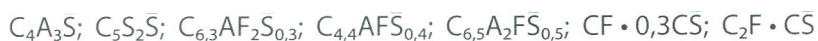


Период	Группа	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
I	1	(H)										
II	2	Li Литий 6,939	Be Бериллий 9,0122	B Бор 10,811	C Углерод 12,01115	N Азот 14,0067	O Кислород 15,9994	F Фтор 18,9984	Ne Неон 20,179	Обозначение элемента		Атомный номер
III	3	Na Натрий 22,9898	Mg Магний 24,305	Al Алюминий 26,9815	Si Кремний 28,086	P Фосфор 30,9738	S Сера 32,06	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948	S	16	
IV	4	K Калий 39,102	Ca Кальций 40,08	Sc Скандий	Ti Титан 47,90	V Ванадий 50,942	Cr Хром 51,996	Mn Марганец 54,938	Fe Железо 55,847	Co Кобальт 58,933	Ni Никель 58,71	
	5	Cu Медь 63,546	Zn Цинк 65,37	Ga Галлий 69,72	Ge Германий 72,59	As Мышьяк 74,9216	Se Селен 78,96	Br Бром 79,904	Kr Криптон 83,80	Относительная атомная масса		
V	6	Rb Рубидий 85,47	Sr Стронций 87,62	Y Иттрий 88,905	Zr Цирконий 91,22	Nb Нобий 92,906	Mo Молибден 95,94	Tc Технеций 99	Ru Рутений 101,07	Rh Родий 102,905	Pd Палладий 106,4	
	7	Ag Серебро 107,868	Cd Кадмий 112,40	In Индий 114,82	Sn Олово 118,69	Sb Сурьма 121,75	Te Теллур 127,60	I Йод 126,904	Xe Ксенон 131,30			
VI	8	Cs Цезий 132,905	Ba Барий 137,33	La* Лантан	Hf Гафний 178,49	Ta Тантал 180,948	W Вольфрам 183,85	Re Рений 186,2	Os Осмий 190,2	Ir Иридий 192,22	Pt Платина 195,09	
	9	Au Золото 196,967	Hg Таллий 200,59	Tl Таллий 204,37	Pb Свинец 207,19	Bi Висмут 208,980	Po Полоний 209	At Астат 210	Rn Радон 222			
VII	10	Fr Франций 223	Ra Радий 226	Ac** Актиний	Rf Резерфордий	Db Дубний	Sg Сиборгий	Bh Борий	Hs Хассий	Mt Мейтнерий	110	



С.И. Иващенко, С.С. Иващенко,  
М.М. Фатиев, И.В. Горшкова

Модифицированные  
сульфатированные  
клинкеры и цементы  
на их основе

С.И. Иващенко, С.С. Иващенко,  
М.М. Фатиев, И.В. Горшкова

**МОДИФИЦИРОВАННЫЕ  
СУЛЬФАТИРОВАННЫЕ  
КЛИНКЕРЫ  
И ЦЕМЕНТЫ НА ИХ ОСНОВЕ**



МОСКВА

2016

УДК 542  
ББК 40.3  
И17

*Рецензент:*

*В.Н. Соков* — доктор технических наук, профессор Московского государственного строительного университета

- Иващенко С.И., Иващенко С.С., Фатиев М.М., Горшкова И.В.**  
И17 Модифицированные сульфатированные клинкеры и цементы на их основе : учебное пособие / С.М. Иващенко, С.С. Иващенко, М.М. Фатиев, И.В. Горшкова. — М. : ФОРУМ, 2016. — 192 с. — (Высшее образование).

ISBN 978-5-00091-129-7 (ФОРУМ)

ISBN 978-5-16-011306-7 (ИНФРА-М, print)

ISBN 978-5-16-103480-4 (ИНФРА-М, online)

Приведены краткие сведения из истории создания и развития химии и технологии сульфатированных клинкеров и цементов на их основе, описаны физико-химические основы получения модифицированных сульфатированных цементов, приведены данные о влиянии различных модифицирующих добавок на процессы минералообразования и гидратации, фазовый состав, структуру и свойства модифицированных сульфатированных клинкеров и строительно-технические характеристики вяжущих на их основе. Приведены рекомендации по использованию промышленных отходов и техногенных материалов в технологии модифицированных сульфатированных клинкеров и специальных цементов на их основе.

Книга предназначена для работников научных, научно-технических и проектных организаций промышленности строительных материалов и строительной индустрии, а также аспирантов и студентов, обучающихся в высших учебных заведениях по технологическим и строительным специальностям.



*Соответствует  
Федеральному государственному  
образовательному стандарту  
3-го поколения*

УДК 542  
ББК 40.3

ISBN 978-5-00091-129-7 (ФОРУМ)  
ISBN 978-5-16-011306-7 (ИНФРА-М, print)  
ISBN 978-5-16-103480-4 (ИНФРА-М, online)

© Иващенко С.И., Иващенко С.С.,  
Фатиев М.М., Горшкова И.В., 2015  
© Издательство «ФОРУМ», 2015

# Оглавление

---

---

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава 1. ТЕХНОЛОГИЯ, СОСТАВЫ И СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОГО СУЛЬФОАЛЮМИНАТНОБЕЛИТОВОГО КЛИНКЕРА И СМЕШАННЫХ ЦЕМЕНТОВ НА ЕГО ОСНОВЕ</b> .....	5
1.1. Минералообразование в системах «CaO — Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — CaSO <sub>4</sub> » и «CaO — Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — CaSO <sub>4</sub> — модификатор» и взаимодействие сульфоалюмината кальция с водой .....	5
1.2. Синтез мономинеральных сульфоалюминатных клинкером и изучение их физико-химических свойств .....	22
1.3. Гидратация модифицированного безводного сульфоалюмината кальция .....	58
1.4. Полупромышленные выпуски модифицированных сульфоалюминатнобелитовых клинкеров и смешанных цементов на их основе и изучение процессов, протекающих при гидратации модифицированных вяжущих .....	100
1.5. Промышленные испытания модифицированных сульфоалюминатнобелитовых клинкеров и специальных цементов на их основе .....	122
1.6. Выводы .....	141
<b>Глава 2. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ СУЛЬФОСИЛИКАТНЫЕ КЛИНКЕРЫ И ВЯЖУЩИЕ НА ИХ ОСНОВЕ</b> .....	144
2.1. Процессы минералообразования, протекающие при синтезе сульфосиликатных минералов .....	144
2.2. Гидратация сульфосиликата кальция и цементов на его основе .....	147
2.3. Выводы .....	149

---

<b>Глава 3. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ СУЛЬФОФЕРРИТНЫЕ КЛИНКЕРЫ И ЦЕМЕНТЫ НА ИХ ОСНОВЕ . . . . .</b>	<b>150</b>
3.1. Минералообразование в системе «CaO — Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — CaSO <sub>4</sub> » ..	150
3.2. Гидратация и твердение ферритов и сульфферритов кальция . . . . .	154
3.3. Особенности формирования микроструктуры сульфферритов кальция и сульфферритных клинкеров в присутствии примесей . . . . .	156
3.4. Строительно-технические свойства цементов на основе «чистых» и модифицированных сульфферритных клинкеров . . . . .	159
3.5. Выводы . . . . .	160
<b>Глава 4. СУЛЬФОАЛЮМОФЕРРИТНЫЕ КЛИНКЕРЫ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЦЕМЕНТЫ НА ИХ ОСНОВЕ . . .</b>	<b>162</b>
4.1. Изучение процессов минералообразования в системе «CaO — Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — CaSO <sub>4</sub> » . . . . .	162
4.2. Гидратация сульфалюмоферритов кальция . . . . .	164
4.3. Модифицирование сульфалюмоферритов кальция микропримесями BaO, Na <sub>2</sub> O, MgO . . . . .	166
4.4. Свойства цементов на основе модифицированных сульфалюмоферритных клинкеров . . . . .	167
4.5. Выводы . . . . .	168
<b>Глава 5. СУЛЬФОАЛЮМИНАТНОАЛИТОВЫЕ КЛИНКЕРЫ И ЦЕМЕНТЫ НА ИХ ОСНОВЕ . . . . .</b>	<b>169</b>
<b>Заключение . . . . .</b>	<b>172</b>
<b>Литература . . . . .</b>	<b>173</b>