

УДК 378.147

## РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ТЕХНОЛОГІЇ МАТЕРІАЛІВ

*Моїсеєнко Л.Л.*

*Херсонська державна морська академія*

*В роботі розглянуті методичні матеріали та інструментарії формування ключових компетентностей дисциплін матеріалознавчого циклу на основі низки факторів, що забезпечують ефективну реалізацію компетентнісного підходу згідно міжнародним стандартам навчання. Зокрема, приведено приклад інтегрування даної навчальної дисципліни у процес формування майбутніх фахівців морського транспорту з компетентнісним підходом через виконання курсового проекту.*

*Суттєво компетентнісний підхід в курсі матеріалознавства реалізується через експериментальні дослідження в лабораторних роботах шляхом постановки проблемних завдань.*

***Ключові слова:** компетентнісний підхід, проблемне навчання, матеріалознавчі дисципліни, моделювання проблемних ситуацій, тестові завдання, склад, властивості та маркування сплавів у суднобудуванні.*

**Вступ.** Головним завданням сучасної освіти є її переорієнтація на формування й розвиток компетенцій особистості майбутнього фахівця, що повинне забезпечити якість освіти, адекватну вимогам часу та ринку праці [1].

Дослідженню компетентнісного підходу приділено чимало уваги вітчизняними та зарубіжними вченими [2-7].

Враховуючи, що компетентність, згідно документів Міжнародного Департаменту стандартів для навчання [8], досягнення й освіти, визначається як інтегрована характеристика особистості, під якою розуміють набір знань, вмінь, навичок, ставлень, що дають змогу кваліфіковано і ефективно проводити діяльність або виконувати певні функції, спрямовані на досягнення певних стандартів у професійній галузі або конкретній діяльності, кожен навчальну дисципліну слід розглядати через призму забезпечення неперервності формування компетентностей впродовж усього періоду навчання.

Реалізація компетентнісного підходу при викладанні матеріалознавчих дисциплін, зокрема, для фахівців морського та річкового транспорту можлива за наступних основних умов:

- забезпечення неперервності формування компетентностей завдяки існуванню вертикальних та горизонтальних зв'язків між дисциплінами та елементами курсів впродовж усього періоду навчання;
- максимальна наближеність завдань і питань матеріалознавства та технології матеріалів до практичної сфери компетентності роботи суднового механіка.

Для реалізації компетентнісного підходу при вивченні матеріалознавства та технології матеріалів одним з головних аспектів є формування зацікавленості курсанта (студента) в самому процесі отримання знань та орієнтації на результат. Це особливо важливо в даному випадку, оскільки мова йде про першокурсників. При цьому необхідно не лише викликати інтерес до навчання, але й підтримувати його в процесі всього навчання.

У межах зазначеної навчальної дисципліни можна говорити про предметну компетентність, як результативно-діяльну характеристику освіти, де рівнем компетентності є досягнутий рівень діяльності випускника, що необхідний і достатній для мінімальної успішності в досягненні його результату.

Кожна компетентність побудована на комбінації (поєднанні) взаємовідповідних пізнавальних ставлень і практичних навичок, цінностей, емоцій, поведінкових компонентів, знань і вмінь, усього того, що можна мобілізувати для активної дії.

Сформувати ключові компетентності можна завдяки наступним факторам, розробленими провідними фахівцями Університету Кембриджу, наведеними в [9]:

- простоті і наочності навчально-методичних матеріалів;
- мотивації до пізнання від самого початку навчання;
- інтеграції в інші дисципліни і курси загально-інженерного та профілюючого напрямку;
- міцних взаємозв'язків із різними видами навчальної діяльності: розгляду проблемних ситуацій під час лабораторних занять, виконанню курсових проєктів у групах та комплексних дипломних робіт;
- можливості самоосвіти в будь-який час;
- набуттю навичок постановки завдань та пошуку оптимальних рішень, необхідних для майбутньої професійної діяльності.

**Постановка задачі.** Запропонувати мотивацію та методичне забезпечення окремих інструментаріїв реалізації компетентнісного підходу формування майбутніх фахівців морського транспорту при вивченні матеріалознавства та технології матеріалів.

**Основна частина.** Загалом, компетентнісний підхід в межах навчальної дисципліни повинен реалізуватися через її мотивацію та засоби досягнення мети.

Заслугує на особливу увагу мотивація вивчення зазначеної навчальної дисципліни під кутом зору подальшого оволодіння наступних загально-інженерних (технічна механіка, опір матеріалів, деталі машин) та спеціальних за профілем (суднові дизельні двигуни; теорія, будова судна та рушії; суднові двигуни внутрішнього згоряння та їх експлуатація; технічне обслуговування і ремонт суднових технічних засобів і ін.) дисциплін. Необхідно чітко уявляти роль і місце зазначеної навчальної дисципліни у формуванні майбутніх фахівців, зокрема, при свідомому засвоєнні спеціальних профільних навчальних дисциплін.

Стосовно засобів реалізації компетентнісного підходу при вивченні матеріалознавства та технології матеріалів, на нашу думку, доцільним є *моделювання* виробничих (експлуатаційних) умов роботи, технічного обслуговування і поточного ремонту суднового обладнання із створенням необхідного навчально-методичного забезпечення.

Реалізуючи компетентнісний підхід у курсі «Матеріалознавство та технологія матеріалів» нами розроблені навчально-методичні матеріали, зокрема,

- прості і доступні для оволодіння за рівнем підготовки курсантів тексти лекцій (електронні варіанти);
- комплекти слайдів (20-30 поз. до кожної з лекцій для всіх спеціальностей і форм навчання), як презентація лекційного програмного матеріалу;
- методичні рекомендації до виконання лабораторного практикуму;
- робочі зошити (електронні і паперові варіанти) для лабораторних робіт;
- комплекти тестів (20-30 поз. до кожної лабораторної роботи);
- металографічний атлас металів і сплавів;
- тлумачний словник з матеріалознавства;
- комплексний навчальний посібник з матеріалознавства та технології матеріалів (затверджений вченою радою ХДМА, 2015 р.).

Докладніше:

**Тексти лекцій.** Структура кожного тексту лекції передбачає: тему лекції згідно робочій програмі, її мету, орієнтовний план, за яким будується зміст програмного матеріалу лекції та стислий текст за темою лекції. До лекції зазначається рекомендована література для самостійної роботи курсантів. Мету професійної підготовки сучасного фахівця формулюють як очікуваний результат – формування професійної компетентності. В процесі озвучення текстового матеріалу на початку лекції пропонується мотивація теми, використання фактичного матеріалу у наступних темах курсу та при вивченні інших начальних дисциплін при формуванні професійних компетентностей, вказуються

конкретні проблемні ситуації, моделюються експлуатаційні умови та вимоги і можливі їх вирішення шляхом використання одержаної інформації під час даної лекції. В процесі викладання теми надходять коментарі викладача, уточнюючі пояснення та тлумачення, демонстрація наочності та промислових зразків виробів та обладнання, використання набору слайдів-презентацій, навчальних планшетів та плакатів, графічного матеріалу на паперових та електронних носіях тощо.

**Презентація слайдів.** Лекційний матеріал кожної теми супроводжується демонстрацією набору слайдів-презентацій (біля 20-35 поз.). За структурою всі слайди різноманітні: найважливіший текстовий матеріал, графіки, діаграми, схеми будови та роботи обладнання, маркування, конкретні приклади використання конструкційних матеріалів у суднобудуванні та судноремонті.

**Методичні рекомендації до виконання лабораторного практикуму.** Виконання лабораторних робіт є передовою і переконливою формою пізнавальної діяльності курсантів, де вимагається їх активна участь у проведенні експериментів під керівництвом та контролем викладача, і здійснюється один із найважливіших дидактичних принципів – зв'язок теорії з практикою, де, зокрема, і формуються елементи професійних компетентностей.

Структура кожної лабораторної роботи передбачає мету її проведення, короткі теоретичні відомості, приведені обладнання та порядок виконання експерименту, зміст звіту із поставленими завданнями, а також орієнтовні тестові завдання для самоперевірки та контролю знань і перелік рекомендованих літературних джерел. В кінці методичного посібника приведені короткі довідкові дані про матеріали, якими курсант може скористуватися при виконанні індивідуального завдання.

**Робочі зошити** передбачають крім теми, назви та мети із зазначенням формування професійної компетентності, результати експериментальних досліджень, пошукову самостійну роботу з конкретних питань (механічні властивості, технологічне обладнання, використання у суднобудуванні та судноремонті тощо) в межах зазначеної теми, а також індивідуальні комплексні контрольні завдання.

**Комплекти тестів** складені у відповідності до кожної лабораторної роботи і передбачають контроль знань та вмій, що отримали курсанти в процесі теоретичної і експериментальної роботи над темою. Тестові завдання закритого типу передбачають якісні питання з можливістю вибору правильної відповіді, що є свідченням не тільки формального засвоєння програмного матеріалу, а й ефективного правильного рішення у запропонованому питанні, як ознаці компетентного вибору правильної відповіді.

**Металографічний атлас** призначений для використання курсантами при виконанні лабораторних робіт по вивченню мікроструктури металів і сплавів та засвоєнні відповідного теоретичного матеріалу. Наведений в ньому фотоматеріал допоможе курсантам професійно підготувати мікрошліфи та ідентифікувати мікроструктури зразків із сталі, чавуну та сплавів кольорових металів, що є одним з елементів професійної компетентності.

**Тлумачний словник.** Озброєння курсантів навчально-методичним посібником «Короткий тлумачний словник з матеріалознавства» обумовлене необхідністю забезпечення курсантів морської академії тлумачними довідковими термінами та визначеннями, які використовуються в навчальному процесі при вивченні сучасних матеріалів, їх властивостей та способів обробки, зокрема, у сучасному суднобудуванні, при експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті судового обладнання. Основна мета посібника – дати у стислій формі пояснення понять і термінів із різних розділів матеріалознавства і технології матеріалів. Кожна позиція містить, як правило, визначення поняття або терміну, короткий опис процесу, механізму приладу, матеріалу і т. д., їх призначення і галузь застосування.

**Комплексний навчальний посібник з матеріалознавства та технології матеріалів** розроблений згідно робочій програмі за напрямом 6.070104 – Морський та

річковий транспорт. В посібнику розглянуті основи теорії кристалічної будови і властивостей металів і сплавів, особливості їх виробництва, способи обробки і переробки та застосування у суднобудуванні, приведені лабораторний практикум з тестовим контролем знань, індивідуальні творчі завдання з методичними рекомендаціями їх розв'язання, тлумачний словник з матеріалознавства, необхідні довідкові дані про матеріали, короткий металографічний атлас. Таке зосередження всіх видів навчальної роботи в одному посібнику створює умови цілісного і свідомого сприйняття матеріалу і є фундаментом для формування професійних компетентностей.

Далі розглянемо приклад інтегрування даної навчальної дисципліни у процес формування майбутніх фахівців з компетентнісним підходом. Скажімо, в курсовому проєкті з дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння та їх експлуатація» [10] передбачено 4-й розділ – Розрахунок на міцність деталей поршневої групи СДВЗ, де приводиться характеристика умов роботи окремих її елементів та зазначаються відповідні матеріали, з яких вони виготовляються.

Так, зокрема, вказується, що, наприклад, поршень сприймає силу тиску газів і через поршневі кільця передає тиск на стінки циліндра. Днище головки поршня бере участь у створенні обсягу камери згоряння, працює в зоні підвищених температур. В результаті в матеріалі поршня виникають значні механічні і теплові напруги. Велика різниця температур поверхні днища поршня з боку камери згоряння і з протилежного боку призводить до появи внутрішніх напружень. І далі зазначається, що матеріал для виготовлення поршнів повинен мати високі механічні міцність і жаростійкість, хорошу теплопровідність і малі значення коефіцієнта лінійного розширення. Матеріал поршнів дизелів тронкового типу повинен володіти також хорошими антифрикційними якостями і зносостійкістю. На завершення, приводиться перелік можливих матеріалів (сірих і високоміцних чавунів, легованих сталей і алюмінієвих сплавів) та їх відповідних марок, з яких виготовляються поршні різних судових двигунів. Зокрема, чавунні поршні відливають із сірого і високоміцного чавунів марок СЧ24, СЧ28, СЧ32, ВЧ45-5.

Цей приклад яскраво обумовлює необхідність розгляду цих матеріалів у курсі матеріалознавства.

То ж, в темі «Виробництво, властивості та застосування чавунів у суднобудуванні» розглядаються питання видів чавунів за структурою, їх механічні і технологічні властивості, маркування та застосування в судно-будуванні з відповідними коментарями та презентацією набору слайдів-презентацій. Далі приводимо деякі з них (рис. 1, 2, 3, 4), що характеризують структуру різних видів чавунів, інформацію про властивості закладену в маркуванні тощо.

### Чавуни: класифікація за видом зламу і структурою

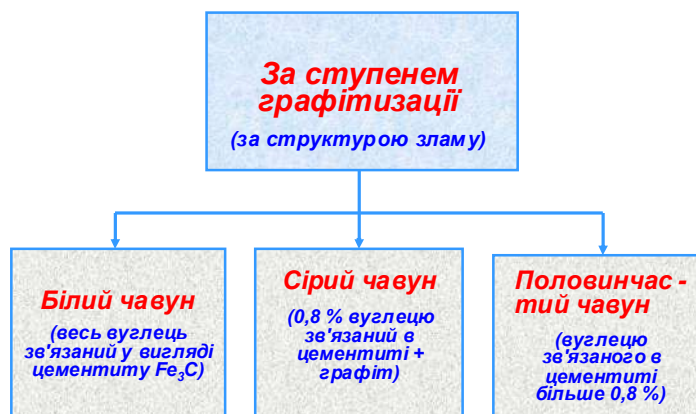


Рисунок 1 – Класифікація чавунів за видом зламу і структурою

## Види чавунів за формою графітних включень

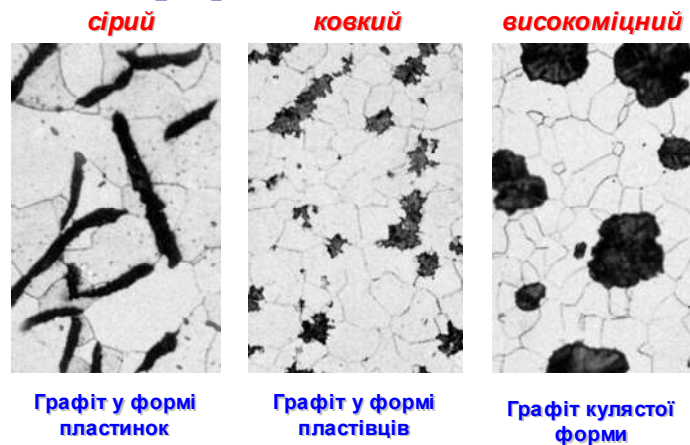


Рисунок 2 – Види чавунів за формою графітних включень

## Маркування чавунів (приклади маркування)

**Чавуни** маркують двома **буквами**, що показують основний **характер** або **призначення** чавуну, і **цифрами**, що вказують його **механічні властивості**, відповідно Державним стандартам:

- **сірий чавун** позначають буквами **"СЧ"** (ГОСТ 1412-85);
- **високоміцний** – **"ВЧ"** (ГОСТ 7293-85);
- **ковкий** – **"КЧ"** (ГОСТ 1215-85);
- **антифрикційний** – **"А"** (АСЧ, АВЧ, АКЧ) (ГОСТ 1585-85).

Для **сірих** чавунів приводять регламентовані показники межі міцності при **розтягуванні** та **згинанні** (у  $\text{кг/мм}^2$ ), наприклад СЧ21- 40.

Для **високоміцного** і **ковкого** чавуну цифри визначають **межу міцності** при розтягуванні (у  $\text{кг/мм}^2$ ) і **відносне видовження** (у %), наприклад ВЧ60-2.

Рисунок 3 – Позначення в маркуванні чавунів

## Маркування чавунів (приклади маркування)

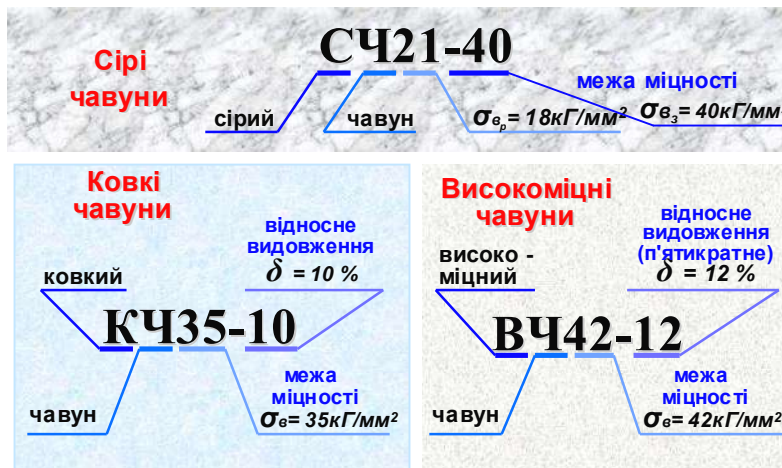


Рисунок 4 – Приклади маркування чавунів

В курсовому проєкті зазначається, що широке поширення для виготовлення поршнів отримали також **алюмінієві сплави**, які володіють низкою переваг, і вказуються деякі їх марки (АЛ1, АЛ10В, АЛ19, В300, В14А, АК2, АК4, АК4-1, Д20, Д21) та приводяться їх характеристики. Тож при вивченні теми з матеріалознавства та технології матеріалів про сплави кольорових металів, їх властивості, маркування та застосування значна увага зосереджується на сплавах на основі алюмінію і демонструються аналогічні слайди-презентації (рис. 5 та 6).

## Алюміній: властивості і застосування

**Алюміній (Al)** – це **метал сріблясто-білого** кольору ( $\gamma = 2,7 \text{ г/см}^3$ ,  $T_{\text{пл.}} \approx 660 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Al (№13) – має ГЦК решітку.

У відпаленому стані володіє **міцністю**  $\sigma_{\text{в}} = 80 \dots 100 \text{ МПа}$ , невисокою **твердістю** ( $\text{НВ} \approx 25 \dots 30$ ) та достатньою **пластичністю** ( $\delta \approx 45 \%$ ).

Висока електропровідність та низька густина чистого **алюмінію** обумовили його застосування в електро-техніці, як провідникового матеріалу, а корозійна стійкість – застосування в хімічному та суднобудуванні.



Рисунок 5 – Приклади застосування алюмінію та його сплавів

## Сплави на основі алюмінію: маркування та властивості

**Дюралюміній** – **деформівний** сплав, системи елементів **Al-Cu-Mg** з домішками **Mn**. Маркуються дюралюмінії буквами "Д" і цифрами, що вказують номер сплаву, наприклад, **Д1**, **Д16**, **Д20**, **Д21**. Д1 – класичний дюралюміній (3,5...4,5% Cu; 0,4...0,8% Mg; 0,4...1,0 Mn).

До деформівних сплавів на основі алюмінію належать крім **дюралюмінію** – **авіаль (Al-Mg-Si)**, **алюміній кувальний** і ін. **Дюралюмінії** широко застосовують у літакобудуванні, суднобудуванні (поршні, головки блоків циліндрів, диски, лопатки компресорів тощо). Жаростійкість досягається за рахунок легування Ni, Fe, Ti, (Д20, Д21, АК-4-1).



Рисунок 6 – Маркування сплавів на основі алюмінію

Іншим елементом поршневої групи СДВЗ є поршневі ущільнювальні (компресійні) кільця, які служать для запобігання прориву газів з камери згоряння в картер і для відводу частини тепла в охолоджуючу воду. Вони працюють в дуже важких умовах, здійснюючи зворотно-поступальний рух, сильно нагріваються від зіткнення з гарячими газами і нагрітої стінкою циліндра, а також від тертя.

Отже, матеріал для виготовлення поршневих кілець повинен володіти достатньою механічною міцністю при високих температурах, значною твердістю, високою зносостійкістю, малим коефіцієнтом тертя в умовах високої температури і недостатнім мащенням. Для виготовлення поршневих кілець найбільш часто застосовують чавуни марок СЧ18, СЧ21, СЧ24, СЧ28, а також модифікований чавун СЧ38. Зазначене вище ще раз вказує на необхідність формування компетентності з питань властивостей та маркування чавунів.

Поршневий палець в дизелях з'єднує поршень з шатуном. У чотиритактних двигунах поршневий палець працює при знакозмінних навантаженнях. Крім цього, ці деталі зазнають теплове навантаження від головки поршня, тепла, що виділяється при терті пальця по поверхні бобишки поршня і головки шатуна, від тертя плазунів по напрямній (паралелі). Внаслідок тертя знос пальця виходить підвищеним. Важкі умови роботи сполучних деталей обумовлюють підвищені вимоги до матеріалу для їх виготовлення. Основні з них такі: висока опірність ударного навантаження (в'язка серцевина), висока міцність, висока зносостійкість (твердий поверхневий шар).

У швидкохідних двигунах для виготовлення поршневих пальців найчастіше отримали застосування низьковуглецеві леговані сталі марок 20Х, 15ХМ, 12ХМ3А, та ін., маркування яких показано на рис. 7. Пальці і поперечки з низьковуглецевих сталей після основної механічної обробки піддають цементації на глибину 0,5..1,5 мм, потім проводять загартування з низьким відпусканням і поверхнєве шліфування.

## Маркування легованих сталей

**Легуючі елементи, що входять до складу сталей позначають літерами Кирилиці, а їх масовий вміст у відсотках – цифрами. Літера А на початку марки вказує, що сталь – автоматна, а в кінці – сталь якісна:**

Дві цифри, що стоять на початку марки легованої сталі, вказують на **вміст вуглецю в сотих долях відсотка** (для **конструкційної** сталі), а одна цифра – в **десятих долях відсотка** (для **інструментальної** сталі).

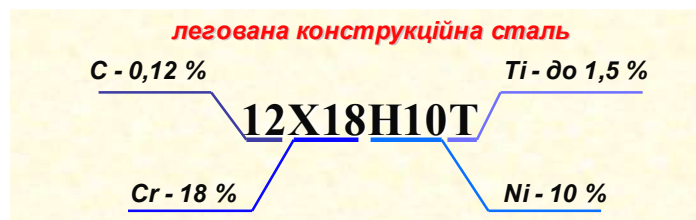


Рисунок 7 – Маркування легованих сталей

Для виготовлення поршневих пальців застосовують також середньовуглецеві сталі марок 40, 45, 45Х, 45ХН, 50ХФА, що піддаються поверхневому загартуванню, а також сталі марки 38 ХМЮА, що піддаються азотуванню.

Такий приклад використання легованих сталей з подальшою хіміко-термічною обробкою поршневих пальців вкотре мотивує необхідність не тільки і не стільки розгляду цих питань в курсі матеріалознавства, а й забезпечення свідомого компетентнісного засвоєння зазначених питань, пов'язаних з будовою, властивостями, маркуванням, технологією термічної обробки легованих сталей і їх конкретного використання (рис. 8 та 9) для морських фахівців.

Реалізація зазначених питань нами розглядається з компетентнісним підходом на лекційних та лабораторних заняттях з мотивацією та використанням навчально-методичних засобів через призму експеримент-тальних досліджень механічних характеристик та презентацію слайдів.

## Приклади використання марок сталі в суднобудуванні

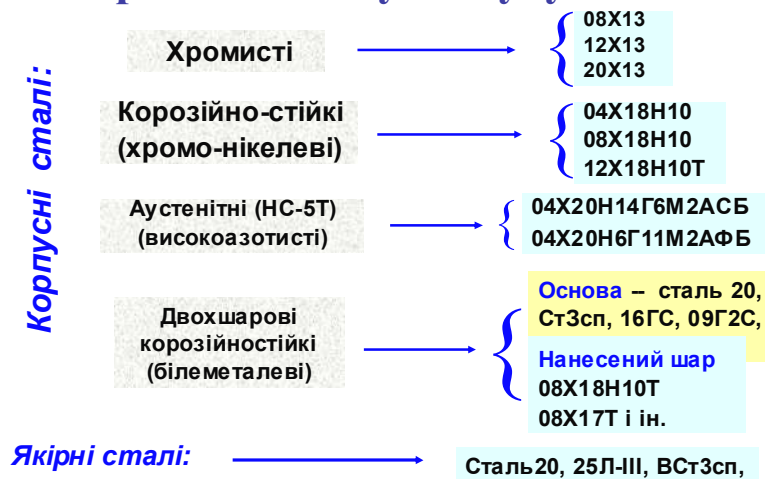


Рисунок 8 – Приклади використання легованих сталей у суднобудуванні

## Вироби в суднобудуванні



Рисунок 9 – Приклади виробів у суднобудуванні

Пояснення на лекції технології термічної та хіміко-термічної обробки знаходить відображення у наступних слайдах-презентаціях (рис. 10, 11, 12).



## Обладнання для термічної обробки

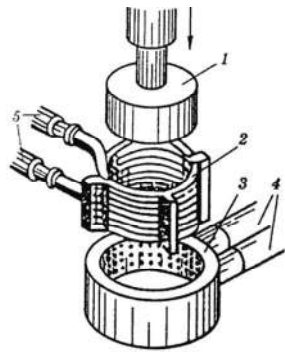


Схема індукційного нагріву струмами СВЧ

Оброблювальну деталь 1 для **поверхневого гартування** з нагріванням струмом високої частоти (СВЧ) встановлюють у середину котушки індуктора 2, який складається з одного або кількох витків мідної трубки 5. Через індуктор 2 пропускають струм високої частоти і значної сили. При цьому в **поверхневому шарі** виробу виникають **вихрові струми**, які нагрівають лише поверхню виробу. Через трубки 4 вода підводиться до пустотілого кільця 3 (охолодника).

Для **поверхневого гартування** застосовують **вуглецеві сталі**, які містять майже 0,4...0,5 % С, рідше леговані (хромисті, хромонікелеві).

Рисунок 10 – Обладнання для проведення поверхневого гартування

## Обладнання для термічної обробки



Термічна обробка (в муфельних печах, індукційним нагріванням) заготовок деталей, ланцюгів, зубчастих коліс, кнехтів, тросів і ін.



Рисунок 11 – Приклади обладнання та технології термічної обробки виробів

## Поняття про хіміко-термічну обробку металів

**Хіміко-термічна обробка** – процес **хімічного** і **термічного** впливу на поверхневий шар сталі з метою зміни складу, структури і властивостей.

**Насичення** поверхневого шару **вуглецем** (цементация – 900-950 °С), **азотом** (азотування – 500-560 °С) або одночасно і **вуглецем**, і **азотом** (ціанування – 540-600 °С) підвищує твердість поверхні, її зносостійкість, корозійну стійкість, кислотостійкість тощо.



1 – устаткування для хіміко-термічної обробки, 2 – азотування в шахтній печі

Рисунок 12 – Технологія та обладнання хіміко-термічної обробки виробів

Суттєво компетентнісний підхід в курсі матеріалознавства реалізується через експериментальні дослідження в лабораторних роботах, де курсанти набувають не тільки певних навичок експериментального характеру (вивчення промислових зразків обладнання, самостійне проведення експериментів по визначенню властивостей

матеріалів, робота з довідковою літературою, особисті пропозиції щодо застосування вивчених матеріалів тощо), а й на підставі зазначених видів роботи пропонують ймовірні марки матеріалів та конкретні приклади їх використання в суднобудуванні і судноремонті.

Так, скажімо, лабораторна робота №3 «Визначення виду металів і сплавів за їх зовнішніми ознаками та деякими властивостями» передбачає експериментальне визначення фізичних (кольору, густини) та механічних (твердості, часового опору) характеристик запропонованих матеріалів. Далі курсантам пропонується за наявності експериментальних результатів та відповідної довідкової літератури зробити висновок про ймовірну марку матеріалу та орієнтовний перелік деталей, що можуть виготовлятися з цього матеріалу і використовуватися в суднобудуванні.

Контроль сформованих компетентностей з даної теми здійснюється шляхом обговорення одержаних результатів, або за допомогою виконання курсантами тестових завдань. Наприклад:

На якій основі утворюється найпоширеніший із подвійних сплавів – сталь?

- 1) вуглецю; 2) марганцю; 3) нікелю; 4) заліза; 5) титану.

В яких межах у відсотках присутній вуглець у складі сталі?

- 1) 0...4,3%; 2) 0...6,67%; 3) 0...2,14%; 4) 2,14...6,67%; 5) 2,14...4,3%.

Які основні елементи входять до складу дюралюмінію?

- 1) мідь – олово – титан; 2) алюміній – мідь – магній;
- 3) олово – свинець – алюміній; 4) мідь – цинк – алюміній.

Що означають цифри після букв у маркуванні сірих чавунів?

- 1) % вмісту вуглецю;
- 2) відносне видовження;
- 3) відносне звуження;
- 4) межу міцності на розтяг;
- 5) число твердості за Роквеллом.

За якими ознаками можна визначити вид металу?

- 1) межа міцності – густина – колір;
- 2) колір – густина – число твердості;
- 3) межа міцності – густина – відносне звуження;
- 4) колір – густина – відносне видовження.

З якою метою здійснюють термічну обробку сталі?

- 1) зміна складу сплаву;
- 2) зміна фізичних властивостей сплаву;
- 3) надання необхідних механічних властивостей;
- 4) покращення корозійної стійкості.

Також контроль знань та комплексу компетентностей, сформований в процесі вивчення матеріалознавства, можливий шляхом виконання курсантами комплексного (творчого) завдання. В творчому завданні курсантам пропонується дати відповідь на 12 питань стосовно вибору матеріалу виробу, його механічних характеристик, технології виготовлення, термічної та механічної обробки і ін. для зазначеного варіанту (всього 170 варіантів) – конкретної деталі машин, інструменту, пристосування тощо.

Такий підхід стимулює свідомий творчий пошук рішень, самостійну роботу курсанта з довідковою літературою, унеможливорює формалізм знань, дає можливість перевірити фактичний компетентнісний рівень готовності курсанта до подальшої самостійної і ефективної роботи як у навчальному процесі, так і у майбутній практичній діяльності при виконанні функціональних обов'язків.

**Висновки.** Наведені інструментарії та їх методичне забезпечення суттєво допоможуть реалізувати компетентнісний підхід в процесі вивчення матеріалознавства та технології матеріалів, як інтегрованої дисципліни, при формуванні фахівців морського транспорту. Моделювання проблемних (нестандартних) ситуацій у навчальному процесі безперервного інтегрування загально інженерних та спеціальних дисциплін та

використанням в організації навчальних занять новітніх технологій мультимедійного супроводження є одним з ефективних засобів досягнення результату у формуванні компетентного фахівця.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О. І. Пометун // 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. – 112 с.
2. Овчарук О. В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / О. В. Овчарук // 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. –112 с.
3. Трубачева С. Е. Умови реалізації компетентнісного підходу в навчальному процесі / С. Е. Трубачева // 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. – 112 с.
4. Луговий В. І. Європейська концепція компетентнісного підходу у вищій школі та проблеми її реалізації в Україні / В. І. Луговий // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2. – С. 13–25.
5. Бех І. Д. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2 (63). – С. 27-31.
6. Шубін О. Реалізація компетентнісного підходу у формуванні майбутніх фахівців як основа конкурентоспроможності сучасного ВНЗ // Вища освіта України. – 2011. – № 3. – С. 119-126.
7. Заблоцька О. С. Реалізація компетентнісного підходу у вітчизняній освіті / О. С. Заблоцька // Вісник Житомирського державного університету : педагогічні науки. – 2009. – № 43 – С. 58-62.
8. Лебеденко Ю. М. Компетентнісний підхід в системі вищої освіти : стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти / Ю. М. Лебеденко – К. : Ленвіт, 2006. – 35 с.
9. Лушнікова Н. В. Реалізація компетентнісного підходу при викладанні матеріалознавчих дисциплін у фаховій підготовці бакалаврів архітектури: європейський та вітчизняний досвід. // Н. В. Лушнікова // Нова педагогічна думка. – Рівне : Національний університет водного господарства та природокористування, 2015. – спец. вип. № 2. – С. 122-129.
10. Белоусов Е. В. Тепловой, кинематический, динамический и прочностной расчет двух- и четырехтактных судовых ДВС : Методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Судовые двигатели внутреннего сгорания и их эксплуатация» / Е. В. Белоусов – Херсон, 2009. – 133 с.

### REFERENCES

1. Pometun O. I. Teoriya ta praktika poslidovnoï realizacii kompetentnisnogo pidkhdou v dosvidi zarubizhnikh kraïn / O. I. Pometun // Kompetentnisnij pidkhdid u suchasnijj osviti: svitovijj dosvid ta ukraïnsjki perspektivi : Biblioteka z osvितnjoï politiki ; pid zag. red. O. V. Ovcharuk. – K. : «K. I.S.», 2004. – 112 s.
2. Ovcharuk O. V. Rozvitok kompetentnisnogo pidkhdou: strategichni orientiri mizhnarodnoï spiljnoti / O. V. Ovcharuk // Kompetentnisnijj pidkhdid u suchasnijj osviti: svitovijj dosvid ta ukraïnsjki perspektivi : biblioteka z osvितnjoï politiki / Pid zag. red. O. V. Ovcharuk. – K. : «K.I.S.», 2004. –112 s.
3. Trubacheva S. E. Umovi realizacii kompetentnisnogo pidkhdou v navchaljnomu procesi / S. E. Trubacheva // Kompetentnisnijj pidkhdid u suchasnijj osviti: svitovijj dosvid ta

ukraïnsjki perspektivi : biblioteka z osvithoï politiki / Pid zag. red. O. V. Ovcharuk. – K. : «K.I.S.», 2004. – 112 s.

4. Lugoviy V. I. Ėvropeyjsjka koncepciya kompetentnisonogo pidkhodu u vithiy shkoli ta problemi ï realizacii v Ukraïni / V. I. Lugoviy // Pedagogika i psikhologiya. – 2009. – № 2. – S. 13–25.

5. Bekh I. D. Teoretiko-prikladnij sens kompetentnisonogo pidkhodu v pedagogici // Pedagogika i psikhologiya. – 2009. – № 2 (63). – S. 27-31.

6. Shubin O. Realizaciya kompetentnisonogo pidkhodu u formuvanni mayjbutnikh fakhivciv yak osnova konkurentospromozhnosti suchasnogo VNZ // Vitha osvita Ukraïni. – 2011. – № 3. – S. 119-126.

7. Zablocjka O. S. Realizaciya kompetentnisonogo pidkhodu u vitchiznyaniyj osviti / O. S. Zablocjka // Visnik Zhitomirskogo derzhavnogo universitetu : pedagogichni nauki. – 2009. – № 43 – S. 58-62.

8. Lebedenko Yu. M. Kompetentnisnij pidkhid v sistemi vithoï osviti : standarti i rekomendacii thodo zabezpechennya yakosti v Ėvropeyjsjkomu prostori vithoï osviti / Yu. M. Lebedenko – K. : Lenvit, 2006. – 35 s.

9. Lushnikova N. V. Realizaciya kompetentnisonogo pidkhodu pri vikladanni materialoznavchikh disciplin u fakhoviy pidgotovci bakalavriv arkhitekturi: evropeyjskij ta vitchiznyaniyj dosvid. // N. V. Lushnikova // Nova pedagogichna dumka. – Rivne : Nacionalnij universitet vodnogo gospodarstva ta prirodozorivannya, 2015. – spec. vip. № 2. – S. 122-129.

10. Belousov E. V. Teplovoyj, kinematičeskij, dinamatičeskij i prochnostnoj raschet dvukh- i četihrekhtakničkh sudovihkh DVS : Metodatičeskoe posobie k vihpolneniyu kursovogo proekta po discipline «Sudovihe dvigateli vnutrennego sgoraniya i ikh ehkspluataciya» / E. V. Belousov – Kherson, 2009. – 133 s.

**Моисеенко Л. Л. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ**

*В работе рассмотрены методические материалы и инструментари формирования ключевых компетентностей дисциплин материаловедческого цикла на основе ряда факторов, которые обеспечивают эффективную реализацию компетентностного подхода согласно международным стандартам образования. В частности, приведен пример интегрирования данной учебной дисциплины в процесс формирования будущих специалистов морского транспорта с компетентностным подходом через выполнение курсового проекта.*

*Существенно компетентностный подход в курсе материаловедения реализуется через экспериментальные исследования в лабораторных работах путем постановки проблемных заданий.*

**Ключевые слова:** компетентностный подход, проблемное обучение, материаловедческие дисциплины, моделирование проблемных ситуаций, тестовые задания, состав, свойства и маркировки сплавов в судостроении.

**Moiseenko L. L. REALIZATION OF COMPETENCY APPROACH AT STUDY OF MATERIAL SCIENCE AND MATERIALS TECHNOLOGY**

*Methodical materials and tools for key competencies forming of material science subjects on the basis of several factors providing effective realization of competency approach according to the international standards of education are investigated in the article. In particular, example of integration of this subject in the process of general competency forming of future marine transport specialists is given through course project fulfilment.*

*Competency approach is realized through experimental research during laboratory works while putting problem tasks.*

**Keywords:** competency approach, problem studies, material science subjects, problem situations designing, test tasks, composition, properties and marking of alloys in shipbuilding.

© Моисеенко Л.Л.

Статтю прийнято  
до редакції 17.10.15