

Использование кремнегеля при синтезе пигментов

Использование промышленных отходов в производстве пигментов позволит снизить их себестоимость и расширить палитру красок. Одним из таких отходов, образующихся при разложении природных фосфатов, является кремнегель, имеющий следующий химический состав (%; здесь и далее массовое содержание): 23—30 SiO₂, 2—20 AlF₃, 50—70 H₂O, 0—2 Al₂O₃, 0,07—0,3 F, 1,63—14,87 Al(OH)₃.

Поскольку кремнегель содержит большое количество воды, его предварительно сушили до остаточной влажности 0,5—1,0%. К сухому материалу добавляли красящие оксиды кобальта, марганца, железа, хрома, а также минерализаторы — борную кислоту, буру, борат кальция, фторид натрия. Полученную смесь тщательно измельчали, просеивали, перемешивали и подвергали термообработке при 1100—1200 °С с выдержкой в течение 1 ч. В таблице приведены цветовые харак-

Пигмент на основе кремнегеля	Краситель	Минерализатор	Чистота тона, %	Доминирующая длина волны, нм
24	Co ₂ O ₃	NaF	3	493,0
54	Cr ₂ O ₃	H ₃ BO ₃	18	577,9
54/2	»	Na ₂ B ₄ O ₇	19	583,0
54/3	»	Ca ₃ (BO ₃) ₂	26	576,9
54/4	»	NaF	40	569,5
64	NiO ₂	»	13	476,0
64/1	»	Na ₂ B ₄ O ₇	34	580,0

теристики синтезированных пигментов оптимальных составов.

Наибольшую чистоту тона имеет пигмент, содержащий в качестве минерализатора NaF (40%). Максимальной устойчивостью к действию химических реагентов обладает пигмент 54/4. Его потери при обработке в 1 н. HCl и 1 н. NaOH составляют 2—3%.

В фазовом составе (рис. 1) данного пигмента присутствуют кристобалит и оксид хрома. При добавке бората кальция обнаружены также хромит кальция и оксиды хрома, находящиеся в разной степени окисления.

В кобальтсодержащих пигментах цветонесущая фаза представлена CoO и Co₂SiO₄. Особенно заметно образование ортосиликатов кобальта, которое происходит при добавке NaF при температуре 1200 °С.

В случае введения MnO наряду с кристобалитом отмечено присутствие манганозита. Дериватографические исследования (рис. 2) указывают на возможные процессы, протекающие при термообработке. Появление эндоэффектов на кривой ДТА обусловлено возможными процессами дегидратации, разложения AlF₃, входящего в состав кремнегеля, и др.

Экзоэффекты подтверждают предположение о полиморфных превращениях и образовании новых соединений. Поскольку основным компонентом в составе кремнегеля является SiO₂, то интересно было сравнить результаты синтеза пигментов с использованием кремнегеля и природного кварца.

Следует отметить, что без минерализаторов более активно протекают процессы силикато- и пигментообразования у природного кварца благодаря происходящим в нем полиморфным превращениям и ослаблению связи Si—O и образованию изолированных

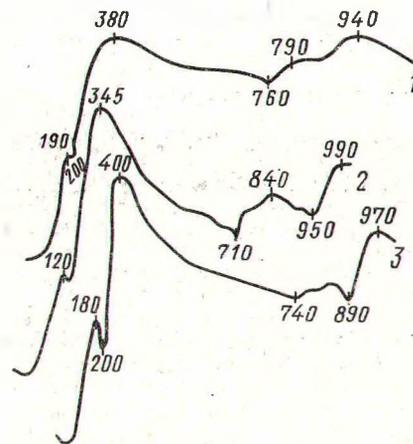
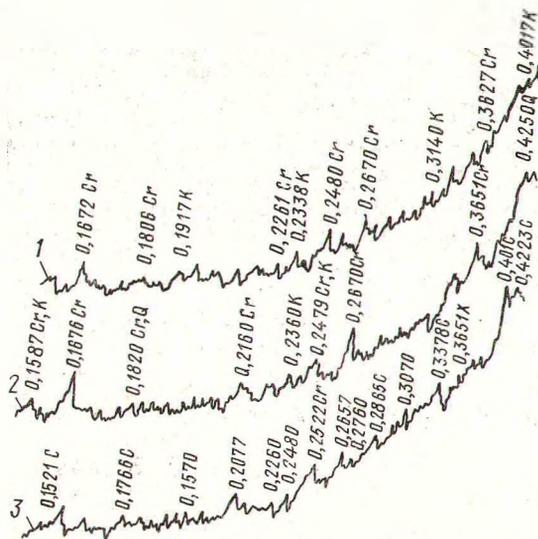


Рис. 2. Термограммы (°С) синтезированных пигментов

1 — пигмент, содержащий кремнегель, Cr₂O₃, NaF; 2 — то же, кремнегель, Fe₂O₃, NaF; 3 — то же, кремнегель, Co₂O₃, NaF

Рис. 1. Дифрактограммы синтезированных пигментов

1 — пигмент, содержащий кремнегель, буру, Cr₂O₃; 2 — то же, кремнегель, борную кислоту, Cr₂O₃; 3 — то же, кремнегель, борат кальция, Cr₂O₃; К — кристобалит; Q — кварц; С — CrO₃; Cr — Cr₂O₃; X — CaCrO₄



групп [SiO₄]⁴⁻, которые связываются между собой за счет ионов переходных металлов.

В случае использования кремнегеля при более низкой температуре происходит удаление воды, разложение фторидов и только при более высокой температуре — образование кристобалита. Кроме того, в присутствии минерализаторов образуются твердые окрашенные растворы и шпинели.

Разработанные пигменты были апробированы в низкотемпературных глазурных глазурях в условиях ПО «Минскстройматериалы». Пигменты можно рекомендовать для декорирования фаянса, майолики и в качестве надглазурных красок по фарфору.