Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

М. М. Федоров, А. М. Фесенко

ТЕХНОЛОГІЯ І ОБЛАДНАННЯ ЮВЕЛІРНОГО ЛИТТЯ

Підручник
для студентів спеціальності «Металургія»
спеціалізації «Ювелірне та художнє литво»

Затверджено
на засіданні вченої ради
Протокол № 9 від 26.05.2016

Краматорськ
ДДМА
2016

УДК 621.74.045
ББК 34.8
Ф 33

Рецензенти:

Луньов В. В., академік АІН України, д-р техн. наук, проф., заслужений діяч науки і техніки України, зав. каф. машин і технологій ливарного виробництва; Запорізький національний технічний університет;

Хричиков В. Є., д-р техн. наук, проф., зав. каф. ливарного виробництва; Національна металургійна академія України;

Могилатенко В. Г., д-р техн. наук, проф., зав. каф. ливарного виробництва чорних і кольорових металів; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».

Федоров, М. М.

Ф 33 Технологія і обладнання ювелірного лиття : підручник для студентів спеціальності «Металургія» спеціалізації «Ювелірне та художнє литво» / М. М. Федоров, А. М. Фесенко. – Краматорськ : ДДМА, 2016. –182 с.

ISBN 978-966-379-771-7.

Підручник розрахований на підготовку майбутніх фахівців за спеціальністю «Металургія», які навчаються за спеціалізацією «Художнє та ювелірне литво». Наведено теоретичні й практичні відомості про сучасні технологічні процеси й обладнання для виготовлення ювелірних і художніх виробів методами лиття.

Може бути корисний інженерно-технічним працівникам підприємств ювелірної галузі та науковцям.

УДК 621.74.045
ББК 34.8

© М. М. Федоров, А. М. Фесенко, 2016

ISBN 978-966-379-771-7

© ДДМА, 2016

ЗМІСТ

ВСТУП 5
1 МЕТАЛИ Й СПЛАВИ ДЛЯ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ 6
1.1 Золото та його сплави 6
1.1.1 Властивості золота 7
1.1.2 Вплив легувальних елементів і домішок на властивості сплавів золота 8
1.1.3 Сплави золота різних проб 9
1.2 Срібло та його сплави 12
1.2.1 Властивості срібла 12
1.2.2 Вплив легувальних елементів і домішок на властивості сплавів срібла 13
1.2.3 Сплави срібла різних проб 15
1.3 Платина та її сплави 16
1.3.1 Властивості платини 17
1.3.2 Вплив легувальних елементів і домішок на властивості сплавів платини 18
1.3.3 Сплави платини різних проб 19
1.4 Пробірний аналіз і таврування ювелірних виробів 19
2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ Й ОБЛАДНАННЯ ЮВЕЛІРНОГО ЛИТТЯ 24
2.1 Загальна схема технологічного процесу лиття ювелірних виробів 24
2.2 Майстер-моделі 26
2.3 Гумові прес-форми 31
2.3.1 Основні типи гум для виготовлення прес-форм 31
2.3.2 Вулканізатори для виготовлення прес-форм 32
2.3.3 Виготовлення прес-форм із різних типів гум 36
2.3.3.1 Виготовлення прес-форм із сирої натуральної каучукової гуми 36
2.3.3.2 Виготовлення прес-форм із рідких двокомпонентних силіконових гум 37
2.3.4 Розрізання гумових прес-форм 40
2.3.5 Дефекти гумових прес-форм 42
2.4 Виготовлення воскових виплавлюваних моделей 43
2.4.1 Основні типи восків для виготовлення воскових моделей ювелірного литва 43
2.4.2 Інжектори для виготовлення воскових моделей 46
2.4.3 Технологічні операції виготовлення воскових моделей із використанням інжекторів 49
2.4.4 Дефекти воскових моделей 50
2.5 Збирання воскових моделей у блоки 52
2.6 Виготовлення ливарних форм 55
2.6.1 Основні компоненти формувальних сумішей для ювелірного лиття 57
2.6.2 Вибір формомаси для ювелірного лиття 61
2.6.3 Опоки для ювелірного лиття 65
2.6.4 Технологія приготування формувальних сумішей 66
2.6.5 Вібровакуумні установки для виготовлення ливарних форм 68
2.7 Виплавлювання воску й прожарювання ливарних форм 72

2.8 Плавлення й лиття ювелірних сплавів 79
2.8.1 Відцентрове лиття 80
2.8.1.1 Найпростіша відцентрова ливарна установка 81
2.8.1.2 Відцентрова ливарна установка з приводом від пружини 82
2.8.1.3 Промислові відцентрові ливарні установки 85
2.8.2 Вакуумне лиття 91
2.8.2.1 Установка «вакуум-метал» 93
2.8.2.2 Вакуумна індукційна ливарна установка з донним розливанням 94
2.8.2.3 Промислові вакуумні індукційні ливарні установки 97
2.8.2.3.1 Ливарні установки NEUTEC 97
2.8.2.3.2 Ливарні установки TOPCAST 100
2.8.2.3.3 Ливарні установки INDUTHERM 102
2.8.3 Плавильні тиглі 105
2.8.4 Особливості плавлення ювелірних сплавів 110
2.8.4.1 Плавлення ошурок ювелірних сплавів 115
2.8.4.2 Плавлення ювелірних сплавів відкритим полум'ям 116
2.8.5 Особливості кристалізації ювелірних сплавів 117
2.9 Відокремлення виливків від формомаси 120
2.10 Фінішні операції ювелірного лиття 122
2.10.1 Відбілювання виливків 122
2.10.2 Шліфування й полірування 123
2.10.2.1 Полірувальні пасти 124
2.10.2.2 Ручне шліфування й полірування 126
2.10.2.3 Механічне шліфування й полірування 127
2.10.2.4 Машинне полірування 131
2.10.2.5 Наповнювачі для машинного полірування 140
2.10.2.6 Електрохімічне полірування 142
2.10.3 Очищення виливків ультразвуком 145
2.10.4 Промивання й сушіння виробів 152
2.11 Основні види браку ювелірних виливків 153
3 ЮВЕЛІРНЕ ЛИТТЯ З КАМІННЯМ 155
3.1 Сутність технології лиття з камінням 155
3.2 Класифікація ювелірного каміння 157
3.3 Основні властивості ювелірного каміння 160
3.3.1 Фізико-хімічні й мінералогічні властивості 160
3.3.2 Огранювання ювелірного каміння 163
3.4 Характеристика дорогоцінного ювелірного каміння 169
ЛІТЕРАТУРА 172
Додаток А. Приклади ювелірних кілець із різних сплавів золота 175
Додаток Б. Приклади ювелірних сережок із різних сплавів золота 176
Додаток В. Приклади ювелірних виробів зі сплавів срібла. Кулони 177
Додаток Д. Приклади ювелірних виробів зі сплавів срібла. Печатки 178
Додаток Е. Приклади ювелірних виробів зі сплавів срібла. Кільця без каменів 179
Додаток Ж. Приклади ювелірних виробів зі сплавів срібла. Кільця й сережки з фіанітами 180
Додаток И. Приклади ювелірних виробів зі сплавів срібла. Хрести 181
Додаток К. Приклади ювелірних виробів зі сплавів срібла. Брелоки 182