

НЕКОТОРЫЕ МЕЛОЧИ РАСЧЕТОВ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ



ДЕНИС ГАЛКИН,
инженер-технолог ООО «АМТ-Антикор»,
инспектор II уровня №13541-2017
ЦНИИ КМ «Прометей»
www.amt-antikor.ru



НИКОЛАЙ АБРАМЕНКО,
ведущий инженер-технолог по ЛКП
ООО «Невский ССЗ»,
сертификат FROSIO №5215,
уровень 3



*«Сила мелочей в том,
что их всегда чрезвычайно много»*

Уважаемые читатели! Запуская этот цикл статей, мы рассчитываем привлечь внимание, на первый взгляд, к давно известным вещам. Однако не торопитесь с выводами! Почему мы в этом так уверены? Все просто: по работе мы часто встречаемся с представителями различных компаний, которые рекомендуют нам лакокрасочные материалы разного назначения с уникальными свойствами и особенностями при нанесении на поверхность. Всех их объединяет одно: маленький практический опыт выполнения работ (в качестве подрядчика) и, к сожалению, низкий уровень теоретических знаний...

Хотим отметить, что данная статья – не научный труд, мы просто хотим обратить внимание заводов-изготовителей ЛКМ и производителей работ на некоторые, казалось бы, незначительные вопросы, связанные с расчетами ЛКМ в России.

Это мнение практиков, имеющих более чем 15-летний опыт работы в области АКЗ и огнезащиты на объектах различного назначения.

Вместе с тем некоторые основы знаний в области АКЗ все же потребуются. И если вы принадлежите к кругу специалистов, которые считают, что расход краски «...200 г/м² на один слой...», можете дальше не читать, вам это будет не интересно.

Итак, рассмотрим одну практическую задачу, с которой любой специалист по АКЗ или огнезащите сталкивается ежедневно.



Мелочь первая

Дано: на объекте необходимо нанести лакокрасочный материал на несколько металлических балок. В спецификации указана необходимая толщина сухой пленки материала, которую мы должны получить на данном этапе работ.

Решение: давая сменное задание маляру, ему показали конструкцию, банки с краской и проинструктировали, что красить балки необходимо при помощи аппарата безвоздушного распыления (БВР) одним слоем. Толщина сухой пленки покрытия по спецификации 100 мкм. Ограничения по максимальной и минимальной толщине слоя достаточно жесткие, поэтому красить нужно аккуратно, чаще во время окраски контролировать толщину нанесенного слоя.

Опытный маляр сразу же спросил, какой должна быть толщина мокрой пленки краски. Поскольку краску только что привезли, и раньше с ней работать не приходилось, среди сопроводительной документации на материал был найден лист технических характеристик.

Хорошо помня по курсам FROSIO и ЦНИИ КМ «Прометей» необходимую расчетную формулу, мы начали искать нужные данные.

Толщину мокрой пленки легко рассчитать по формуле:

$$V_{\text{осн}} = \frac{\text{ТСП} \times 100\%}{\text{ТМС}},$$

отсюда:

$$\text{ТМС} = \frac{\text{ТСП} \times 100\%}{V_{\text{осн}}}.$$

Здесь $V_{\text{осн}}$ (%) – это отношение объема сухого покрытия к объему жидкого наносимого материала, выраженное в процентах. Сокращая площади как равные величины, мы получаем вышеуказанные формулы расчета.

ТСП – толщина сухой пленки готового покрытия;

ТМС – толщина мокрой слоя (пленки) жидкого материала.

Физический смысл объемного сухого остатка – это доля жидкого материала, остающаяся на окрашенной поверхности в виде готового сухого покрытия, выраженная в процентах.

Толщина сухой пленки была указана в спецификации, оставалось найти в документации на краску сухой остаток по объему. И... данных не оказалось. Был указан сухой остаток по массе в процентах, т.е. отношение массы сухого покрытия и массы наносимого жидкого материала.

Технический лист ЛКМ содержал множество различных физико-химических характеристик, а сухой остаток по объему отсутствовал.

Из всего, что необходимо, были указаны лишь сухой остаток по массе, теоретический расход материала ($\text{г}/\text{м}^2$) при толщине сухой пленки 100 мкм и плотность жидкого неразбавленного материала в $\text{кг}/\text{л}$ (хорошо, что однокомпонентного).

Что же делать? В первую очередь мы решили связать сухой остаток по массе и объему. Понятно, что появилась еще одна величина – плотность.

$$V_{\text{осм}} = \frac{M_{\text{сух.пл.}}}{M_{\text{м.пл.}}} = \frac{V_{\text{сух.пл.}} \cdot \rho_{\text{сух.пл.}}}{V_{\text{м.пл.}} \cdot \rho_{\text{м.пл.}}} = V_{\text{осн}} \cdot \frac{\rho_{\text{сух.пл.}}}{\rho_{\text{м.пл.}}},$$

где

$V_{\text{осм}}$ – сухой остаток по массе;

$M_{\text{сух.пл.}}$ – масса готового сухого покрытия;

$M_{\text{м.пл.}}$ – масса жидкого наносимого материала;

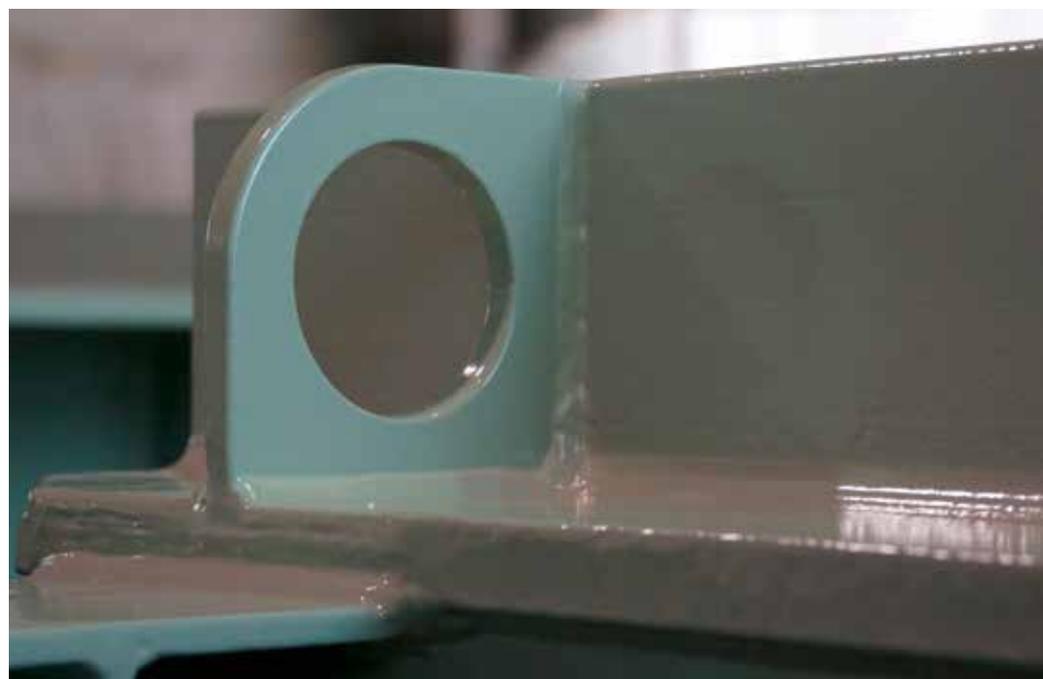
$\rho_{\text{сух.пл.}}$ – плотность готового сухого покрытия;

$\rho_{\text{м.пл.}}$ – плотность жидкого наносимого материала;

$V_{\text{сух.пл.}}, V_{\text{м.пл.}}$ – объемы сухой и мокрой пленки соответственно.

Итак, стало понятным, что плотности сухого готового покрытия производитель ЛКМ не указал (плотность готового сухого покрытия в документации на ЛКМ нам встречалась крайне редко).

Что дальше? Используя значение теоретического расхода ($\text{г}/\text{м}^2$), указанного производителем ЛКМ, мы определили общее количество материала (М) на известную площадь в кг :



ПАСПОРТ №84

Эмаль ЭП-439С

ТУ 2312-010-73357552-2006

Партия №84

Дата изготовления: февраль 2015 г.

№	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	НОРМА ПО ТУ 2312-010-73357552-2004	ФАКТИЧЕСКИ
1.	Внешний вид пленки эмали после высыхания	Ровная однородная полуглянцевая поверхность без морщин, оспин, сорности, потеков и посторонних включений	Соотв.
2.	Цвет покрытия эмали	Белая, красная, зеленая, черная, красно-коричневая, голубая, желтая, коричневая, серая. Оттенок не нормируется	Белый
3.	Время высыхания до степени 3, ч, не более: – при температуре (20 ± 2) °С – при температуре (90 ± 2) °С	24 0,5	24 0,5
4.	Прочность пленки при ударе по прибору У-1, см, не менее	50	50
5.	Адгезия пленки, баллы, не более	1	1
6.	Эластичность покрытия при изгибе, мм, не более	1	1
7.	Стойкость пленки при температуре (20 ± 2)°С, ч, не менее, к статическому воздействию: – 5% раствора хлористого натрия – 45% раствора едкого натрия	48 10	48 10
8.	Массовая доля нелетучих веществ, %	71-77	77
9.	Степень перетира основы, мкм, не более	60	50
10.	Условная вязкость эмали при по ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм при температуре (20 ± 2) °С, с, не менее	55	85

Соотношение с отвердителем: на 100 г основы – 22 г отвердителя Е2.

Заключение ОТК соответствует ТУ 2312-010-73357552-2004.

Паспорт на эмаль ЭП-439С российского производителя ЛКМ

$$M \text{ (кг)} = \frac{S \text{ (м}^2\text{)} \times \text{теор.расход (г/м}^2\text{)}}{1000}$$

Используя известную нам плотность жидкого материала, определили его объем (л):

$$V \text{ (л)} = \frac{M \text{ (кг)}}{\rho_{\text{м.пл}} \text{ (кг/л)}}$$

Наконец, зная объем и площадь, мы определили толщину мокрой пленки. Формула всем известна из школьной программы, и здесь мы ее не указываем. Только аккуратнее с размерностями!

Выводы

Этот пример мы привели для того, чтобы показать важность параметра сухого остатка по объему. Именно он фигурирует во всех расчетных формулах ЛКМ (теоретическое

и практическое количество, расход и пр.), которым нас обучают различные уважаемые организации.

Зная сухой остаток по объему, мы уходим от дополнительного параметра ЛКМ в расчетах – это плотность.

И наконец при использовании одинаковых материалов именно толщина готового сухого покрытия обеспечивает гарантированный срок службы в агрессивной среде (здесь мы опускаем подготовку под окраску), т.е. величина напрямую связана с сухим остатком по объему.

Одним из контрольных параметров при нанесении ЛКМ или огнезащитных материалов является толщина, а не масса покрытия, которая оказалась на защищаемой поверхности.

Необходимо отметить, что сухим остатком по массе оперируют сугубо отечественные

производители, впрочем, как и массовыми расходами, и расфасовкой по массе, что неудобно, но это уже другая мелочь, которая усложняет нам жизнь.

Мы думаем, что давно созрела необходимость отечественным производителям оперировать в своей технической документации сухими остатками по объему, а не превращать элементарные задачи в одно действие в сложные логические построения.

Для компаний, работающих на рынках антикоррозии и огнезащиты, это стало бы небольшим, но приятным подарком.

Давайте избавимся от этой мелочи!

В следующей статье мы обсудим особенности расчетов практических расходов антикоррозионных и огнезащитных материалов. Полагаем, специалистам будет интересно! ■