**Практична робота № 15**

**Сплави алюмінію**

**Мета роботи:** вивчення маркування, складу, структури, властивостей і області застосування алюмінієвих сплавів.

**Теоретичні відомості**

1. Алюміній і його сплави.

Алюміній – легкий метал з густиною 2,7 г/см3 і температурою плавлення 660 °С. Має гранецентровану кубічні гратку. Володіє високою тепло- і електропровідністю. Хімічно активний, але щільна плівка оксиду алюмінію Al2O3, що утворюється, захищає його від корозії.

Механічні властивості: межа міцності 150 МПа, відносне видовження 50 %, модуль пружності 7000 МПа.

Алюміній високої чистоти маркується А99 (99,999 % Al), А8, А7, А6, А5, А0 (вміст алюмінія від 99,85 % до 99 %).

Технічний алюміній добре зварюється, має високу пластичність. З нього виготовляють будівельні конструкції, малонавантажені деталі машин, використовують як електротехнічного матеріалу для кабелів, дротів.

**2. Принцип маркування алюмінієвих сплавів**.

На початку вказується тип сплаву: Д – сплави типу дуралюмінів; А – технічний алюміній; АК – ковкі алюмінієві сплави; У – високоміцні сплави; АК – ливарні сплави.

Далі вказується умовний номер сплаву. За умовним номером слідує позначення, що характеризує стан сплаву: М – м’який (відпалений); Т – термічно оброблений (гартування плюс старіння); Н – нагартований; П – напівнагартований.

За технологічними властивостями сплави поділяються на три групи:

- сплави, що деформуються , але не зміцнюються термічною обробкою:

- сплави, що деформуються і зміцнюються термічною обробкою;

- ливарні сплави.

Методами порошкової металургії виготовляють спечені алюмінієві сплави (САС), спечені алюмінієві порошкові сплави (САП).

3. Деформівні алюмінієві сплави, що не зміцнюються термічною обробкою.

Міцність алюмінію можна підвищити легуванням. В сплави, не зміцнювані термічною обробкою, вводять марганець або магній. Атоми цих елементів істотно підвищують його міцність, знижуючи пластичність. Позначаються сплави: з марганцем – АМц, з магнієм – АМг; після позначення елемента вказується його вміст (АМг3).

Магній діє тільки як зміцнювач. Марганець зміцнює і підвищує корозійну стійкість.

Міцність сплавів підвищується тільки в результаті деформації в холодному стані. Чим більший ступінь деформації, тим краще зростає міцність і знижується пластичність. Залежно від ступеня зміцнення розрізняють сплави нагартовані і напівнагартовані (АМг3П).

Ці сплави застосовують для виготовлення різних зварних ємностей для пального, азотної і інших кислот, мало- і середньонавантажених конструкцій.

4. Деформівні алюмінієві сплави, що зміцнюються термічною обробкою.

До таких сплавів відносяться дуралюміни (складні сплави систем алюміній – мідь –магний або алюміній – мідь – магній – цинк). Вони мають знижену корозійну стійкість, для підвищення якої вводиться марганець.

**Дуралюміни** звичайно піддаються гартуванню з температури 500 °С і природному старінню, якому передує дво-, тригодинний інкубаційний період. Максимальна міцність досягається через 4…5 діб.

Широке застосування дуралюміни знаходять в авіабудуванні, автомобілебудуванні, будівництві.

**Високоміцними старіючими сплавами** є сплави, які крім міді і магнію містять цинк. Сплави В95, В96 мають межу міцності близько 650 МПа. Основний споживач – авіабудування (обшивка, лонжерони).

**Кувальні алюмінієві сплави АК**:, АК8 застосовуються для виготовлення поковок. Поковки виготовляються при температурі 380…450 °С, піддаються гартуванню від температури 500…560 °С і старінню при 150…165 °С протягом 6…15 годин.

До складу алюмінієвих сплавів додатково вводять нікель, залізо, титан, які підвищують температуру рекристалізації і жароміцність до 300 °С.

Виготовляють поршні, лопатки і диски осьових компресорів, турбореактивних двигунів.

5. Ливарні алюмінієві сплави.

До ливарних сплавів відносяться сплави системи алюміній – кремній (силуміни), що містять 10…13 % кремнію.

Домішками до силумінів є магній, мідь сприяють ефекту зміцнення ливарних сплавів при старінні. Титан і цирконій подрібнюють зерно. Марганець підвищує антикорозійні властивості. Нікель і залізо підвищують жароміцність.

Ливарні сплави маркуються від АЛ2 до АЛ20. Силуміни широко застосовують для виготовлення литих деталей приладів і інших середньо- і малонавантажених деталей, у тому числі тонкостінних виливок складної форми.