

УДК 378

Гуляєва Л.В.¹, Нехлюдов О.О.²

¹ канд. пед. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. ІФ – 518 сп. ЗНТУ

ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗИЧНИХ ЗНАЇ ТА ЗНАЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Вступ. Практичне спрямування навчання фізики майбутніх інженерів доцільно здійснювати в процесі формування динамічної сукупності систематизованих знань, умінь, навичок студентів на прикладі інтеграції фізичних знань та знань фахової підготовки.

Мета дослідження полягає у з'ясуванні інтеграції фізичних знань та знань фахової підготовки майбутніх інженерів зі спеціальності 136 «Металургія», спеціалізація «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів та сплавів», «Обладнання та технології ливарного виробництва».

Матеріали та методи дослідження.

І. Виділимо деякі фахові знання майбутніх інженерів з теми «Будова твердого тіла. Теплові властивості твердих тіл».

Фахові знання майбутніх інженерів: сталь, сплав, легування сталі, корозійно-стійка поверхня; жаростійкість, кристалічна ґратка, енергія, температура, дифузія.

Істотне підвищення якості відливок - основне із завдань ливарного виробництва. Сьогодні необхідні сплави, які можуть витримувати високі температури, тиск з метою їх застосування в машинобудуванні, будівництві.

Сталь - суміш феруму та карбона. Даний матеріал набув популярності завдяки значній зносостійкості, міцності, низькій ціні. Необхідно відмітити, що властивості кожної заготовки значно відрізнятися, все залежить від хімічного складу (за цим параметром визначають якість і призначення металопрокату). Застосовують металопрокат з метою виготовлення соплових лопаток авіаційного двигуна; кріпежу у вигляді болтів, гайок, штифтів, шпильок; медичних приладів та інструментів; втулок, валів тощо.

Розглянемо, наприклад, сплав 14X17H2. Деякі властивості цього сплаву наступні: корозійно-стійка поверхня; жаростійкість здатність працювати при

температурі до +400 ° C; стійкість до статичних і динамічних навантажень; низький рівень деформації.

Жароміцні металеві матеріали - це сплави, зазвичай, на нікель-хромовій або ферум-хромо-нікелевій основі, які працюють при високих температурах 800...1100°C та стійкі щодо хімічного руйнування під впливом газоподібного середовища. В окислювальному середовищі жаростійкість металевого матеріалу визначається властивостями окалини, що утворюється на металевій поверхні. Окалина затримує дифузію газів углиб металу і тим самим перешкоджає розвитку газової корозії металів. Жароміцність у такому середовищі зумовлює граничну температуру застосування сплавів без спеціальних покриттів, наприклад, алюмінію (400°C), феруму (500°C), вольфраму (800°C), хрому (1000°C).

Підвищення жароміцності (жаростійкості) сталей досягається, насамперед, введенням хрому (08X13, 12X17), а також алюмінію та силіцію (15X18СЮ), тобто елементів, що перебувають у твердому розчині і утворюють в процесі нагріву захисні плівки оксидів. Особливо широко використовують хром. Чим більший у сталі вміст хрому, тим вищою є її жароміцність. В жароміцних сталях його вміст доводять до 13 ... 27%. На жароміцність сталей позитивно впливають малі добавки деяких активних елементів (кальцій, натрій, церій, лантан). Сталь 08X13 застосовують в умовах впливу сірчистих газів при температурі до 500°C. Сталь 08X17T, 12X17 жаростійка до 900°C, сталь 15X25T - до 1100°C.

У сплаві 14X17H2 прописано точне співвідношення всіх елементів, що входять до структури злитка. Символи, що входять у назву, носять інформаційний характер: початкова цифра (14) вказує на середнє співвідношення (в сотих частках відсотка) карбону. Символ «X» позначає наявність хрому, а значення 17 свідчить про кількість цієї речовини (в цілих відсотках), знак «Н» - про присутність нікелю і його кількості. З назви даної марки можна визначити, що сталь містить приблизно 0,14% (C), 17% (Cr) і 2% (Ni). Ідентичним чином можна розшифрувати будь-яку аббревіатуру.

Легування сталі – один із засобів зміни фізико-хімічних властивостей сплавів, що визначає певні показники готових виробів щодо їх застосування. Елементи, які застосовують з метою легування сталі, класифікують за будовою кристалічної ґратки, впливу на температуру поліморфних перетворень, відношенню щодо карбону. Виділяють три групи легуючих елементів згідно будови кристалічної ґратки.

До першої групи належать хром, вольфрам, молибден з об'ємно-центрованою кубічною ґраткою, а також силіцій який має складну кубічну ґратку..

До другої групи належать нікель, купрум, алюміній з гранецентрованою кубічною ґраткою, а також манган зі складною ґраткою.

До третьої групи з гексагональною ґраткою належать титан, кобальт, берилій та деякі рідкоземельні матеріали.

II. Виділимо деякі фізичні знання з теми «Будова твердого тіла. Теплові властивості твердих тіл» згідно фахових знань майбутніх інженерів.

Фізичні знання майбутніх інженерів: кристалічна ґратка, типи кристалічних твердих тіл, дефекти кристалів, елементарна комірка, параметри елементарної комірки, концентрація, густина, енергія, температура, дифузія.

В якості пропедевтичних завдань з метою формування фахових знань майбутніх інженерів варто розв'язати наступні задачі.

1. Визначити кількість вузлів, які припадають на одну елементарну комірку в г.ц.к. решітці.

2. Визначити період решітки і відстань між найближчими сусідніми атомами кристала алюмінію ^{27}Al , який має г.ц.к. решітку. Густина кристала алюмінію $2,6985 \text{ г/см}^3$.

3. Визначити тип елементарної комірки заліза ^{56}Fe , що кристалізується в кубічну систему. Ребро куба дорівнює $2,27 \text{ \AA}$, густина заліза - $7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

4. При температурі, яка на $10 \text{ }^\circ\text{C}$ менша за температуру плавлення алюмінію, на долю вакансій припадає 0,08% місць в кристалічній решітці, а при температурі 484°C – тільки 0,01% місць. Знайти енергію утворення вакансій та концентрацію вакансій при 527°C , враховуючи, що температура плавлення алюмінію 933 K , густина $2,699 \text{ г/см}^3$. Константу C у виразі для концентрації вакансій прийняти такою, що дорівнює 10.

Висновки: В результаті дослідження було з'ясовано що одним із шляхів інтеграції фізичних знань та знань фахової підготовки майбутніх інженерів є розв'язання завдань, запитань, вправ, які б сприяли формуванню цілісної системи знань, усвідомленню значення набутих знань для фахового зростання.