

*А.Г. Чижиков**

МЕТОД ОЧИСТКИ ОСАДКА АЗОПИГМЕНТА ОТ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПРИМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

В связи с жесткой конкурентной борьбой на мировом рынке производства пигментов и красителей актуальной становится задача получения органических продуктов, обладающих определенным набором характеристик качества, таких как: колористическая концентрация, характеризующая красящую способность пигмента; цвет; интенсивность; укрывистость, т.е. способность при окраске изделия закрывать грунт, на который наносят краску так, чтобы грунт не просвечивал сквозь слой краски и т.д.

Производство азопигментов, обладающих высокими показателями характеристик качества, таких как колористическая концентрация, цвет, интенсивность и укрывистость осуществляется путем двух последовательных химических реакций: диазотирования и азосочетания (сочетания). При этом следует отметить, что в процессе синтеза азопигментов образуются различные примеси и побочные продукты, которые влияют на их качество. Данные примеси можно разделить на растворимые в жидкой фазе суспензии (водорастворимые примеси – органические и неорганические) и нерастворимые в жидкой фазе суспензии (твердые примеси – органические и неорганические). Побочными продуктами, как правило, являются соли (сульфат или хлорид натрия) и кислоты (соляная, серная кислота). Так как водорастворимые примеси являются побочными продуктами и негативно влияют на качество пигментов, то они подлежат удалению.

В связи с этим задачей научно-исследовательской работы является изучение способов очистки осадка азопигмента от водорастворимых солей. Объектом исследования является процесс очистки пигмента оранжевого Ж от примесей, выступающего в качестве предмета исследования.

Все многообразие методов удаления водорастворимых примесей из паст можно подразделить на следующие группы:

– методы удаления примесей из осадков без разрушения их структуры (путем вымывания примесей промывной жидкостью в слое, сформированном на разделительной перегородке);

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента ФГБОУ ВПО «ТГТУ» В.С. Орехова.

– методы удаления примесей из осадков с разрушением их структуры (путем смешивания (суспензирования) его с промывной жидкостью).

Перечисленные методы удаления водорастворимых примесей из паст и суспензий органических пигментов, связанные с использованием промывной жидкости, такие как промывка паст целевого вещества на разделительной перегородке или в специальных противоточных промывных колоннах; репульсионная промывка, осуществляемая в одну или несколько стадий, имеют ряд недостатков:

- значительные объемы промывной жидкости;
- использование специального оборудования и, следовательно, дополнительных производственных площадей, обслуживания и капитальных затрат;
- ограниченные возможности по организации замкнутых циклов по промывной жидкости (воде).

Различные модификации перечисленных методов позволяют частично устранить некоторые недостатки: так, использование подогретой промывной жидкости или пара позволяет эффективнее удалять водорастворимые примеси, но при этом увеличиваются потери целевого вещества; использование противотока при репульсионной промывке увеличивают эффективность отмывки, но требуют больших объемов промывных вод.

Метод промывки осадков азопигментов с использованием металлов и их оксидов в наноструктурированном виде позволяет снизить воздействие негативных факторов и обеспечить получение пигмента оранжевого Ж с требуемыми характеристиками качества и сократить потребление воды и энергоресурсов.

Результаты исследования по отмывке примесей из осадка пигмента оранжевого Ж, показали, что на поверхности частиц органического вещества формируется слой сорбированных ионов хлорида натрия и соляной кислоты. Результаты исследования по отмывке примесей из осадка пигмента оранжевого Ж показали, что на поверхности частиц органического вещества формируется слой сорбированных ионов хлорида натрия и соляной кислоты. На рисунке 1 видно, что частицы пигмента объединяются в агломераты, т.е. совокупность частиц, прочно удерживаемых между собой. Вокруг агломератов образуется двойной электрический слой, состоящий из органического вещества – иона натрия или водорода. Природа сил сорбции хлорида натрия формирующихся на поверхности частиц органического вещества электрокинетическая.



Рис. 1. Пигмент оранжевый Ж при 1000-кратном увеличении:
 1 – хлорид натрия; 2 – пигмент оранжевый Ж

Согласно теории Штерна, слой расположен на незначительном удалении от поверхности частицы органического вещества, при этом связь потенциалопределяющих ионов (адсорбционный слой) с их поверхностью имеет двойственную природу: электростатическую и адсорбционную. Для уравнивания отрицательно заряженных ионов вокруг частицы органического вещества располагаются положительно заряженные ионы (слой противоионов) и далее диффузионный слой, содержащий как положительные, так и отрицательно заряженные ионы.

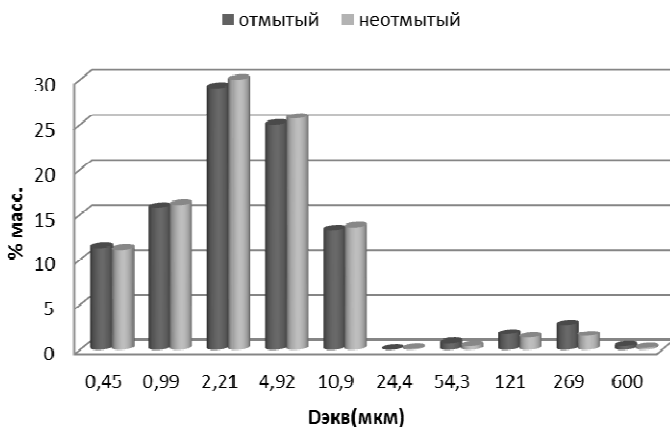


Рис. 2. Диаграмма плотности распределения частиц пигмента

При этом, как видно из диаграммы рис. 2, диаметр частиц в осадке пигмента сильно варьируется и находится в прямой зависимости от количества, содержащихся в нем, солей. Размер частиц пигмента в основном лежит в интервале от 10 до 0,5 мкм.

После проведения отмывки замечено, что частицы сильнее слипаются в агломераты. Это указывает на то, что соли не давали пигменту образовывать большое количество агломератов. Следовательно, нужно найти способ связать ионы соли с наноструктурированными металлами и их оксидами и в то же время не дать пигменту слипнуться в большие образования. Для этого необходимо решить ряд сопутствующих проблем:

1. Определить поверхность, на которой сорбируются ионы хлоридов натрия.
2. Определить энергию связи между солью и частицами пигмента.
3. Определить количество соли приходящихся на единицу поверхности частицы.

По результатом научно-исследовательской работы было выявлено, что с использованием металлов и их оксидов в наноструктурированном виде получается более чистый осадок пигмента оранжевого Ж. Это связано с тем, что образующаяся сорбционная связь с внесенным в суспензию металлом и солью находящейся вокруг пигмента выше, чем сформированная связь между солью и непосредственно самим пигментом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повышение эффективности удаления водорастворимых примесей из паст азопигментов / М.А. Колмакова, Н.В. Воякина, А.А. Дегтярев, В.С. Орехов // Труды ТГТУ : сб. науч. ст. молодых ученых и студентов. – 2008. – Вып. 21. – С. 29 – 32.
2. Фундаментальные исследования. Ч. 4. / под ред. М.Ю. Ледванова, А.Н. Курзанова, М.И. Бичурина и др. – Пеза : Академия естествознания, 2012. – 1003 с.

*Кафедра «Химическая технология органических веществ»
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*