

ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ
ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЕВИХ
І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ
У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ

Навчальний посібник
Частина 1

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ
в хімічних технологіях тугоплавких
неметалевих і силікатних матеріалів

*За редакцією доктора технічних наук,
професора М. І. Рищенка*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

**ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ТУГОПЛАВКИХ
НЕМЕТАЛЕВИХ І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ
У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ**

Навчальний посібник

У двох частинах

Частина 1

**Технологічні розрахунки в хімічних технологіях
тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів**

За редакцією доктора технічних наук, професора М. І. Рищенка

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України

Харків Підручник НТУ «ХПИ» 2012

УДК 661.6(075,8)

ББК 35.41я73

X46

К о л е к т и в а в т о р і в :

*Л. Л. Брагіна, А. М. Корогодська, О. Я. Пітак, Я. М. Пітак, М. І. Рищенко,
О. В. Саввова, Н. П. Соболе, О. Ю. Федоренко, Г. М. Шабанова,
О. В. Шалигіна, Л. П. Щукіна*

Р е ц е н з е н т и :

Б. І. Байрачний, д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри технічної електрохімії
Національного технічного університету «ХПІ»;
Е. С. Геворкян, д-р техн. наук, доц., професор кафедри «Матеріали та технологія
виготовлення виробів транспортного призначення» Української державної
академії залізничного транспорту

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України,
лист № 1/11-8067 від 29.08.2011 р.

Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних
X 46 матеріалів у прикладах і задачах : навч. посіб. : у 2 ч. - Ч. 1 : Технологічні
розрахунки в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних
матеріалів / Л. Л. Брагіна, А. М. Корогодська, О. Я. Пітак [та ін.] ; за ред.
М. І. Рищенко. - Харків : Підручник НТУ «ХПІ», 2012. - 332 с.

ISBN 978-966-2426-38-0

ISBN 978-966-2426-39-7 (Ч.1)

Наведено основні відомості та розрахункові формули, приклади розв'язання
задач та контрольні задачі для самостійної роботи зі спеціальних дисциплін, що
викладаються за спеціальністю «Хімічна технологія тугоплавких неметалевих
і силікатних матеріалів». Запропоновано великий обсяг довідкового матеріалу,
необхідного для розв'язання задач та виконання розрахунків.

Призначено для студентів вищих навчальних закладів, технікумів та коледжів,
які навчаються за спеціальністю «Хімічна технологія тугоплавких неметалевих
і силікатних матеріалів», а також аспірантів, фахівців, інженерно-технічних пра-
цівників промислових підприємств.

Іл. 12. Табл. 72. Бібліогр. 86 назв.

УДК 661.6(0753)

ББК35.41я73

ISBN 978-966-2426-38-0

ISBN 978-966-2426-39-7 (Ч. 1)

© Колектив авторів, 2012

© Підручник НТУ «ХПІ», 2012

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Розділ 1. Склад матеріалів. Способи подання.....	6
1.1. Поняття про склад матеріальних систем.....	6
1.2. Приведення складу до стовідсоткового.....	8
Задачі для практики.....	9
1.3. Хімічний склад матеріалів, виражений у масових та молярних одиницях.....	10
1.3.1. Подання складу у масових та молярних одиницях.....	10
1.3.2. Перерахунки хімічного складу матеріалів.....	12
1.3.3. Подання хімічного складу матеріалів у вигляді формули Зегера.....	13
Задачі для практики.....	20
1.4. Подання хімічного складу матеріалів на суху і вологу речовину.....	22
Задачі для практики.....	24
1.5. Безугарний склад матеріалів.....	25
Задачі для практики.....	29
Література до розділу I.....	30
Розділ 2. Розрахунки шихти за заданим хімічним складом матеріалів та сировини.....	31
2.1. Розрахунок шихти керамічних матеріалів.....	31
Задачі для практики.....	35
2.2. Розрахунок шихти вогнетривів.....	36
Задачі для практики.....	45
2.3. Розрахунки технологічних сумішей для виготовлення в'язучих матеріалів.....	46
2.3.1. Основні відомості про портландцементний клінкер.....	46
2.3.2. Розрахунок технологічних сумішей для в'язучих матеріалів.....	50
2.3.3. Особливості розрахунків сумішей для синтезу глиноземного цементу.....	59
Задачі для практики.....	63
2.4. Розрахунки шихти скло матеріалів.....	64
Задачі для практики.....	76

2.5. Деякі спеціальні розрахунки шихти.....	78
2.5.1. Розрахунок складу шихти за допомогою системи рівнянь.....	78
Задачі для практики.....	80
2.5.2. Розрахунок теоретичного складу скла, що містить фтор, за шихтою.....	81
Задачі для практики.....	83
2.5.3. Розрахунок кількості шихти залежно від кількості зворотного склобою.....	84
Задачі для практики.....	85
2.5.4. Розрахунок шихтового складу поливи із заданими властивостями.....	86
Задачі для практики.....	91
Література до розділу 2.....	92

Розділ 3. Розрахунки складу сировинних матеріалів

та їх сумішей.....	94
3.1. Розрахунок мінерального складу сировини за її хімічним складом.....	94
Задачі для практики.....	97
3.2. Розрахунок мінерального складу технологічних сумішей за мінеральним складом сировини.....	98
Задачі для практики.....	100
3.3. Розрахунок хімічного складу технологічної суміші за її шихтовим складом та хімічним складом сировини.....	101
Задачі для практики.....	104
3.4. Розрахунок шихтового складу суміші за її мінеральним складом.....	105
Задачі для практики.....	108
3.5. Корегування шихтового складу сумішей при заміні сировинних компонентів.....	109
Задачі для практики.....	113
Література до розділу 3.....	113

Розділ 4. Розрахунки, що враховують зміну вологості

сировини та технологічних сумішей.....	115
4.1. Вологість матеріалів та способи її подання.....	115
4.2. Перерахунок кількості вологого матеріалу на суху речовину.....	116
4.3. Перерахунок кількості сухого матеріалу на вологу речовину.....	118

4.4. Перерахунок кількості матеріалу з однієї вологості на іншу.....	119
Задачі для практики.....	121
4.5. Розрахунки кількості матеріалів для отримання пластичної маси.....	123
4.5.1. Особливості формування виробів з технологічних сумішей, отриманих різними способами.....	123
4.5.2. Визначення кількості прес-порошку та шлікеру для отримання пластичної маси заданої вологості.....	125
Задачі для практики.....	129
4.6. Розрахунки кількості матеріалів для виготовлення лікерів.....	130
4.6.1. Загальні відомості про склад лікерів.....	130
4.6.2. Розрахунок кількості сировинних матеріалів, води та подрібнюючих тіл при виготовленні лікерів.....	132
Задачі для практики.....	138
4.6.3. Розрахунок вмісту сухої речовини та вологості шлікеру за його густиною.....	140
Задачі для практики.....	144
Література до розділу 4.....	145
Розділ 5. Розрахунки матеріальних балансів виробництв.....	147
5.1. Основні відомості про складання матеріального балансу.....	147
5.2. Матеріальний баланс виготовлення керамічних виробів.....	148
5.3. Матеріальний баланс виробництва вогнетривів.....	183
Задачі для практики.....	201
5.4. Матеріальний баланс виробництва портландцементу.....	205
Задачі для практики.....	224
5.5. Матеріальний баланс виробництва скловиробів.....	225
Задачі для практики.....	235
5.6. Матеріальний баланс емальовального виробництва.....	235
Задачі для практики.....	254
Література до розділу 5.....	254
Розділ 6. Розрахунки параметрів термообробки матеріалів.....	256
6.1. Фактори, що обумовлюють параметри термообробки напівфабрикатів.....	256
6.2. Прогнозна оцінка температури випалу скловидних покриттів для кераміки.....	257

6.2.1. Розрахунок температури розливу поливи за методом Ленгерсдорфа	258
6.2.2. Розрахунок температури розливу поливи за методом Дудерова	159
Задачі для практики	262
6.3. Прогнозування температури випалу керамічних мас за розрахунками вогнетривкості	263
Задачі для практики	268
6.4. Прогнозування температурних характеристик та параметрів випалу емалюй	269
6.4.1. Процеси, що відбуваються при випалі емалевих покриттів	269
6.4.2. Розрахунок температури плавкості скло емалі	270
Задачі для практики	274
6.4.3. Розрахунок температури випалу склоемалевих покриттів	276
Задачі для практики	278
6.5. Визначення технологічних параметрів теплової обробки скловиробів	279
6.5.1. Розрахунок технологічних параметрів формування скловиробів	279
Задачі для практики	283
6.5.2. Розрахунок температури та режиму відпалу скла	284
Задачі для практики	294
Література до розділу 6	295
 ДОДАТКИ	 297
Додаток 1	298
Додаток 2	322
Додаток 3	325