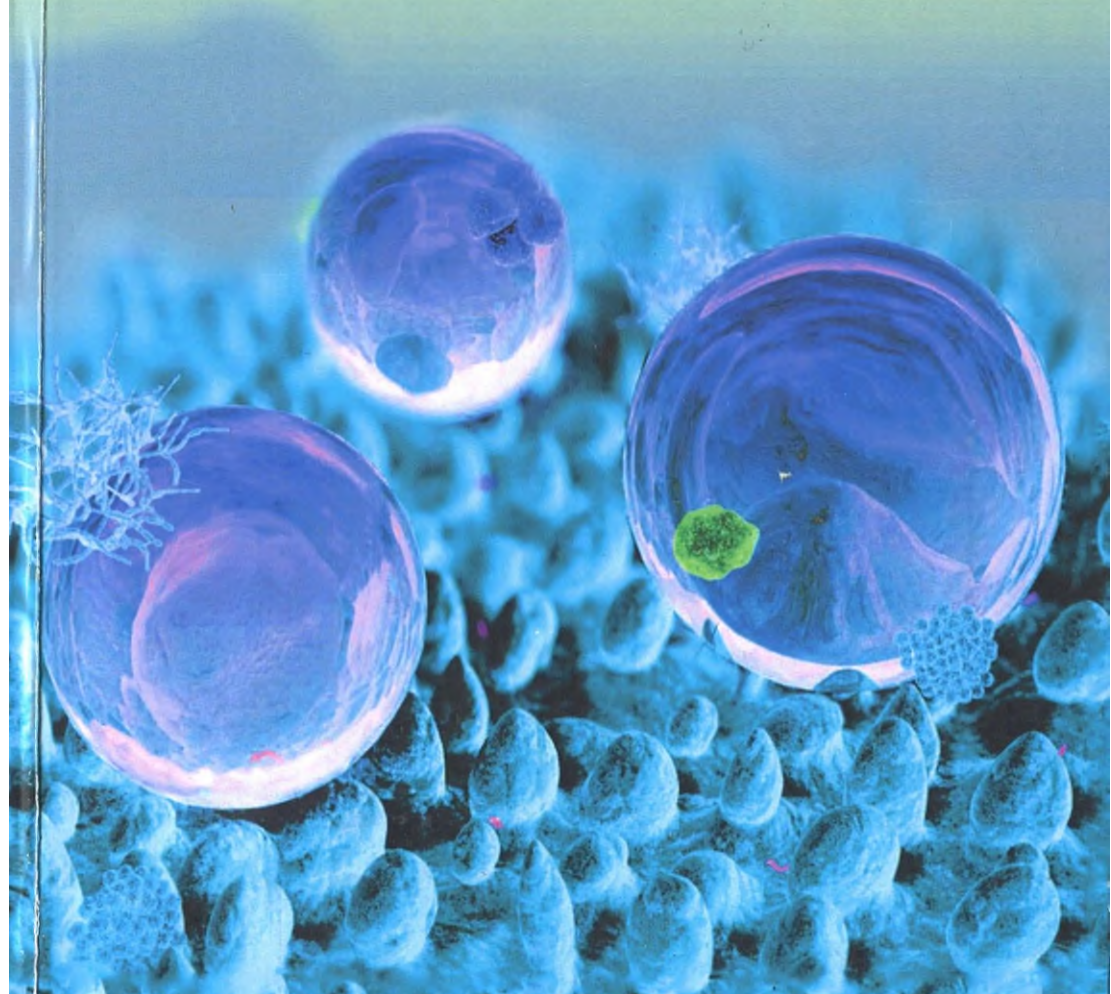


620.19
К65

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Контроль параметрів якості функціональних покриттів

Рекомендовано Вченою радою «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Монографія

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2018

УДК 620.198+621.793
К65

*Рекомендовано Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(Протокол №6 від 06.11.2017 р.)*

Рецензенти:

В. М. Волкогон, д-р техн. наук, проф.,
Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України

С. А. Клименко, д-р техн. наук, проф.,
Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України

Відповідальний редактор

М. В. Філіпцова, канд. техн. наук, доц.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

К65 **Контроль** параметрів якості функціональних покриттів : монографія /
В. С. Антонюк, Г. С. Тимчик, Ю. Ю. Бондаренко та ін. - Київ : КПІ ім. Ігоря
Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018.-396 с. : іл. 120; табл. 24.

ISBN 978-966-622-863-8

Систематизовано матеріали з основних методів, методик і засобів контролю параметрів якості функціональних покриттів у приладобудуванні.

Розглянуто основні механізми та принципи дії пристроїв для фізико-аналітичного визначення основних параметрів і характеристик тонких покриттів, які широко застосовують у приладобудуванні. Наведено результати практичного використання методів сучасного обладнання та деякі режими й особливості дослідження функціональних покриттів.

Для студентів, магістрів, аспірантів вищих технічних навчальних закладів, які спеціалізуються за напрямом підготовки «Приладобудування», а також викладачам вищих навчальних закладів, наукових співробітників і фахівців у галузі приладобудування.

УДК 620.198+621.793

© В. С. Антонюк, Г. С. Тимчик, Ю. Ю. Бондаренко,
С. О. Білокінь, С. П. Ральченко, В. О. Айдриєнко,
М. О. Бондаренко, 2018

ISBN 978-966-622-863-8

© КПІ ім. Ігоря Сікорського (ПБФ), 2018

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Оцінка технологічних параметрів та експлуатаційних характеристик покриттів в процесі їх отримання.....	9
1.1 Загальні відомості про вплив умов та режимів отримання тонких покриттів на їх експлуатаційні характеристики.....	10
1.2 Методи вимірювання і контроль товщини покриттів.....	21
1.3 Оптичні методи визначення параметрів покриттів в процесі отримання.....	43
Список використаних джерел до розділу 1.....	48
2. Методи контролю шорсткості та стану поверхні покриттів.....	52
2.1 Профілографія.....	53
2.2 Оптична мікроскопія.....	57
2.3 Електронна мікроскопія.....	70
2.4 Атомно-силова мікроскопія.....	92
Список використаних джерел до розділу 2.....	106
3. Поверхневі характеристики якості покриттів.....	110
3.1 Твердість покриттів.....	110
3.2 Міцність покриттів.....	124
3.3 Трибологічні характеристики поверхонь покриттів.....	133
3.4 Термічна стійкість та морозостійкість покриттів.....	141
3.5 Тріщиностійкість поверхонь покриттів.....	154
3.6 Поруватість покриттів.....	158
Список використаних джерел до розділу 3.....	173
4. Хімічні методи дослідження покриттів.....	178
4.1 Гравіметричний аналіз покриття на основі.....	178
4.2 Титриметричний аналіз покриттів.....	199
4.3 Корозійна стійкість покриттів.....	217
4.4 Хімічна та біологічна стійкість покриттів.....	227
Список використаних джерел до розділу 4.....	245
5. Фізико-хімічні методи та засоби дослідження покриттів.....	251
5.1 Структурний аналіз покриттів.....	251
5.1.1 Рентгеноструктурний аналіз.....	252

5.1.2	Рентгенофлуоресцентний аналіз.....	264
5.1.3	Спектральний аналіз покриттів.....	279
5.1.3.1	Емісійний спектральний аналіз.....	280
5.1.3.2	Атомно-абсорбційний спектральний аналіз.....	299
5.1.3.3	Інфрачервона спектроскопія.....	306
5.2	Дослідження оптичних характеристик покриттів.....	310
5.2.1	Віддзеркалююча здатність покриття.....	311
5.2.2	Стійкість до дії інфрачервоного, світлового та ультрафіолетового випромінювання.....	322
5.2.3	Стійкість покриттів до іонізуючого випромінювання.....	327
5.3	Дослідження електромагнітних властивостей покриттів.....	338
5.3.1	Електропровідність покриттів.....	339
5.3.2	Стійкість покриттів до електростатичних явищ.....	345
5.3.3	Магнітні властивості покриттів.....	351
5.4	Термічний аналіз покриттів.....	365
5.4.1	Диференціальний термічний аналіз.....	365
5.4.2	Дериватографія.....	370
5.4.3	Визначення теплопровідності покриттів.....	374
	Список використаних джерел до розділу 5.....	384
	Заключення.....	390