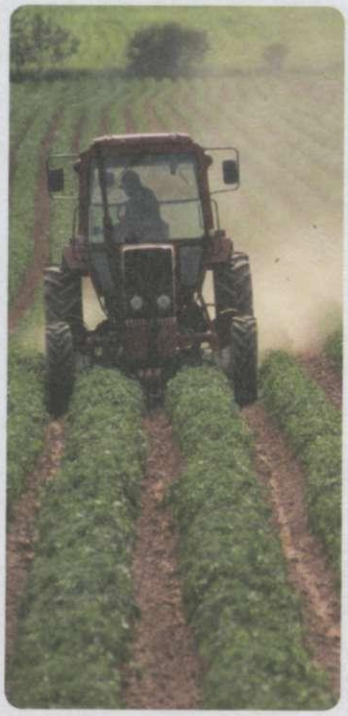
В. М. Мадзігон, А. М. Тарара, В. П. Тименко, В. В. Лапінський,
О. О. Бєлошицький, О. М. Романчук, А. І. Романчук, Т. С. Мачача

ТЕХНОЛОГІЇ

рівень стандарту, академічний рівень



11

В. М. Мадзігон, А. М. Тарара, В. П. Тименко, В. В. Лапінський,
О. О. Бєлошицький, О. М. Романчук,
А. І. Романчук, Т. С. Мачача

ТЕХНОЛОГІЇ

Рівень стандарту, академічний рівень

**Підручник для 11 класу
загальноосвітніх навчальних закладів**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України

ХСШІ «Ліцей міліції»
Бібліотека
інв. №_____

Київ
Педагогічна думка
2011

УДК 62(075.3)
ББК 30я721
Т38

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України (наказ №235 від 16.03.2011 р.).

Видано державним коштом. Продаж заборонено

Психолого-педагогічну експертизу проводив Інститут педагогіки НАПН України

Технології: підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних за-
Т38 кладів (рівень стандарту, академічний рівень) / авт. кол.: В. М. Мадзігон, А. М. Тарара, В. П. Тименко та ін. – К. : Педагогічна думка, 2011. – 172 с., іл., табл.
ISBN 978-966-644-185-3

Підручник «Технології» ознайомлює учнів 11 класів з методами творчої діяльності, вчить розв'язувати творчі задачі технічного змісту, вказує на джерела отримання технічної інформації, яка є важливою при складанні власних проектів, формуванні портфоліо. Методи розробки комп'ютерних презентацій, основи художнього конструювання об'єктів технологічної діяльності, види виробництва і природоохоронні технології також сприятимуть створенню орієнтовного проекту «Моя професійна кар'єра». Завершення вивчення предмета, як і в попередні навчальні роки, супроводжується практичними роботами, під час виконання яких випускники закріплюватимуть здобуті знання.

**УДК 62(075.3)
ББК 30я721**

© В. М. Мадзігон, А. М. Тарара, В. П. Тименко, В. В. Лапінський, О. О. Бєлошицький, О. М. Романчук, А. І. Романчук, Т. С. Мачача, 2011
© Педагогічна думка, 2011

ISBN 978-966-644-185-3

ЗМІСТ

Вступ. Шановні випускники! 4

Розділ I. ПРОЕКТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА Й ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ 5

Методи творчого та критичного мислення в проектній технології 5
§ 1. Проблемна ситуація та її вирішення засобами творчості 5
§ 2. Методи творчої діяльності. Мозкова атака. Тіньова мозкова атака. Синектика 12
§ 3. Методи творчої діяльності. Морфологічний аналіз. Контрольних запитань. Фокальних об'єктів. Випадковостей. Методи групи 2 22
§ 4. Раціоналізаторські пропозиції — рушійна сила розвитку виробництва. Винахідництво 26
Завдання для перевірки рівня навчальних досягнень до розділу I «Проектування, як складова сучасного виробництва й життєдіяльності людини» . 31

Розділ II. ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ 33

Використання в проектній діяльності інформаційно-комунікаційних технологій . 33
§ 5. Презентування результатів роботи як один із видів перетворювальної діяльності людини. Презентації та їх призначення 34
§ 6. Оприлюднення результатів проектної діяльності. Публікації, їх види, призначення та створення 42
Завдання для перевірки рівня навчальних досягнень до розділу II «Інформаційні джерела та інформаційні технології в проектній діяльності» . 53

Розділ III. ХУДОЖНЄ КОНСТРУЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 55

Ергономіка в структурі перетворювальної діяльності 55
§ 7. Історія становлення і сутність ергономічної науки 55
§ 8. Загальні питання ергономіки 65
§ 9. Елементи антропометрії в ергономіці 71
§ 10. Естетичні умови праці: види виробничого середовища і дизайну 79
§ 11. Ергономічний підхід до організації праці 92
Завдання для перевірки рівня навчальних досягнень до розділу III «Художнє конструювання об'єктів технологічної діяльності» 101

Розділ IV. ЕКОЛОГІЧНІ Й ТЕХНОГЕННІ ПРОБЛЕМИ В ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ 102

Глобальні проблеми людства. Природоохоронні технології 102
§ 12. Демографічні, екологічні та енергетичні проблеми людства 102
§ 13. Техногенні проблеми сьогодення 110
§ 14. Екологічний моніторинг. Технологія безвідходного виробництва 115
Завдання для перевірки рівня навчальних досягнень до розділу IV «Екологічні й техногенні проблеми в перетворювальній діяльності людини. Глобальні проблеми людства» 123

Розділ V. ПРОЕКТУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО УСПІХУ **125**
§ 15. Основи професійного самовизначення. 125
§ 16. Портфоліо в професійній та в освітній діяльності людини. Компонування й оцінювання портфоліо 132
Завдання для перевірки рівня навчальних досягнень до теми «Портфоліо в професійній та в освітній діяльності людини» 139
§ 17. Орієнтовний проект «Моя професійна кар'єра». Типологія людей і їх якості. Професійні вимоги 140
Завдання для перевірки рівня навчальних досягнень до теми «Орієнтовний проект «Моя професійна кар'єра» 151

Додатки до підручника **152**
Література **170**

Шановні випускники!

У цьому році ви закінчуєте вивчення предмета «Технології», за допомогою якого опануєте знання про проектування як складову сучасного виробництва і життєдіяльності людини. Незалежно від того, як ви плануєте свій подальший шлях, знання, здобуті з цього предмета, завжди стануть вам у нагоді. Цьогоріч за допомогою підручника «Технології» ви познайомитеся з методами творчої діяльності, навчитеся розв'язувати творчі задачі технічного змісту, дізнаєтесь, як і де отримати технічну інформацію при складанні проекту та як розробити комп'ютерну презентацію свого проекту, ознайомитеся з основами художнього конструювання об'єктів технологічної діяльності, ознайомитеся з видами виробництва і їх природоохоронними технологіями, дізнаєтеся, що таке портфоліо. У кінці навчального року на основі здобутих за рік знань ви створите орієнтовний проект «Моя професійна кар'єра».

Завершення вивчення предмета, як і в попередні роки, супроводжується різними практичними роботами, в процесі виконання яких ви закріпите здобуті знання.

Бажаємо успіху!

Автори

Умовні позначення:

— питання перед параграфами

— питання, на які можна дати відповідь, опрацювавши матеріал параграфа (питання для контролю знань)

— основні поняття

— словник нових термінів

Розділ 1

ПРОЕКТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА Й ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

МЕТОДИ ТВОРЧОГО ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ПРОЕКТНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ

- ✓ *Пригадайте, в чому полягає сутність проектування?*
- ✓ *У чому полягає сутність методу комбінування під час створення виробу?*
- ✓ *Як називається процес перенесення властивостей випадково обраних явищ на предмет, який проектується?*
- ✓ *Що спільного та в чому відмінність між автоматизацією та механізацією?*

§ 1 Проблемна ситуація та її вирішення засобами творчості

У 10 класі після ознайомлення із змістом проектної діяльності Ви розробляли проекти порівняно простих виробів. У 11 класі вони мають бути значно складнішими. Зокрема, це можуть бути: діючі моделі технічних об'єктів, пристрої для шкільної майстерні, оригінальні меблі, одяг тощо. Тим більше, що в основній школі Ви вже виконували операції проектування. Розроблення Вами зазначених виробів передбачає виконання низки творчих операцій, етапів, які можуть бути близькими до виробничих етапів проектування виробів. Найважливішими із них є: вирішення проблемної ситуації шляхом вибору об'єкта проектування і складання на нього технічного завдання; чітке розуміння завдання, що є запорукою подальшої успішної роботи; формування конструкторського задуму пристрою, його ескізна перевірка (перевід мови уявних образів виробу на мову графіки) і розробка ескізного проекту; конструювання основних вузлів і деталей пристрою (складових частин для одягу) під час розробки технічного і робочого проектів. У Вашій творчій діяльності такі етапи та операції (у спрощеному вигляді) також повинні мати місце. Вам слід також знати, що основні творчі операції під час розробки конструкції пристрою виконує інженер-конструктор у тісній співпраці з технологом. Це розширить Ваші уявлення про творчі професії. Можливо, після закінчення 11-го класу Ви оберете для дальшого навчання ВНЗ інженерно-технічного чи технологічного спрямування.

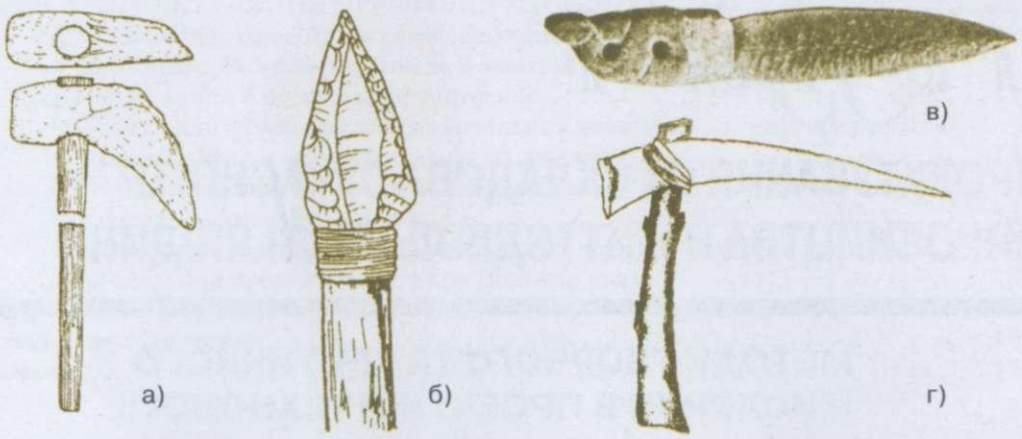


Рис. 1. Давні кам'яні знаряддя: а) кремнієва сокира; б) спис; в) ніж; г) мотика

Під час проектування і конструювання виробів виникають запитання: «Яким способом можна полегшити виконання конструктором тих чи інших творчих операцій з розробки вузлів, деталей, об'єкта в цілому?», «Яким способом можна полегшити виконання Вами завдань проекту»? Виявляється, ці запитання мають досить глибокі історичні корені.

З давніх-давен люди прагнули полегшити свою працю, зробити її більш ефективною і продуктивною. Для цього вони конструювали різноманітні пристрої, які були призначені для виконання різних видів робіт: полювання, землеробства, рибальства тощо, а також для переміщення людей чи вантажів (рис. 1—5).

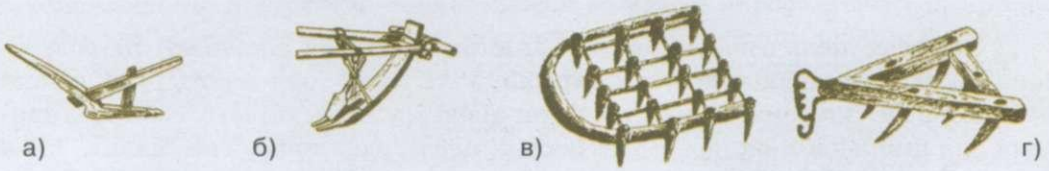


Рис. 2. Ґрунтообробні знаряддя: а) рало; б) соха; в) борона; г) драпак

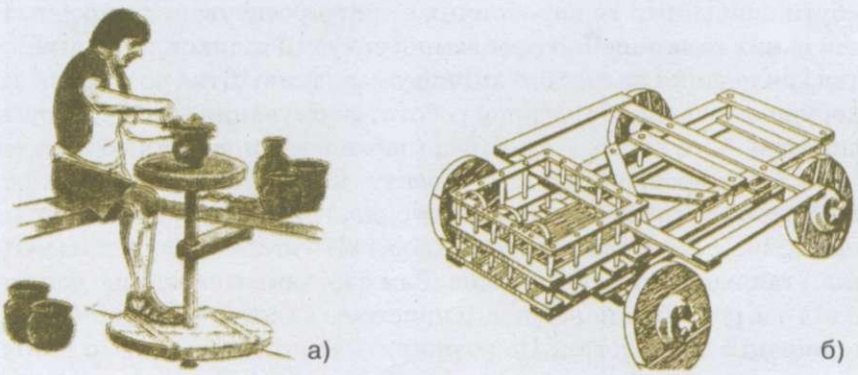
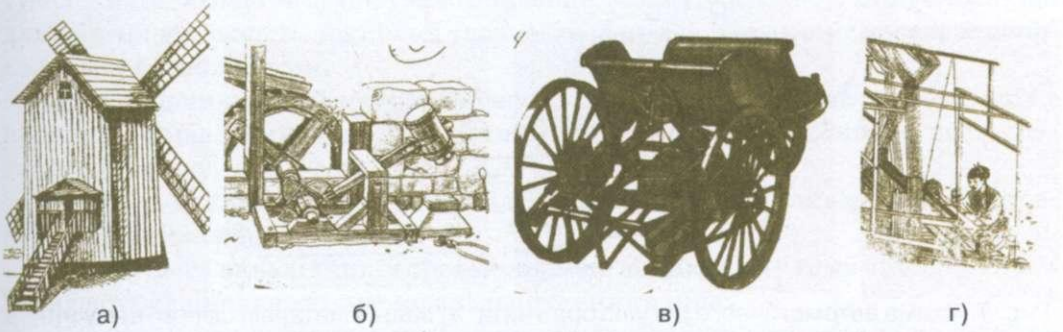
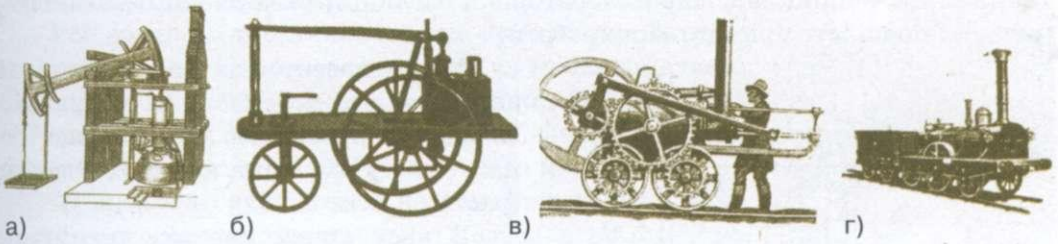


Рис. 3. Перші механізми: а) гончарний круг; б) візок-колісниця



а) б) в) г)

Рис. 4. Механізовані знаряддя праці: а) вітряний млин (вітряк); б) водяний ковальський молот; в) ткацький верстат; г) коляска-самокатка Кулібіна



а) б) в) г)

Рис. 5. Перші механізми та машини: а) водокачка; б) трьохколісний локомобіль; в) перший локомобіль; г) залізничний локомотив

Пізніше почали конструювати автоматичні пристрої різної складності.

Поміркуйте, в чому полягає сутність пристрою автоматичної подачі ґноту в світильнику, сконструйованому 20 століть назад (рис. 6).

У 1784 році Джеймс Уайт зареєстрував патент відцентрового регулятора швидкості обертання вала механізму, який понині використовується в різних двигунах.

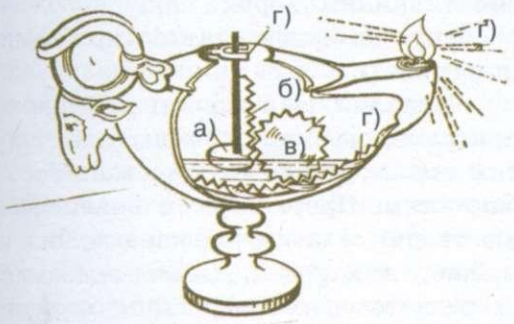


Рис. 6. а) поплавок; б) зубчаста рейка; в) зубчата шестерня; г) направляючий механізм; ґ) зубчаста рейка з ґнотом

Завдання регулятора — автоматично підтримувати постійну кількість обертів вала двигуна. На рисунку 7 зображено спрощену схему такого регулятора.

Під час обертання вала (а), металеві сфери (б) відхилялись, піднімаючись вверх разом з муфтою (в). Через важіль (г) рух передавався на вентиль (ґ), внаслідок чого перекривалась подача пару до парової машини. Число обертів машини при цьому зменшувалось. Далі регулятор знову збільшував подачу пари. Обертання вала парової машини ставало рівномірним.

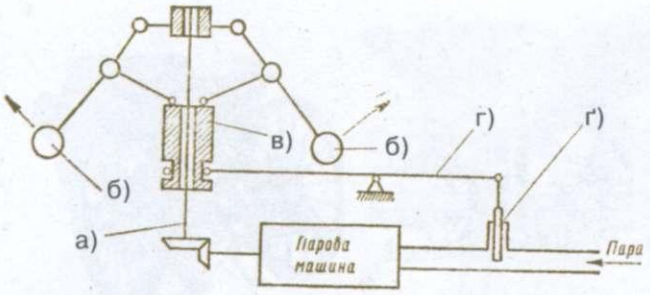


Рис. 7. Схема автоматичного регулятора Уайта: а) вал; б) металеві сфери; в) муфта; г) важіль; ґ) вентиль

Зазначений принцип дії застосовується для регулювання швидкості обертання валів, наприклад, гідрогенераторів. Розгляньте схему такого механізму (рис. 8) і поясність принцип його роботи.

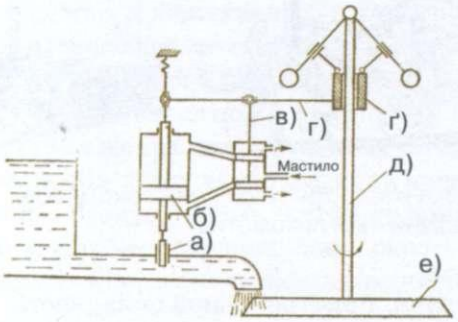


Рис. 8. Схема пристрою автоматичного регулювання швидкості обертання вала генератора: а) вентиль; б) поршень-регулятор; в) поршень регулювання подачі мастила; г) важіль; ґ) рухома муфта; д) вал генератора; е) лопаті турбіни генератора

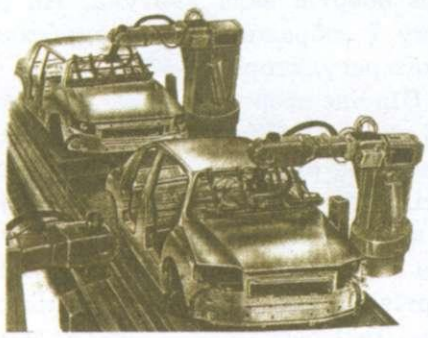


Рис. 9. Автомати-ро́боти з виробництва автомобілів

Нині спроектовані досить складні автомати, які працюють за спеціально складеною програмою й з використанням сучасних комп'ютерних систем (рис. 9).

З часу появи перших технічних пристроїв обдаровані особистості ставили перед собою і розв'язували ***технічні задачі*** різної складності і значення, які в багатьох випадках були ***винахідницькими***. При цьому виникало запитання: «Яким способом можна полегшити вирішення творчих технічних задач?». Почали шукати ***різні форми впливу на психіку проектувальників***, які б активізували творче мислення, робили ефективнішим творчий пошук.

Існує ще один аспект цієї проблеми (якої саме?).

Тривалий час творчість вважалась притаманною лише окремим талановитим людям, особливо обдарованим особистостям. Проте з часом виявилось, що творчі задатки від народження є майже у всіх людей. Цілеспрямований їх розвиток вимагає знання особливостей творчого процесу людини. Тим більше, що технічний прогрес потребує зусиль великої кількості творчих фахівців у галузі техніки, зокрема проек-

тувальників. Усе це актуалізувало вивчення творчого процесу. Виявилося, що для творчої діяльності, технічної творчості, зокрема, характерні ***певні закономірності і особливості***.

Усіх творчих людей можна умовно поділити на дві групи: генераторів і критиків. Перші схильні до генерування нових творчих ідей, інші — до їх критичного аналізу.

У багатьох винахідників творчі ідеї виникають під впливом ідей, висловлених іншими винахідниками.

Творчі ідеї у винахідників продуктивніше виникають у тому випадку, коли їм задають спеціально підготовлені запитання та інше.

Ураховуючи важливість проблеми, використавши особливості творчої діяльності людини, створено низку результативних ***методів вирішення творчих задач*** (надалі — просто методів), які можна назвати ще **методами творчого і критичного мислення.**

Усі методи поділяються на дві групи. **До першої групи** відносяться такі методи: 1) мозкової атаки, 2) тіньової мозкової атаки, 3) синектика, 4) фокальних об'єктів, 5) морфологічного аналізу, 6) контрольних запитань, 7) випадковостей (ілюструється малюнком).

Ці методи ґрунтуються на двох механізмах творчості — асоціативному мисленні і заздалегідь прийнятому випадковому характеру пошуку.

Методи першої групи прості і зручні у процесі їх використання, значно сприяють ефективному проектуванню виробів, але в деяких випадках (зокрема, під час вирішення досить складних технічних задач) не достатньо надійні, ураховуючи випадковий характер пошуку.

На рис. 10 наведені моделі технічних об'єктів, реальних виробів, які спроектовані і виготовлені студентами та учнями з використанням цих методів та дотриманням більшості із зазначених вище етапів (див., наприклад, літературу [58]).

Більшість моделей (літак-гелікоптер, військовий гелікоптер, крейсер, комбайн) окрім оригінальних зовнішніх дизайнерських розробок мають складну внутрішню конструкцію, є діючими. Літак-гелікоптер, наприклад, виконує низку функцій за допомогою чотирьох двигунів. Формулювання головних ідей, проектування вузлів та деталей цих моделей та реальних виробів значно полегшувалось шляхом використання зазначених методів.

Особливості застосування деяких методів для вирішення завдань проекту описані у практичних роботах до теми.

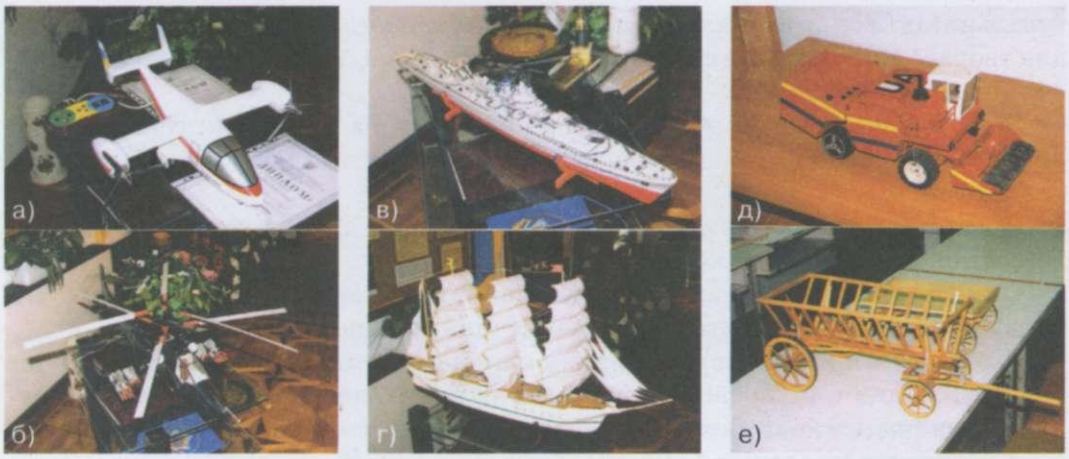
Коротко ознайомтеся із методами першої групи (табл. 1).

До методів другої групи відносяться:

алгоритм вирішення винахідницьких задач (АВВЗ);

функціонально-вартісний аналіз.

У наступних темах ви розглянете детальніше методи вирішення творчих задач **першої групи**, які Ви будете використовувати під час проектування технічних об'єктів.



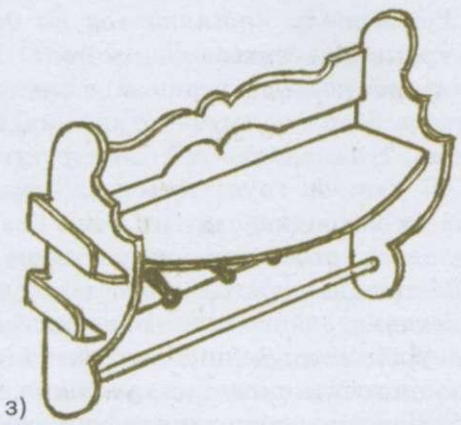


Рис. 10. Моделі технічних об'єктів та реальні вироби, спроектовані і виготовлені студентами та учнями: а — літак-гелікоптер, б — військовий гелікоптер, в — крейсер, г — вітрильник, д — комбайн, е — віз, ж — плаття для дівчинки, з — комбінований виріб

Проблемна ситуація. По телебаченню часто демонструється цікава і захоплююча гра «Що? Де? Коли?». Хто із Вас її бачив? У чому полягає її сутність? У цій грі команда із 5—6 осіб (їх називають знавцями) лише за одну хвилину знаходять відповідь на самі складні запитання, які ставлять їм кмітливі люди із всієї країни.

Рис. 11. Знавці під час гри

Як їм вдається це робити? На рис. 11 ви бачите знавців під час гри.

Подібно до цієї гри Ви зможете вирішувати проблемні задачі різної складності у процесі проектування Ваших виробів, використовуючи методи «мозкової атаки», «тіньової мозкової атаки», а також значно ефективніший

Таблиця 1

№	Назва методу. Автор. Коротка історія і необхідність створення методу	Особливості методу
1.	«Мозкова атака», А. Осборн (американський винахідник). В 40-і роки XX століття почали розвиватися такі галузі як атомна енергетика, ракетобудування, електронно-обчислювальна техніка тощо. Стало зрозумілим, що розв'язування складних, трудомістких задач не під силу винахідникам-одинакам, навіть геніальним. Потрібні колективні зусилля для всебічного охоплення проблеми, що розв'язуються.	Він названий методом активізації перебору варіантів. Ґрунтується на наступній **особливості творчого процесу людини**: одні винахідники більш схильні до генерування (створення) ідей, а інші — до їх критичного аналізу. А. Осборн запропонував доручати пошук розв'язків задач колективу, який складається із двох груп: групи «генераторів ідей» та групи «експертів». Ним розроблені правила використання «мозкової атаки» (див. нижче).
2.	«Тіньова мозкова атака» — одна із модифікацій «мозкової атаки». Виявилося, що всі модифікації не сильніші за «мозкову атаку». Авторство методу не зафіксовано.	Метод ґрунтується на **наступній особливості творчого процесу людини:** у багатьох людей творчі конструктивні ідеї виникають під впливом ідей, що висловлені іншими особами.
3.	«Синектика», У. Гордон (американський винахідник). В середині XX ст. У. Гордон удосконалював «мозкову атаку», використовуючи принципово інші підходи. Метод, який він запропонував, дістав назву «синектика», що в перекладі із грецької мови означає «об'єднання різнорідних елементів».	Створений Гордоном метод є значно ефективнішим за всі інші методи перебору варіантів. Оцінюючи надійність і важливість методу «синектики» радянський винахідник Г. Альтшуллер сказав: «Синектика — це границя того, що можна досягнути, зберігаючи принцип перебору варіантів».
4.	«Морфологічний аналіз». Принципово інший підхід до пошуку розв'язків творчих технічних задач запропонував у 40 роки XX ст. відомий швейцарський астроном і винахідник Цвіккі. Назвав він цей метод морфологічний аналіз.	Морфологічний аналіз — це перша спроба системного підходу в галузі винахідництва. Особливість і важливість методу морфологічного аналізу полягає у тому, що його використовують часто для пошуку не одного конкретного рішення, а коли необхідно дослідити цілу область можливих рішень.
5.	«Фокальних об'єктів». Метод запропонований у 1924 році німецьким професором Кунце.	Метод фокальних об'єктів досить простий для засвоєння. Але результати, здобуті за його допомогою, не достатньо вагомі.
6.	«Контрольних запитань». Перші списки запитань з'явилися у 20—і роки минулого століття, а нові розробляються і зараз. У кожного списку свій автор.	Під час досліджень процесу технічної творчості конструкторів, винахідників, раціоналізаторів **було помічено**, що у багатьох із них ***конструктивні ідеї*** виникають тоді, коли їм задають спеціально підготовлені запитання, або вони обмінюються думками з іншими людьми.
7.	«Випадковостей». Авторство методу не зафіксовано.	Діяльність фахівця під час використання цього методу не пов'язана із свідомою творчою діяльністю.

засіб — метод «синектики». У § 2 ви ознайомитеся детальніше спочатку із цими методами, **які багато в чому схожі між собою** (два останні — модифікації першого).

ТВОРЧЕ ЗАВДАННЯ

Ви ознайомилися з короткою інформацією про методи першої групи. Поміркуйте і зробіть для себе попередній висновок: який із розглянутих методів для вас є особистісно привабливим.

Основні поняття: методи творчого і критичного мислення (методи вирішення творчих задач), проектування, конструювання, етапи проектування виробу, механізм творчості, активізація мислення.

СЛОВНИК НОВИХ ТЕРМІНІВ

Технолог — фахівець із технології у певній галузі.
Асоціація — зв'язок, що виникає між двома психологічними утвореннями чи процесами (наприклад, появи образу схожої людини до тієї, яку ви бачите в цей час).
Модифікація — видозміна предмета, що характеризується появою нових ознак.
Стереотип — те, що часто повторюється, стало звичним і чого дотримуються, наслідують у своїй діяльності.

ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Що було передумовою для створення методів вирішення творчих задач?
2. Як класифікують всі відомі методи вирішення задач?
3. Які ви знаєте специфічні особливості методів першої і другої групи?
4. Які особливості творчості покладені в основу методів першої групи?

§ 2 Методи творчої діяльності. Мозкова атака. Тіньова мозкова атака. Синектика

- ✓ *Який процес називається творчістю?*
- ✓ *Чому вирішення складних завдань значно полегшується у тому випадку, якщо вони розв'язуються гуртом людей?*
- ✓ *Які ви знаєте приклади застосування аналогії під час вирішення технічних чи побутового характеру завдань?*

МЕТОД «МОЗКОВОЇ АТАКИ»

Метод мозкової атаки запропонував американський винахідник А. Осборн і назвав його методом активізації перебору варіантів. Ґрунтується він на наступній особливості творчого процесу людини: одні винахідники більш схильні до генерування (створення) ідей, а інші — до їх критичного аналізу.

А. Осборн запропонував доручати пошук розв'язків задач колективу, який складається із двох груп: групи «генераторів ідей» та групи «експертів».

Нижче на рисунках ви бачите такі колективи (учнів і науковців) під час вирішення творчих проблем.

А. Осборн розробив правила використання «мозкової атаки».

1. Правила використання методу.

1.1. Найбільш доцільна кількість учасників, що розв'язують творчу задачу складає 12—25 осіб. До групи «генераторів» включають людей з бурхливою фантазією, схильних до абстрактного мислення, але не скептиків. До групи «експертів» залучають людей з аналітичним, критичним складом розуму. Керує процесом вирішення задачі (його названо «сесією») найбільш досвідчений учасник «мозкової атаки».

1.2. «Генератори» висувають максимальну кількість ідей (в тому числі ідей фантастичних, а іноді і жартівливих). Задача «експертів» — відбір найбільш цікавих ідей.

1.3. Тривалість «сесії» залежить від складності задачі, що розв'язується, але не перевищує 30—50 хв.

1.4. Досить важливо, щоб між учасниками «мозкової атаки» встановилися вільні і доброзичливі відносини. При генерації ідей забороняється будь-яка критика, скептичні посмішки, жести, міміка. Необхідно, щоб ідеї, висунуті одним учасником, підхоплювались і розвивались другими.

2. Особливості методу. В перші 10—15 років здавалося, що мозкова атака має необмежені можливості і з ним пов'язували великі надії. Але згодом виявилося, що це не так. Зокрема, сучасні винахідницькі задачі йому не під силу. Саме тому метод почали вдосконалювати. Одним із таких вдосконалень є «тіньова мозкова атака».

МЕТОД «ТІНЬОВОЇ МОЗКОВОЇ АТАКИ»

Сутність методу. Деякі люди, щоб генерувати ідеї, повинні бути на самоті і в тиші. При «тіньовій мозковій атаці» формують дві підгрупи «генераторів»: перша з них — власне «генератори», які формують ідеї, а друга — тіньова, її учасники стежать за ходом роботи першої, але не беруть участі в обговоренні. Її називають «тіньовим кабінетом». У членів цієї групи ідеї виникають під впливом ідей, які висловлені активни-

ми «генераторами». Активна і тіньова підгрупи генераторів розміщуються в одному приміщенні на певній відстані або в різних приміщеннях.

Усі інші особливості і правила проведення «тіньової мозкової атаки» такі самі, як і «мозкової атаки». Як уже зазначалося, у табл. 1, «тіньова мозкова атака» не була сильнішою за «мозкову атаку».

МЕТОД «СИНЕКТИКИ»

Усім вам доводилося переходити чи переїжджати через річку по мостах різноманітної конструкції і складності — від найпростішої до досить складної. Яка історія їх створення? Що стимулювало їх проектування і виготовлення? Виявляється, це була **аналогія** (схожість) з тим, що мало місце у повсякденному житті суспільства.

Рис. 12. Використання аналогії у будівництві мостів

З давніх-давен люди використовували аналогію в своєму житті, практичній діяльності. Так, людина бачила як по дереву, що впало з одного берега неширокої річки на другий, переходили тварини. За необхідності вона вже цілеспрямовано зрубувала дерево за допомогою кам'яної сокири і переходила по ньому на протилежний берег. Переконавшись у надійності такого засобу, у людини з'явилася ідея побудови простого балочного моста. Пізніше проектувалися мости у вигляді досить складних технічних конструкцій (див. рис. 12).

Аналогію, різні її види і форми покладені в основу методу «синектики». Пригадайте, хто його автор (див. табл. 1).

Сутність методу. Синектика формує у свідомості людини своєрідний, оригінальний підхід до вирішення задачі, що завдячує використанню різних видів аналогії. Особливе значення надається аналогії з природою. Виявилося, що створений Гордоном метод є значно ефективнішим за всі інші методи перебору варіантів. **У чому саме полягає «таємниця» його успіху?**

У. Гордон вніс дві суттєві інновації (принципово нові підходи, пропозиції) у мозкову атаку, під час її вдосконалення.

1. У. Гордон запропонував формувати для синектики постійний склад групи із 5—7 осіб — фахівців різного профілю й з різними захопленнями. Це давало змогу

розглядати проблему в різноманітних аспектах, оскільки кожен фахівець вносить у вивчення проблеми (задачі) своє сприйняття, свій погляд на проблему, що забезпечує широкий набір розв'язків.

Учасників «синектики» («синекторів») попередньо навчають за спеціальною методикою протягом року. Головна мета навчання — створити колектив людей, які добре розуміють одне одного. За період навчання синектор має оволодіти такими якостями: вмінням абстрагуватися, подумки відмежовуватися від предмета обговорення та нав'язуваних ідей, схильністю до роздумів і фантазії, вмінням слухати інших, стримано ставитись до ідей, висловлених товаришем, вмінням знаходити у звичайному незвичайне і навпаки. **Цими якостями важливо оволодіти і Вам.**

У. Гордон запропонував низку способів, які дають змогу уникати суттєвих перепон (стереотипів) у творчій діяльності під час генерації ідей і активізувати творче мислення. Один із таких способів (найбільш ефективний) — **застосування різного типу аналогій** під час вирішення задачі.

Для більш глибокого розуміння і усвідомлення Вами цих підходів, а також розвитку вмінь практичного їх застосування **розглянемо приклад.**

Уявимо собі, як вирішуватимуть проблеми зниження шуму від системи вентиляції в цеху фахівці різного профілю.

Матеріалознавець: використати звукопоглинаючий матеріал.

Механік: підвищити жорсткість коробів (де розташована вентиляція) і їх кріплення для зменшення вібрації.

Акустик: поставити звукоізолюючі екрани або форму конструкції зробити такою, щоб звукові коливання поглиналися (гасилися) за рахунок виникнення явища резонансу.

Радист (фахівець із передавання і приймання повідомлень по радіо): вібрація — це коливання, а тому необхідно поставити джерело звуку з такою самою частотою коливань, але у протилежній фазі (активне шумозаглушення), і таке інше.

Для вирішення поставленої проблеми можна **використати низку аналогій** — з радіохвилями, з хвилями на поверхні води тощо. Зарослі очерету гасять хвилі на воді, металевий екран не пропускає радіохвилі, відбитий звуковий сигнал після накладання із прямим може взаємно погасити й інші аналогії. Такий різнобічний підхід до вирішення проблеми обов'язково дасть змогу знайти потрібне ефективне рішення.

Це важливо! (Подається ілюстрація) Як бачимо, синектика — це розширення області (галузей) пошуку розв'язку творчої задачі (бажано і в межах усіх знань нашої цивілізації). Зверніть увагу! Під час виконання практичної роботи Вам необхідно буде використовувати метод «синектика», а отже, і **різні види аналогії.** Тому зупинимося на детальному розгляді різних видів аналогії.