



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2019-3-153-155>  
УДК 621.787; 667.6; 621.79

Поступила 29.07.2019  
Received 29.07.2019

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДА ГОРЯЧЕГО ЦИНКОВАНИЯ – ЦИНКОВОЙ ПЫЛИ ДЛЯ ЦИНКНАПОЛНЕННЫХ КРАСОК

Н. И. УРБАНОВИЧ, К. Э. БАРАНОВСКИЙ, Е. В. РОЗЕНБЕРГ,

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65.

E-mail: baranosky\_metolit@tut.by, erozenberg@bntu.by,

В. А. АШУЙКО, Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь, ул. Свердлова, 13А. E-mail: Inorgchem@belstu.by

Проведены исследования химического и гранулометрического состава цинковой пыли – отхода горячего цинкования. Результаты исследований показали, что цинковая пыль представляет собой дисперсный отход с частицами в основном круглой формы и размерами от 3 до 200 мкм, а по химическому составу она в основном соответствует требованиям ISO 3549. Присутствие в составе цинковой пыли свинца, содержание которого находится несколько выше допустимого уровня, будет учитываться при разработке составов цинкнаполненных красок. Анализ результатов рассева цинковой пыли показал, что в ней содержатся частицы размером  $\leq 15$  мкм, что составляет порядка 27% от ее фракционного состава и которую можно рекомендовать для изготовления цинкнаполненных красок.

**Ключевые слова.** Цинковая пыль, отход горячего цинкования, химический состав, гранулометрический состав, цинкнаполненные краски.

**Для цитирования.** Урбанович, Н. И. Оценка возможности использования отхода горячего цинкования – цинковой пыли для цинкнаполненных красок / Н. И. Урбанович, К. Э. Барановский, Е. В. Розенберг, В. А. Ашуйко // Литье и металлургия. 2019. № 3. С. 153–155. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2019-3-153-155>.

## ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY TO USE THE OF HOT DIP GALVANIZING WASTE – ZINC DUST FOR ZINC-RICH PAINTS

N. I. URBANOVICH, K. E. BARANOVSKY, E. V. ROZENBERG, Belarusian National Technical University,

Minsk, Belarus, 65, Nezavisimosti ave. E-mail: baranosky\_metolit@tut.by, erozenberg@bntu.by,

V. A. ASHUYKO, Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus, 13A, Sverdlov str.

E-mail: Inorgchem@belstu.by

The chemical and grain-size analysis of zinc dust – waste of hot – dip zinc plating were made. The research results showed that zinc dust is a dispersed waste with particles of mainly circular shape and sizes from 3 to 200 microns, and in chemical composition it mainly meets the requirements of ISO 3549. The presence of lead in the zinc dust composition, which is slightly higher than the acceptable level will be taken into account in the development of zinc-rich paints compositions. Analysis of the results of sieving of zinc dust showed that it contains particles of size  $\leq 15$   $\mu\text{m}$ , which is about 27% of its fractional composition and which can be recommended for the manufacture of zinc-rich paints.

**Keywords.** Zinc dust, hot-dip galvanizing waste, chemical composition, particle size distribution, zinc-rich paints.

**For citation.** Urbanovich N. I., Baranovsky K. A., Rozenberg E. V., Ashuyko V. A. Assessment of the possibility to use the of hot dip galvanizing waste-zinc dust for zinc-rich paints. Foundry production and metallurgy, 2019, no. 3, pp. 153–155. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2019-3-153-155>.

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. Цинкнаполненные покрытия отличаются долговечностью и используются, как правило, для защиты стальных сооружений, эксплуатируемых в жестких условиях коррозионного воздействия. Широкому использованию цинкна-

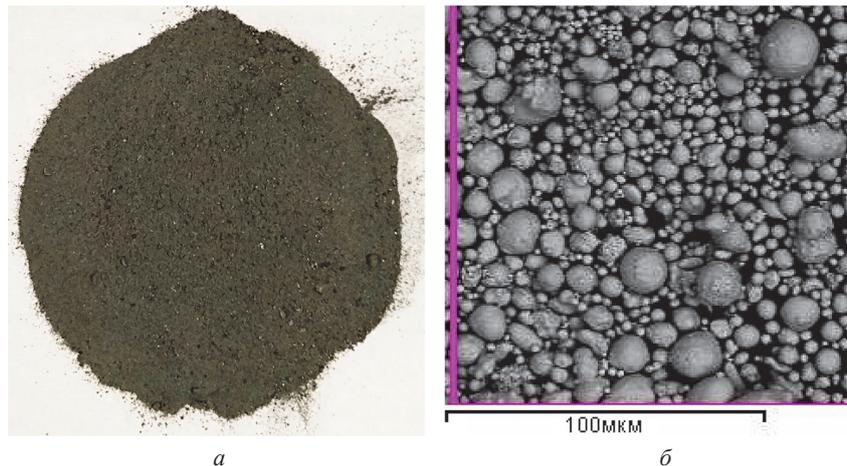


Рис. 1. Отход горячего цинкования – цинковая пыль: *а* – внешний вид цинковой пыли; *б* – морфология и размер частиц отхода

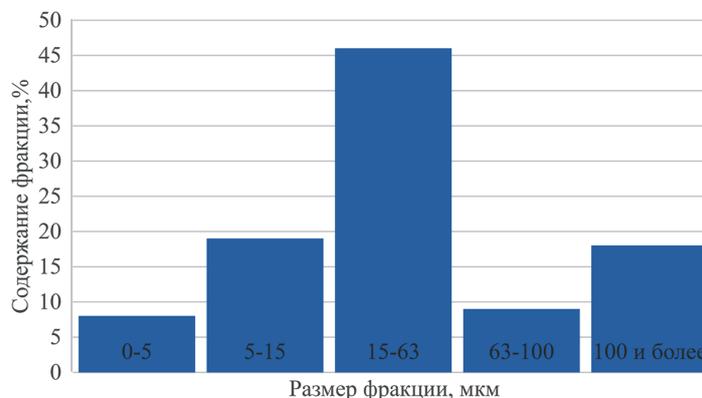


Рис. 2. Фракционный состав отхода горячего цинкования – цинковой пыли

полненных лакокрасочных покрытий способствует простая технология окраски, допускающая возможность их нанесения на крупногабаритные конструкции в полевых условиях.

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 это актуально для Республики Беларусь, которая не имеет своих сырьевых ресурсов и вынуждена закупать цинксодержащие краски или цинковый порошок для производства красок за рубежом. В то же время 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.

Цель данной работы – проведение оценки возможности использования отхода горячего цинкования – цинковой пыли для цинкнаполненных красок.

Известно [1, 2], что качество покрытия во многом зависит от основного компонента краски – мелкодисперсного порошка (пыли) цинка. Параметры частиц и количественное содержание цинка играют основную роль в качестве покрытия. Показано, что оптимальный размер частиц цинковой пыли, обеспечивающий достижение эффективной электрохимической защиты металла цинксодержащим покрытием и требуемых технологических свойств, составляет 3–15 мкм. 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.

Были проведены исследования по определению морфологии и размера частиц отхода горячего цинкования – цинковой пыли с использованием сканирующего электронного микроскопа Vega II LMU. Определение химического состава отхода осуществляли с применением рентгенофлуоресцентного микроанализатора INKA 350.

Результаты исследований показали, что цинковая пыль представляет собой дисперсный отход с частицами в основном круглой формы и размерами от 3 до 200 мкм (рис. 1). Установлено, что по химиче-

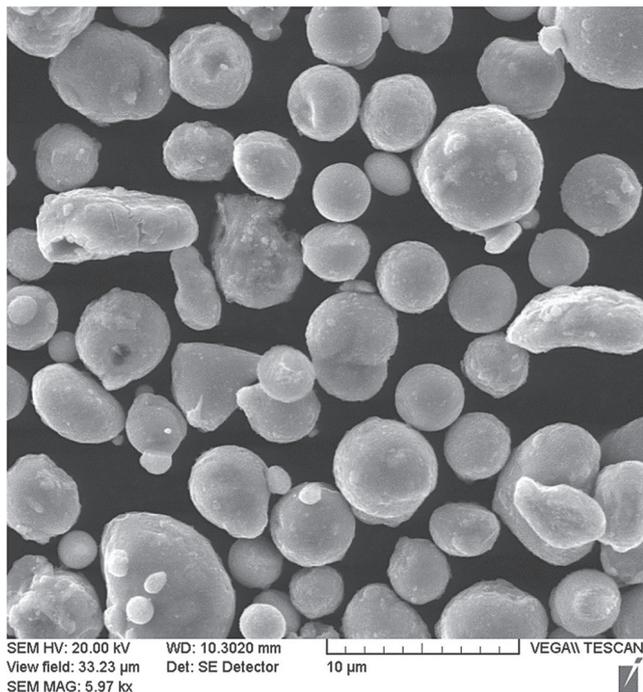


Рис. 3. Отход горячего цинкования – цинковая пыль размером 3–15 мкм

составляет порядка 27% от ее фракционного состава и которую можно рекомендовать для изготовления цинкнаполненных красок.

Таким образом, анализ фракционного состава цинковой пыли позволил установить, что размер фракции, представляющий интерес для использования в цинкнаполненных красках, составляет 27%. Отметим, что отход горячего цинкования – цинковая пыль является перспективным материалом для изготовления цинксодержащих лакокрасочных покрытий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цинкнаполненные антикоррозионные грунтовки / А. В. Павлович, В. В. Владенков, В. Н. Изюмский // Лакокрасочная промышленность. 2010. № 3. С. 38–46.
2. Антикоррозионные грунтовки / А. С. Дринберг, Э. Ф. Ицко, Т. В. Калининская. М.: ООО «Пейнт-медиа», 2008. 168 с.

#### REFERENCES

1. Cinknapolnennye antikorrozionnye gruntovki [Zinc-rich anti-corrosion primers] / A. V. Pavlovich, V. V. Vladenkov, V. N. Izjumskij. *Lakokrasochnaja promyshlennost' = Varnish paint industry*, 2010, no. 3, pp. 38–46.
2. Drinberg A. S., Icko Je. F., Kalinskaja T. V. *Antikorrozionnye gruntovki* [Anticorrosive primers]. Moscow, ООО «Pejnt-media» Publ., 2008. 168 p.

скому составу она в основном соответствует требованиям ISO 3549. Присутствие в составе цинковой пыли свинца, содержание которого находится несколько выше допустимого уровня, будет учитываться при разработке составов цинкнаполненных красок.

Так как для изготовления краски рекомендуется использовать цинковый порошок с размером частиц в диапазоне 3–5 мкм, необходимо было провести рассев цинковой пыли по фракциям. Для отделения более крупной фракции проводили ситовый анализ ручным способом с использованием лабораторных сит. Результаты рассева показали следующее: 18% составила фракция размером  $\geq 100$  мкм; 9% – фракция размером от 63 до 100 мкм; 73% – фракция размером  $\leq 63$  мкм. Цинковую пыль с размером частиц  $\leq 63$  мкм подвергали дальнейшему рассеву с использованием воздушно-центробежного классификатора фирмы «Ламел 777». Результаты рассева по фракциям исходной цинковой пыли приведены на рис. 2.

Как видно из рисунка, в цинковой пыли содержатся частицы размером  $\leq 15$  мкм (рис. 3), что