

Анализ химического и гранулометрического состава отхода горячего цинкования-цинковой пыли и перспективы применения для изготовления цинкнаполненных покрытий

Студенты: гр. 10403117 Кавалюнас В.А., Козич М.О., гр. 10403116 Климович В.С., гр.10403117 Герасикова А.А., гр. Саленко И.Б.
Научные руководители – Урбанович Н.И., Барановский К.Э.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Коррозия металлов наносит огромный ущерб народному хозяйству, поэтому борьба с коррозией является одной из важнейших задач. Методы борьбы с коррозией различны. Среди них значимое место занимает способ защиты металлов от коррозии с помощью цинкнаполненных красок.

Согласно последним исследованиям ученых уже в ближайшие десятилетия возрастающий дефицит сырьевой базы многих базовых металлов (в том числе и цинка) приведет к резкому повышению их стоимости. В результате чего наблюдается устойчивая тенденция повышения использования лома и отходов в общем объеме цветных металлов. Особенно вышесказанное актуально для Республики Беларусь, которая не имеет своих сырьевых ресурсов и вынуждена закупать цинксодержащие краски или цинковый порошок для производства красок за рубежом.

В Республике Беларусь существуют производства горячего цинкования, в частности, ОАО «Речицкий метизный завод». В процессе горячего цинкования образуются около 100 т в год цинковой пыли при продувке труб.

Так как в работе предлагается в качестве наполнителя цинксодержащей краски использовать отход горячего цинкования, необходимо провести исследования его по гранулометрическому и химическому составу.

В связи с вышесказанным, целью данной работы являются исследования химического, гранулометрического составов отхода горячего цинкования – цинковой пыли с целью изучения возможности её применения для цинкнаполненных покрытий.

Результаты исследований показали, что цинковая пыль представляет собой дисперсный отход с частицами в основном круглой формы и размерами от 3 до 200 мкм, внешний вид, морфология, и размер которых представлен на рисунке 1.

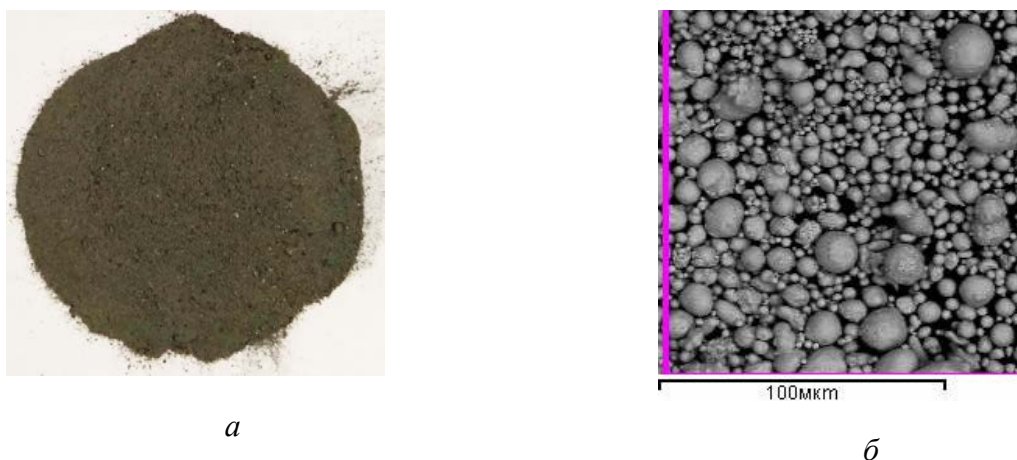


Рисунок 1 – Отход горячего цинкования – цинковая пыль:
а – внешний вид цинковой пыли; *б* – морфология и размер частиц отхода

Химический анализ отхода, который определяли с применением рентгенофлуоресцентного микроанализатора INKA 350, показал, что содержание (по среднему значению) в нем таких элементов, как алюминия составляет 0,01 %, железа – 0,02 %, цинка – 94 %, свинца – 0,5 %, кислорода в виде оксида цинка – остальное. Согласно ISO 3549, содержание металлического цинка в пигменте из цинковой пыли должно быть не менее 94 %, а общее содержание цинка – не менее 98 %. Допускается также присутствие таких примесей, как свинец ($\leq 0,2$ %); кадмий ($\leq 0,1$ %); железо ($\leq 0,05$ %); мышьяк ($\leq 0,0005$ %); хлор ($\leq 0,005$ %); и оксид цинка – остальное. Анализ состава цинковой пыли позволил установить, что по химическому составу она в основном соответствует требованиям ISO 3549.

Так как для изготовления краски рекомендуется использовать цинковый порошок с размером частиц в диапазоне 3 – 15 мкм, необходимо было провести рассев цинковой пыли по фракциям. Для отделения более крупной фракции проводили ситовый анализ ручным способом с использованием лабораторных сит. Результаты отсева выглядят следующим образом: 18 % составила фракция размером ≥ 100 мкм; размер фракции от 63 мкм до 100 мкм – 9 % и 73 % – фракция размером ≤ 63 мкм. Цинковую пыль с размером частиц ≤ 63 мкм подвергали дальнейшему отсева с использованием воздушно – центробежного классификатора фирмы «Ламел 777». Результаты отсева по фракциям исходной цинковой пыли представлены на рисунке 2.

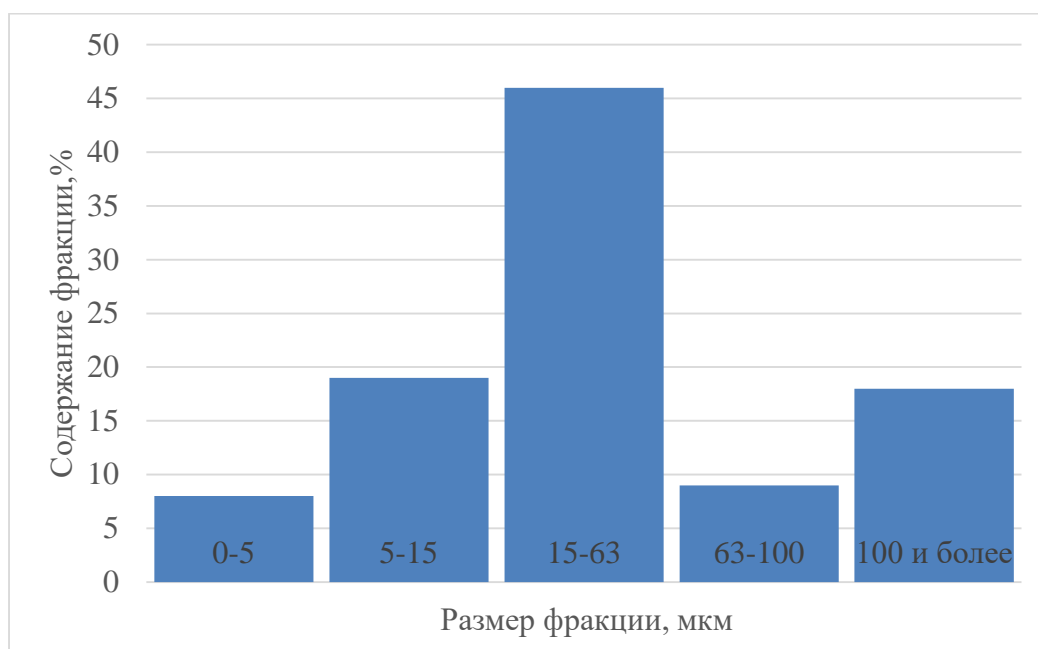


Рисунок 2 – Фракционный состав отхода горячего цинкования – цинковой пыли

Исследования фракционного состава цинковой пыли позволили установить, что она подразделяется на фракции в следующих количествах: 0 ÷ 5 мкм – 8 %; 5 ÷ 15 мкм – 19 %; 15 ÷ 63 мкм – 7 %; 63 ÷ 100 мкм – 9 %; 100 мкм – остальное.

Таким образом, анализ фракционного и химического состава цинковой пыли показал, что размер фракции, представляющий интерес для использования в цинкнаполненных красках составляет 27 %, а по химическому составу она в основном соответствует требованиям ISO 3549.

В заключение следует отметить, что отход горячего цинкования – цинковая пыль является перспективным материалом для изготовления цинксодержащих лакокрасочных покрытий.