

Л.А.Шевченко, В.В.Зелинская, Л.Т.Жупинская

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТА РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Определена возможность использования отхода процесса переработки отработанных солянокислотных травильных растворов – оксида железа в качестве пигмента при производстве лакокрасочных материалов.

### Современное состояние вопроса.

В лакокрасочной промышленности в качестве высококачественного пигмента красного окрашивания используется синтетический красный железистый оксидный пигмент, содержащий 93% оксида железа в виде  $Fe_2O_3$ . Синтетический красный железистый оксидный пигмент получают переработкой железного купороса в смеси с моногидратом сульфата железа по сложной технологии. Синтетический пигмент получается высококачественный, но дорогостоящий. Кроме того, производство пигмента сопровождается выделением значительных количеств сточных вод, серного ангидрида и других вредных веществ, что серьезно ухудшает экологическую обстановку. При производстве холоднокатаного проката в процессе удаления окалина из отработанных солянокислотных травильных растворов получают оксид железа, содержащий 96–99 %  $Fe_2O_3$  (табл.1).

Таблица 1. Химический состав оксида железа – отхода процесса переработки отработанных солянокислотных травильных растворов

Соединения элементов	$Fe_2O_3$	$SO_4^{2-}$	$Cl^-$	Si	Al	Mn	Cu	Ni	Ce
Содержание, %	96–99	0,20–0,25	0,15–0,40	0,05–0,90	0,08–0,35	0,10–0,35	0,03–0,07	0,03–0,05	0,02–0,03

### Постановка задачи.

В настоящей работе исследована возможность использования отхода процесса переработки отработанных травильных растворов в лакокрасочной промышленности в качестве пигмента красного окрашивания. С целью применения отхода переработки травильных растворов в лакокрасочном производстве были исследованы и определены пигментные свойства образцов отхода. Испытания пигментных свойств производились по основным показателям ТУ 6–10–608–86 «Пигмент красный железистый». Одновременно те же показатели определялись у серийного образца синтетического красного железистого оксидного пигмента. Результаты испытаний приведены в табл.2.

Таблица 2. Показатели пигментных свойств оксида железа.

Наименование показателей	Требования ТУ 6–10–602– 86, марка К	Красный железо– оксидный пигмент, серийный образец	Диапазон изменений показателей оксида же- леза
Массовая доля соединен- ный железа, % не менее	93,5	93,0	96,0–99,0
Массовая доля водорас- творимых веществ, % не более	0,5	0,5	0,2–0,5
РН водной вытяжки	5–8	6	3–6,8
Маслоемкость, г/100 г пигмента, не бо- лее	45	47	24,3–68
Диспергируемость, мкм, не более	30	30–35	15–40

### Изложение основных материалов исследования.

Проведенные исследования показали, что отходы производства имеют более высокое содержание оксида железа по сравнению с синтетическим серийным образцом. Однако, у ряда образцов более высокие (худшие) показатели маслоемкости, диспергируемости, низкий показатель «РН водной вытяжки». Последнее связано с тем, что отход производства – оксид железа содержит в своем составе хлориды. Требования по содержанию хлоридов в технических условиях на синтетический железоксидный пигмент отсутствуют (по технологии нет источника их поступления). Из литературы и практики производства лакокрасочных материалов известно, что в пигментных материалах нежелательно допускать содержание хлорида выше 0,15 %.

Анализ полученных данных позволил сделать предварительный вывод: отход производства имеет удовлетворительные пигментные свойства и может быть опробован при производстве лакокрасочных материалов. Синтетический красный железоксидный пигмент в лакокрасочной промышленности применяют, главным образом, при производстве грунтовок. При проведении настоящих исследований для изготовления этих же материалов испытывался отход производства – оксид железа.

Результаты испытаний в образцах грунтовок представлены в табл.3. Как показали результаты испытаний трех грунтовок, показатели опытных образцов соответствуют показателям серийных, за исключением показателей «цвет пленки» и для грунтовки ГФ – 0119 – «степень перетира».

В соответствии со стандартом, цвет пленки для грунтовок красно-коричневый, а у опытных образцов – коричневый с вишневым оттенком.

Однако, для грунтовок это не имеет большого значения, так как основное назначение грунтовок – противокоррозионная защита. Показатель «степень перетира» в серийных грунтовках также не всегда соответствует стандартному.

Таблица 3. Результаты испытаний опытных и серийных грунтовок ГФ–021, ГФ–0163, ГФ–0119

Показатели	ГФ–021		ГФ–0163		ГФ–0119	
	серийный образец	опытный образец	серийный образец	опытный образец	серийный образец	опытный образец
Степень перетира, мкм, не более	40	40	70	45	30	35–40
Вязкость, с, не менее	45	55	50–90	72	60–100	65
Массовая доля нелетучих веществ, %, не более	54–60	56	54–64	61	53–59	54,5
Время высыхания до степени 3 при температуре 105°C, мин., не более	35	35	35	35	35	35
Твердость пленки по маятниковому прибору, ус.ед.	0,35	0,36	0,25	0,27	0,35	0,36
Прочность пленки при ударе на приборе У–1А, см, не менее	50	505	50	50	50	50
Изгиб пленки, мм	1	1	1	1	1	1
Адгезия пленки, баллы, не более	1	1	1	1	1	1

Проведены расширенные испытания грунтовок по стандартным методам. Определялись следующие показатели: условная вязкость, твердость пленки, эластичность пленки при изгибе, прочность пленки при ударе, адгезия пленки (последние четыре показателя определялись в исходном состоянии и после термостарения), способность пленки шлифоваться, стойкость к статическому действию воды, трехпроцентного хлористого натрия, минерального масла, отслаивания, влагостойкость пленки в гидростате при 98–100 %–ной влажности, стойкость пленки при испытании в камере 5%–ного серного тумана, стойкость комплексного покрытия на основе эмали при испытании по циклу «умеренный климат».

Проведенные расширенные испытания показали, что показатели опытных грунтовок, изготовленных с использованием отхода, в основном соответствовали требованиям стандартных методик. Опытный образец не-

значительно уступал серийному по стойкости к действию воды. При испытании в трехпроцентном растворе хлористого натрия и гидростате покрытий из опытных и серийных грунтовок существенного различия между ними не выявлено. Не обнаружено также существенного различия в седиментационной устойчивости грунтовок. В табл.4 приведены рекомендуемые нормы показателей свойств отхода производства.

Таблица 4. Нормы показателей пигментных свойств отхода производства оксида железа для применения в лакокрасочных материалах

Наименование показателей	Требования ТУ 6–10–602–86, марка К	Красный железо-оксидный пигмент, серийный образец	Диапазон изменений показателей оксида железа
Массовая доля соединений железа, %, не менее	93,5	93,0	96,0–99,0
Массовая доля водорастворимых веществ, %, не более	0,5	0,5	0,2–0,5
РН водной вытяжки	5–8	6	3–6,8
Маслоемкость, г/100 г пигмента, не более	45	47	24,3–68
Диспергируемость, мкм, не более	30	30–35	15–40

### Выводы.

Проведенные исследования показали возможность применения оксида железа – отхода металлургического производства, получаемого при регенерации отработанных травильных растворов, в лакокрасочной промышленности в качестве пигмента. Применение оксида железа в лакокрасочной промышленности позволит расширить её сырьевую базу, эффективно использовать отходы металлургии, улучшить экологическую обстановку.

*Статья рекомендована к печати канд.техн.наук И.Ю.Приходько*