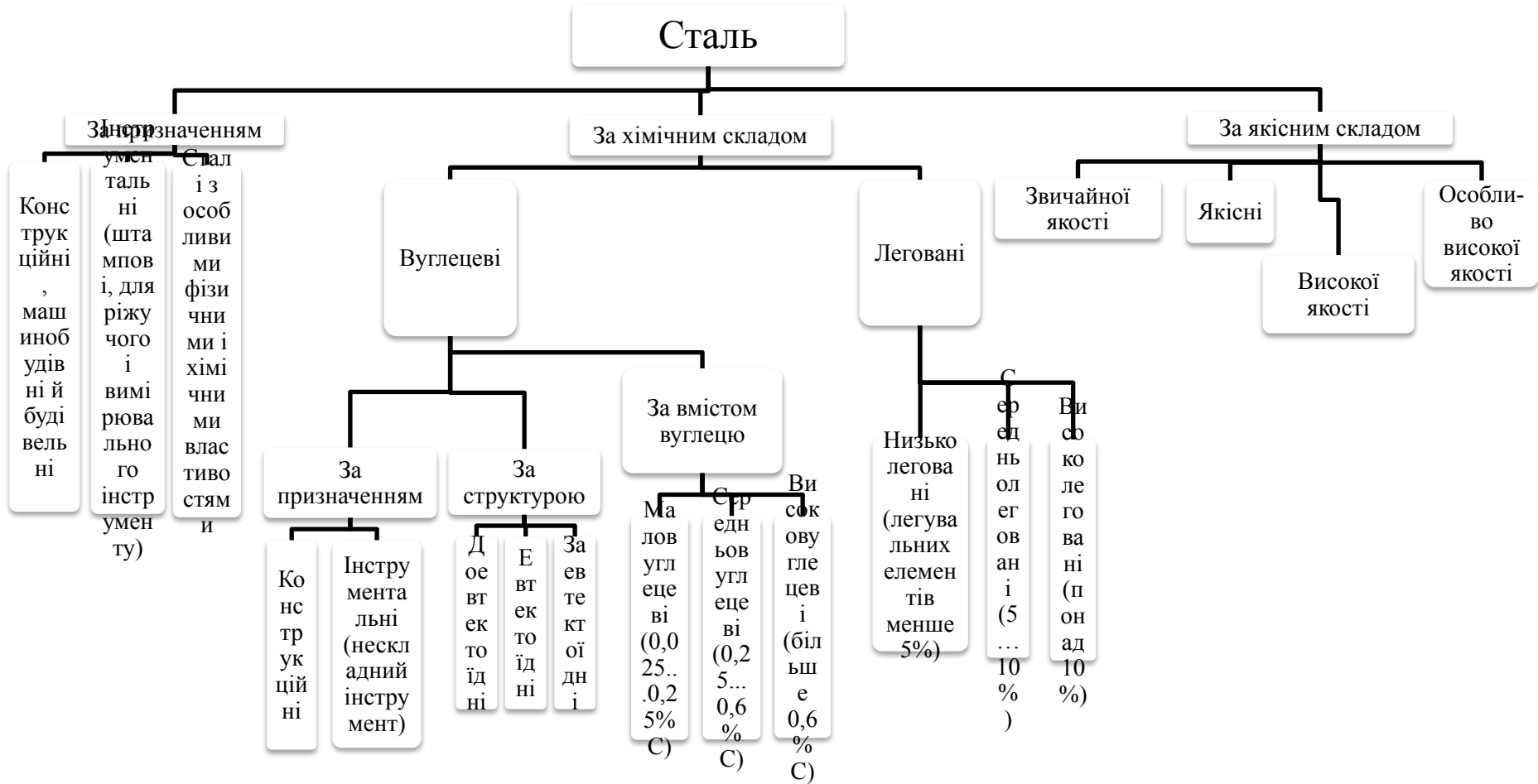


Маркірування сталей і сплавів

Класифікація сталей



Маркірування сталей звичайної якості

- **Сталь звичайної якості – ВСтЗкп**

Група гарантованих властивостей

А – механічних властивостей

(не ставиться);

Б – хімічного складу;

В – механічних властивостей і хімічного складу.

якість звичайна

номер сталі – вміст вуглецю прямо не показує!

ступінь розкислення

Може бути

кп – кипляча (один розкислювач),

сп – спокійна (три розкислювача),

пс – напівспокійна (два розкислювача)

використовується для метизних виробів (гвинти, гайки, цвяхи), огорож, зварних невідповідальних конструкцій

Маркірування якісних сталей

• Сталь якісна **Сталь 10**

сталь якісна

вміст вуглецю
(05-65)–
соті частки –
тут 0,1% С

ступінь розкислення (рідко) –
якщо немає - спокійна

Може бути

кп – кипляча (один
розкислювач),

сп – спокійна (три
розкислювача),

пс – напівспокійна (два
розкислювача)

Якісну конструкційну сталь застосовують для осей, болтів, шатунів, колінчастих валів, шпинделів і т.д.

Маркірування інструментальних вуглецевих сталей

- Сталь інструментальна вуглецева **У8А**

інструментальна вуглецева

високоякісна
(менший вміст:
 $\leq 0,03\%S$
та $\leq 0,03\%P$)

вміст вуглецю -
десяті частки
відсотка
вуглецю – тут
0,8% C

використовується для ріжучого інструмента, що працює при невеликих швидкостях різання без нагріву – теслярський інструмент, ножі, ручний інструмент по металу тощо.

Маркірування автоматних сталей

- **Сталь автоматна А12**

автоматна сталь
– з підвищеним
вмістом сірки -
до 0,2% S та
0,15% P)

можливий вміст
свинцю для
покращення
оброблюваності
різанням

АС12 – 0,12% С,
≤1% Pb

вміст вуглецю -
соті частки
відсотка
вуглецю – тут
0,12% С

можливий вміст
легувальних
елементів, що
підвищують
властивості –
елемент, його
вміст у відстках

А12Г2– 0,12% С,
2% Mn

Ці сталі призначені для отримання деталей на верстатах-автоматах, коли процес автоматизовано, метал має добре різатись та стружка не заважати - бути ламкою

Класифікація легованих сталей

класифікуються за: структурою в рівновазі; хімічним складом; ступенем легованості, призначенням.

За призначенням леговані сталі поділяють на сталі конструкційні і інструментальні, як і вуглецеві.

Легувальні елементи дозволяють отримувати термічно оброблені вироби більш складної форми. Термічна обробка дає можливість мати більшу міцність при менших перетинах (розмірах), а також експлуатувати виріб за більш високих температурах без втрати міцності (вуглецеві знеміцнюються вже при нагріві від 100 °С).

За ступенем легованості леговані сталі поділяють:

- Низьколеговані – сума легувальних елементів – до 5%мас.
- Середньолеговані – сума легувальних елементів – до 10%мас.
- Високолеговані – сума легувальних елементів – більше 10%мас.

Маркірування сталей і сплавів. Леговані сталі.

Схема маркірування легованих сталей

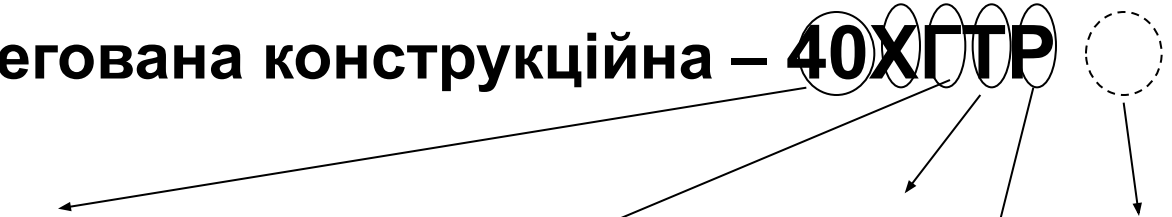


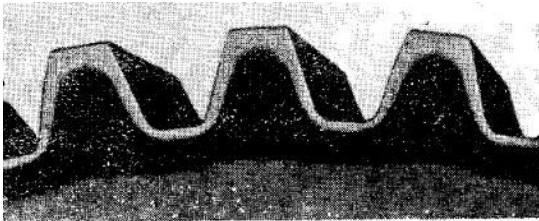
Позначення легувальних елементів в сталях

Позначення легувального елемента	Найменування легувального елемента	Позначення легувального елемента	Найменування легувального елемента
А	Азот	П	Фосфор
Б	Ніобій	Р	Бор
В	Вольфрам	С	Кремній
Г	Марганець	Т	Титан
Д	Мідь	Ф	Ванадій
Е	Селен	Х	Хром
К	Кобальт	Ц	Цирконій
М	Молібден	Ч	Рідкозем елемент
И	Нікель	Ю	Алюміній

Маркірування сталей і сплавів. Леговані сталі.

Маркірування і застосування легованих сталей.

- Сталь легована конструкційна – **40ХГГР** 
- сталь конструкційна:
вміст вуглецю
вказують двома або
трьома цифрами,
що означає соті
частки відсотка.
Тут 0,4% С
- легувальний
елемент хром,
марганець:
~1% Cr;
~1% Mn,
як що більше
1%, буде стояти
цифра, що
показує вміст
цілих відсотків
- легувальний
елемент –
титан
близько 1%
мас.
- легувальний
елемент – бор \leq
1%
(для бору, азоту
вміст менше 1 %
мас.)
- якість сталі:
• місце пусте, сталь
якісна, або...*
• стоїть А – високоякісна
(* - високолеговані сталі
за замовчуванням
високоякісні)
• стоїть ВД (ЕШ, ВІ) –
особлиовисокоякісна –
буква позначає спосіб
підвищення якості



використовується для конструкційних виробів, що мають
володіти підвищеними властивостями –
застосовуються, зазвичай, після термічної обробки

Маркірування сталей і сплавів. Леговані сталі

Виключення в маркіруванні конструкційних сталей

- Сталь шарикопідшипникова – ШХ15

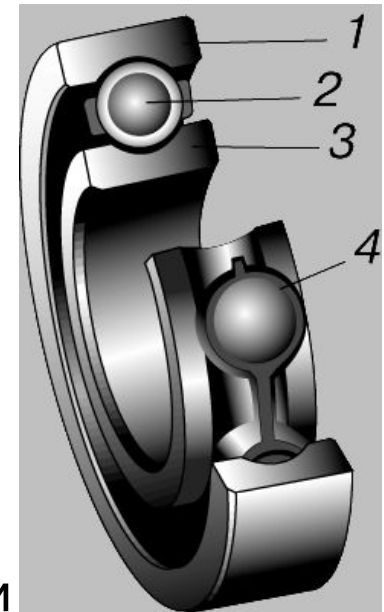
ШХ - сталь шарикопідшипникова:
вміст вуглецю, зазвичай, близько 1% С, тому не показується.

легувальний елемент хром:
вміст хрому вказується в десятих відсотка, тут
~1,5% Cr

легувальні елементи, їхній вміст:
ШХ15С2 – додатково 2% Si

Шарикопідшипники використовуються для деталей машин, що зазнають тертя – вони переводять тертя-ковзання в тертя-кочення.

Хром збільшує програтовуваність (здатність сприймати гартування на більшу глибину)



Маркірування сталей і сплавів

Виключення в маркіруванні конструкційних сталей

- Сталь магнітотверда – **EX3**

Е - магнітотверда
сталь, 1% С

легувальний елемент хром:
вміст хрому вказується в
цілих відсотках, тут
~3% Cr – чим вище хрому,
тим більше
прогартуваність

Магнітотверді сталі застосовують для виготовлення постійних магнітів



Маркірування сталей і сплавів

Виключення в маркіруванні конструкційних сталей

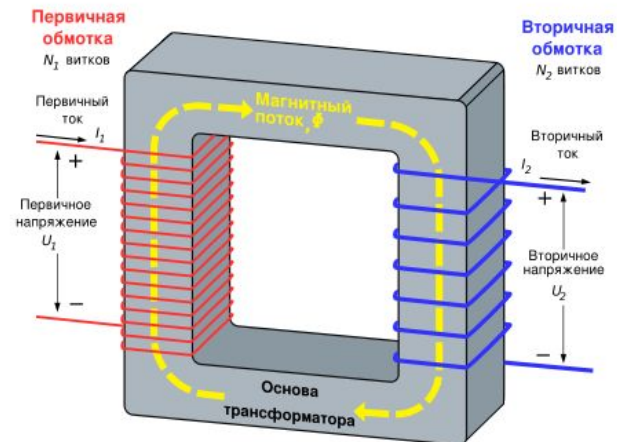
- Сталь магнітом'яка – **Э31**

Э - магнітом'яка
сталь

легувальний
елемент кремній:
вміст кремнію
указується в цілих
відсотках, тут
~3% Si

рівень
електротехнічних
властивостей –
вище цифра –
вищі властивості

Магнітом'які стали використовуються для роботи в змінних електромагнітних полях.



Маркірування сталей і сплавів

Виключення в маркіруванні конструкційних сталей

- Сталь котлова – 12К
-
- вміст вуглецю:
тут 0,12% C
- сталь
КОТЛОВА

використовується для судів, арматури, що працюють під тиском при високих температурах

Маркірування сталей і сплавів

Виключення в маркіруванні конструкційних сталей

- Сталь ливарна – 20Л

вміст вуглецю:
тут 0, 2% С

сталь для
випливів

Використовується для отримання деталей в спосіб литва. Має підвищений вміст кремнію, марганцю для підвищення ливарних властивостей.

Маркірування сталей і сплавів

Легована інструментальна сталь

• Сталь легована інструментальна – 3X13

Правила маркірування інстр легованих сталей співпадають з конструкційними, за виключенням

сталь інструментальна:

вміст вуглецю указують однією цифрою, що означає десяті частки відсотка.

Тут 0,3% С

Як що цифри немає – близько 1% С.

легувальний елемент хром:
~13% Cr

як що близько 1%, цифра не ставиться,
для бору, азоту вміст менший за 1% мас.

Азот, як що він є, вказується в середині марки!

якість сталі:

- місце пусте, сталь якісна, або...*
- стоїть А – високоякісна (* - високолеговані сталі за замовчуванням високоякісні)
- стоїть ВД (ЕШ, ВІ) – особливовисокоякісна – буква позначає спосіб підвищення якості

Використовується для різальних інструментів складної форми, що працюють з підвищеними швидкостями різання, штампового інструмента гарячого і холодного штампування після термічної обробки (лег. елементи покращують здатність термічно оброблятися)

Маркірування сталей і сплавів

Виключення в маркіруванні інструментальних сталей

- **Сталь швидкорізальна – P6M5**

P – на початку – швидкорізальна:
вміст вуглецю, зазвичай, близько
1% C, тому не показується.

Цифра - вміст вольфраму – 6% W

легувальний елемент молібден:
вміст легувальних елементів
указується в цілих відсотках, тут
~5,0% Mo

В усіх швидкорізальних сталях є
хрому близько 4 % та ванадію
близько 2%

швидкорізальна сталь,
за замовчуванням, є
високоякісною

Швидкорізальні сталі для ріжучого інструменту дозволяють підвищити швидкість різання у декілька разів, а стійкість інструменту - в десятки разів (красностійкість 600...700°C) за наявності високої твердості (63...70 HRC) і зносостійкості інструменту.

Маркірування сталей і сплавів

Дослідні марки сталі

- **Сталь дослідна** 3Д1904

Скорочення заводу – розробника сталі:

З – Запоріжжя

Д – днепропетровськ

тощо

дослідна
сталь

порядковий номер сталі

Дослідні марки сталі – сталі, розроблені на вказаних підприємствах, які не класифікуються ГОСТом і яким надано певний порядковий номер.

Маркірування сталей і сплавів. Чавуни.

Класифікація, маркірування і застосування чавунів



Маркірування сталей і сплавів

Чавуни

- чавун **СЧ20**

Сірий чавун – форма графітових включень - пластинчаста

межа міцності σ_B при розтягненні.
Тут 200 МПа

- чавун **КЧ40-5**

Ковкий чавун – форма графітових включень - пластівчаста

межа міцності σ_B при розтягненні.
Тут $\sigma_B = 400$ МПа

відносне подожження, $\delta, \%$
тут $\delta = 5 \%$

- чавун **ВЧ60-8**

Високоміцний чавун – форма графітових включень - куляста

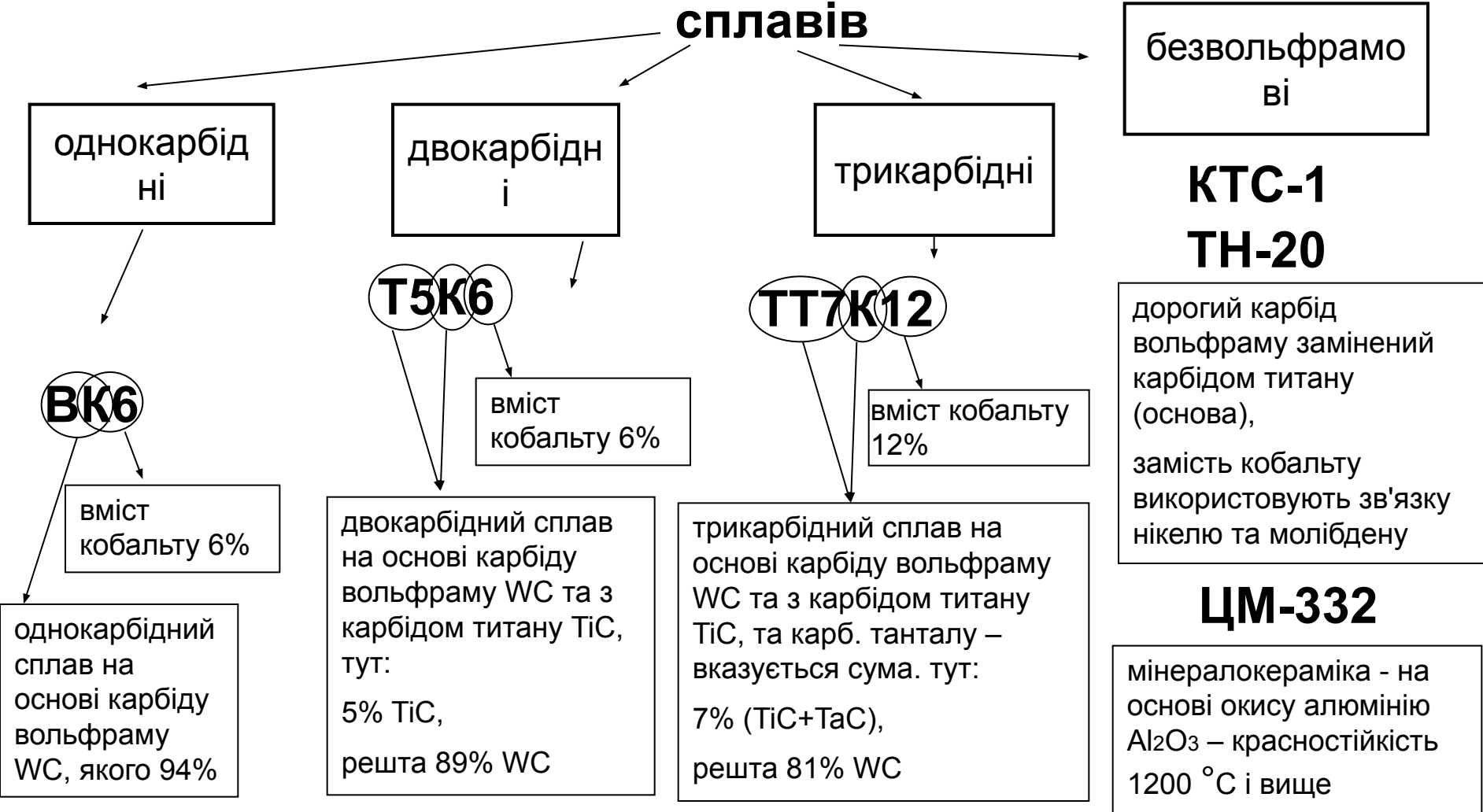
межа міцності σ_B при розтягненні.
Тут $\sigma_B = 600$ МПа

відносне подожження, $\delta, \%$
тут $\delta = 8 \%$

Чавуни використовують для отримання заготовок в спосіб литва, що є більш технологічним способом для складних заготовок. В деяких випадках можуть конкурувати зі сталлю (ковкий, високоміцний чавун)

Маркірування сталей і сплавів. Тверді сплави.

Класифікація, маркірування і застосування твердих сплавів



Пластинки з твердих сплавів мають HRA 86...92, володіють високою зносостійкістю і жаростійкістю (800...1000°C), що дозволяє вести обробку з швидкостями різання до 800²⁰ м/хв. Кобальт виступає як зв'язуюча речовина.

Класифікація, маркірування і застосування сплавів кольорових металів

Є маркірування алюмінієвих сплавів сполученням цифр – не набуло розповсюдження.



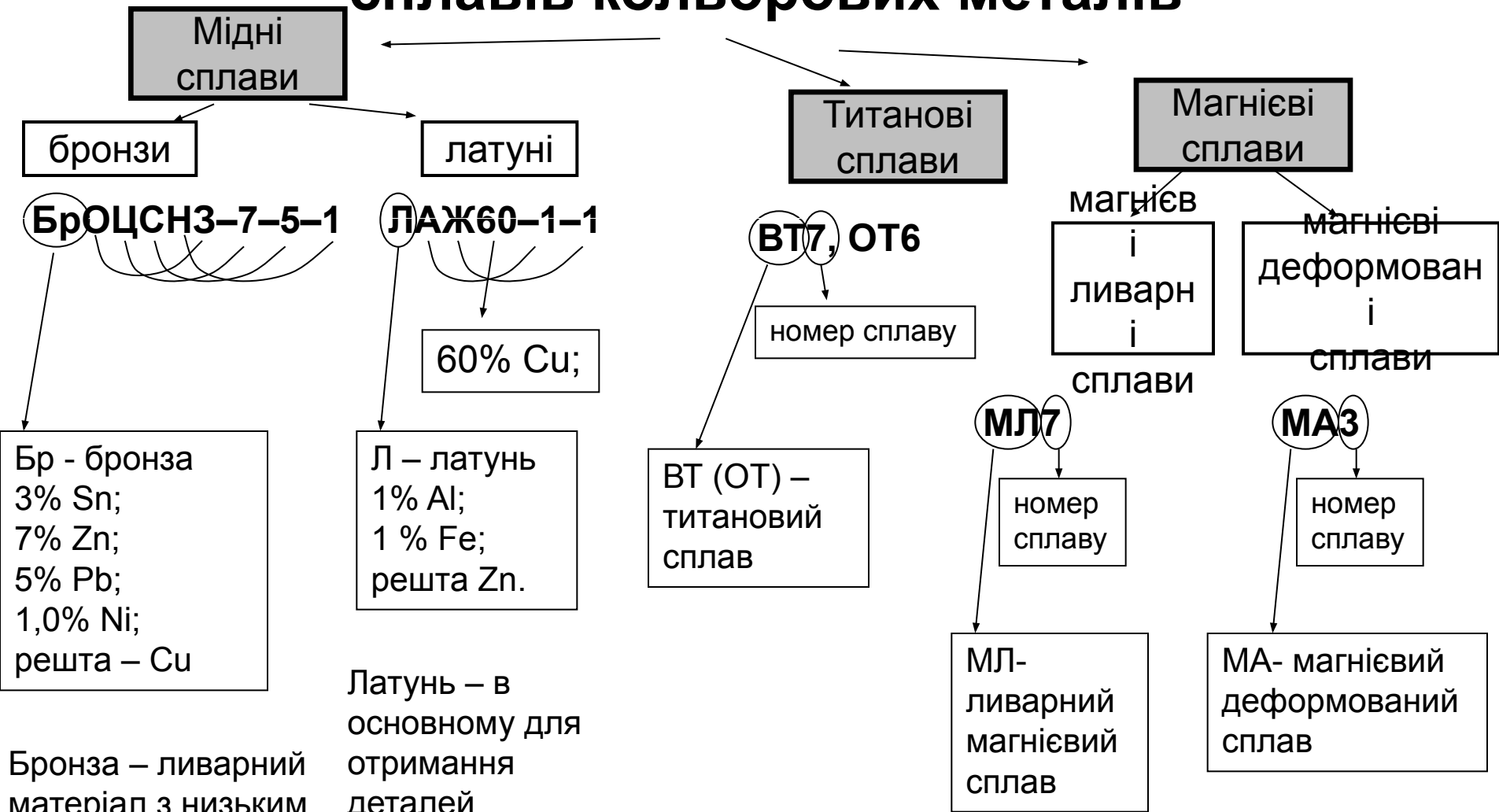
Застосовують алюмінієві сплави у машинобудуванні, авіаційній, космічній техніці

Маркірування сталей і сплавів

Позначення легувальних елементів
кольорових сплавів

Позначення елемента	Найменування елемента	Позначення елемента	Найменування елемента
А	Алюміній	Н	Нікель
Б	Берилій	О	Олово
Ж	Залізо	С	Свинець
К	Кремній	Ср	Срібло
Кд	Кадмій	Су	Сурма
М	Мідь	Т	Телур
Мг	Магній	Ф	Фосфор
Мц	Марганець	Х	Хром
Мш	Миш'як	Ц	Цинк

Класифікація, маркірування і застосування сплавів кольорових металів



Бронза – ливарний матеріал з низьким коефіцієнтом тертя, високою твердістю тощо

Латунь – в основному для отримання деталей деформуванням, також для литва

Титанові сплави застосовують як корозійностійкий, легкий і міцний матеріал.
Магнієві сплави ще більш легші та міцніші

Класифікація, маркірування і застосування сплавів кольорових металів

Припій

Цинковий сплав

Бабіти

ПОС70

ЦА4М1

Б83

П - припій
70% Sn;
30% Pb;
Може бути без олова – мідно-цинкові ПМЦ, срібні ПСр,

Ц - цинковий сплав
4% Al,
1% Cu,
решта - Zn

Б - бабіт
83% Sn,
решта – сурьма та мідь

Припій - метал або сплав, вживаний для з'єднання заготовок і що має температуру плавлення нижчу, аніж метал заготовок. Застосовують сплави на основі олова, свинцю, кадмію, міді, нікелю.

Цинкові сплави, в першу чергу, використовують як антифрикційні

Бабіт - антифрикційний сплав на основі олова або свинцю, що як шар залитий або напилений по корпусу вкладиша підшипника ковзання.