

Зазначимо, що організація STEM-освіти та компетентнісного навчання неможлива й без використання сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які можна поділити на: навчально-інформуючі, контролюючо-тестові, навчально-ігрові програмні комплекси, текстові, графічні редактори, месенджери, програми для спілкування та обміну інформацією, ресурси мережі Інтернет тощо.

В галузі STEM інформаційно-комунікаційні технології дають невичерпні можливості для проведення експериментів, створення проектів, стартапів, моделювання подій реального життя, зацікавлюють і дають можливість учням розкрити власний потенціал. Їх застосування забезпечує успішне вдосконалення компетентнісного освітнього процесу, доступність й ефективність освіти, підготовку підростаючого покоління до життєдіяльності у швидкоплинному інформаційному суспільстві, що відповідає головним принципам STEM-освіти.

Висновки. На нашу думку, основні ключові компетентності «Концепції нової української школи» гармонійно входять у систему STEM-освіти та створюють основу для вдалої самореалізації особистості як фахівця та громадянина. Крім ключових компетентностей STEM-навчання дозволяє формувати й професійні, інноваційні, цифрові та предметні навички, які визначаються STEM-компетентностями.

Ефективно впроваджувати STEM-освіту в українські школи і формувати STEM-компетентності можна, використовуючи інноваційні методики та засоби ІКТ (навчально-ігрові, інформуючі, контролюючі програмні комплекси, ресурси мережі Інтернет, мобільні додатки тощо).

STEM-освіта, як один з чинників утворення стійких міждисциплінарних зв'язків та практико-орієнтованого навчання для життя, може стати засобом формування в учнів взаємопов'язаних системних, але в той же час різнопланових, компетентностей, важливих для особистості XXI століття.

ЛІТЕРАТУРА

1. STEM-освіта [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621>.
2. STEM-освіта в Україні [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://timso.kojppo.kr.ua/skripka/stem-osvita-v-ukrajini/>.
3. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM/ Гончарова Н. О. // Наукові записки Малої академії наук України. — № 7. — 2015. — С. 141-147.
4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / [під заг. ред. О.В. Овчарук]. — К.: «К.І.С.», 2004. — 112с.
5. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczya.pdf>.
6. Нова українська школа: основи стандарту [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://nus.org.ua/wp-content/uploads/2016/12/nova-schkola1pantone-363-EC-1.pdf>.
7. Що таке STEM-освіта у навчальному закладі? [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.pedrada.com.ua/article/1401-shcho-take-stemosvta-u-navchalnomu-zaklad>.

Лучанко Н.

Науковий керівник – доц. Бачинський Ю.Г.

ВПЛИВ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА АТОМИ ВПОРЯДКУВАННЯ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ

Сплави, які впорядковуються є одним з найважливіших матеріалів сучасної техніки. Їх властивості залежать від ступеня впорядкованості. Тому порядок в чергуванні атомів різного сорту являє собою потужний фактор, який широко використовується для одержання матеріалів з потрібними якостями, крім того в деяких випадках без зміни складу сплаву.

Актуальність дослідження. Атомне впорядкування відбувається в різного типу твердих тілах, в більшості не тільки в сплавах заміщення, а і в сплавах втілення, в яких у процесі впорядкування беруть участь і вакантні міжвузля. До втілюючих сплавів, які впорядковуються відноситься система метал-водень, яка є важливим і перспективним матеріалом для нової техніки і енергетики. Дана актуальна проблема вивчається з метою створення нових технологій термічної та хіміко-термічної обробок, які дозволили б підвищити працездатність металів і сплавів в умовах впливу енергетичних полів та агресивних середовищ. Тому об'єктом і предметом дослідження даної роботи вибрано безпосередньо вплив хіміко-термічної обробки на атоми впорядкування перехідних металів.

Мета дослідження полягає у з'ясуванні впливу хіміко-термічної обробки на атоми впорядкування.

Виклад основного матеріалу. У сплавах втілення легкі атоми з відносно невеликими атомними радіусами (наприклад, водень, вуглець, азот) розміщуються у положеннях між вузлами кристалічної решітки, які зайняті атомами металу. На вузлах решітки можуть знаходитись атоми не одного, а різних металів, а у міжвузлях – втілені атоми різних сортів. Значна частина міжвузлів може залишатися не зайнятою. Основними типами положень втілених атомів у перерахованих кристалічних решітках металу являються октапорні (O) і тетрапорні (T) міжвузля, які оточені відповідно 6-ма і 4-ма сусідніми вузлами [5].

При втіленні атомів в міжвузля ОЦК решітки спостерігаються певні особливості, пов'язані з неправильною формою багатогранників, які виділяються сусідніми вузлами навколо О і Т міжвузлів такої решітки [6].

У сплавах заміщення атоми різного сорту заміщують вузли єдиної кристалічної решітки.

В сучасному матеріалознавстві досить актуальним є вивчення закономірностей взаємодії в системі метал – водень. При цьому важливу роль відіграє дослідження кінетики фазових перетворень у взаємозв'язку з енергетичним станом і ступенем рухливості водню в металі. При атомному впорядкуванні сплавів знижується їх електроопір, причому величина ефекту пропорційна квадрату степеня дальнього порядку. Для ближнього впорядкування залежно від складу і кількості електронів провідності можливе і зменшення, і збільшення електроопору, що визначається знаком і величиною параметрів ближнього порядку на тих чи інших координаційних сферах [3]. Слід зауважити, що процеси впорядкування і розшарування не є взаємовиключними, та позитивна теплота змішування при високих температурах не обов'язково повинна спричиняти розпад системи із зниженням температури.

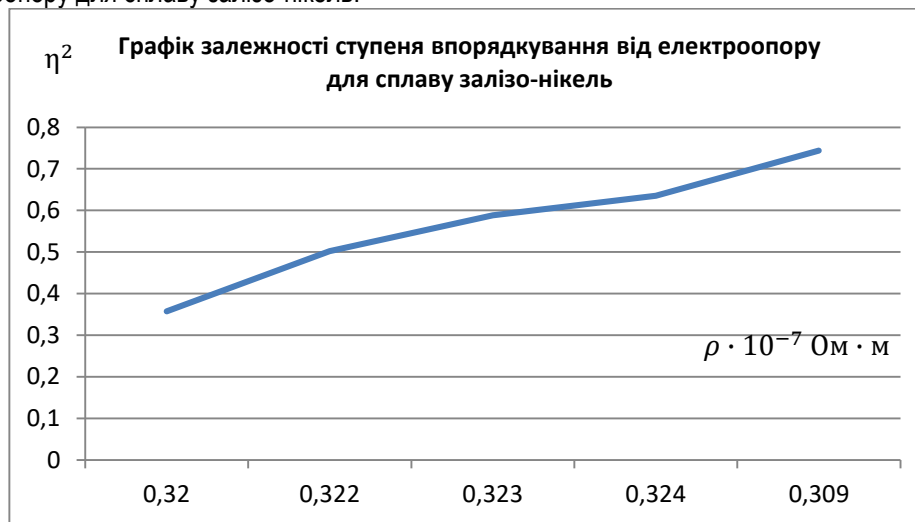
З метою визначення закономірностей впливу водню на формування атомного порядку досліджували сплави систем *Fe-Ni*, *Fe-Co*, *Ni-Mo* і *Ni-Mo(W)-Re*, які є основою для створення багатьох конструкційних матеріалів і широко використовуються в сучасній техніці. Вибір сплавів залізо-нікель та залізо-кобальт зумовлений розміщенням атомів компонентів в одній групі періодичної системи елементів, що через малу різницю в їх розмірах та електронному розподілі дозволяє дослідити тонку кристалічну структуру та вплив на неї водню [3].

Під дією водню зменшується електроопір і відповідно зростає ступінь впорядкування.

При термообробці сплаву залізо-нікель в атмосфері водню із збільшенням концентрації нікелю електроопір зменшується [1,2,4,], а виходячи із формули ступінь впорядкованості збільшується. Нами були проведені обчислення з визначення ступеня впорядкування для наступних сплавів: Н10, Н15, Н18, Н20, Н25. Отримані результати наведені в таблиці.

$\rho \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$	0,32	0,322	0,323	0,324	0,309
η^2	0,357	0,502	0,588	0,635	0,744

На основі отриманих результатів було побудовано графік залежності ступеня впорядкування від електроопору для сплаву залізо-нікель.



Як видно з графіка із зменшенням електроопору ступінь впорядкування збільшується. Тобто атомне впорядкування зменшує значення електроопору.

Завершальним етапом дослідження було встановлення залежності ступеня впорядкування від концентрації нікелю в залізо-нікелевих сплавах. Тому використовуючи отримані результати нами раніше значення ступеня впорядкування для сплавів типу Н10, Н15, Н18, Н20, Н25, а також інтерполювання функції за допомогою інтерполяційного многочлена Лагранжа, графік залежності має наступний вигляд:



Отже, як видно із графіка збільшення концентрації нікелю у залізо-нікелевих сплавах сприяє збільшенню атомного впорядкування сплаву.

Висновки. У даній роботі були приведені результати теоретичних та експериментальних досліджень впливу атомного впорядкування на кінетику зміни електроопору для сплавів системи залізо - нікель, а також вплив водню на процеси атомного впорядкування. Встановлено, що із збільшенням концентрації нікелю в залізо-нікелевих сплавах електроопір зменшується, а тому зростає ступінь впорядкування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бачинський Ю. Г., Басистий П.В., Федоров В.В., Медвідь А.Г. Вплив термічної обробки у водні на фізико-механічні властивості сплавів системи залізо-нікель (до 36% Ni) // Фізика і хімія твердого тіла. - №2, 2002, том 3, 355-360с.
2. Взаимодействие водорода с металлами / Под ред. А.П.Захарова.-М.: Наука, 1987.-296с.
3. Кривоглаз М.А., Смирнов А.А. Теория упорядочающихся сплавов.-М.: Физматгиз, 1968.-359с.
4. Медведь А.И., Бачинский Ю.Г., Горбач В.Г., Васильков О.В. Влияния обработки водородом на физические свойства железоникелевых сплавов // Металлофиз. новейших технологии./ 2002, Т.24, №6.
5. Смирнов А.А. Обобщенная теория упорядочения сплавов. Киев.- Наукова думка. 1986.-265с.
6. Смирнов А.А. Теория сплавов внедрения.- М.: Наука, 1979.-365с

Козбур М.

Наукові керівники – доц. Мартинюк С. В., доц. Генсерук Г. Р.

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ 7 КЛАСУ ТА СЕРЕДОВИЩА ЙОГО РОЗГОРТАННЯ

Глобалізація знань, швидкі темпи накопичення та поширення інформації, що спостерігаються за останні десятиліття, викликають появу нових підходів до навчального процесу. На сучасному етапі інформатизації освіти навчальний предмет «Інформатика» є однією з важливих складових формування інформаційної культури учнів, тому він як загальноосвітня самостійна дисципліна має відповідати сучасному стану та тенденціям розвитку інформатики як науки, яка в сучасному інформаційному суспільстві сприятиме успішному навчанню учнів, формуванню ключових компетентностей, усебічному розвитку учня.

Тому сьогодні дослідники приділяють досить велику увагу впровадженню ефективних інформаційних педагогічних технологій навчання, створенню нової системи інформаційного забезпечення освіти, розробленню автоматизованих навчальних систем тощо, які значно підвищують ефективність роботи основних учасників процесу навчання — учителів та учнів. На допомогу організаторам навчального процесу приходять засоби новітніх інформаційних технологій, які забезпечують створення і використання електронних навчально-методичних комплексів (ЕНМК).

Метою статті є аналіз і теоретичне обґрунтування засобів для створення та розгортання ЕНМК з інформатики для 7 класу, зокрема *CMS WordPress, Vagrant, Ansible, VirtualBox* й опис комплексу, розробленого за допомогою даних систем. Матеріали дослідження представлені на основі аналізу роботи ЕНМК у вигляді розробленого сайту.

Актуальність дослідження зумовлена підвищеним інтересом у сучасних умовах до використанні нових інформаційних технологій, удосконалення форм і методів організації навчального процесу та забезпечення самоосвіти і саморозвитку всіх учасників навчального процесу.