



Расчет покрытий.

Для определения необходимого количества ЛКМ используются следующие формулы расчета:

Формула № 1

$$DFT = \frac{WFT \times \% \text{ сух.ост.}}{100\%}$$

Формула № 1, используется для расчета толщины сухой пленки DFT.

Например: на стальную конструкцию нанесено 200 мкм мокрой пленки. Сухой остаток краски 60% от объема. Определить DFT. Сухой остаток -60%, значит остальные 40% - это растворитель, который испарится в процессе сушки. Если нанесено 200 мкм мокрой пленки, и 40% из них испарятся, то, что останется, будет толщиной сухой пленки DFT.

Формула № 2

$$WFT = \frac{DFT \times 100\%}{\% \text{ сух.ост.}}$$

Формула № 2, используется для расчета толщины мокрого слоя WFT.

Например: на стальную конструкцию наносится краска толщиной сухого слоя (DFT) 100 мкм. Сухой остаток краски 50%. Определить толщины мокрого слоя. Краска должна наноситься с толщиной мокрого слоя 200 мкм, поскольку 50% её состава это растворители, которые при высыхании испарятся.

Формула № 3

$$WFT = \frac{DFT \times (100\% + \% \text{растворителя})}{\% \text{ сух.ост.}}$$

Формула № 3, используется для определения толщины мокрого слоя WFT, при добавлении растворителя. Для снижения вязкости в ЛКМ добавляют растворитель, что влияет на требуемую величину WFT.

Например: Вы можете определить процентное содержание сухого остатка после 20% разбавления краски. Это удобнее всего сделать из расчета на 1 литр краски.

Если разбавить 1 литр краски на 20% растворителем, то её объем увеличится до 1.2 литра. Отношение **старого** процентного содержания сухого остатка к новому объему краски дает **новое** процентное содержание сухого остатка краски.

$$\text{Новое процентное соотношение} = \frac{\text{исходный сухой остаток краски}}{\text{новый объем краски}}$$



Формула № 4

$$\text{Количество краски} = \frac{\text{Площадь (м2)} \times \text{DFT}}{10 \times \% \text{сух.ост.}}$$

Формула № 4, используется для расчета необходимого количества краски, в зависимости от площади, без учета потерь.

Формула № 5

$$\text{Количество краски} = \frac{\text{Площадь (м2)} \times \text{DFT}}{10 \times \% \text{сух.ост.} \times \text{UF}}$$

Формула № 5, используется для расчетов необходимого количества краски, в зависимости от площади и с учетом фактора потерь (LF). При расчете краски с учетом фактора потерь важно правильно произвести расчет. Если фактор потерь (LF) составляет 40%, это означает, что после окрашивания на поверхности останется только 60% нанесенной краски. Таким образом, фактор использования (UF), применяемый в знаменателе Формулы № 5, составит 0,6.

$$\text{UF} = \frac{100\% \times \text{LF}\%}{100\%}$$

Например: окрашивается наружная поверхность танка, площадью 500 м², толщина сухой пленки DFT 100 мкм, сухой остаток 50%, фактор использования 0,6 UF, необходимое количество краски составит:

$$\text{Количество краски} = \frac{500 \text{ м2} \times 100 \text{ мкм}}{10 \times 50\% \times 0,6} = 167 \text{ литров}$$

Формула № 6

$$\text{«Суммарный мертвый объем»} = \frac{\text{Площадь (м2)} \times \text{«коэф. мертвого объема»}}{\% \text{сух.ост.} \times \text{факт. использования}}$$

«Коэффициент мертвого объема» - это фактор, который имеет значение только для грунтовочного слоя в окрасочной системе.

Формула № 6, используется для расчета дополнительного объема краски в зависимости от шероховатости. Если первый слой краски наносится на струйноочищенную сталь, то сталь имеет определенную шероховатость. Соответственно, площадь стальной поверхности увеличивается и требуется дополнительное количество грунта.

Шероховатость, определенная как значение R _y (мкм)	«Коэф-нт мертвого объема» (кол-во краски, необходимое, чтобы заполнить шероховатость (литр/м2))
30	0.02
45	0.03
60	0.04
75	0.05
90	0.06



Формула № 7

$$\text{Теоретическая укрывистость} = \frac{\% \text{сух.ост.} \times 10}{\text{DFT}}$$

Формула № 7, используется для расчета теоретической укрывистости краски, т.е. сколько квадратных метров поверхности, можно окрасить одним литром.

Если умножить теоретическую укрывистость на фактор использования, то получим практическую укрывистость.

В формулах, для определения необходимого количества краски, применяется термин фактор потерь. При определении фактора потерь, должны быть учтены:

- конструктивные особенности поверхности;
- способ окраски;
- условия окраски.

В большинстве случаев коэффициент потерь составляет приблизительно 30%. Однако, в некоторых случаях эта цифра может быть и выше. В баках для топлива, воды или балласта обычно наносят дополнительные покрытия (полосовая окраска) на сварные швы, ребра жесткости, трубопроводы и т.п. для гарантии нужной толщины покрытия в трудно доступных местах.

«Потери» от шероховатости поверхности:

При измерении толщины пленки краски, нанесенной на очищенную абразивным методом поверхность, магнитными измерителями получается усредненное значение толщины пленки. Для получения качественного защитного покрытия необходимо, чтобы толщина пленки над пиками поверхности была не менее рекомендуемой; краска, заполняющая пространство между пиками «теряется». В таблице приведены приблизительные потери в толщине сухой пленки в зависимости от шероховатости.

Поверхность	Высота пиков	«Потери» в толщине сухой пленки
Стальная пов-ть, очищенная дробеструйным методом с применением стальной круглой дроби и покрытая защитным грунтом	0 – 50 мкм	10 микрон
Очистка мелким абразивом	50 – 100 мкм	35 микрон
Очистка грубым абразивом	100 – 150 мкм	60 микрон
Старая, сильно корродированная поверхность	150 – 300 мкм	125 микрон



«Потери» зависящие от способа окраски:

Это потери краски, обусловленные нанесением излишнего количества краски, когда квалифицированный маляр пытается нанести краску с минимальным отклонением от заданной толщины, при этом не снижая качество окраски. В этом случае избыточное количество краски сильно зависит от применяемого метода окраски – кисть, валик или распыление, а так же от геометрии окрашиваемой поверхности. Например, для простых конструкций с большой долей плоских, ровных поверхностей потери будут минимальными. Для сложных конструкций, а так же при окраске решеток, потери будут значительно больше. Потери, зависящие от способа окраски, приблизительно составят:

Кисть и/или валик	«Потери»
Простые конструкции	5%
Сложные конструкции	10 – 15%
Распыление	«Потери»
Простые конструкции	20%
Сложные конструкции	60% при нанесении одного слоя, 40% при нанесении двух слоев, 30% при нанесении трех слоев.

При окраске решетчатых конструкций прогнозировать потери краски практически невозможно.

«Потери» зависящие от условий окраски.

Это объективные потери, возникающие в процессе окраски, то есть стекание краски с кисти или валика, если маляр работает аккуратно, то потери минимальны. При окраске методом распыления потери избежать невозможно, а их величина зависит от сложности окрашиваемой поверхности и условий вентиляции. В зависимости от условий величина потерь:

Замкнутые, хорошо вентилируемые объемы	5%
Работа на открытом воздухе при отсутствии ветра	5 – 10%
Работа на открытом воздухе при ветре	более 20%

Неизбежные «потери»:

Некоторые потери неизбежны. Некоторое количество краски проливается, часть краски остается в банке, двухкомпонентные краски не всегда могут быть использованы вовремя. Обычны следующие величины потерь:

Для однокомпонентных красок	не более 5%
Для двухкомпонентных красок	5 – 10%



Пример расчета потерь.

Необходимо нанести два слоя двухкомпонентной краски на дробеструйно очищенную и покрытую защитным грунтом поверхность. Толщина слоя сухой пленки должна быть 125 мкм (общая толщина покрытия 250 мкм). Теоретическая кроющая способность при заданной толщине составляет 5,0 м²/литр. Необходимо рассчитать практическую кроющую способность.

Расчет потерь для первого слоя

Требуемая толщина покрытия		125 мкм
«Потери» от шероховатости		10 мкм
«Потери» зависящие от способа окраски 40%	125 x 0,4	50 мкм
Итого	125 + 10 + 50	185 мкм
«Потери» зависящие от условий окраски 5%	185 x 0,05	9,25 мкм
Итого	185 + 9,25	194,25 мкм
Неизбежные потери 10%	194,25 x 0,1	19,42 мкм
Итого	194,25 + 19,42	213,67 мкм
«Перерасход» краски	$\frac{(213,67 - 125) \times 100\%}{125}$	70,9%

Расчет потерь второго слоя

Требуемая толщина покрытия		125 мкм
«Потери» от шероховатости		
«Потери» зависящие от способа окраски 40%	125 x 0,4	50 мкм
Итого	125 + 10 + 50	175 мкм
«Потери» зависящие от условий окраски 5%	175 x 0,05	8,75 мкм
Итого	175 + 8,75	183,75 мкм
Неизбежные потери 10%	183,75 x 0,1	18,37 мкм
Итого	183,75 + 18,37	202,12 мкм
«Перерасход» краски	$\frac{(202,12 - 125) \times 100\%}{125}$	61,7%

Общие «потери» краски составляют: $(70,9 + 61,7)/2 = 66,3\%$

Другими словами практически потребуется на 66,3% больше краски по сравнению с расчетом основанным на теоретической кроющей способности.

В данном примере теоретическая кроющая способность составляет один литр на 5 м². На практике для окраски 5 м² потребуется 1,66 литров.

Практическая кроющая способность составляет: $5,0/1,66 = 3 \text{ м}^2/\text{литр}$

Коэффициент потерь.

Коэффициент потерь – это разница между теоретической и практической кроющей способностью, выраженная в процентах. В приведенном примере

$$\text{коэффициент потерь} = (5-3)/5 \times 100 = 40\%$$