

УДК 661.333.1

Студ. Н.Д. Ещенко, Д. Г. Худайберенов  
Науч. рук. д.т.н, проф. Л. С. Ещенко  
(кафедра ТНВиОХТ, БГТУ)

## **МАЛЯРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖЕЛЕЗОКАЛЬЦИЕВОГО ПИГМЕНТА-НАПОЛНИТЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ**

Неорганические пигменты являются компонентами многих технических материалов, используемых в ряде отраслей промышленности. Качество пигментов характеризуется такими важными характеристиками как укрывистость, маслосмолность, красящая способность, дисперсность и т.д. Одним из важных свойств пигментов является укрывистость или кроющая способность, которая показывает, сколько грамм пигмента необходимо затратить на окрашивание одного квадратного метра поверхности материала.

На кафедре ТНВ и ОХТ проводятся работы по разработке пигментных материалов для строительной промышленности, в частности, для окрашивания силикатного кирпича. Ранее [1] было показано, что железокальциевый пигмент-наполнитель не только окрашивают материал, но и повышают его прочность, кислотостойкость, огнестойкость. В качестве наполнителя, входящего в состав пигментного материала, служит сульфат кальция. Разработан [1] способ получения железокальциевого пигмента-наполнителя и показано влияние температуры, мольного соотношения  $H_2O : CaO$ , продолжительность термообработки железного купороса, являющегося сырьевым компонентом, на степень конверсии. Данная работа является продолжением ранее проводимых исследований и направлена на изучение зависимостей малярно-технических свойств железокальциевого пигмента-наполнителя от условий его получения.

Железокальциевый пигмент-наполнитель получали смешением железного купороса с  $CaO$ ,  $H_2O$  при интенсивном перемешивании. Полученную пастообразную массу помещали в тигле в муфельную печь и выдерживали при постоянном повышении температуры до  $650^\circ C$ . После охлаждения образцы измельчали и определяли укрывистость и содержание водорастворимых соединений.

Для определения укрывистости навеску массой 1г пигмента-наполнителя смешивали с натуральной олифой в массовом соотношении образец : олифа = 1 : 1. Полученную смесь наносили кисточкой тонким слоем на стеклянную пластинку до исчезновения просвета

между черными и белыми квадратами шахматной доски, подложенной под стекло. Укрывистость рассчитывали по формуле:

$$Y = ((m_1 - m_0) \cdot m_n) / (S \cdot (m_2 + m_n)), \text{ г/м}^2$$

Где  $m_1$  – масса пластинки с нанесенным материалом, г;  $m_0$  – масса неокрашенной пластинки, г;  $m_n$  – масса образца, г;  $m_2$  – масса олифы, г;  $S$  – площадь пластинки,  $\text{м}^2$ .

Для определения содержания водорастворимых солей в железокальциевом пигменте-наполнителе навеску пигмента помещали в стакан с бидистиллятом и кипятили. Раствор фильтровали, выпаривали досуха и взвешивали. Содержание водорастворимых солей находили по формуле:

$$X = ((m_1 - m_0) \cdot 250 \cdot 100) / (m \cdot 100), \%$$

где  $m_1, m_0$  – масса чашки с осадком и без осадка, соответственно;  $m$  – масса навески, г.

Суммарную реакцию процесса получения железоксидного пигмента-наполнителя можно представить следующим образом:



Как установлено ранее [1] образование и формирование пигментного оксида железа наблюдается уже при температурах выше 300–350°C.

Влияния условий получения на укрывистость продуктов термообработки исследовали в интервале температур 300–600°C. Выявлена зависимость значения укрывистости от температуры термообработки, представленная на рисунке 1, согласно которому укрывистость значительно падает при увеличении температуры. Это свидетельствует об образовании и формировании кристаллической фазы, что приводит к повышению кроющей способности полученных образцов. Наибольшее изменение значения укрывистости характерно для интервала температур от 400 до 600°C, вследствие дегидратации гетита  $\text{FeOOH}$ , с последующим формированием хорошо окристаллизованной фазы гематита  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ .

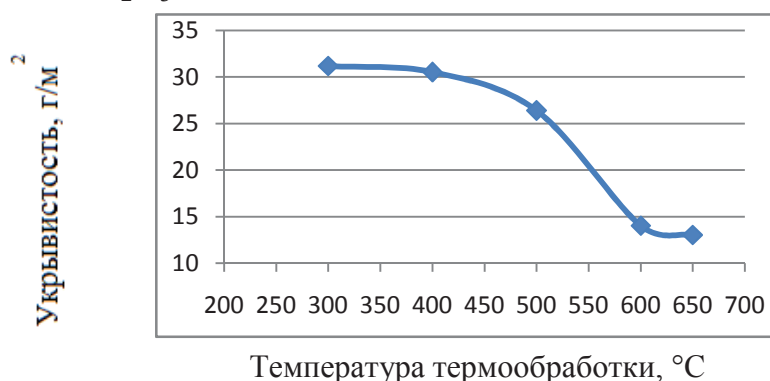


Рисунок 1 – Зависимость укрывистости от температуры термообработки

На рисунке 2 представлена зависимость укрывистости продуктов термообработки, полученных при различном массовом соотношении  $\text{H}_2\text{O} : \text{CaO}$ , температуре  $600^\circ\text{C}$  и продолжительности 45 минут.

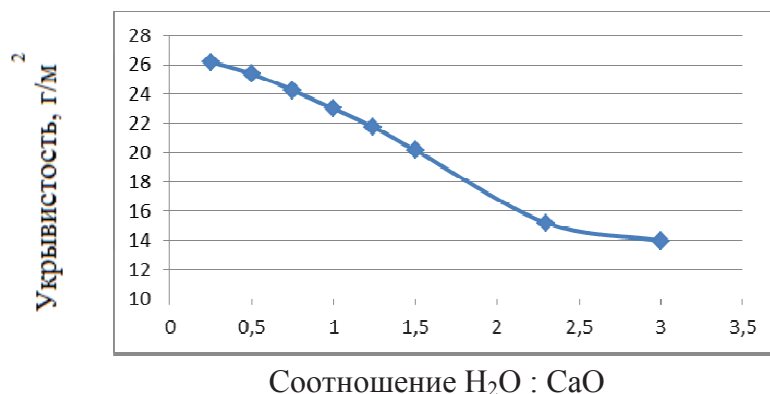


Рисунок 2 – Зависимость укрывистости от массового соотношения  $\text{H}_2\text{O} : \text{CaO}$

При увеличении количества вводимой в исходную смесь воды укрывистость резко падает (кроющая способность при этом растёт). Таким образом, наличие воды в исследуемой системе способствует увеличению степени конверсии железного купороса и, следовательно, повышению содержания  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  в пигменте-наполнителе. В интервале массового соотношения  $\text{H}_2\text{O} : \text{CaO}$  от 2,3 до 3,0 значение укрывистости стабилизируется, в результате достижения максимальной степени конверсии железного купороса.

Влияние массового соотношения  $\text{CaO} : \text{SO}_4^{2-}$  на укрывистость пигмента-наполнителя, получаемого при  $600^\circ\text{C}$  и продолжительности 45 мин, показано на рисунке 3.

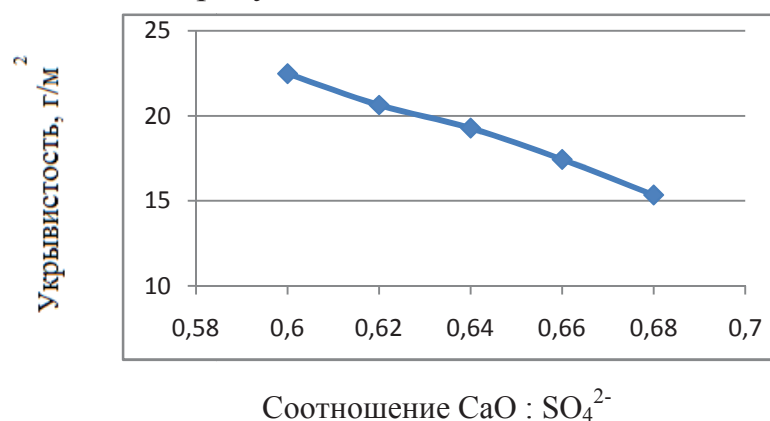
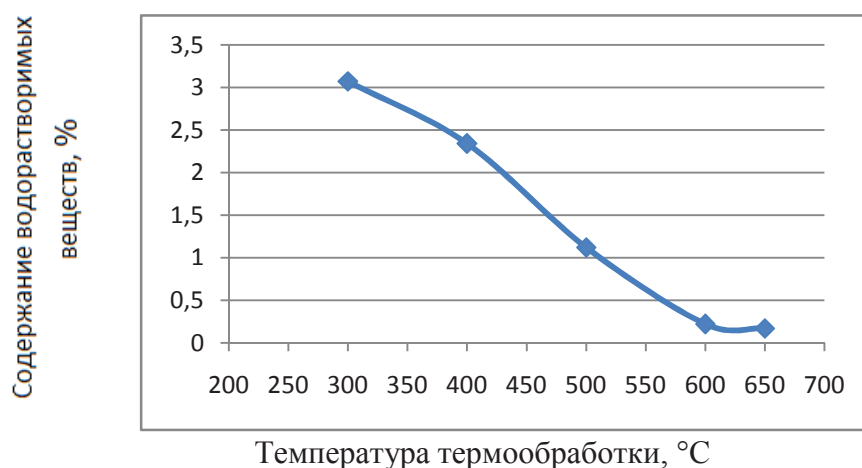


Рисунок 3 – Зависимость укрывистости от массового соотношения  $\text{CaO} : \text{SO}_4^{2-}$

Из анализа представленных данных следует, что при избытке  $\text{CaO}$  по отношению к  $\text{SO}_4^{2-}$  процесс протекает значительно интенсив-

нее, достигается более высокая степень конверсии сульфата железа и содержание  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ .

В данной работе исследовано содержание водорастворимых солей в составе исследуемых пигментов-наполнителей, оказывающих негативное влияние на кроющую способность. Как видно из рисунка 4, содержания водорастворимых солей в продуктах термообработки уменьшается с повышением температуры. В интервале 600–650°C содержание водорастворимых солей практически не изменяется и при 650°C достигает минимального значения (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Зависимость содержания водорастворимых веществ в пигменте от температуры его термообработки**

Сравнительный анализ свойств исследуемого железокальциевого пигмента-наполнителя показал, что он обладает близкими малярно-техническими свойствами с природными железистоокисными пигментами, такими как: мумия, железный сурик, прокаленные охры и сиена жженая.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Маевская. Получение пигмента-наполнителя на основе железного купороса. / А. С. Маевская, Л. С. Ещенко. – Сборник научных работ 64-й научно-технической конференции студентов и магистрантов, часть 2. Минск, БГТУ. 2016 – С.422–424.