

**ВАСИЛ ХАРИЗАНОВ**

# **ДЕКОРАТИВНИ КЕРАМИЧНИ ГЛАЗУРИ**



**ИЗКУСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ**

Този учебник е базиран на дългогодишната практика, научните изследвания и преподавателската работа на автора в областта на декоративните керамични глазури. Представява своеобразна пресечна точка на теория и художествен подход.

Той се явява своеобразен наръчник, изцяло адаптиран за нуждите на керамичите и дизайнерите на керамични изделия. В него теорията на стъкловидните покрития е обвързана с практиката за създаване на декоративни глазури. Застъпени са както основните свойства на глазурната стопилка и разнообразието от суровини, използвани в съвременната практика, така и полезни насоки за правилния избор на материал и технологичния процес. Предоставена е информация и за режимите на термичното третиране. Включени са и методите за изпитване, използвани в технологията за производство на глазури.

Благодарение на своята научна и практическа насоченост учебникът може да се използва като обстойно методическо ръководство в процеса на получаване на нови глазурни покрития или модификация на вече съществуващи такива. Предназначен е за студентите, обучаващи се в специалности „Дизайн на порцелан и стъкло” и „Керамика” към Националната художествена академия, а също така и за всички, които се занимават с технологията на стъкловидните силикатни покрития.

© д-р инж. Васил Харизанов, автор 2018

© Изящна купа стил „Jian” от „Южна Династия Сун“ (1127-1279)

**ВСИЧКИ ПРАВА ЗАПАЗЕНИ!**

Издателство – Библио.бг

ISBN 978-954-2939-92-4

София 2019

## СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение .....	5
Декоративни глазури – изкуство и технология.....	5
Стъкловидно състояние.....	6
1 Глазура – същност и свойства. ....	7
1.1 Свойства на глазурата в стопено състояние. ....	9
1.1.1 Вискозитет .....	9
1.1.2 Повърхностно напрежение и омокряща способност. ....	11
1.1.3 Кристализационна способност.....	12
1.2 Свойства на глазурата в твърдо състояние. ....	15
1.3 Термични свойства на глазурата .....	16
1.4 Химична устойчивост .....	18
2 Основни елементи – влиянието им върху свойствата на глазурата и материали за тяхното въвеждане.....	19
2.1 Влияние на глазуурообразуващите материали .....	20
2.1.1 Силициев диоксид - $\text{SiO}_2$ .....	20
2.1.2 Двуборен триоксид – $\text{B}_2\text{O}_3$ .....	21
2.1.3 Натриев оксид – $\text{Na}_2\text{O}$ .....	23
2.1.4 Калиев оксид – $\text{K}_2\text{O}$ .....	24
2.1.5 Литиев оксид – $\text{Li}_2\text{O}$ .....	25
2.1.6 Калциев оксид – $\text{CaO}$ .....	26
2.1.7 Магнезиев оксид – $\text{MgO}$ .....	28
2.1.8 Стронциев оксид – $\text{SrO}$ .....	29
2.1.9 Бариев оксид – $\text{BaO}$ .....	29
2.1.10 Оловен оксид – $\text{PbO}$ .....	30
2.1.11 Цинков оксид – $\text{ZnO}$ .....	31
2.1.12 Алюминиев оксид – $\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	32

2.2	Замътнители и оцветители.....	33
2.2.1	Замътнители.....	34
2.2.1.1	Калаен диоксид – $\text{SnO}_2$ .....	36
2.2.1.2	Циркониев диоксид – $\text{ZrO}_2$ .....	37
2.2.1.3	Титанов диоксид – $\text{TiO}_2$ .....	38
3	Оцветяване на глазурата.....	39
3.1	Молекулно-йонно оцветяване .....	39
3.1.1	Железен оксид .....	40
3.1.2	Меден оксид.....	42
3.1.3	Кобалтов оксид.....	44
3.1.4	Хромов оксид.....	46
3.1.5	Манганов оксид .....	47
3.1.6	Никелов оксид. ....	48
3.1.7	Ванадиев оксид.....	49
3.2	Колоидни метални оцветители Au, Ag, Pt.....	49
3.3	Синтетични керамични оцветители .....	50
3.3.1	Типове пигменти на база кристална структура .....	52
4	Процеси при глазирането .....	58
4.1	Смилане .....	58
4.2	Нанасяне на глазурата .....	61
5	Изпичане на глазурата .....	64
5.1	Процеси при изпичането .....	64
5.2	Газова среда.....	68
6	Глазурни добавки.....	72
6.1	Свързващи вещества .....	72
6.2	Диспергатори .....	75
6.3	Стабилизиращи добавки .....	77

6.4 Суспендиращи агенти .....	78
6.5 Консерванти .....	79
7 Видове декоративни глазури .....	80
7.1 Кристални глазури.....	80
7.1.1 Кристални глазури на база цинков оксид .....	83
7.1.2 Кристални глазури на база титанов диоксид.....	87
7.1.3 Кристални глазури на база хромов оксид .....	89
7.1.4 Кристални глазури на база железен оксид.....	90
7.1.5 Кристални глазури на база манганов диоксид .....	93
7.1.6 Кристални глазури на база меден оксид .....	97
7.2 Съдържащи желязо глазури с петниста повърхност.....	98
7.3 Глазури с ефект на напукване .....	107
7.3.1 Разкъсани глазури .....	107
7.3.2 Кракле глазури.....	110
7.4 Реактивни глазури .....	113
7.5 Глазури, при които се получава фазово разделяне .....	116
7.6 Лавообразни глазури .....	120
7.6 Раку глазури .....	123
7.8 Пепелни глазури .....	127
7.9 Лемови глазури .....	132
7.10 Солни глазури .....	136
7.11 „Шино“ глазури .....	140
8 Практически методи за анализ .....	144
9 Обмазки за плотни .....	150
10. Използвани керамични материали .....	152
ЛИТЕРАТУРА.....	154

---

#### Глазура 1

Фрита Ferro 3110	48,4
Цинков оксид	24,35
Титанов диоксид	7,98
Силициев диоксид	17,95
калциниран каолин	1,52
Железен оксид	2



Температура на изпичане – 1285°C. Задръжка – 1093 °C 2,5 часа..

---

#### Глазура 2

Фрита Ferro 3110	47
Цинков оксид	27
Силициев диоксид	24
Бентонит	2
Каолин	0,5
Никелов оксид	2



Температура на изпичане – 1285°C. Задръжка – 1100 °C 4 часа.

---

#### Глазура 3

Калиев фелдшпат	38
Калциев карбонат	14
Цинков оксид	26
Титанов диоксид	3,0
Силициев диоксид	20
Карбоксиметил целулоза	0,5
Калциниран каолин	2



Температура на изпичане – 1270°C. Задръжка – 1070 °C 2,5 часа.

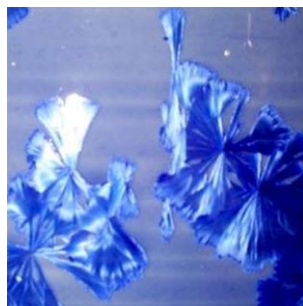
---

За получаване на цвят се използват следните оксидни комбинации: зелени кристали на зелен фон – 2% меден карбонат + 1% манганов диоксид; пруско сини кристали на жълтокафяв фон – 0,2% кобалтов карбонат + 0,5% никелов оксид + 0,5% меден карбонат; виолетови кристали на сив фон – 0,5% кобалтов карбонат + 3% манганов диоксид; златисти кристали на зелен фон - 2% меден карбонат + 3% манганов диоксид; тюркоазени кристали на жълтокафяв фон – 0,5% никелов оксид + 0,5% меден карбонат + 0,5% железен оксид

---

#### Глазура 4

Фрита Ferro 3110	50
Цинков оксид	22
Силициев диоксид	22,5
Литиев карбонат	5
Кобалтов карбонат	0,5



Температура на изпичане – 1185°C – 1220 °C. Задръжка – 1093°C 1 час; 1038 °C 3 часа.

---

---

#### Глазура 5

Фрита Ferro 3134	50,85
Цинков оксид	22,32
Силициев диоксид	20,83
Литиев карбонат	7
Железен оксид	6



Температура на изпичане – 1185°C – 1220 °C. Задръжка – 1093°C 2 часа

---

---

#### Глазура 6

Фрита Ferro 3110	51
Цинков оксид	25
Силициев диоксид	19
Литиев карбонат	4
Доломит	5
Манганов диоксид	3
кобалтов карбонат	0,5



Температура на изпичане – 1185°C – 1210 °C. Задръжка – 1093°C 1 час; 1038 °C 3 часа.

---

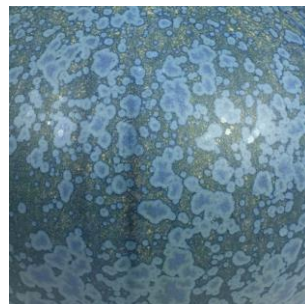
В редица случаи, при използване на матиращ агент и кристалообразовател, могат да се получат матови кристални глазури. Специфична особеност при този тип глазури е, че имаме микрокристална структура. Визуално приличат на

кристалните глазури базирани на титанов диоксид, но съществената разлика е в оцветяването на кристалитите.

---

#### Глазура 7

Калиев фелдшпат	33
Натриев фелдшпат	12
Бариев карбонат	18
Цинков оксид	15
Титанов диоксид	5
Силициев диоксид	5
Литиев карбонат	5
Талк	10
Калциев карбонат	4
Каолин	3
Кобалтов оксид	0,7



Температура на изпичане – 1270°C – 30 мин. Задръжка – 1050°C – 3 часа.  
Повишаване на температурата до 1100 °C и задръжка – 1 час.

---

#### **7.1.2 Кристални глазури на база титанов диоксид**

Тези глазури се характеризират с дребни, златисти, кръгли, рутилови кристали. При тях задръжката за кристалообразуване почти винаги съвпада с максималната температура на изпичане.

---

#### Глазура 8

Оловен силикат (PbOSiO <sub>2</sub> )	73,7
Калиев фелдшпат	10,5
Цинков оксид	5,3
Титанов диоксид	5,8
Силициев диоксид	4,2
Карбоксиметил целулоза	0,5
Бентонит	2
Кобалтов оксид	1



Температура на изпичане – 1070°C. Задръжка – 3 часа

---

---

#### Глазура 9

Оловен оксид	20,1
Калиев фелдшпат	22,7
Цинков оксид	6,1
Титанов диоксид	11,4
Силициев диоксид	21,1
Калциев карбонат	7,0
Магнезиев карбонат	3,4
Каолин	8,3



Температура на изпичане – 1180°C. Задръжка – 2 часа

---

#### Глазура 10

Калиев фелдшпат	45,9
Фрита Ferro 3124	4,5
Стронциев карбонат	12,6
Титанов диоксид	13,8
Калциев карбонат	17,3
Силициев диоксид	4,2
Литиев карбонат	4,5
Каолин	15,2
Железен оксид	2,8



Температура на изпичане – 1200°C. Задръжка – 2 часа

---

#### Глазура 11

Нифелин сиенит	53,6
Стронциев карбонат	17,9
Силициев диоксид	8,0
Литиев карбонат	0,9
Каолин	8,9
Титанов диоксид	8,9
Бентонит	1,8



Температура на изпичане – 1220°C. Задръжка – 2 часа

Глазурата е оцветена със жълт оцветител на база  $ZrO/SiO_2/Pr_6O_{11}$  - 2

---

### 7.1.3 Кристални глазури на база хромов оксид

Този тип глазури са ниско топими, като основният стъклообразовател е оловен оксид. В процеса на изпичане се формира кристалната фаза на оловни хромати –  $\text{PbCrO}_4$ ,  $\text{PbO}$  и  $\text{PbCrO}_4$ . Те оцветява глазурата в червено оранжеви тонове със златисти кристали. За този тип кристални глазури от изключително значение е съдържанието на  $\text{Al}_2\text{O}_3$  да е минимално, а съдържанието на  $\text{SiO}_2$  да не надвишава 1 мол. (1 мол  $\text{SiO}_2 = 60,1\text{гр.}$ ) в общия състав.

---

#### Глазура 12

Оловен карбонат	72,3
Силициев диоксид	13,5
Каолин	7,2
Хромов оксид	2,0
Бентонит	5,0



Температура на изпичане – 880°C. Задръжка – 30 минути.

---

За по-добра равномерност и засилване на червената тоналност се добавя калаен диоксид.

---

Оловен оксид	85,1
Силициев диоксид	7,5
Каолин	2,1
Хромов оксид	1,9
Калаен диоксид	3,4



Температура на изпичане – 900°C. Задръжка – 30 минути на 850°C.

---