

ВЛИЯНИЕ ЦВЕТНЫХ ПИГМЕНТОВ НА НОРМАЛЬНУЮ ГУСТОТУ И СРОКИ СХВАТЫВАНИЯ ЦЕМЕНТА

Мишутин А.В., Петричко С.Н. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*)

В статье рассматриваются исследования влияния количества и типа пигмента на нормальную густоту и время схватывания цементного теста.

Для придания бетону цвета используют два основных метода: полное окрашивание массы материала и поверхностный. Полное окрашивание предусматривает введение порошковых пигментов или цветных наполнителей в бетон в процессе приготовления.

В последние годы для получения цветного бетона наиболее широко используются пигменты, так как они более экономичны и отличаются высоким качеством. Накоплен положительный опыт применения пигментов в бетонах, растворах и сухих смесях [1].

Пигменты, применяемые для окрашивания бетона или цемента, представляют собой тонкоизмельченные сухие порошки, а в водной среде – суспензию. Чаще всего они не растворяются в воде и инертны к ингредиентам бетона.

Влияние модификаторов на свойства цементных паст во многом определяет их влияние на свойства бетонов. В данной работе изучалось влияние количества и вида пигмента на нормальную густоту и сроки схватывания цементного теста. Исследовалось вяжущее – портланд-цемент, в котором 2, 4 или 6% цемента по массе заменялось на порошковый пигмент (железоокисные красный, синий и желтый производства компании Procter Johnson (Великобритания). Результаты опытов приведены в табл.1.

Можно сделать вывод, что введение синего и красного пигментов практически не влияет на нормальную густоту цементного теста (рис.1). Замена части портландцемента на желтый пигмент повышает нормальную густоту вяжущего, причем данная величина растет практически пропорционально повышению количества пигмента. Вяжущие, в состав которых входило 6% желтого пигмента, имели примерно на 2% большее значение нормальной густоты теста. Данный эффект объясняется высокой дисперсностью и низкой плотностью этого вида железоокисного пигмента.

Время начала схватывания всех исследованных вяжущих практически не отличалось от времени начала схватывания портландцемента без пигмента. Однако на время конца схватывания цемента пигменты оказывают ощутимое влияние (рис.2). По мере увеличения количества пигментов в вяжущем конец схватывания наступает раньше. Причем наиболее ощутимо снижается время схватывания у цементного теста с синим и желтым пигментами. При введении максимального количества пигмента (6% от массы цемента) конец схватывания наступает раньше на 15 минут для составов с красным пигментом, на 35 минут для составов с синим пигментом и на 40 минут для составов с желтым пигментом.

Таблица 1

Влияние количества и вида пигмента на нормальную густоту и сроки схватывания цементного теста

Количество пигмента, % от массы цемента	Нормальная густота цементного теста, %	Начало схватывания, часы, минуты	Конец схватывания, часы, минуты
Без пигмента			
0	26.25	3 ч 20 мин	4 ч 40 мин
Красный пигмент			
2	26.25	3 ч 20 мин	4 ч 35 мин
4	26.25	3 ч 20 мин	4 ч 30 мин
6	26.25	3 ч 15 мин	4 ч 25 мин
Синий пигмент			
2	26.32	3 ч 15 мин	4 ч 30 мин
4	26.50	3 ч 15 мин	4 ч 15 мин
6	26.69	3 ч 10 мин	4 ч 05 мин
Желтый пигмент			
2	26.89	3 ч 15 мин	4 ч 25 мин
4	27.60	3 ч 10 мин	4 ч 10 мин
6	28.40	3 ч 10 мин	4 ч 00 мин

Такое сокращение сроков конца схватывания цементного теста можно объяснить действием порошковых пигментов в качестве мелкодисперсных наполнителей матрицы [2, 3], способных выполнять роль центров кристаллизации и активно влиять на процесс самоорганизации структуры.

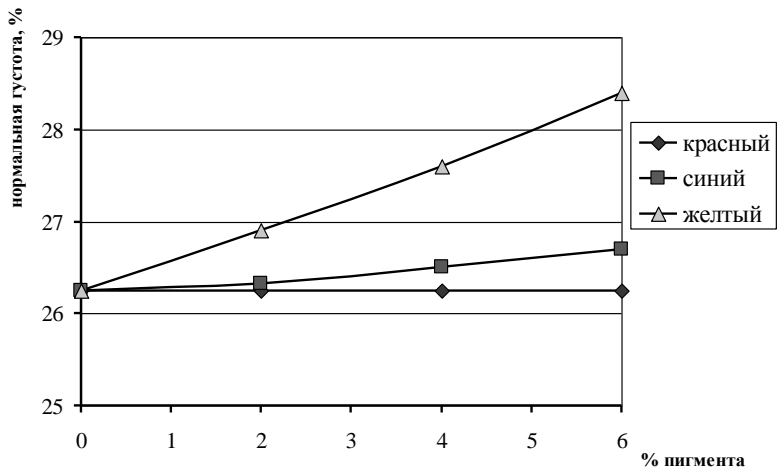


Рис.1. Влияние количества и вида пигмента на нормальную густоту цементного теста

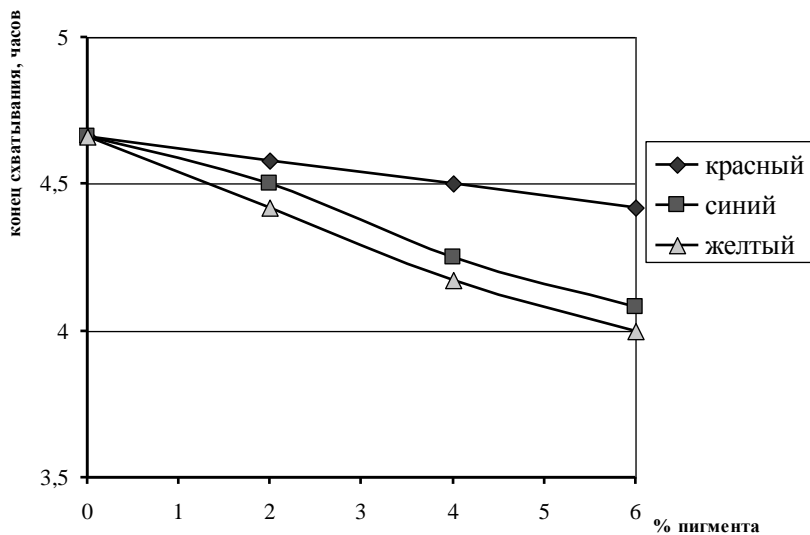


Рис.2. Влияние количества и вида пигмента на время конца схватывания цементного теста

Косвенным подтверждением участия пигментов в структурообразовании может служить тот факт, что в большей мере ощущается влияние высокой удельной поверхности порошковых пигментов (синего и, в особенности, желтого). Использование данных пигментов позволяет максимально заполнить структуру матрицы. Большая удельная поверхность наполнителей требует увеличения количества воды затворения для обеспечения нормальной густоты, поэтому пигменты в меньшей степени влияют на время начала схватывания.

Вывод

Введение цветных мелкодисперсных пигментов не только позволяет создавать различную цветовую гамму бетона, но и влиять на процесс самоорганизации структуры.

SUMMARY

In this paper we studied the effect of the number and type of pigment in the normal density and setting time of cement paste.

Литература

1. Кузьмина В.П. Применение пигментов и цветных цементов в технологии производства сухих декоративных строительных смесей / В.П. Кузьмина – Строительные материалы, 2000, №5 – С. 15-17.
2. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация, свойства / В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов. – Одесса: из-во «ГЕС», 2010. – 176 с.
3. Цементные бетоны с минеральными наполнителями / Л.И. Дворкин, В.И. Соломатов, В.Н. Выровой, С.М. Чудновский: Под. ред. Л.И. Дворкина. – К.: Будивэльник, 1991. – 136 с.