

*А.В.Іванчук, М.М. Гунько, Д.М. Довгалюк
м. Вінниця, Україна /
A. Ivanchuk, M. Gun'ko, D. Dovgalyuk
Vinnitsa, Ukraine
e-mail: anatolij1196@gmail.com*

НАВЧАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ ПРО КРИСТАЛИТИ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

***Анотація.** У статті розглядається обґрунтування потреби в структуруванні навчального матеріалу з матеріалознавства і технології виробництва конструкційних матеріалів та наочного його представлення на етапі сприйняття як елементів дидактичних умов формування технічного світогляду майбутніх учителів технологій. В основу структурування навчального матеріалу покладено вибір наскрізної змістової лінії, диференціація елементів матеріалу на головні, базові і допоміжні, складання логічних рядів зображень і структурно-логічних схем. З навчальних посібників відбираються зображення зерен металів і сплавів, з них складаються логічні ряди зображень динаміки зміни морфології зерен при дії різних чинників. Для пояснення логічних ланцюгів зображень складаються структурно-логічні схеми та часткові логічні ланцюги зображень.*

***Ключові слова:** зерна металу, змістова лінія, логічний ряд зображень, структурно-логічні схеми, сприйняття, технічний світогляд, наочність, візуалізація.*

Educational material is about grains of metals and all means of forming of elements of technical world view of future teachers of technologies

***Annotation.** In the article the ground of requirements are in arrangement of educational material from knowledge is about materials and technology of production of construction materials and his evident presentation*

on the stage of perception as elements of didactics terms of forming of technical world view of future teachers of of technologies. In basis are in arrangement of educational material is fixed choice of through semantic line, differentiation of elements of material on main, base and auxiliary, stowage of logical rows of images and structural and logical chart. From train aid the images of grains of metals and alloys are away, of them the logical rows of images of dynamics of change of morphology of grains consist at the action of different factors. For explanation of logical chains of images there structural and logical chart and partial logical chains.

Keywords: *grains of metal, semantic line, logical row of images, structural and logical chart, perception, technical world view, presentation, visualization.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах постмодернізму, – з філософської точки зору, формування цілісного світогляду у студентів є складною та невирішеною проблемою. Філософи говорять про розпад цілісного світогляду людей на світогляд вузького прошарку фахівців та світогляд пасивної маніпульованої більшості. До останньої категорії відноситься значна частина студентської молоді, через не сформованість у них культурного ядра свідомості [8].

Техніко-технологічна складова цілісного світогляду майбутнього вчителя технологій є основою його технологічної культури. В її основі лежить засвоєння результатів перетворювальної діяльності людини в різних галузях виробничої діяльності. У світоглядному контексті значущою є навчальна дисципліна «Матеріалознавство і технології виробництва конструкційних матеріалів». Однак на студенти першому курсі значні зусилля затрачають на адаптацію до нових умов навчання та проживання, а до складу особистісних їх якостей не входить технічне мислення.

Одним із шляхів розв'язання вказаного протиріччя є структурування навчального матеріалу [7]. У підготовці майбутніх учителів технологій актуальне структурування навчального матеріалу про зернисту структуру металів і сплавів як основних конструкційних

матеріалів сучасної техніки.

Аналіз попередніх досліджень. Проблеми формування технічного світогляду майбутніх учителів трудового навчання досліджували В. Сидоренко, В. Симоненко, Д. Тхоржевський та ін.; принципи структурування навчального матеріалу досліджували А. Сохор, О. Вітер, С. Ігнатенко та ін.; поглиблювали знання про структурування навчального матеріалу з матеріалознавства і технологій виробництва конструкційних матеріалів В. Атаманюк, О. Гуляєв, Б. Кузьмін та ін.

Мета статті полягає в обґрунтуванні потреби використання структурування навчального матеріалу та наочного його представлення на етапі сприйняття як елементів дидактичних умов формування технічного світогляду майбутніх учителів технологій.

Виклад основного матеріалу. Алгоритм дидактичного структурування навчального матеріалу виглядає як послідовність дій: відбір елементів знань; визначення зв'язків між елементами знань; диференціація елементів знань на головні, базові і допоміжні. У літературі пропонують поділ елементів знань за обсягом і значущістю на такі типи: стосуються всього навчального матеріалу навчальної дисципліни, формують його логічну основу (головні поняття); формують логічну основу окремих тем та використовуються викладачами для контролю засвоєння знань теми (базові поняття); уточнюють, розширюють базові поняття або розкриваються за допомогою базових понять (допоміжні поняття) [2].

Ми зосередили увагу на такому підборі навчального матеріалу і його структуруванні, який полегшив би студентам сприйняття інформації як першого етапу процесу пізнання. Нами була вибрана наскрізна змістова лінія «Зерниста структура металів і сплавів», що проходить практично через весь зміст навчальної дисципліни «Матеріалознавство і технології виробництва конструкційних матеріалів» та через інші навчальні дисципліни природничо-технічного

спрямування.

Для реалізації наскрізної змістової лінії ми використали метод побудови структурно-логічних схем, розширивши його логічними рядами зображень кристалітів металів і сплавів, скориставшись технологією розробки структурно-логічних схем А. Сохора та великим пластом наукових досліджень у цьому напрямі [3,4,5]. Дослідники дотримуються узагальненої думки, декларованої О. Білою: «Структурно-логічні схеми використовуються для виділення основного змісту навчального матеріалу, задачі, з них може починатися ознайомлення з новою темою» [1, с. 28]. За їх допомогою встановлюються взаємозв'язки між окремими поняттями і процесами та розвивається алгоритмічне, конструктивне і логічне мислення студентів.

Для реалізації наскрізної змістової лінії «Зерниста структура металів і сплавів» ми вибрали три головні елементи навчального матеріалу та розташували їх у такій структурно-функціональній послідовності: зерна металу або сплаву → трансформація зерен → механічні властивості.

Реалізація зазначеної наскрізної змістової лінії дозволяє реалізувати такі навчальні завдання:

- опанування основних металознавчих термінів;
- пояснення природи металів і сплавів та структурних перетворень у них за допомогою наукових теорій;
- формування елементів технологічної культури;
- розвиток здатності до самоосвіти;
- формування готовності майбутніх вчителів технологій до подальшого вивчення матеріалознавства і технології виробництва конструкційних матеріалів.

Аналізуючи підручник Б. Кузьміна [6] на предмет використання різних видів зображень в якості дидактичних засобів, констатуємо їх використання в контексті розкриття теорії сплавів, фазових перетворень і

термічної обробки, що є типовим для технічної навчальної літератури. На етапі сприйняття інформації контекстне використання зображень насичене інформацією та неефективне, тому ми відібрали невелику кількість технічних зображень, що реалізують наскрізну змістову лінію «Зерниста структура металів і сплавів» та розмістили їх у логічних рядах зображень, де увага студентів акцентується на характерних морфологічних ознаках кристалітів металів і сплавів або на характері перетворень їхніх зерен.

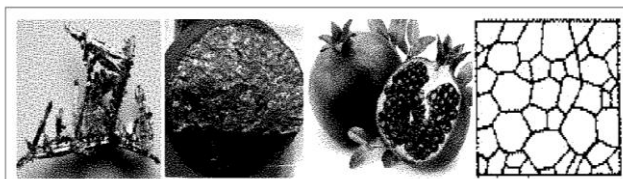


Рис. 1. Логічний ряд зображень для сприйняття поняття «кристаліти металів і сплавів» (зліва направо): кристал золота; зернистий злам металевого зразка; зерна плода граната як аналогія полікристалів; зерниста мікроструктура молібдену.

На рис.1 використані такі факти кристалізації металів і сплавів: монокристали золота та полікристали (кристаліти або зерна) на зламі металевого зразка і на мікрошліфі молібдену. Світоглядне значення має поняття «кристаліти металів і сплавів», тому його обрали в якості базового поняття. Для розкриття базового поняття використано логічний ряд образів двостадійного процесу кристалізації металів і сплавів (утворення зародків і ріст кристалів) за Д. Черновим (рис.2).

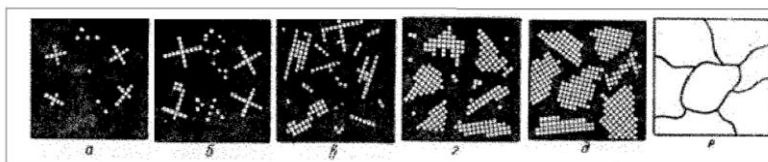


Рис. 2. Логічний ряд зображень для сприйняття процесу кристалізації металів (чорним кольором зображено рідку фазу): а) і б) – утворення і вільний ріст зародків кристалів; в), г) і д) – ріст кристалів в умовах взаємних зіткнень; е – кристаліти (зерна неправильної геометричної форми).

Розкривають трансформацію зерен логічні ряди зображень закономірностей формування структури сталі залежно від концентрації вуглецю (рис.3), перетворення зерен аустеніту сталі У8 при охолодженні з різними швидкостями (рис. 6), процесу утворення перліту в аустенітному зерні (рис. 7), процесу утворення зерен мартенситу в аустенітному зерні (рис. 8) та зміни структури при пластичній деформації (рис.10).

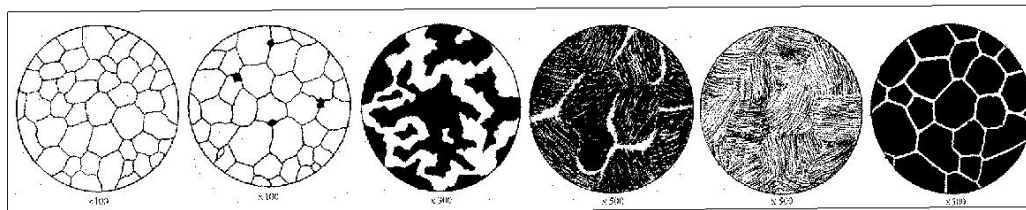


Рис. 3. Логічний ряд зображень для сприйняття закономірностей формування структури сталі залежно від концентрації вуглецю (зліва направо зростає вміст вуглецю в сплаві): *феритна матриця (технічно чисте залізо, 0,006% вуглецю); початок трансформації феритної матриці (вкраплення зерен перліту, доевтектоїдна сталь, 0,08% вуглецю); продовження трансформації феритної матриці (доевтектоїдна сталь, 0,4% вуглецю); продовження трансформації феритної матриці (доевтектоїдна сталь, 0,7 % вуглецю); заміна феритної матриці перлітною (евтектоїдна сталь, 0,8 %); початок трансформації перлітної матриці (сітка зерен вторинного цементиту, заевтектоїдна сталь, 1,2% вуглецю).*

На рис. 3 відображено процес поступової заміни феритної матриці перлітною та наступної трансформації перлітної матриці. Світоглядне значення має поняття «форма зерен», тому його обрали в якості базового. З цим базовим поняттям тісно пов'язане допоміжне поняття «механічні властивості залізобуглецевих сплавів». На основі логічного ряду зображень складено дві структурно-логічні схеми: «Перетворення форми зерен залізобуглецевих сплавів залежно від вмісту вуглецю в них» (рис.4) та «Характер зміни механічних властивостей залізобуглецевих сплавів залежно від вмісту вуглецю в них» (рис5).



Рис. 4. Структурно-логічна схема «Перетворення форми зерен залізовуглецевих сплавів залежно від вмісту вуглецю»

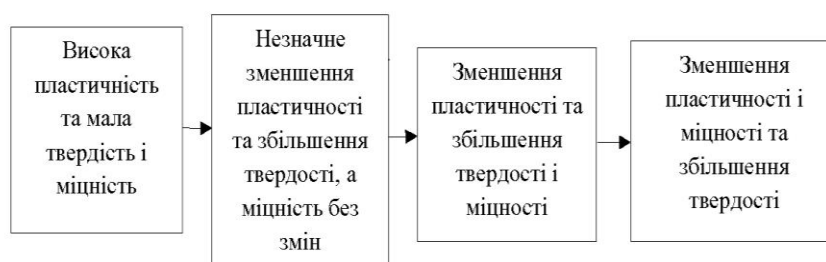


Рис. 5. Структурно-логічна схема «Характер зміни механічних властивостей залізовуглецевих сплавів залежно від вмісту вуглецю»

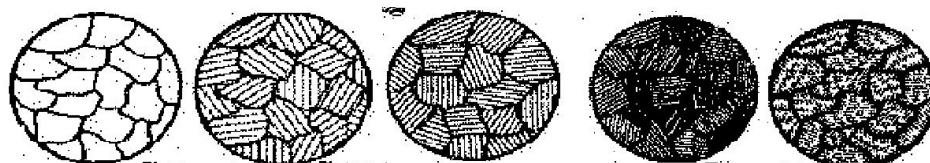


Рис. 6. Логічний ряд зображень для сприйняття закономірностей перетворень зерен аустеніту сталі У8 при охолодженні з різними швидкостями (зліва направо швидкість охолодження зростає): перліт (охолодження з піччю); сорбіт (охолодження на повітрі); тростит (охолодження в гарячій оливі); мартенсит і залишковий аустеніт (охолодження у воді).

На рис. 6 відображено перетворення зерен аустеніту сталі У8 при охолодженні з різними швидкостями в пластинчасті феритно-цементитні механічні суміші різного ступеня дисперсності (перліт, сорбіт, тростит) та в мартенсит – пересичений твердий розчин вуглецю в α -залізі. Світоглядне значення має поняття «пластинчасті фази цементиту і фериту», тому обираємо його в якості базового. З базовим поняттям «пластинчасті фази цементиту і фериту» тісно пов'язане допоміжне поняття «механічні

властивості структур евтектоїдної сталі У8» і має практичне значення. Розкривають даний логічний ряд зображень часткові структурно-логічні ряди зображень для сприйняття процесу утворення перліту в аустенітному зерні і процесу утворення зерен мартенситу в аустенітному зерні та структурно-логічна схема «Зміна механічних властивостей структур евтектоїдної сталі У8 при охолодженні з різними швидкостями».

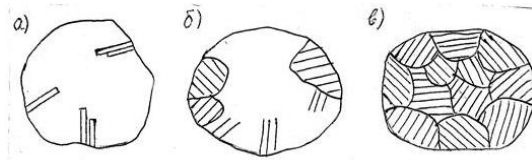


Рис. 7. Логічний ряд зображень для сприйняття процесу утворення перліту в аустенітному зерні: а) зародки пластинок цементиту на межі зерен, що ростуть у їх середину, збіднюючи сусідні ділянки на вуглець та утворюють ферит; б) ріст перлітних зерен та вторинних пластинок цементиту у фериті; в) колонії перліту.

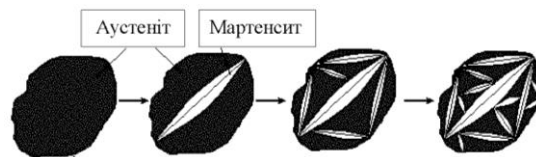


Рис.8. Логічний ряд зображень для сприйняття процесу утворення зерен мартенситу в аустенітному зерні (зліва направо): зерно аустеніту; утворення первинного голчастого у перерізі кристалу мартенситу; утворення вторинних кристалів мартенситу; остаточне заповнення аустенітного зерна кристалами мартенситу.

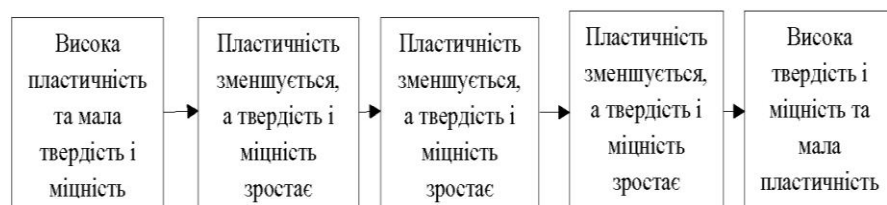


Рис. 9. Структурно-логічна схема «Зміна механічних властивостей структур евтектоїдної сталі У8 при охолодженні з різними швидкостями»

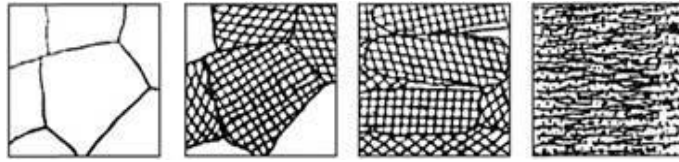


Рис. 10. Логічний ряд зображень для сприйняття закономірності зміни структури металу при пластичній деформації (зліва направо): структура металу до пластичної деформації; безладно орієнтовані зерна металу при ступені деформації 1 %; витягування зерен у напрямі діючих зовнішніх навантажень при ступені деформації 40 %; утворення волокнистої структури з переважним орієнтуванням зерен при ступені деформації 80 – 90%.

Висновки. Отже, використання навчального матеріалу про зернистість металів і сплавів як засобу формування елементів технічного світогляду майбутніх учителів технологій буде ефективним за умови його структурування на етапі сприйняття, що включає визначення наскрізної змістової лінії, диференціацію елементів навчального матеріалу на головні, базові і допоміжні, складання логічних рядів зображень і структурно-логічних схем.

Література:

1. Белая О. Н. Методика использования структурно-логических схем для решения ключевых учебных задач при изучении темы «Тепловые явления» [Электронный ресурс] /О. Н. Белая, Ю. В. Потапенко // Весці БДПУ. Серья 3. – Минск: БГПУ им. М. Танка. – 2016. – № 4 . – С. 27 – 31. – Режим доступу: <http://elib.bspu.by/hadle/doc/20472>.

2. Вітер О. М. Використання дидактичного структурування навчального матеріалу з фундаментальних економічних дисциплін при підготовці фахівців туристичної індустрії [Електронний ресурс] / О. М. Вітер, О. М. Мартин // Бухгалтерський облік, аналіз та аудит: проблеми теорії, методології, організації. – 2015. – № 2. – С. 15 – 20. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/boa_2015_2_5.

3. Ігнатенко С. Використання структурно-логічних схем у процесі організації самостійної роботи майбутніх інженерів - педагогів [Електронний ресурс] / С. Ігнатенко, Є. Єрмоленко // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 7 (1). – С. 72 – 75 . – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_m_2015_7%281%29_21.

4. Єрмоленко Є. І. Використання структурно-логічних схем у процесі фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів / Є. І. Єрмоленко // Вісник Глухівського національного педагогічного університету ім. Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки. – Глухів: РВВ ГНПУ ім. О. Довженка. – 2014. – Вип. 25. – С.155 – 161.

5. Кохан Л.В. Структурно-логічні схеми як засіб абстрактної наочності [Електронний ресурс] / Л.В. Кохан // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2013. – Вип. 32. – С. 263 – 270. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2013_32_38.

6. Кузьмин Б. А. Технология металлов и конструкционные материалы: учебник для машиностроительных техникумов / Б. А. Кузьмин, Ю. Е. Абрамченко, В. К. Ефремов и др.; под. ред. Б. А. Кузьмина. – М.: Машиностроение, 1981. – 351 с.

7. Лутфуллін В. Структурування навчального матеріалу як головний чинник усунення навчальних перевантажень [Електронний ресурс] / В. Лутфуллін // Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 1. – С. 20 – 27. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pena_2013_1_6.2.

8. Погрібна В. Я Формування цілісного світогляду студентів у сучасному освітньому просторі як методологічна проблема / В. Я. Погрібна // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. Туган-Барановського. Серія: Гуманітарні науки: наук. журн. – Донецьк: [б.в.]. – 2014. – Вип. 2. – С. 124 – 133.