

В. А. Салоников, ассистент; Л. С. Ещенко, профессор; Г. М. Жук, мл. науч. сотрудник

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛАУКОНИТА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ

In work researches on reception of composite pigments on a basis глауконита are carried out. It is shown, that modifying глауконит allows to receive green pigments which on intensity and are comparable colour purity with pigmentary chrome oxid. Hiding power and oil absorption the received pigmentary materials is at a level of values of the given parameters for synthetic inorganic pigments. As a result of tests it is shown, that pigments on a basis глауконита can be used for colouring various technical materials that allows to reduce the charge expensive pigmentary chrome oxid.

Введение. Наиболее применяемыми среди зеленых неорганических пигментов являются материалы на основе соединений хрома. Они характеризуются высокой кроющей и красящей способностью, светостойкостью и, благодаря этому, в значительных объемах используются при производстве строительных, лакокрасочных и резинотехнических материалов, пластмасс и бумаги. Наряду с этим хромосодержащие пигменты характеризуются высокой стоимостью, что отражается на цене продукции выпущенной с их применением. Данное обстоятельство вызывает необходимость их замены аналогичными по свойствам, но более дешевыми пигментами. Так, стоимость оксида хрома на рынке пигментов составляет 2000–4000 долларов США за тонну. В этой связи актуальной проблемой является разработка новых видов пигментных материалов, характеризующихся одновременно высоким качеством и низкой себестоимостью. Одним из направлений снижения стоимости пигментов является получение композиционных материалов, представляющих собой частицы высокодисперсного носителя, покрытые слоем красящего вещества, расход которого в данном случае значительно сокращается. Кроме того, как отмечено авторами [1], при получении композиционных пигментов повышается эффективность использования красящего материала, что связано с действием ряда факторов: образуется дополнительная граница раздела фаз пигмент – наполнитель, где происходит рассеивание света; уменьшается склонность частиц к агрегации, которая ухудшает кроющую способность; в композиционных пигментах достигается более близкое к оптимальному расстояние между частицами красящего вещества, вследствие чего возникает эффект оптического слияния частиц.

Особый интерес для производства композиционных пигментных материалов представляют такие наполнители, которые сами обладают интенсивной окраской. В этой связи одним из перспективных видов сырья может стать глауконит – минерал группы гидрослюд подкласса слоистых алюмосиликатов. Глауконит, благодаря наличию в составе значительного коли-

чества двух- и трехвалентного железа, имеет довольно интенсивную зеленую окраску [2]. В настоящее время опубликовано значительное количество работ [3] по изучению возможности применения глауконита для окрашивания различных материалов: разработаны полимерцементные глауконитовые покрытия, масляные, силикатные и известковые глауконитовые краски. В состав данных материалов глауконит вводился вместо частиц оксида хрома. Отмечено, что производство таких продуктов отличается простотой, не требует значительных капитальных затрат, а применение глауконита в составе масляных красок значительно снижает расход дорогостоящего оксида хрома. Несмотря на то что данными авторами отмечена перспективность применения глауконита как наполнителя для частичной замены оксида хрома в составе лакокрасочных материалов, исследования по созданию композиционных пигментов на его основе отсутствуют.

В связи с этим целью данной работы явилась разработка способа получения композиционных пигментов на основе глауконита как наполнителя и пигментного оксида хрома.

В качестве исходного сырья использовали глауконит месторождения «Добруш», следующего состава, %: оксид кремния (SiO_2) – 49,8; оксид железа (III) (Fe_2O_3) – 19,5; оксид железа (II) (FeO) – 2,2; оксид калия (K_2O) – 6,5; оксид натрия (Na_2O) – 0,3; оксид алюминия (Al_2O_3) – 8,74; оксид магния (MgO) – 3,62. В качестве красящего вещества использовали пигментный оксид хрома (Cr_2O_3), который, благодаря высокой укрывистости, светостойкости и другим характеристикам, является самым распространенным неорганическим зеленым пигментом. Для получения зеленого пигмента на основе глауконита был применен физико-механический способ, при котором глауконит и оксид хрома подвергались совместной механической обработке. Данный процесс возможно производить в следующих аппаратах: роторный смеситель, барабанный смеситель, планетарная мельница. Поскольку при физико-механическом способе получения пигментов особое внимание уделяется поверхностному взаимодействию частиц

пигмента и наполнителя, наиболее эффективным в данном случае является смешение в роторном смесителе, при котором становится возможным интенсивное перемешивание частиц, равномерное распределение красящего вещества, что обеспечивает получение однородного пигментного материала.

Получение композиционного пигмента проводили смешением обогащенного глауконита с пигментным оксидом хрома при массовых соотношениях глауконит : Cr_2O_3 , равных 0,95 : 0,05; 0,85 : 0,15; 0,75 : 0,25. Смесь обрабатывали в роторном смесителе в течение 10 мин. Определение малярно-технических характеристик пигментов производили по стандартным методикам. Исследование дисперсного состава исходного и конечных материалов осуществляли путем электронно-микроскопического анализа с применением сканирующего электронного микроскопа Jeol JSM – 5610LV. Для изучения цветовых характеристик использовали спектрофотометр СФ-18 с источником излучения «В».

Обработка данных спектрофотометрического анализа показала, что по цветовым характеристикам глауконит близок к другим неорганическим зеленым пигментам и, в частности, к пигментному оксиду хрома (таблица). По данным электронно-микроскопического анализа, исходный обогащенный глауконит характеризуется полидисперсной структурой с преобладающим размером первичных частиц до 5 мкм. Следует отметить склонность первичных частиц к агрегации с образованием агрегатов неправильной формы и размером до 150 мкм. Маслоспособность глауконита составляет 25 г/100 г, что сопоставимо с аналогичным показателем для других зеленых неорганических пигментов. Вместе с тем было установлено, что глауконит обладает очень низкой, по сравнению с другими пигментами, укрывистостью, которая находится на уровне 110 г/м², поэтому непосредственное его использование в качестве пигмента в составах лакокрасочных материалов малоэффективно. В этой связи особый интерес

представляет получение на его основе композиционных зеленых пигментов.

Цветовые и малярно-технические характеристики композиционных продуктов, а также исходного оксида хрома и глауконита представлены в таблице. Полученные образцы имели зеленый цвет, оттенки которого существенно отличались в зависимости от соотношения глауконит : Cr_2O_3 . Так, сравнение спектров полученных зеленых пигментов показывает, что наибольшую схожесть с оксидом хрома имеет смесь, состоящая из глауконита и оксида хрома при их массовом соотношении 0,75 : 0,25.

Как следует из таблицы, по интенсивности и чистоте цвета данный образец практически идентичен пигментному оксиду хрома. Снижение концентрации оксида хрома в смеси, состоящей из глауконита и оксида хрома, приводит к уменьшению интенсивности зеленого цвета.

Анализ значений укрывистости исследуемых образцов показал, что эффективность использования оксида хрома в композиционных пигментах существенно зависит от его содержания в пигментах. Характерно, что между содержанием Cr_2O_3 в полученных пигментах и их укрывистостью линейной зависимости не наблюдается.

Следует отметить, что полученные продукты существенно отличаются по дисперсности от исходного глауконита. Так, пигмент на основании глауконита и оксида хрома при соотношении 0,75 : 0,25 имеет состав близкий к моносферному. Средний размер частиц находится в интервале 0,3–1,2 мкм.

Сравнение размера частиц исходного глауконита и композиционного пигмента показывает, что в процессе физико-механической обработки происходит довольно интенсивное измельчение глауконита. При высоких напряжениях сдвига, возникающих в процессе физико-механической обработки смеси, происходит расслаивание частиц глауконита, вследствие их невысокой прочности.

Таблица

Физико-технические характеристики зеленых пигментов

Состав пигмента (соотношение глауконит : Cr_2O_3)	Укрывистость, г/м ²	Маслоспособность, г/100 г	Цветовые характеристики		
			λ , нм	ρ , %	P, %
Обогащенный глауконит месторождения «Добруш»	110	25	569	23	15
Оксид хрома	10	23	551	43	18
0,75 : 0,25	27	23	546	35	18
0,85 : 0,15	38	23	510	23	16
0,95 : 0,05	98	24	569	23	14,6

Таким образом, в данном процессе дополнительное измельчение глауконита, размер частиц которого приближается к оптимальному для пигментных материалов, положительно сказывается на технических свойствах пигмента. Исходя из этого, можно объяснить сравнительно высокую кроющую способность данного пигмента, его высокую интенсивность и чистоту цвета.

Заключение. Итак, исходя из совокупности данных, полученных при исследовании физико-технических характеристик композиционных пигментов, было установлено, что данные пигментные материалы по своим техническим характеристикам близки к пигментному оксиду хрома и, следовательно, могут эффективно применяться для окрашивания различных материалов. При этом применение композиционных пигментов существенно снижает расход

оксида хрома на производство единицы продукции, что в свою очередь уменьшает себестоимость производства при неизменном качестве.

Литература

1. Особенности применения оболочковых пигментов в лакокрасочных материалах / М. Я. Бикбау [и др.] // Строительные материалы. – 1996. – № 2. – С. 16–19.
2. Мурашко, Л. И. Глауконит в палеогеновых отложениях Беларуси / Л. И. Мурашко // Литосфера. – Минск: Ин-т геол. наук АН Беларуси, 1998. – № 4–96. – С. 111–119.
3. Верзал, А. И. Минеральные пигменты Беларуси / А. И. Верзал, В. Ф. Жигалкович // Строительные материалы из местного сырья. – Минск: Мин. высш. и среднего образования БССР, 1962. – 198 с.