

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОБАЛЬТОХРОМОВОГО СПЛАВУ REMANIUM GM 700 ПРИ ПОСЛІДОВНИХ ПЕРЕПЛАВАХ

В.Д. Кіндій¹, Д.Д. Кіндій¹, Г.Л. Фетісова²

Полтавський державний медичний університет¹, ФОП Токар Ю.О.²

ПОЛТАВА - 2025

Актуальність. Лиття - метод, який найбільш широко використовується для

виготовлення суцільнометалевих конструкцій в ортопедичній стоматології. Це зумовлено тим, що штамповано-паяні конструкції мають ряд істотних недоліків як технологічного, так і клінічного характеру. Однією з важливих переваг литва є можливість отримання монолітної конструкції з максимальною точністю. Зазначена обставина, з одного боку, забезпечує її високу конструкційну міцність, з іншого - зводить до мінімуму процедуру подальшої технологічної обробки протеза. Останнє зумовлює істотне зниження втрат сплаву на механічну обробку, що є важливим. Це обумовлено високою вартістю стоматологічних сплавів для лиття.

Разом з тим, процес лиття неминуче пов'язаний з появою великої кількості невикористаного переплавленого матеріалу (досить протяжні литникові ходи, деякий запас матеріалу в тиглі і т.і.). Зазначені обставини призводять до того, що існує проблема рециркуляції (повторного використання) ливарних стоматологічних сплавів, вирішення якої б дозволило знизити вартість виготовлених конструкцій.

Мета. Комплексне дослідження деяких механічних властивостей кобальтохромового сплаву Remanium GM 700 при послідовних переплавах.

Матеріал та методи дослідження. Для проведення механічних випробувань вихідний сплав піддавався послідовному шестиразовому переплаву за режимом, вказаним фірмою-виробником.

Для кожного переплаву виготовлялися два типи зразків:

1. Зразок для дослідження мікротвердості у вигляді плоскої платівки розміром 10x10x2 мм³.
2. Зразок для вимірювання модуля пружності у вигляді циліндра даної 36 мм та діаметром 3 мм.

Мікротвердість досліджували на мікротвердомірі ПМТ-3 при чотирьох навантаженнях на інжектор (10, 20, 40 та 100 г).

Результати дослідження та їх обговорення.

1. Мікротвердість.

У таблиці 1 представлені усереднені по 20 точках результати вимірювання мікротвердості вивченого сплаву, як у стані поставки, так і після кожного з шести послідовних переплавів при різних навантаженнях на інжектор.

Таблиця 1

Мікротвердість (Hv, гПа) сплави Remanium GM 700 при різних навантаженнях

Зразок \ Навантаження	10 г	20 г	50 г	100 г
Висхідний зразок	7,9	7,9	6,8	6,7
I переплав	6,7	5,5	5,8	5,6
II переплав	6,6	5,8	5,2	5,7
III переплав	5,9	5,1	5,4	4,9
IV переплав	4,8	5,4	4,9	4,8
V переплав	4,9	5,1	4,6	4,6
VI переплав	4,7	4,7	4,3	4,5

Слід зазначити, що зі збільшенням числа переплавів помітно збільшується розкид даних, що свідчить про збільшення неоднорідності зразків.

Аналіз наведеної таблиці виявляє дві тенденції:

- перша - зниження мікротвердості зі збільшенням навантаження на інжектор, що є типовим результатом для всіх матеріалів.
- друга (яскравіше виражена) - зниження мікротвердості принаймні послідовних переплавів.

Останній результат свідчить про неухильне зниження міцності сплаву зі збільшенням кількості переплавів, однак, кількісні дані залишаються на прийнятному рівні навіть після шостого переплаву.

2. Модуль пружності.

У таблиці 2 наведено зміни значення модуля пружності для зразків після кожного переплаву порівняно з паспортними даними.

Модуль пружності сплаву Remanium GM 700 (E, гПа)

Паспортні дані	I переплав	II переплав	III переплав	IV переплав	V переплав	VI переплав
225	231	234	220	215	220	223

Із даних, наведених у таблиці 2, добре видно, що величина модуля пружності залишається постійною після всіх шести переплавів у межах похибки експерименту і відповідає паспортним даним цього показника для висхідного сплаву.

Висновки. Наведені результати дослідження деяких механічних характеристик кобальтохромового сплаву Remanium GM 700 свідчать про тенденцію деякого зниження показників мікротвердості та модуля пружності зі збільшенням числа переплавів.

Разом з тим, деякі зразки після третього переплаву і далі виявляють крихку поведінку з катастрофічним зменшенням характеристик міцності, причому ймовірність такої поведінки значно зростає із збільшенням числа переплавів.

Усе це свідчить про те, що слід виявляти велику обережність при повторному використанні сплаву для суцільнолитих ортопедичних конструкцій. Причини зазначеної поведінки, безсумнівно, слід шукати у зміні структури сплаву при послідовних переплавах.