна з причин турбот і хвилювань керівників виробництва: погано, коли нові технології відсутні, тривожно, коли вони є.

Відомо, що криза навколишнього середовища зумовлена не лише зростаючими масштабами сучасного виробництва, а й появою нових екологічно небезпечних технологій, підвищенням енергомісткості виробничих процесів, витісненням натуральних матеріалів штучними, синтетичними, які не «вписуються» в природний кругообіг речовин у біосфері. Настав час поставити питання, чи правильно ми обрали технологію у своїх відносинах із природою, і взагалі, чи в змозі ми управляти могутніми силами, що спричинили теперішню кризу? Безумовно, ці питання стосуються не лише розуму, а й духу людини.

Слід зауважити, що, говорячи про необхідність захисту природи, багато хто не зовсім усвідомлює, що йдеться, насамперед, про охорону самої людини, забезпечення її майбутнього. Обґрунтування необхідності тих або інших екологічних заходів іноді здійснюється з позицій якогось стороннього спостерігача-моралізатора, що закликає до ідеалізації незайманої природи. Людина в такому контексті виступає як руйнівник.

Так, людина звинувачується (і нерідко справедливо) в злочинах проти природи, її екологічна некомпетентність часто призводить до спрощених інженерно-технократичних рішень.. Міністерства, відомства, фірми заради вигідних, часом сумнівних виробничо-економічних показників уперто нехтують природоохоронними заходами, докладаючись на «авось» саморегуляції біосферних процесів. І разом з тим, навіть якщо ми визнаємо людину злочинцем проти природи, слід підкреслити, що цей «злочинець», мабуть, єдиний з усіх живих істот усвідомлює свою вину і, будемо сподіватися, докладе всіх зусиль, аби спокутувати її. У цьому

значна роль належатиме розробці та розподілу екологічно прийнятних технологій, які сприятимуть стійкому економічному прогресу і заміні теперішніх, економічно недоцільних і екологічно шкідливих.

Слід зазначити, що дуже небезпечно сподіватися подолати екологічну кризу тільки за допомогою технології як такої. Фактично той небезпечний спосіб мислення, який зробив цю кризу найважливішою проблемою, і ґрунтується по суті на уявленні про здатність нової технології вирішити всі наші проблеми.

Доки людство не усвідомить тих здобутків і небезпек, що несе з собою технологія, посилення технологічної могутності лише зумовить подальшу руйнацію навколишнього середовища. І неважливо, які саме нові технології ми створимо, наскільки розумно та ефективно передамо їх у руки людей, криза лише поглибиться, якщо не сформулюємо по-новому своє ставлення до навколишнього середовища, не стабілізуємо народонаселення і не використаємо все можливе для відновлення рівноваги на Землі.

## 10. 2 ТЕХНОЛОГІЧНЕ МАЙБУТНЄ СУСПІЛЬСТВА

Вибір технологічного майбутнього - проблема різнобічна, оскільки розробка перспективних моделей, здатних зменшити технологічну напругу, належить не тільки до загальнотеоретичних проблем, а й до спеціальних.

Враховуючи це, спробуємо розібратись у деяких корінних питаннях і методологічних підходах до екологізації технологій виробничих процесів, визначивши їх зміст, можливості та межі.

Вибір технологічного майбутнього спеціалістами бачиться по-різному. Хоча багаторічні дискусії з цього питання в кінцевому підсумку звелися практично до визнання двох основних напрямів. Це - так звані малі («м'які», «ненасильницькі») технології і великі структуроперетворюючі науково-технологічні рішення («великі технологічні системи»).

Так, у монографії відомого англійського економіста Е. Шумахера, яка вийшла під претензійною назвою «Мале прекрасне», обґрунтовується відмова науково-технологічної політики від великомасштабних заходів. Замість втрати зусиль на фундаментальні зрушення в науковому знанні і на практичну реалізацію принципово нових, складних і часто дорогих науково-технологічних рішень пропонується спрямувати розвиток технології на новий шлях. «Чого ми справді вимагаємо від учених і техніків? Нам потрібні методи і обладнання, які були б досить дешевими, а отже, і доступними фактично кожному; придатними для маломасштабного застосування; сумісними з людською потребою у творчості». Проте, вра-

ховуючи збільшення розриву між розвинутими і відсталими країнами, неготовність останніх до впровадження екологічно прийнятних технологій, ми маємо підстави стверджувати, що «малі» технології і є ті самі «проміжні» технології, які й будуть відповідати умовам і потребам слабозвинутих країн.

Подібних поглядів дотримується американський фізик А. Ловенс, який назвав пошук нових підходів «м'яким шляхом розвитку технологій». Такий шлях, на його думку, повинен привести до створення технологій, що характеризуються п'ятьма основними якостями:

- вони базуватимуться на використанні головним чином таких відновлюваних видів енергії, які завжди наявні, незалежно від того, використовуємо ми їх чи ні, як, наприклад, сонце, вітер і рослинність;
- вони будуть різноманітними в тому розумінні, щоб національні арсенали техніки можна було розподілити між багатьма дрібними платниками податків, кожен із яких прагнучиме до максимуму ефективності й використання у своїх конкретних умовах;
- це буде гнучка технологія порівняно невисокого рівня, яку можна було б легко розуміти і використовувати без складних спеціальних навичок;
- вона повинна відповідати за масштабністю і географічним розподілом кінцевим потребам користувачів;
- технології мають узгоджуватися з енергетичними якостями того, що потрібне для безпосереднього кінцевого використання.

Таким чином, вибір технологій повинен бути зорієнтований на технічну простоту, низьку вартість заміни, повільне старіння, високу надійність і низьку ціну.

Безперечно, в умовах небаченого марнотратства ресурсів проблема вибору технологій заслуговує найпильнішої уваги як учених, інженерів, так і керівників, відповідальних за науково-технологічну і екологічну політику. Через те обговорення проблеми «відповідної технології» проводиться в межах доповідей «Римського клубу», різних програм ООН із навколишнього середовища, інших міжнародних і національних організацій та інститутів.

Звичайно, за умов дефіцитності ресурсів і прагнення одержати найбільшу віддачу в можливо короткі терміни, рішення майже завжди буде на користь малих (за капіталомісткістю і складністю освоєння) нововведень, які здійснюються одночасно в багатьох місцях. З іншого боку, моделі динамічної оптимізації для розрахунків на досить далеку перспективу показують доцільність концентрації зусиль на великих, так званих структуроутворюючих науково-технічних рішеннях («великі технічні системи»).

При цьому характер самого процесу формування ефектів нововведення, як вважають Г. Добров і Р. Перельот, в обох випадках різний. Орієнтація на «малі» рішення залишає застосовуване нововведення і його наступні модифікації в межах певного покоління науково-технічних ідей і принципів. Можливості для наступного переходу до нових варіантів науково-технічних рішень за цих умов, як правило, обмежені як масштабами, так і тією малою часткою реального часу, що відводиться розвитком суспільного виробництва на зміну покоління науково-технічних рішень. Іншими словами, ефект, який досягається згідно з політикою «малої» технології, має переважно еволюційний характер, а згідно з політикою «великої» технології - революційний, що призводить до принципових якісних зрушень у рівні технології. Правда, тут ефект досягається із значним зміщенням у часі і з більшим ступенем ризику на перших етапах нововведення, такі технологічні зміни, як правило, відкривають шлях новим поколінням науково-технічних можливостей, кожне з яких має більш значний потенціал ефективності в межах усього життєвого циклу цього покоління технологічних рішень.

Отже, ставиться вимога забезпечити «довгоживучу ефективність» технологічних систем. Г. Добров і Р. Перельот вважають, що головними гарантами ефективності нових технологічних систем є «створення їх на базі довгоживучих ідей фундаментального наукового знання, забезпечення цілеспрямованого застосування новітніх наукових ідей і принципів стосовно цього комплексу компонент, що входять до складу технологічних систем. Реалізація цих можливостей може надати сучасним технологіям економічно і екологічно сталі характеристики, які забезпечать зростання їх потенціалу ефективності на термін, близький до межі фізичного спрацювання».

### **10.3 ІДЕЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА**

Саму ідею екологізації виробництва як процесу заміни відкритої системи існуючих технологій замкнутим циклом природокористування, хоч і з деяким залізненням, суспільством було сприйнято позитивно. Але минають роки, а ідея «великої» технології так і не знаходить матеріального втілення. На сьогоднішній день головне - це вирішити питання про можливість використання і розвитку самого принципу, на основі якого можуть функціонувати ефективні технології. У цьому зв'язку слід зазначити, що сприйняття того, що таке «велика» і «мала» технології, завжди має відносний характер, їх слід розглядати в системній єдності, в плані їх відповідності перспективним соціальним, економічним і природоохоронним потребам людства. Практика показує, що при аналізі конкретної тех-

нології природокористування необхідно звертати увагу не тільки на її безпосередні результати, а й на те, як вона «вписується» в кругообіг речовин у системі «природа - суспільство - природа». Як справедливо зазначає В. Барякін, «... дослідження, що проводяться в цій галузі, абстраговані від багатьох параметрів, які впливають на технологію простору (місця розміщення технологічного об'єкта); часу (оптимальний строк ідеї конкретної моделі технології); системної зв'язності (злагодженість роботи конкретного технологічного об'єкта з іншими об'єктами); оптимального використання речовини, енергії та інформації; надійності та безпеки; своєчасності ремонту і реконструкції; економічної й екологічної рентабельності (досі всі інженерно-екологічні розробки розглядалися з погляду так званого соціального ефекту, методика розрахунку якого дуже умовна і не відображає ні реальних економічних витрат, ні дійсних соціально-економічних ефектів)».

Виробнича інфраструктура більшості країн світу не є природоохоронною. Майже повсюдно діють стереотипи підкорювача природи: «природа з усім упорається сама», «на наш вік вистачить», «апокаліпсис все одно неминучий - тому бери все, що можна взяти» та ін. Технологічна схема будь-якого виробництва залишається лінійною: природна сировина (або її напівфабрикат) переробляється на підприємстві і виходить як готовий продукт і відходи, що забруднюють воду, повітря, ґрунт і безпосередньо чи опосередковано впливають на здоров'я людей. Готовий продукт через деякий час також стає відходом.

## 10.4 МАЛОВІДХОДНІ ТА БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Питання про ступінь негативного впливу забруднювачів на довкілля та масштаби його поширення гостро постало на сьогоднішній день. Тож і заговорили про «маловідходні» та «безвідходні» технології. Але, на жаль, ці специфічні терміни внесли значну плутанину в розуміння становлення нових технологій і їх впливу на навколишнє середовище.

Починаючи з 60-х років ХХ ст., за зразок «маловідходних» технологій брали, наприклад, виробництва, яким за допомогою пилогазовловлюючих установок чи водоочисних споруд (або їх комбінацій) вдавалось зменшити валові викиди забруднювачів. При цьому технологічний ланцюжок був налаштований на затримування значних частинок пилу і кіптяви, тоді як газоподібні хімічні сполуки (найбільш шкідливі для всього живого) не вловлювались. Звичайно, були спроби створити більш досконалі установки, але вони не дали потрібних результатів. Експлуатація їх фактично перетворювалась на додаткове, надто матеріаломістке і енергомістке виробництво, що істотно

позначається на собівартості продукції. До того ж постійно існує загроза залпових викидів (у разі поломок, аварій, незапланованих відключень установок) і забруднення довкілля з непередбачуваними соціально-економічними і екологічними наслідками. І, нарешті, такий спосіб забезпечення «маловідходності» не тільки не суперечить ідеї екстенсивного зростання, а й навіть передбачає її. Адже в цьому разі під час проектування виробничого технологічного ланцюжка відпадає потреба застосовувати якісь особливі технологічні розв'язання, що запобігають забрудненню довкілля, оскільки природоохоронну функцію виконуватимуть спеціальні системи, які доповнюють головне виробництво: пиловловлювачі, водоочищувачі, шлаконагромаджувачі, могильники для токсичних і радіоактивних відходів. Проте проєктанти більше тяжіють до розробок, спрямованих на вдосконалення не самої технології, а додаткових засобів і споруд. Маловідходні технології, які ґрунтуються на подібних схемах, вважаються безперспективними. Проте саме такий підхід нерідко є домінуючим.

Стосовно ідеї «безвідходності» в технології і у виробництві, то вона взагалі чимось нагадує лисенківську псевдоідею «виховання рослин» у сільському господарстві. Не випадково у вітчизняних публікаціях, у назві яких є термін «безвідходна технологія» або «безвідходне виробництво», йдеться, звичайно, про інженерні розв'язання, що надто віддалено нагадують суть заявленої теми, а наводяться лише елементи «безвідходності» в якихось технологічних ланцюжках. Створюється враження, ніби автори таких публікацій, користуючись сприятливістю моменту застосовують терміни з елементом «безвідходне» як символи, ключові, «ударні» фрази.

Але далі цього справа так і не пішла. Інакше і не могло бути, бо «безвідходних» технологій просто немає і навряд чи вони колись будуть. Повна безвідходність - це утопія, або, як вважає Л. Кропп, - «економіко-екологічний міф». Більше того, безвідходності нема навіть у самій природі. Як зазначають Р. Баландін і Л. Бондарев: «Нерідко зустрічаються посилання на безвідходну «технологію» в природі. І це також не точно. Біосфера, жива речовина працюють із «відходами», подібно до техноречовини. Земна кора по суті - всепланетний склад «відходів» біосфери».

Отже, сама концепція, на основі якої приймалися і розроблялися заходи щодо охорони природи (інтенсифікація виробництва, прийняття нових природоохоронних законів, збільшення асигнувань на природоохоронні заходи, створення безвідходних технологій), виявилася помилковою, оскільки спиралась на хибні уявлення про можливість створення «екологічно-чистих» господарств, і не узгоджувалася з законом збереження та другим законом термодинаміки. «Все, що виробляє людина, є відходами, які потрапляють у біосферу, і тому безвідходних технологій, -



стверджують Г. Білявський, М. Падун і Р. Фурдуй, - бути не може. Сучасні технології - це інструмент, за допомогою якого людина споживає значно більше, ніж Природа може продукувати, тобто порушує екологічні закони».

Таким чином, термін «безвідходне виробництво», незважаючи на притаманний йому гуманістичний запал, - некоректний. Замість нього краще вживати термін «маловідходні технології». Наведені схеми екотехнології («маловідходні», «безвідходні»), тобто, коли природоохоронні, ресурсозберігаючі і ресурсовідновні функції реалізуються за допомогою допоміжних техносистем (супровідних технологій), свідчать про завищення оцінок їх екологічності і не дозволяють науково обґрунтовано класифікувати їх як конкретні зразки екотехнології.

На думку В. Кухаря, І. Зайцева та І. Сухорукова, під екотехнологіями слід розуміти «взаємопов'язану сукупність прийомів і способів добування та використання природних ресурсів, сукупність способів опрацювання сировини, матеріалів, напівфабрикатів або виробів, способів утилізації відходів виробництва і (або) їх знешкодження перед відведенням у довкілля, способів освоєння і перетворення природних об'єктів». Але, як зазначалось у доповіді Міжнародної комісії з навколишнього середовища і розвитку, «такі технології самі будуть забруднюючими, хоча й з іншими ефектами впливу на довкілля».

## 10.5 БІОСФЕРОСУМІСНІ ЕКОТЕХНОЛОГІЇ

Термін «екотехнологія» нині вживається скоріше як семантична конструкція, що відображає прагнення людини до створення виробничих процесів за типом природних. Водночас слід віддати їм належне як етапним розв'язанням на шляху до біосферосумісних технологій, як біосфероощадних і біосферовідновних.

У контексті розробки ідеї біосферосумісних технологій значний інтерес становить унікальний експеримент «Біосфера-2», проведений в Арізонській пустелі (США), модель якого розроблена міжнародним інститутом екотехніки (Лондон).

Відповідно до задуму авторів цього проекту, створення штучного середовища проживання, ізольованого від земної біосфери, дозволить людству уникнути екологічної (а потім, забезпечивши можливість літати і постійно жити в космосі) та астрофізичної катастрофи.

Експеримент був спрямований на вирішення п'яти головних завдань: встановлення інформаційного зв'язку-між природною і штучною біосферами; створення моделі штучної біосфери; утворення невеликих замкнутих

«біосфер», які могли б під час польотів у космос взаємодіяти з космічним простором, забезпечення можливості збереження вищих форм життя в разі «ядерної зими»; розроблення практичних методів збереження історичних і культурних пам'яток, населених пунктів від руйнівних впливів зовнішнього середовища.

Результати цього експерименту відомі. Нас же цікавить, наскільки прийнятні технології, подібні до «Біосфери-2», для розв'язання соціально-екологічних проблем, наскільки вони «біосферосумісні». Однозначної відповіді на ці питання нема. Як тренажер для апробації нових технологічних рішень, поведінки людини в ізольованих системах, вони, можливо, і виправдані. Але безглуздою є сама думка сховатись усім під штучною «ковдрою»: адже покрити Землю таким ковпаком неможливо. І якими досконалішими не були б імітаційні пристосування життєзабезпечення, ефект замкнутості простору зняти не вдасться, а отже, не вдасться і уникнути масових психофізіологічних стресів. Тому «Біосфера-2» не може розглядатись як «біосферосумісна». Хоча її, з певними застереженнями, можна визнати біоавтономною, особливо для космічних умов.

Концепція створення виробничим шляхом штучних середовищ від малих до надвеликих космічних масштабів найповніше викладена в працях Є. Фаддеева. Однак, вона не тільки не одержала істотної підтримки вчених і управлінців, а навпаки, проти неї було висунуто цілий ряд заперечень, які, судячи з усього, не залишають навіть сподівань на те, що поширення виробничих принципів на екологію стане генеральним напрямом охорони навколишнього середовища. Але й цілковито відкидати цей підхід неправильно, бо цілі екорозвитку не можуть бути єдиними. У зв'язку з цим А. Урсул висловлює низку істотних заперечень.

По-перше, виробниче створення екологічних умов у економічному плані менш ефективне, ніж традиційний шлях пошуку уже готових, створених природою умов. Звичайно, це справедливо в основному для планети, її поверхні. Що ж стосується космосу, то там з самого початку такі умови створюються техногенно-виробничим шляхом, оскільки природні умови космосу не придатні для життя людини.

По-друге, для того, аби штучно створити екологічні умови, необхідно знати всі можливі негативні наслідки такого докорінного перетворення природи. Адже створені виробничим шляхом екологічні умови знову таки будуть оточені природою, з якою вони взаємодіятимуть. Щоб не створювати нові, можливо навіть більш складні екологічні проблеми, треба бути впевненим у розумінні всіх екологічних законів і можливих наслідків. Проте гарантувати це неможливо, бо навряд чи в якийсь кінцевий відрізок часу людству стануть доступні всі екологічні знання (що впливає з відомих положень філософи про відповідність відносної і абсолютної істини). Перехід на екологічне виробництво як на генеральний шлях

екологічної діяльності відсувається тим самим на дуже віддалене майбутнє, коли людина стане істотно розумнішою в екологічному відношенні.

По-третє, концепція поширення техногенно-виробничих принципів на екологію менш приваблива в методологічному плані, тому що саме розвиток виробництва призвів до нинішнього екологічного регресу. Через це значно більший інтерес становить поширення екологічних імперативів і принципів на виробництво, ніж виробничих на екологію. У цьому й полягає методологічна альтернатива, яка, на наш погляд, має вирішуватись на користь екологізації виробництва, причому в це поняття ми включаємо абсолютно всі заходи, спрямовані на розв'язання екологічної проблеми, на кардинальну зміну принципів природокористування для того, щоб вони забезпечили перехід на біосферосумісний шлях розвитку.

У плані розробки ідеї «біосферосумісних» технологій досить перспективною є думка про «автотрофне функціонування виробництва», яке ґрунтується на концептуальних положеннях В. Вернадського про «автотрофність людства». На думку В. Лося, «автотрофне виробництво» - це виробництво, для оптимального функціонування якого не потрібна, звичайно, безумовна наявність високомолекулярних природних сполук. Як сировинне і енергетичне джерело в такому виробництві можуть використовуватися низькомолекулярні сполуки, а в кінцевому підсумку - хімічні елементи. Це дозволить замкнути систему виробництва, коли використані продукти стають сировиною для наступного виробничого циклу. І далі він уточнює: «інтенсивна утилізація природних ресурсів біосфери на принципово іншій якісній основі, з одного боку, і створення штучних еквівалентів природних речей, з іншого, формують об'єктивні умови для автотрофного функціонування виробництва і відповідно автотрофного існування людини».

Як бачимо, інтерпретація ідеї «автотрофності», запропонована В. Лосем чітко визначена: творити для життєзабезпечення людства індустріальним, техніко-технологічним способом ланцюжок автотрофності, але не шляхом створення штучної природи і заміни біосфери відповідними технічними пристроями, а за допомогою створення таких умов, «за яких промислове, сільськогосподарське і рекреаційне функціонування суспільства не було б пов'язане з подальшим порушенням природних взаємозв'язків і відносин...» Така позиція вченого видається перспективною і заслуговує на серйозну науково-інженерну проробку.

Отже, теоретична і практична розробка проблеми «біосумісних технологій» просувається в напрямку від створення біощадних (модель маловідходних технологій) і біовідновних (модель екологізованого виробництва) типу групи А. Нагорного) технологій до біоавтономних (модель «Біосфера-2») і, нарешті, біовідтворюючих технологій (моделі, в яких втілиться ідея «автотрофного виробництва»). В історії технологічних роз-

в'язань у питанні досягнення біосумісності, на думку В. Барякіна, умовно можна видокремити три етапи:

- біомарнотратні, біозабруднюючі технології (ефект біосумісності забезпечується тільки завдяки компенсаторним можливостям біосфери) — вся історія розвитку машинного виробництва до 60-х років ХХ ст.;

- біоощадні, біовідновні, біовідтворюючі технології (забезпечать локальний ефект біосумісності за рахунок діяльності людей, регіональні і глобальні ефекти залежать від компенсаторних можливостей біосфери) — 60-і роки ХХ ст., теперішній час і найближче майбутнє;

- біосумісні технології (якісно нові інженерні розв'язання, що включають функції біоощадні, біовідновні, біоавтономні, біовідтворюючі і забезпечують локальні, регіональні й глобальні ефекти біосумісності лише за рахунок раціонально організованої діяльності людини) - осяжне майбутнє. Це скоріше мета, ніж засіб досягнення оптимальної взаємодії між технологічними і природними процесами.

Процес переходу від першого до наступних етапів тільки починається. І досягнуті успіхи більш ніж скромні.

## 10.6 СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ІНІЦІАТИВА

Усвідомлюючи визначальну необхідність переходу до біоощадних, біовідновних та біовідтворюючих технологій А. Гор пропонує створити всесвітню стратегічну екологічну ініціативу (СЕІ) - програму, яка зведе до мінімуму, а згодом і усуне старі неприйнятні технології за одночасної розробки і поширення нового покоління складних і екологічно доброякісних замінників. СЕІ повинна якомога швидше стати предметом інтенсивного міжнародного обговорення. Автор умисне вибрав словосполучення «стратегічна екологічна ініціатива», щоб провести паралель із Стратегічною оборонною ініціативою (СОІ), ударною програмою технологічного прориву. Як відомо, для реалізації програми СОІ потрібні були величезні кошти, але вона дала значний поштовх розвитку нових технологій. Щоб справитися з глобальною екологічною кризою, необхідні також цілеспрямованість, наполегливість і високий рівень фінансування для розробки екологічно прийнятних біосферосумісних технологій.

Здійснення програми СЕІ передбачає як мінімум:

1. Надання податкових пільг за впровадження технологій і нових санкцій стосовно до старих.
2. Фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт за новими технологіями й у перспективі заборону старих.
3. Розробку програм держзамовлення для перших варіантів нових технологій.

4. Можливість одержання в перспективі великих ринкових прибутків, які з'являться після усунення застарілих технологій.

5. Створення методик точної і всебічної оцінки технологій, включаючи ретельне вивчення всіх витрат і доходів (як фінансових, так і екологічних) від нових технологій-замінників.

6. Заснування в усьому світі навчальних центрів, які дадуть ядро екологічно освічених теоретиків і практиків, а також забезпечать готовність країн, що розвиваються, впроваджувати в себе екологічно привабливі технологію і практику. Зробити це можна за зразком сільськогосподарських дослідних центрів, які створювались у всьому світі в часи «Зеленої революції».

7. Наведення порядку в теперішній плутанині законів, особливо в тих країнах, які сьогодні цілком не в змозі захищати права винахідників і творців нових технологій. Це аж ніяк не дрібниця, а один із основних чинників життєздатності великої програми передачі технології, бо адекватна охорона прав інтелектуальної власності вже є головною перепорою на глобальних торговельних переговорах.

8. Поліпшення захисту патентів і авторських прав, удосконалення ліцензійних угод, діяльності спільних підприємств, надання торговельних пільг, розширення дистрибуторської мережі та ін.

Запропонована СЕІ, без сумніву, варта уваги. Але у цьому випадку значно цікавіше, як можуть і повинні спрацювати всі політичні засоби (з числа запропонованих), як СЕІ виявить себе в енергетиці, промисловості, будівництві, на транспорті, в сільському господарстві, зменшенні відходів, рециркуляції й утилізації їх. Безумовно, кожна із зазначених галузей потребує окремого і ґрунтовного аналізу.

Створення і застосування екологічно прийнятних технологій передусім і стане вирішальним чинником врятування навколишнього середовища. Але також не слід надто захоплюватися новими технологіями, бо сліпе покладання надій на техніку, стихійне і бездумне її використання в розрахунку на негайну вигоду вже поставило цивілізацію на край загибелі. Тому необхідно дуже ретельно вивчати екологічний вплив нових технологій, враховуючи і перспективу.

Аналіз сутності і тенденцій екологізації технологій показує, що процес переходу від біомарнотратних, біозабруднюючих технологій до біоощадних і біовідновних, біоавтономних, біовідтворюючих тільки починається. І успіхи поки що більш ніж скромні. Особливо небезпечні з цього погляду різні термінологічні перебільшення. Такі поняття, наприклад, як «безвідходне виробництво», набуваючи термінологічного статусу шляхом впровадження необґрунтованих теоретичних настанов і декларування цілей без підтвердження їх конкретними інженерними

проробками викликають спочатку технократичні ілюзії, а потім технологічні безвихідні розв'язання.

Народам світу потрібна всеохоплююча спільна еколого-технологічна програма, стратегічна за масштабами і практично придатна для виконання. Але для цього, в свою чергу, потрібен високий рівень екологічної культури всіх жителів планети Земля, на якій, як писав В. Вернадський, «людина вперше реально зрозуміла, що вона житель планети і, може, мусить мислити і діяти в новому ключі, не лише в аспекті окремої особи, сім'ї чи роду, держави чи їх союзів, а й у планетарному масштабі».

### ***Питання для самоперевірки***

- 1. Чи можна подолати екологічну кризу виключно за допомогою технології як такої?*
- 2. В чому полягає екологізація технологій виробничих процесів?*
- 3. Пояснити вираз «м'який шлях розвитку технологій».*
- 4. Політика «малої» і «великої» технології.*
- 5. В чому полягає ідея екологізації виробництва?*
- 6. Дати визначення терміну «екотехнологія».*
- 7. Дати визначення терміну «біосферосумісна технологія».*
- 8. Дати визначення терміну «біосфероощадна технологія».*
- 9. Дати визначення терміну «біосферовідновна технологія».*

Навчальне електронне видання

**Колонтай Світлана Миколаївна**

## **СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ**

Конспект лекцій

**Видавець і виготовлювач**

Одеський державний екологічний університет  
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016  
тел./факс: (0482) 32-67-35  
E-mail: [info@odeku.edu.ua](mailto:info@odeku.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 5242 від 08.11.2016