

**Конструкційні
матеріали у
сільськогосподарській
техніці
(КМСГТ)**

Література

1. Большаков В.І., Береза О.Ю., Миронова О.Ю., Харченко В.І. Матеріалознавство. - Бразіліан Пресс, Канада, 1998, 210 с.
2. Большаков В.І., Береза О.Ю., Харченко В.І. Прикладне матеріалознавство. - Дніпропетровськ, РВА "Дніпро-VAL", 2000, 250 с.

ГРАФІК

навчального процесу і модулів з КМСГТ для студентів II курсу ф-ту МСГ на 2014-2015 н.р.

№ тижня	Назва модулю	№ лек	Тема лекції	№ л.р	Назва лабораторної роботи
1	Модуль 1 Залізвуглецеві конструкційні матеріали	1	Класифікація конструкційних матеріалів та їх властивості	1	Визначення вмісту вуглецю в конструкційній сталі за її мікроструктурою
2		2	3	2	Дослідження впливу термічної обробки на мікроструктуру і властивості ковкого чавуну
3					
4		4	Чавуни у СГМ		
5	Модуль 2 Кольорові, неметалеві та нові конструкційні матеріали	5	Кольорові сплави в с/г машинобудуванні	1	
6		6		2	Особливості будови і властивості мідних сплавів
7,8		7,8	Неметалеві та нові конструкційні матеріали		
5,9	Контрольні заходи				

Тема 1 (Лекція № 1)

Класифікація конструкційних матеріалів та їх основні властивості

1. Зміст і задачі дисципліни.
2. Класифікація конструкційних матеріалів.
3. Основні фізико-хімічні, механічні і технологічні властивості конструкційних матеріалів.
4. Основні групи конструкційних матеріалів
5. Основи раціонального вибору матеріалів.

Основний зміст та задачі:

- ознайомитися з різними групами металевих, неметалевих та нових конструкційних матеріалів, їх властивостями і призначенням;
- навчитися правильно призначати конструкційні матеріали на основі їх раціонального вибору.

Класифікація матеріалів

```
graph TD; A[Класифікація матеріалів] --> B[За природою:]; A --> C[За внутрішньою будовою:]; A --> D[За технологією отримання:]; B --> B1[• металеві]; B --> B2[• неметалеві]; C --> C1[• кристалічні]; C --> C2[• аморфні]; D --> D1[• литі]; D --> D2[• КОМПОЗИТИ]; D --> D3[• порошкові];
```

За природою:

- металеві
- неметалеві

За внутрішньою будовою:

- кристалічні
- аморфні

За технологією отримання:

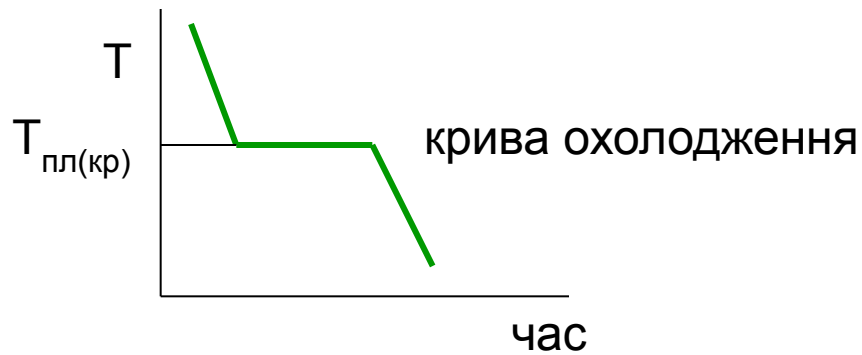
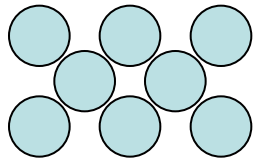
- литі
- КОМПОЗИТИ
- порошкові

Матеріали за природою :

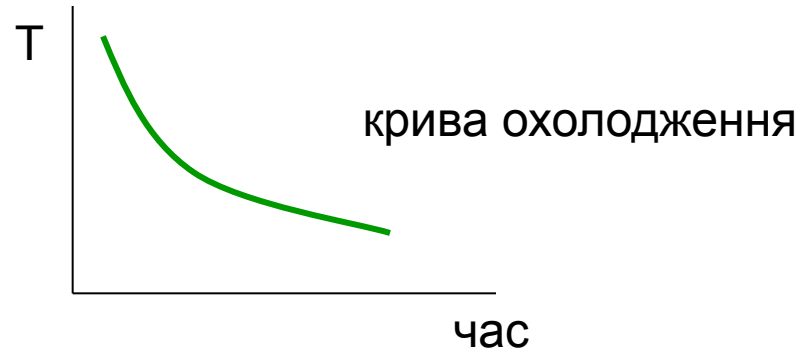
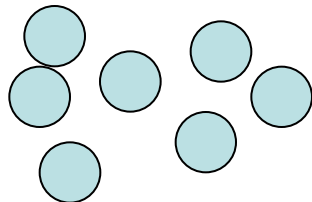
- **Металеві**, тобто метали (Al, Fe, Cu і т.і.) і сплави на їх основі (сталь, чавун, бронза, дюралюмін і т.і.);
- **Неметалеві** (гума, дерево, скло, полімерні матеріали і т.і.).

За внутрішньою будовою :

- Кристалічні , які мають закономірне розташування атомів в просторі



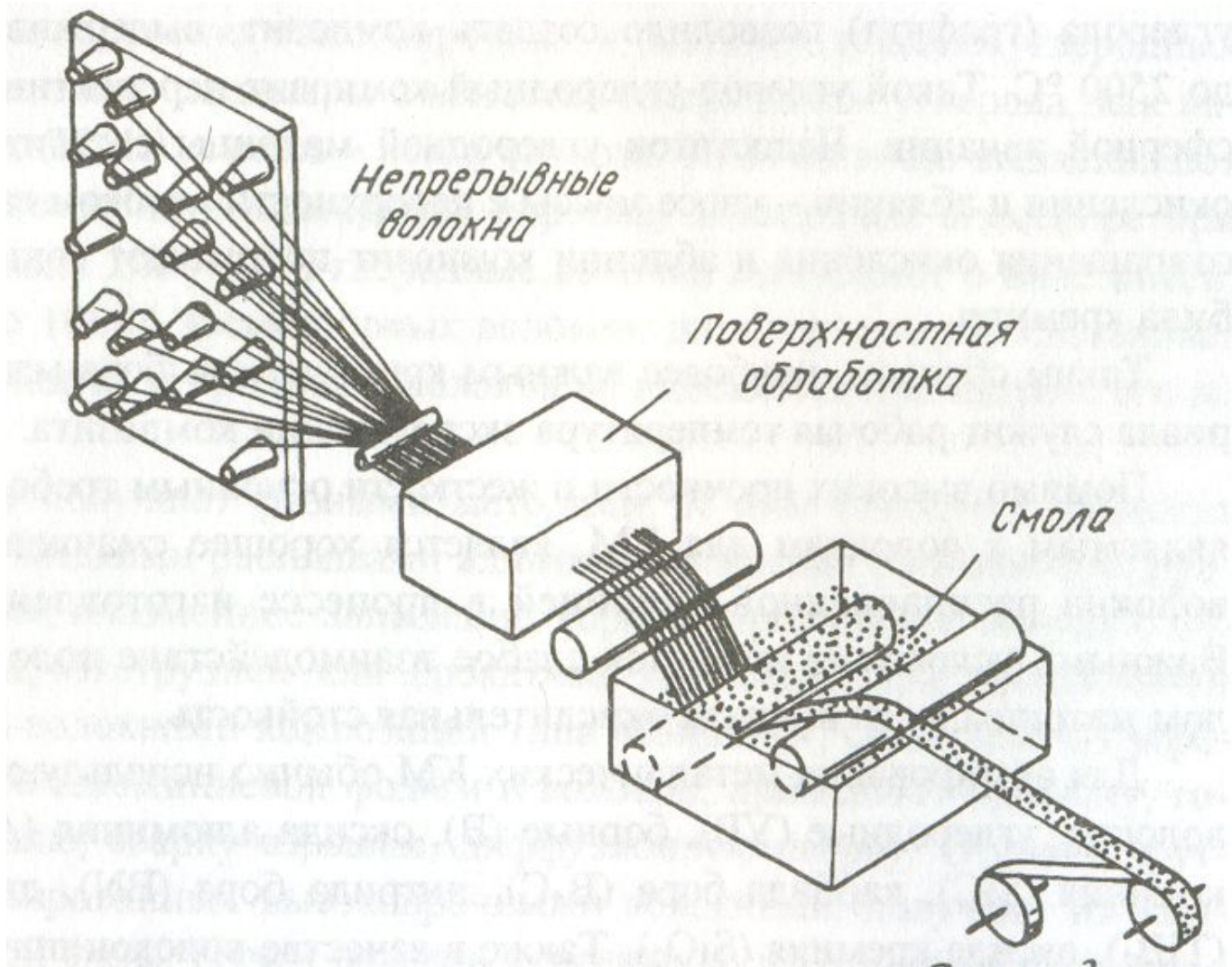
- Аморфні, де атоми розташовані хаотично.



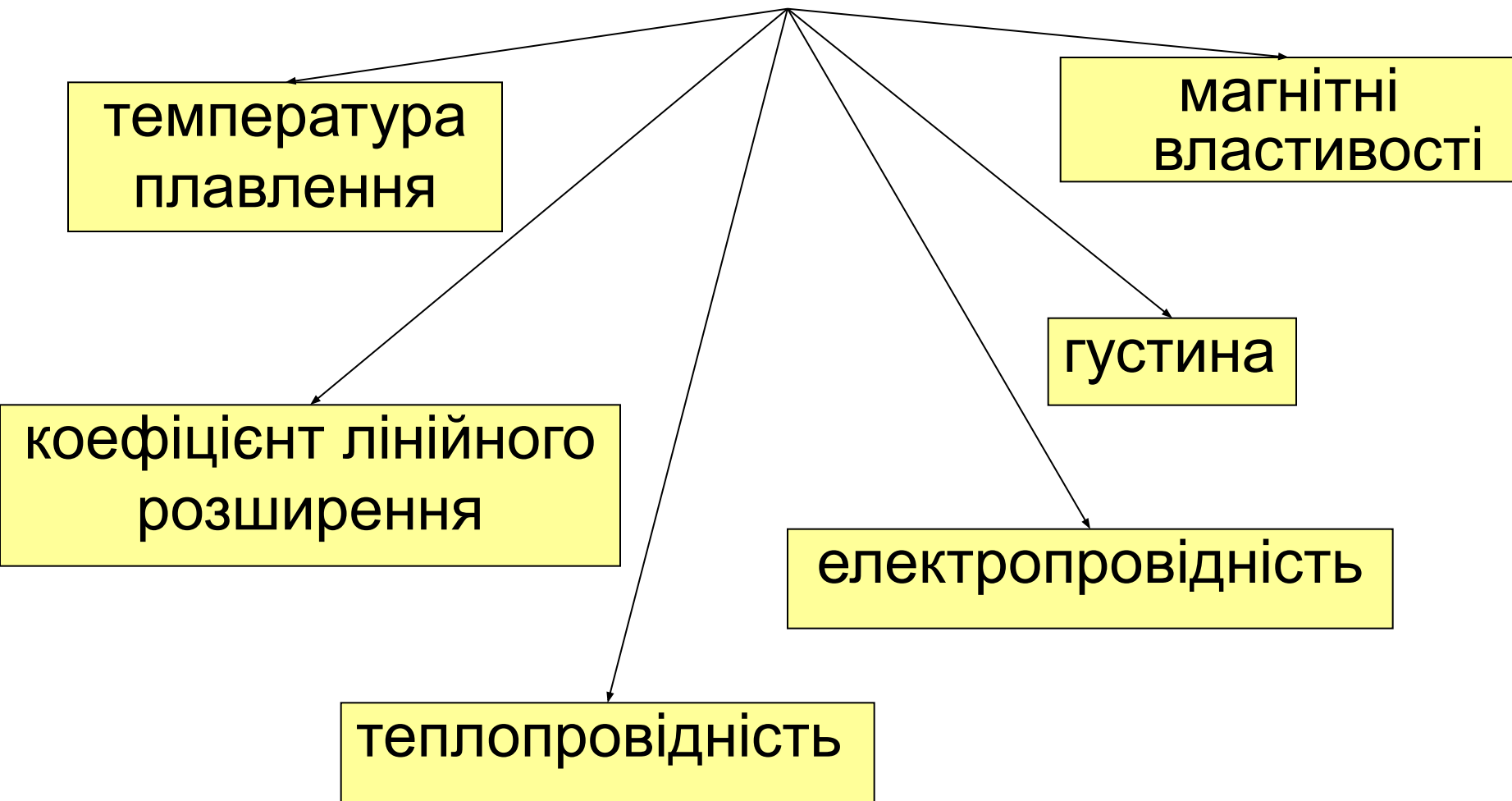
За технологією отримання :

- Литі матеріали, прикладом яких є сталь, чавун, бронзи та багато-які інші сплави отримують в спеціальних пічних агрегатах шляхом сплавлення різних елементів;
- Композити отримують шляхом спеціальних технологій – наприклад спрямованої кристалізації, де один компонент утворює основу композиції, а другий певним чином розташовується в цій основі;
- Порошкові матеріали отримують шляхом пресування й спікання порошкової суміші.

Отримання КМ



Основні фізичні властивості та їх значення



Густина (визначається для однорідної речовини масою її одиниці об'єму) має дуже важливе значення для сплавів, з яких виготовляють деталі авіаційних, автомобільних і тракторних двигунів, а також деталі літаків. Найменшу густину мають сплави, виготовлені на основі алюмінію, титану і магнію.

Теплопровідність (один з видів переносу тепла від більш нагрітих частин тіла до менш нагрітих, який призводить до вирівнювання температури) має значення для деталей теплотехнічної апаратури, радіаторів, поршнів і головок циліндрів двигунів внутрішнього згоряння.

Температура плавлення має значення для деталей, що працюють в умовах підвищених і високих температур. З іншого боку, легкоплавкі сплави використовують як припої.

Електропровідність (здатність тіла пропускати електричний струм під дією електричного поля, а також фізична величина, яка кількісно характеризує цю здатність) має більше значення для чистих металів, які використовують в електротехніці та інших галузях. Найбільшу електропровідність мають срібло, мідь, алюміній.

Основні хімічні властивості

Важливими для металевих виробів є і такі хімічні властивості як корозійна стійкість, стійкість металів і сплавів проти окислення і розчинення в різних агресивних середовищах (хімікати, мастило, вологе повітря, вода та ін.).

Корозією металів називають мимовільне руйнування металевих матеріалів внаслідок хімічної або електрохімічної взаємодії їх з навколишнім середовищем.

Корозійно-стійкими називають метали і сплави, в яких процес корозії розвивається з малою швидкістю.

Чорні сплави мають дуже низьку корозійну стійкість.

Сплави кольорових металів як основну перевагу мають високу корозійну стійкість. Ця властивість характерна і для неметалевих матеріалів.

Види корозії :

Електрохімічна

Електрохімічна корозія розвивається в **рідких** електролітах: вологій атмосфері й ґрунті, морській і річній воді, водних розчинах солей, луг й кислот.

При електрохімічній корозії встановлюється **корозійний струм** й відбувається розчинення металу внаслідок електрохімічної взаємодії з електролітом.

Сталі, стійкі проти електрохімічної корозії мають назву **нержавіючих**.

Хімічна

Хімічна корозія розвивається в **сухих газах** або **рідких неелектролітах**.

В більшості випадків це гази, що містять кисень: сухе повітря, вуглекислий газ, суха водяна пара і чистий кисень.

Неелектроліти: нафта, бензин.

Сталі, стійкі проти високотемпературної хімічної (газової) корозії називають **жаростійкими**.

Основні технологічні властивості матеріалів

Технологічні властивості металів і сплавів характеризують їх **ливарні властивості** і **здатність піддаватись різним способам обробки**: обробці тиском (холодному і гарячому штампуванню, куванню, вигинанню і т.і.), зварюванню, обробці різанням тощо.

Добрі *ливарні* властивості мають **чавуни, бронзи силуміни, бабіти** та ін.

Сталі добре *деформуються* в гарячому і деякі навіть в холодному стані.

Основні механічні властивості

Міцність – здатність матеріала протистояти руйнуванню

Пружність – здатність матеріала відновлювати форму

Пластичність – здатність матеріала зазнавати залишкову деформацію

В'язкість – здатність матеріала протистояти ударним навантаженням

Твердість – здатність матеріала протистояти втисканню матеріала більшої твердості

Основними показниками механічних властивостей при ***статичному*** навантаженні є:

- границя міцності,
- границя текучості,
- границя пружності,
- відносне видовження,
- відносне звуження

твердість.

Границею міцності (тимчасовим опором) σ_B називають відношення найбільшого навантаження P_{\max} до початкової площі перерізу зразка F_0 :

$$\sigma_B = P_{\max} / F_0.$$

Границею текучості σ_T називають найменше напруження, при якому зразок деформується без чутливого зростання навантаження :

$$\sigma_T = P_T / F_0.$$

Під **границею пружності** $\sigma_{0,05}$ розуміють напруження, при якому залишкове видовження досягає 0,05% від початкової довжини зразка:

$$\sigma_{0,05} = P_{0,05} / F_0.$$

Розмірність зазначених показників - МПа.

Відносним видовженням зразка δ називають відношення приросту довжини зразка після розриву до початкової довжини, виражене у відсотках :

$$\delta = [(l_k - l_0) / l_0] \times 100\%.$$

Відносним звуженням зразка ψ називають відношення зменшення площі поперечного перерізу зразка до початкової площі, виражене у відсотках :

$$\psi = [(F_0 - F_k) / F_0] \times 100\%.$$

Твердість визначають за

- Бринелем (HB)
- Роквеллом (HRC)
- Вікерсом (HV).

Основними показниками
механічних властивостей
при *дінамічних*
випробуваннях є:
ударна в'язкість
в'язкість руйнування.

Ударна в'язкість - це робота, витрачена на ударний злом зразка, віднесена до площі поперечного перерізу зразка в місці надрізу :

$$K_C = K/F.$$

При позначенні ударної в'язкості додають і третю літеру, що вказує на вид надрізу на зразку: U, V, T. Наприклад, запис KCU, позначає ударну в'язкість зразка з U-подібним надрізом.

Стандартна розмірність ударної в'язкості
Дж/м² або Дж/см².

Коефіцієнт в'язкості руйнування K_{1c} ,
який характеризує опір розвитку в'язкої
тріщини :

$$K_{1c} = \sigma \sqrt{\alpha \cdot \pi \cdot l_{кр}},$$

де: σ - прикладене напруження; α – безроз-
мірний коефіцієнт, що характеризує геоме-
трію тріщини; $l_{кр}$ - критична довжина тріщи-
ни (довжина тріщини, що може мимовільно
зростати), $\pi=3,14$.

K_{1c} має розмірність МПа \times м^{1/2}.

Основні групи конструкційних матеріалів для СГТ

- **ч о р н і** сплави: сталі і чавуни
- **к о л ь о р о в і** сплави на основі алюмінію, міді, титану, олова, магнію та ін.
- **н е м е т а л е в і** матеріали (пластмаси, гума, деревина та ін.)
- **к о м п о з и т и**
- **п о р о ш к о в і** матеріали

Основи раціонального вибору матеріалів :

Призначення того чи іншого матеріалу для певного виробу потребує врахування :

- вимог до конструкційних матеріалів з точки зору їх відповідності експлуатаційним і технологічним характеристикам;
- економічної доцільності використання певних груп матеріалів, яка на практиці в значній мірі визначається вартістю матеріалу.