Контроль качества технологического процесса получения ЛКМ и покрытий

Куликова Динара Исаевна,

к.х.н., доцент кафедры
“Технологии лакокрасочных материалов и покрытий”,
Е-513, kulikova.idpo@gmail.com

2021

Состав красок и назначение основных компонентов

Компоненты красок		Типичная функция
Раствор связующего (гомогенная фаза)	Полимер или смола (связующее)	Обеспечивает создание сплошной пленки, изолирование или же защиту покрываемой поверхности. Варьируется по химическому составу в зависимости от области использования покрытия.
	Растворитель или разбавитель	Обеспечивает возможность нанесения краски. Отсутствует в некоторых композициях, таких как порошковые краски и 100%-ныеполимеризующиеся системы.
Пигмент (дисперсная фаза)	Добавки могут относиться как к гомогенной, так и к дисперсной фазам	Компоненты в незначительных количествах, разнообразные по природе и эффектам, например катализаторы, сиккативы, добавки, улучшающие розлив
	Основной пигмент (тонкодисперсные частицы, органические или неорганические)	Обеспечивает укрывистость, цвет и другие оптические или визуальные эффекты, используется в декоративных целях. В грунтовках пигмент может обеспечивать противокоррозионные свойства
	Наполнитель (грубодисперсные частицы неорганической природы)	Имеет многочисленные функции, включая повышение укрывистости (в дополнение к основному пигменту), для облегчения шлифовки, например, поверхностей грунтовки

Классификация основных показателей качества и методов испытания ЛКМ и покрытий

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛКМ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ОСНОВНОГО ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЯ

ТРИ ГРУППЫ ЛКМ

1)МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ СМОЛ (БИТУМНЫЕ, КАНИФОЛЬНЫЕ)

2)МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ (ПОЛИАМИДНЫЕ, ПОЛИАКРИЛОВЫЕ)

3)МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЭФИРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ (НИТРАТЦЕЛЛЮЛОЗНЫЕ)

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛКМ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ОСНОВНОГО ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЯ

Алкидно-акриловые	АС	Мочевинные	МЧ
Алкидно-уретановые	АУ	Нитратцеллюлозные	НЦ
Алкидно-фенольные	АФ	Пентафталевые	ПФ
Ацетатцеллюлозные	АЦ	Полиакриловые	АК
Ацетобутиратцеллюлозные	АБ	Полиамидные	ПИ
Битумные	БТ	Полиуретановые	УР
Винилацетиленовые и ди-Винилацетиленовые	ВН	Полиэфирные	ПЭ, ПЛ
Глифталевые	ГФ	Винилацетатные	ВС
Канифольные	КФ	Винилхлоридные	ХС
Каучуки	КЧ	Фенолалкидные	ФА
Кремнийорганические	КО	Фенолформальдегидные	ФЛ
Масла	МА	Фторопласты	ФП
Меламиновые	МЛ	Эпоксидные	ЭП
		Этилцеллюлозные	ЭЦ

Классификация ЛКМ по группам эксплуатации покрытий

Наименование материала по назначению	Группа эксплуатации	Условия эксплуатации
Атмосферостойкие	1	П, стойкие к климатическим воздействиям, эксплуатируемые на открытых площадках
Ограниченно атмосферостойкие	2	П, эксплуатируемые под навесом и внутри неотапливаемых помещений
Консервационные	3	П, применяемые для временной защиты поверхности в процессе транспортировки и хранения
Водостойкие	4	П, стойкие к воздействию пресной и морской воды
Специальные	5	П, стойкие к рентгеновским и др. излучениям, терморегулирующие, м. для пропитки тканей, окраски кож

Классификация ЛКМ по группам эксплуатации покрытий

Наименование материала по назначению	Группа эксплуатации	Условия эксплуатации
Маслобензостойкие	6	П, стойкие к воздействию минеральных масел, бензина, керосина и др. нефтяных продуктов
Химически стойкие	7	П, стойкие к воздействию кислот, щелочей и др. химических реагентов и их паров
Термостойкие	8	П, стойкие к воздействию повышенных температур
Электроизоляционные	9	П, стойкие к воздействию электрического тока и поверхностных разрядов

Технология производства водно-дисперсных красок

Технический анализ лакокрасочного производства

- **Фотоколориметрический анализ** – измерение поглощения видимого света без предварительного выделения монохроматического излучения с помощью фотометров или фотоэлектрокалориметров.
- **Спектрофотометрический анализ** – применение монохроматического излучения как в видимом, так и в невидимом УФ и ИК участках спектра, производят с помощью спектрофотометров.
- **Хроматография** – физико-химический метод разделения смесей, основанный на распределении компонентов разделяемой смеси между двумя фазами, одна из которых – неподвижный слой с большой поверхностью контакта, а другая – поток, фильтрующийся через неподвижый слой. Различают: адсорбционная, ионообменная, распределительная, осадочная, газо-жидкостная.
- **Полярография** – электрохимический метод анализа химического состава растворенных веществ, основанный на их способности восстанавливаться или окисляться на электроде при наложении определенного потенциала. Этот метод позволяет определять качественный и количественный состав смесей органических и

Технический анализ

1. Физические методы
2. Физико-химические методы
3. Химические методы

Методы испытаний в лакокрасочных производствах

1. Физические методы
2. Физико-химические методы
3. Химические методы

Отбор проб

ГОСТ 9980.2-2014
(ISO 1513:2010, ISO 15528:2013)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАТЕРИАЛЫ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ И СЫРЬЕ ДЛЯ НИХ

Отбор проб, контроль и подготовка образцов для испытаний

Paint materials and raw materials for them. Sampling, examination and preparation of test samples

---

Текст Сравнения ГОСТ 9980.2-2014 с ГОСТ 9980.2-86 см. по ссылке.
- Примечание изготовителя базы данных.

МКС 87.040
ОКСТУ 2309

Дата введения 2016-03-01

ГОСТ 12.1.005-88

Группа Т58

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система стандартов безопасности труда

ОБЩИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХУ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Occupational safety standards system. General sanitary requirements for working zone air

МКС 13.040.30
ОКСТУ 0012

Дата введения 1989-01-01

ПДК

Вещество	ПДК
Ацетон, бутилацетат, бутиловый спирт, этилацетат	200
Ксилол, толуол, хлорбензол, метилен хлористый	50
Скипидар, уайт-спирит	300
Сольвент	100
Дихлорэтан, циклогексанон, красочная пыль	10
Фенол, стирол, бензол, метиловый спирт	5
Формальдегид, серный ангидрид, эпихлоргирин	1

Комплекс свойств ЛКМ и П

1. Реологические
2. Технологические
3. Структурные
4. Физико-механические
5. Специальные
6. Декоративные
7. Антикоррозионные
8. Атмосферостойкие

Комплекс свойств ЛКМ и П

1. **Реологические**

1.1. Вязкость растворов и расплавов

1.2. Плотность

1.3. Упругость

1.4. Пластичность

2. **Технологические**

2.1. Дисперсность

2.2. Укрывистость

2.3. Седиментация

2.4. Розлив материала

3. Структурные

3.1. Молекулярная масса пленкообразователя

3.2. Плотность полимерной сетки

3.3. Температура стеклования

3.4. Морфология и размер надмолекулярных образований

Комплекс свойств ЛКМ и П

4. **Физико-механические**

4.1. Вязкость растворов и расплавов

4.2. Плотность

4.3. Упругость

4.4. Пластичность

5. Специальные

5.1. Электрические

2.2. Теплофизические

2.3. Терморегулирующие

2.4. Противообрастающие

6. Декоративные

6.1. Цвет

6.2. Блеск

6.3. Устойчивость к воздействию атмосферных факторов

Комплекс свойств ЛКМ и П

7. **Антикоррозионные**

7.1. Устойчивость к воздействию агрессивных сред

7.2. Плотность

7.3. Упругость

7.4. Пластичность

Задачи испытаний ЛКМ и П

1. Изучение модельных систем для нахождения общих закономерностей, характеризующих свойства ЛКМ и П.
2. Испытания вновь разрабатываемых материалов параллельно с испытанием серийных материалов по расширенной программе.
3. Стандартные испытания материалов и покрытий для контроля их качества по методикам, предусмотренных НТД
4. Испытание систем покрытий в различных условиях эксплуатации с целью накопления экспериментальных данных для определения сроков службы покрытий или создания методов прогнозирования долговечности покрытий

Условия выбора ускоренных методов испытания ЛКП

1. проведен анализ состава и свойств коррозионной среды, в которой эксплуатируется покрытие
2. обеспечены такие режимы испытаний, при которых создаются условия протекания процессов старения покрытий с большей скоростью, чем в природных условиях
3. обоснованы контролирующие параметры, определяющие основные свойства покрытий; режимы испытаний выбираются с учетом влияния условий испытаний на контролирующие параметры покрытий
4. методы и режимы испытаний для конкретных ЛКП выбираются с учетом их химического состава и структуры, температуры стеклования материала и допускаемых температур нагрева покрытия.

Составление программы испытания

Любой программой в общем виде предусмотрено испытание следующих свойств:

1)реологических свойств ЛКМ в исходном состоянии и в состоянии, пригодном для нанесения материала (рабочем состоянии)

2)технологических свойств ЛКМ в исходном и рабочем состоянии

3)физико-механических свойств пленок и покрытий в исходном состоянии и в процессе старения в заданных условиях

4)специальных свойств покрытий в зависимости от назначении материала

5)декоративных свойств покрытий – исходных и в процессе старения

6)антикоррозионных свойств покрытий в различных агрессивных средах

7)атмосферостойкости покрытий в природных условиях и по ускоренным методикам. В том числе испытание типовых (модельных) систем покрытий в средах, имитирующих эксплуатационные условия.

Типы программ испытаний

1. Исследование ЛКМ и П на стадии разработки новых материалов.
2. Программа расширенных испытаний, включающая определение представительных показателей всех свойств ЛКМ, пленок и покрытий.
3. Программа испытания отдельных лакокрасочных покрытий и систем покрытий в природных условиях
4. Программа испытаний ЛКМ и П в соответствии с требованиями НТД

Методы контроля лакокрасочных материалов

	Методы контроля лакокрасочных материалов	ГОСТ
1	Методы определения условной вязкости	ГОСТ 8420-74
2	Методы определения содержания летучих и нелетучих, твердых и пленкообразующих веществ	ГОСТ 17537-72
3	Метод определения цвета по йодометрической шкале	ГОСТ 19266 -79
4	Метод определения степени перетира	ГОСТ 31973-2013
5	Метод определения укрывистости	ГОСТ 8784-75
6	Метод определения продолжительности и степени высыхания	ГОСТ 19007-73

Методы испытаний пленок ЛКМ

	Методы испытаний пленок лакокрасочных материалов	ГОСТ
1	Материалы лакокрасочные. Правила приемки. Отбор проб. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	ГОСТ 9980.1-86
2	Нефтепродукты. Метод определения плотности	ГОСТ 3900-85
3	Метод получения свободных пленок	ГОСТ 14243 -78
4	Фотоэлектрический метод определения блеска	ГОСТ 896-69
5	Метод определения предела прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве и модуля упругости	ГОСТ 18299-72
6	Метод определения прочности пленок при ударе	ГОСТ 4765-73
7	Метод определения твердости покрытия по маятниковому прибору	ГОСТ 5233-89
8	Метод определения влагопоглощения пленок	ГОСТ 21513-76
9	Метод определения эластичности пленки при изгибе	ГОСТ 6806-73
10	Методы определения расхода и толщины	ОСТ 190378-88