

Исследования закономерности изменения напряженно-деформированного состояния рудной массы позволили аналитически определить области образования свода в бункере и расчетные схемы для определения максимального сводообразующего размера спуска бункера при совместной работе с ленточным питателем и определения угла наклона передней и задней стенок спуска бункера.

Литература

1. Тутанов С. К. Управление состоянием массива горных пород: учеб. пособие. Караганда, 2004.
2. Тогизбаева Б. Б. Выбор основных параметров истечения рудной массы из бункеров. Караганда, 2010.
3. Тогизбаева Б. Б. Технологические показатели работы горно-транспортного оборудования. Караганда, 2012.

Э.А. Тур

ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИОКСИДА ТИТАНА НА БЕЛИЗНУ РАЗМЕТОЧНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

THE IMPACT OF TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE TITANIUM DIOXIDE IN WHITE ROAD MARKING PAINT MATERIALS

Автором были исследованы различные марки диоксида титана (хлоридные и сульфатные) с целью определения возможности их использования в качестве пигментов для производства белых эмалей для горизонтальной разметки автомобильных дорог. В результате проведенных исследований определено: нормативному показателю соответствуют эмали, изготовленные с использованием диоксида титана рутильной формы, полученного хлоридным способом с поверхностной обработкой соединениями алюминия и циркония. Предварительные лабораторные испытания сырья, применяемого для производства эмалей, являются важнейшим этапом разработки рецептур современных лакокрасочных материалов.

Ключевые слова: диоксид титана, белизна, эмали, лакокрасочные покрытия.

Author investigated various brands of dioxide of the titan (chloride and sulphatic) for the purpose of definition of possibility of their use as pigments for production of white enamels for a horizontal marking of highways.. As a result of the conducted researches: to a standard indicator there correspond the enamels made with use of dioxide of the titan of a rutilny form received by a chloride mode with a surface treatment joints of aluminum and zirconium. Preliminary laboratory researches of the raw materials applied to production of enamels are the most important development stage of compoundings of modern paints and varnishes.

Keywords: Titanium dioxide, white, enamel paint.

Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь.

Важнейшим неорганическим пигментом, используемым в лакокрасочной промышленности, является диоксид титана (TiO_2). Он химически инертен, нерастворим в воде, хорошо совмещается с различными типами пленкообразователей, стоек к действию сероводорода, оксида серы (IV), органических и большинства неорганических кислот. Высокое значение показателя преломления диоксида титана в сочетании с отсутствием поглощения в видимой части спектра при длинах волн 380–700 нм определяют возможность его использования в качестве белого пигмента. Диоксид титана широко используется в рецептурах красок различного назначения, придавая им высокую белизну, яркость и укрывистость. Он является полиморфным соединением и кристаллизуется в тетрагональной и ромбической сингониях. В природе диоксид титана встречается в трех модификациях: брукит, рутил и анатаз. Техническое значение имеют только рутил и анатаз, относящиеся к тетрагональной сингонии, но имеющие разные кристаллические решетки и различающиеся по некоторым физическим свойствам. Термодинамически наиболее стабильна рутильная форма [1].

Анатазная модификация диоксида титана используется в тех случаях, когда необходима более низкая твердость, например, в текстильной промышленности в качестве матирующего агента синтетических волокон, при производстве бумаги, при производстве пластических масс, в случае, когда не требуется высокая атмосферостойкость.

В лакокрасочной промышленности предпочтение отдается рутильной модификации диоксида титана по причине большей светостойкости, атмосферостойкости и стабильности покрытий на его основе по сравнению с анатазными пигментами. Химические, фотохимические и физические характеристики в основном определяются размером частиц и химическим составом его поверхности. Большинство выпускаемых различными производителями марок диоксида титана имеют поверхностную обработку неорганическими (оксиды алюминия, циркония, кремния) или органическими

соединениями. Это дает улучшение таких важнейших характеристик, как диспергируемость в воде и органических средах, укрывающая способность, сопротивление тепловой и фотоокислительной деструкции. Диоксид титана относится к веществам IV класса опасности (малоопасные вещества). Это дает возможность снизить экологическую нагрузку на окружающую среду как при производстве, так и при нанесении разметочных эмалей на дорожное полотно.

Диоксид титана производят по двум технологическим схемам: сульфатным и хлоридным способами. Хлоридный способ позволяет лучше контролировать кривую распределения частиц и кристаллическое строение, но целевой продукт данного способа производства имеет более высокую себестоимость. Диоксид титана, полученный хлоридным способом, обладает более высокой укрывистостью и разбеливающей способностью, чем сульфатным. Область применения диоксида титана очень широка, поэтому в различных отраслях промышленности используются его разнообразные марки, произведенные как хлоридным, так и сульфатным способами [2].

При производстве эмалей для горизонтальной разметки автомобильных дорог традиционно использовались сульфатные марки диоксида титана, а иногда даже анатазная модификация. Разметка занимает особое место среди технических средств организации дорожного движения. Основным отличием является продолжительность ее нахождения в поле зрения водителей транспортных средств. Эта особенность разметки позволяет с высокой эффективностью применять ее не только для регулирования транспортных потоков, но и для организации движения пешеходов. В 2009 году в Республике Беларусь был введен в действие СТБ 1520–2008 «Материалы для горизонтальной разметки автомобильных дорог», ужесточивший требования к белизне разметочных материалов [3]. Согласно данному техническому нормативно-правовому акту (ТНПА), белизна (коэффициент диффузного отражения) для эмалей должна быть не менее 87 %, а для термопластиков и пластиков холодного нанесения – не менее 80 %.

В данной работе представлены результаты исследования различных марок диоксида титана с целью определения возможности их использования в качестве пигментов для производства белых эмалей для горизонтальной разметки автомобильных дорог. Влажность используемых пигментов составила не более 0,5 %, маслосемкость находилась в пределах 13–18 г/100 г, плотность – около 4,2 г/см³.

Технические характеристики исследованных марок диоксида титана (TiO₂) приведены в табл. 1.

Технические характеристики TiO₂

Таблица 1

№	Способ получения, модификация	Содержание TiO ₂ ,%	Поверхностная обработка (хим. соединения)	Белизна, %	Индекс желтизны L, %
1	Сульфатный, рутил	93	Al	97,0	1,7
2	Сульфатный, рутил	92	Al, Si, Zr	97,7	1,2
3	Хлоридный, рутил	94	Al	97,6	0,5
4	Хлоридный, рутил	93	Al, Zr	97,7	0,7
5	Сульфатный, рутил	94	Al, Zr	97,2	0,95
6	Хлоридный, рутил	93,7	Al, Si	97,5	0,9
7	Сульфатный, анатаз + рутил	94	Al, Si	96,2	1,9
8	Сульфатный, анатаз + рутил	83	Al, Si	95,6	1,9
9	Сульфатный, рутил	92	Al, Si	96,8	1,7
10	Сульфатный, рутил	95	Al, Si	97,2	1,5
11	Сульфатный, рутил	94	Al, Zr	97,3	1,7
12	Хлоридный, рутил	94	Al, Zr	97,6	0,9

Согласно данным производителей, содержание оксида алюминия в различных марках диоксида титана (поверхностная обработка) составляло не более 4,25 масс. %, содержание оксида кремния – не более 0,08 масс. %, содержание соединений циркония – не более 0,04 масс. %.

На основе диоксида титана вышеперечисленных марок на лабораторном диссоolverе были изготовлены разметочные эмали с использованием в качестве пленкообразующего сополимера метилметакрилата и n-бутилакрилата, полученного методом суспензионной сополимеризации. Известно,

что акриловые сополимеры являются одними из современных пленкообразователей для лакокрасочных материалов (ЛКМ) [4]. Они образуют долговечные атмосферостойкие покрытия. Эти свойства оказались наиболее ценными для промышленных покрытий: фасадных и интерьерных красок, ЛКМ для антикоррозионной защиты металлических поверхностей, эмалей для горизонтальной разметки автомобильных дорог [5]. Среднемассовая молекулярная масса сополимера, использованного для изготовления эмалей, составила около 60000, средняя температура стеклования (64 ± 1) °С.

В качестве наполнителя при изготовлении разметочных эмалей использовали экологичный минеральный наполнитель – микрораморный порошок (карбонат кальция). В качестве диспергатора применяли пищевой соевый лецитин, в качестве пластификатора – хлорпарафин. Усредненная рецептура разметочной эмали приведена в табл. 2.

Таблица 2

Усредненная рецептура разметочной эмали

№	Наименование компонента	Содержание, масс.%
1	Сополимер акриловый	12,0
2	Толуол нефтяной	20,0
3	Этиловый эфир уксусной кислоты	4,0
3	Диспергатор (соевый лецитин)	0,5
4	Пластификатор (хлорпарафин с содержанием хлора 50–53 %)	2,5
5	Диоксид титана (исследуемый)	12,0
6	Микрораморный наполнитель со средним размером частиц 5 мкм	46,0
7	Комплекс функциональных добавок	3,0

Эмали были нанесены аппликатором на стеклянные образцы-подложки и высушены при температуре (20 ± 2) °С в течение 24 часов. Толщина сухого слоя составила около 90 мкм. Белизну лакокрасочных покрытий, полученных с использованием различных марок диоксида титана, определяли при помощи колориметра-спектрофотометра стандартным методом [6]. За результат принимали среднее значение из пяти измерений. Результаты определ в результате проведенных исследований определено, что сульфатные марки диоксида титана рутильной модификации, независимо от способа поверхностной обработки, не позволяют получить лакокрасочное покрытие требуемой белизны (не менее 87 % для эмалей). Данные значения белизны эмалей находятся в пределах 82,6–86,7 %. Некоторые сульфатные марки диоксида титана, представляющие собой смесь рутильной и анатазной модификации, имеют более низкие показатели белизны (76,3–82,1 %), чем чистый рутил. Белизна разметочных ЛКП является важным нормируемым показателем. Нормативному показателю соответствуют эмали (белизна 87 и 88 %), изготовленные с использованием диоксида титана рутильной формы, полученного хлоридным способом с поверхностной обработкой соединениями алюминия и циркония.

Таблица 3

Белизна разметочных эмалей

№	Способ получения, модификация / поверхностная обработка диоксида титана, использованного в рецептуре эмали	Белизна эмали, %
1	Сульфатный, рутил / Al	84,9
2	Сульфатный, рутил / Al, Si, Zr	85,5
3	Хлоридный, рутил / Al	88,0
4	Хлоридный, рутил / Al, Zr	87,0
5	Сульфатный, рутил / Al, Zr	86,7
6	Хлоридный, рутил / Al, Si	86,9
7	Сульфатный, анатаз + рутил / Al, Si	82,1
8	Сульфатный, анатаз + рутил / Al, Si	76,3
9	Сульфатный, рутил / Al, Si	83,0
10	Сульфатный, рутил / Al, Si	83,6
11	Сульфатный, рутил / Al, Zr	82,6
12	Хлоридный, рутил / Al, Zr	87,0

Таким образом, только хлоридные марки диоксида титана с показателем белизны 97,6–97,7 % и индексом желтизны 0,5–0,7 % могут быть использованы для производства разметочных эмалей, соответствующих требованиям ТНПА Республики Беларусь. Таким образом, предварительные лабораторные испытания сырья, применяемого для производства эмалей, являются важнейшим этапом разработки рецептур современных лакокрасочных материалов.

Литература

1. Скороходова О. Н., Казакова Е. Е. Неорганические пигменты и их применение в лакокрасочных материалах. М., 2005.
2. Брок Т., Гротеклаус М., Мишке П. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / пер. с англ. под ред. Л. Н. Машляковского. М., 2004.
3. СТБ 1520–2008 Материалы для горизонтальной разметки автомобильных дорог: Технические условия. Минск, 2008.
4. Стойе Д., Фрейтаг В. Краски, покрытия и растворители / пер. с англ. под ред. Э. Ф. Ицко. СПб., 2007.
5. Зотова Н. С. Применение акриловых смол при производстве лакокрасочных материалов // Лакокрасочная промышленность. 2008. № 9. С. 20–21.
6. Карякина М. И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. М., 1988.

Р. У. Чекаева

РАЗВИТИЕ КИРПИЧНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ Г. КОСТАНАЯ XIX – НАЧ. XX ВВ.

THE DEVELOPMENT OF BRICK ARCHITECTURE OF THE RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE CITY OF KOSTANAJ XIX BEGINNING OF XX CENTURIES

Статья представлена как результат научного исследования г. Костанай для выявления архитектурных памятников кирпичной застройки, установления стилистической принадлежности сооружений, определение их значимости в сохранении исторического облика города. В данной статье рассмотрены принципы стиля «модерн» и «эkleктики» в архитектуре г. Костанай, где прослеживается интерпретация стиля в соответствии с региональными особенностями.

Ключевые слова: купеческий дом, модерн, эkleктика, кирпичный стиль, ризалит, пилястра.

The article presents how the result of scientific research of Kostanai to identify the architectural monuments of brick buildings, establishing stylistic affiliation structures, determination of their importance in preserving the historical appearance of the city. This article describes the principles of «modern» style and «eclectic» in the architecture of Kostanai, which traced the interpretation of style in accordance with regional features.

Keywords: merchant house, modern, eclectic, brick style, corbels, pilasters.

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

В 60-е годы XIX века прослеживается подъем строительной деятельности в Казахстане в связи с присоединением Казахстана к России. Многие города Северного Казахстана возникли на базе военных укреплений, которые состояли из: крепости, казачьей станицы и самого города имеющего зачастую прямоугольную сетку улиц [1]. Город Костанай возник, как Кустанайский (Николаевский) уезд в 1869 году на реке Тобол. Костанай отличается удобным размещением, развивался интенсивно по плану. Центральная часть города под индивидуальное строительство не отводилась, поскольку здесь планировалось возводить общегородские постройки: уездное управление, больницу, казармы, базарную площадь и прочее. К началу XX века это был город с уже сложившейся инфраструктурой – школами, торговыми рядами, складами, магазинами.

Целью данного исследования является выявление и исследование региональных особенностей и исторического наследия города Костанай. Большое значение для изменения внешнего облика города имело строительство в первой половине XIX в. жилых и общественных зданий. *Новизна* настоящего исследования заключается в комплексном изучении, фиксации и систематизации, сохранившихся жилых и общественных зданий кон. XIX – нач. XX века. Впервые проводится подробное изучение зданий, анализ и классификация особенностей застройки, в оборот вводятся не опубликованные ранее архивные, графические материалы (натурные обмеры). *Основные задачи исследования* – выявление объектов каменной архитектуры в г. Костанай; определение закономерностей развития каменного зодчества; определение принципов сложения архитектурно-художественного