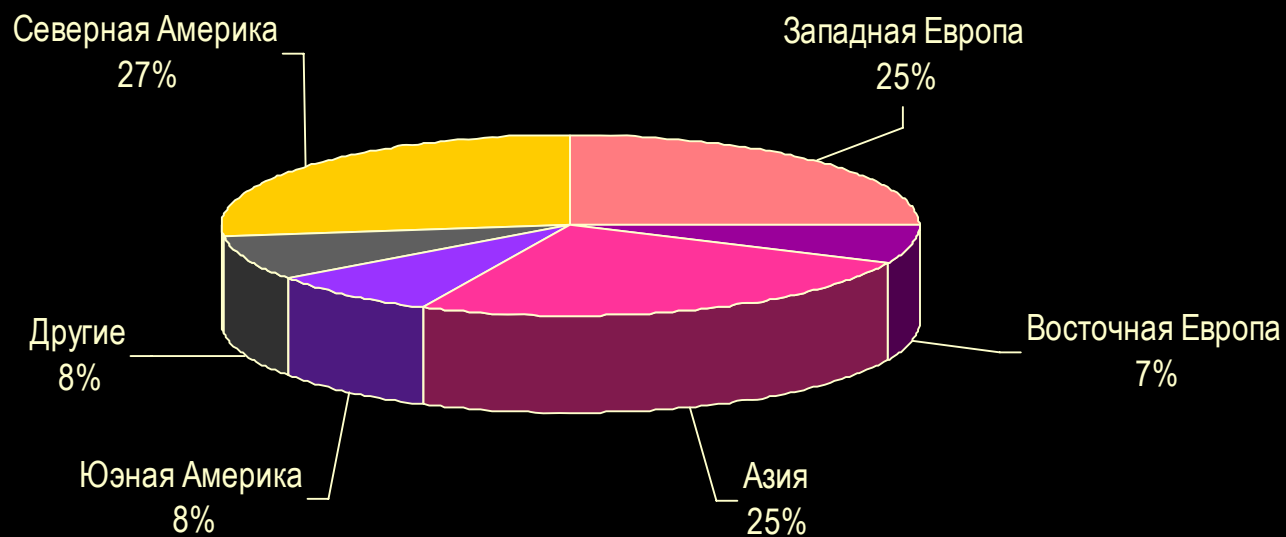




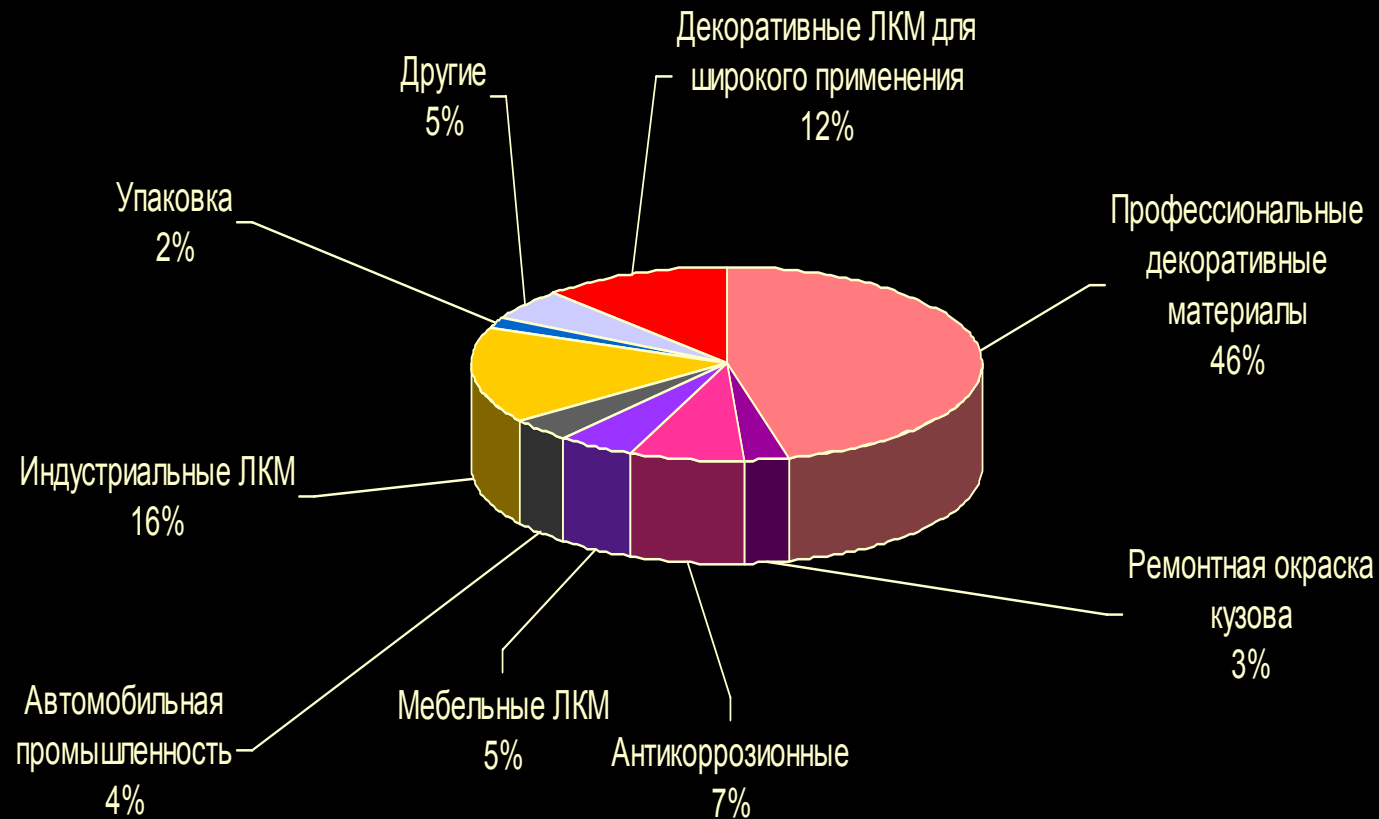
*ЛАКОКРАСОЧНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ*

Обзор мирового потребления ЛКМ



Обзор мирового потребления

ЛКМ по типам





Некоторые даты в эволюции ЛКМ

- ◆ 1920 Нитроцеллюлозные ЛКМ
- ◆ 1950 Алкидные смолы
- ◆ 1965 Двухкомпонентные ЛКМ на растворителе
- ◆ 1990 Однокомпонентные водорастворимые ЛКМ
- ◆ 1994 Двухкомпонентные водорастворимые ЛКМ



Лакокрасочные материалы

- ◆ Различные компоненты ЛКМ:
 - Связующие
 - Растворители
 - Пигменты
 - Наполнители
 - Добавки
 - Разбавители

- Связующие -

- ◆ Они определяют тип ЛКМ и основу его структуры.
- ◆ Основные связующие это:
 - Целлюлозные,
 - Виниловые,
 - Акриловые,
 - Каучуковые,
 - Полиуретановые, эпоксидные и т.д. ...
- ◆ Они могут быть натуральные или синтетические.

- Растворители -

- ◆ Химически связанные со связующим (пленкообразующим) веществом, они используются для их растворения и получения таким образом прозрачных лаков.
- ◆ Они являются соединениями различных растворителей. Эти комбинации придают покрытию определенные качества, особенно во время сушки.
- ◆ Их принято называть *Летучими Органическими Соединениями* (V.O.C).

- *Пигменты* -

- ◆ Существует 3 семейства пигментов:
 - *Минеральные*: Охра или окись железа
 - *Органические*
 - *Металлические*: Алюминий
- ◆ Размер частиц пигмента часто влияет на качество краски. Часто встречающиеся проблемы:
 - Процеживание (фильтрация) из-за плотности
 - Абразивность в зависимости от размера частиц

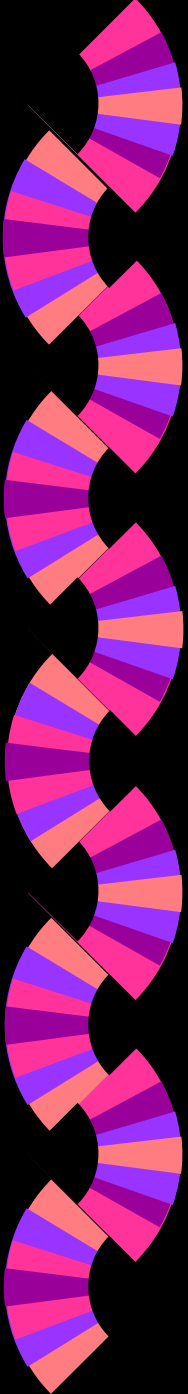
- *Наполнители* -

- ◆ Минеральные
- ◆ Часто они используются в грунтах или подложках.
- ◆ Основные наполнители:
 - Силикат магния (тальк)
 - Силикат алюминия (каолин)
 - Карбонат кальция, окись кремния

- *Добавки* -

- ◆ Обычно используются по некоторым экономическим и техническим причинам, а также для избежания некоторых проблем ЛКМ.
 - Для уменьшения загустевания материала
 - Антисиликоновые агенты
 - Для придания высокой степени блеска
 - Для лучшей укрывистости и т.д.

- Разбавители -

- 
- ◆ По сравнению с растворителями, которые постоянно присутствуют в ЛКМ, разбавители применяются только лишь для придания ЛКМ необходимой консистенции перед его нанесением.
 - ◆ Они должны быть совместимы с ЛКМ и адаптированы к температурным условиям нанесения ЛКМ.
 - Легкие разбавители : $T^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$
 - Стандартные разбавители : $18^{\circ}\text{C} < T^{\circ}\text{C} < 25^{\circ}\text{C}$
 - Тяжелые разбавители : $T^{\circ}\text{C} > 25^{\circ}\text{C}$.
 - ◆ Выбор должен делаться в соответствии с технической спецификацией на ЛКМ.

- Вязкость -

Что такое вязкость?

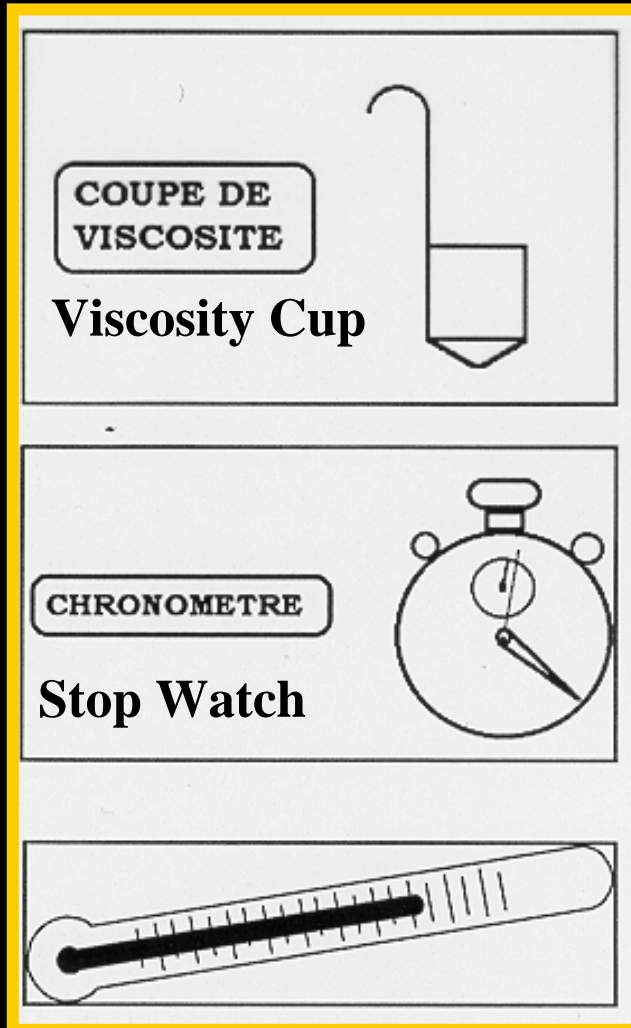


Существует более 50 способов определения вязкости. В настоящий момент мы больше не используем определение вязкости ЛКМ в сантипуазах (сps). Мы измеряем время (в секундах), за которое определенный объем ЛКМ вытекает из чашки снабженной отверстием определенного калибра. Измерение вязкости таким образом называется измерением с помощью вискозиметра.

Перед измерением вязкости необходимо проделать некоторые операции:

- Вискозиметр, материал и разбавитель, должны быть одинаковой температуры.
- Необходимо знать эту температуру и сделать необходимые корректировки (в случае необходимости)

- Вязкость - Оборудование



- ◆ Техническая спецификация ЛКМ
- ◆ Вискозиметр
- ◆ Секундомер
- ◆ Термометр

- Вязкость -

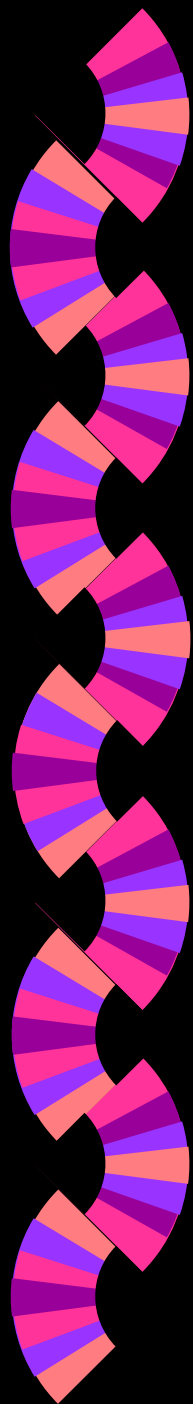
Таблица Сравнения различных способов измерения вязкости



AFNOR 4 (CA4)	ISO 4	mPas.s	Centipoises	Ford 4 (CF4)	DIN 4 (D°)	LCH (Fr)	ZAHN (n°2)
12	—	20	20	10	11	6	18
14	17	25	25	12	12	7	19
16	23	30	30	14	14	—	20
20	34	40	40	18	16	8	22
25	51	50	50	22	20	9	24
29	60	60	60	25	23	10	27
32	68	70	70	28	25	—	30
34	74	80	80	30	26	11	34
37	82	90	90	33	28	12	37
40	93	100	100	35	30	13	41
45	—	120	120	40	34	14	49
50	—	140	140	44	38	15	58
56	—	160	160	50	42	16	66
61	—	180	180	54	45	17	74
66	—	200	200	58	49	18	82
70	—	220	220	62	52	19	—

- Вязкость -

Зависимость вязкости от температуры



		températures (°C)																		
		2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°
V i s c o s i t é s	27	26	24	23	22	21	21	20	19	18	18	17	17	16	15	15	14	14	14	14
	33	31	29	27	26	25	23	22	21	20	19	18	18	17	16	16	15	15	14	14
	39	36	34	32	30	28	26	24	23	22	21	20	19	18	17	17	16	15	15	14
	46	42	39	36	34	31	29	27	26	24	23	22	21	19	18	17	17	16	15	15
	54	49	45	41	38	35	32	30	28	26	24	23	21	20	19	18	17	17	16	15
	58	51	47	43	40	36	33	31	29	27	25	23	21	20	20	19	18	17	16	16
	61	55	50	46	42	38	35	32	30	28	26	24	22	21	20	19	18	17	16	16
	69	63	56	52	46	42	39	35	32	30	28	25	24	23	21	20	19	18	17	16
	77	69	62	55	50	46	41	38	35	32	29	27	25	24	22	21	19	18	17	16
	84	74	67	61	54	50	44	40	36	34	30	28	26	25	23	22	20	18	17	16
e c o n d é s	95	84	75	66	60	54	48	44	40	36	33	30	28	26	24	22	20	19	18	17
	104	92	81	73	65	58	52	46	42	38	35	31	29	27	24	23	21	20	19	18
	112	100	88	76	69	62	54	49	44	40	36	32	30	27	25	23	21	20	19	18
	122	108	90	85	75	66	59	53	47	42	38	35	31	28	26	24	22	21	19	18
C F	132	120	102	90	80	70	63	55	50	44	40	36	33	30	27	25	23	22	20	18
	142	124	108	95	84	74	65	58	52	46	41	37	34	31	27	25	23	22	20	18
	152	132	119	101	90	80	69	61	54	48	43	38	35	31	28	26	24	23	21	18
	164	140	123	106	94	83	73	64	56	50	45	40	36	32	29	27	24	23	21	19



Вязкость водорастворимых ЛКМ.

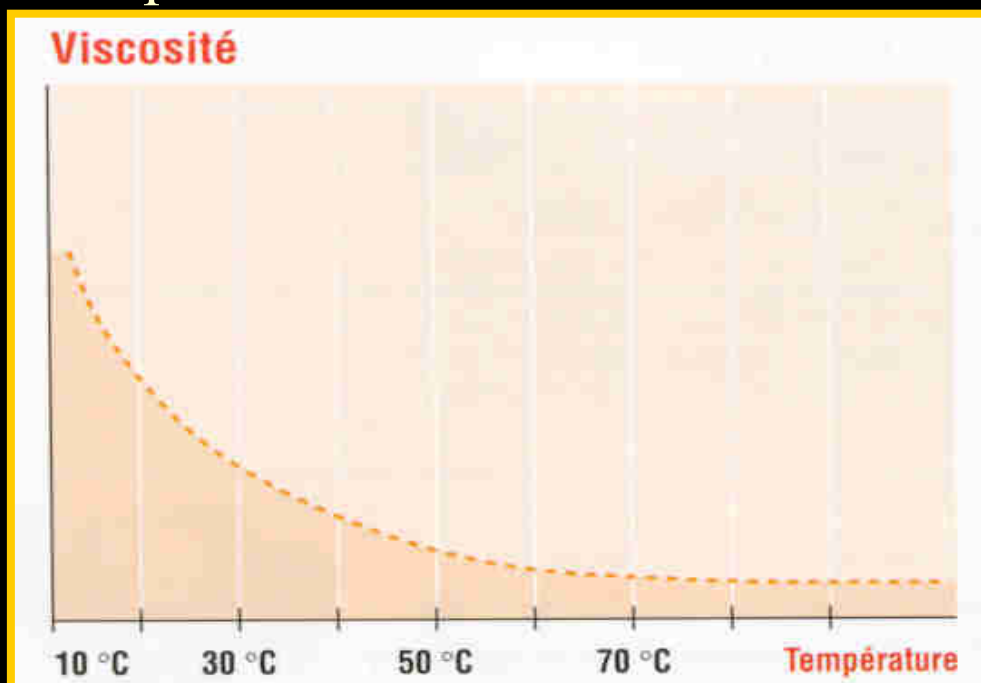
- ♦ Вязкость водорастворимых ЛКМ по сравнению с другими не имеет такого большого значения. Обычно тиксотропные ЛКМ, визуально имеющие большую вязкость, тем не менее предоставляют возможность хорошего распыления.



*НАНЕСЕНИЕ ЛКМ В
ГОРЯЧЕМ СОСТОЯНИИ*

НАГРЕВ ЛКМ

- ◆ Повышение температуры ЛКМ, приводит в уменьшению его вязкости. Это предоставляет возможность уменьшения вязкости ЛКМ без использования разбавителей.
- ◆ Нагрев ЛКМ предотвращает изменение вязкости в течение рабочего дня.



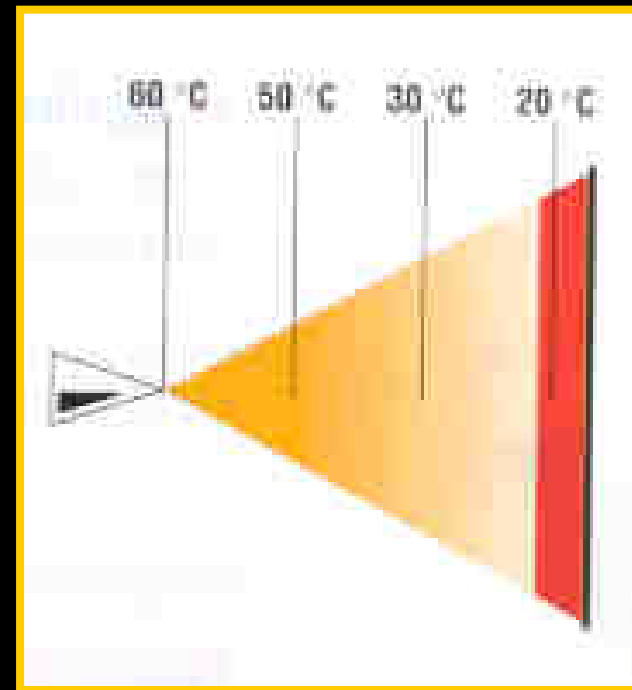


НАГРЕВ ЛКМ

- ◆ Лучше не использовать систему нагрева с многокомпонентными ЛКМ. Нагрев ЛКМ уменьшает жизнеспособность материала.

ПРИНЦИП

- ♦ Как только ЛКМ выходит из краскораспылителя, два фактора повышают вязкость материала. Повышенная испаряемость нагретого растворителя и охлаждение связующего вещества. Как результат – возможность наносить большее количество ЛКМ за один проход без образования подтеков.





ПРЕИМУЩЕСТВА

- ◆ Постоянно качество
- ◆ Экономия разбавителя
- ◆ Малый риск образования подтеков
- ◆ Лучшее качество отделки
- ◆ Малые выбросы
- ◆ Быстрое приготовление ЛКМ
- ◆ Малое время сушки

ОБОРУДОВАНИЕ

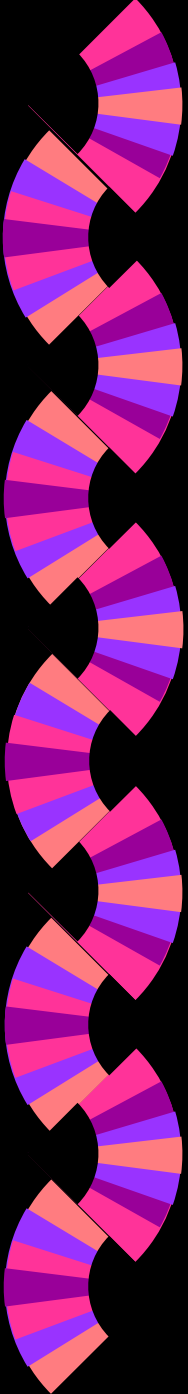
- ◆ Оборудование:
 - Нагреватель (взрывозащищенное исполнение)
 - Система циркуляции ЛКМ



СУХОЙ ОСТАТОК

- ◆ Сухим остатком называют объем ЛКМ остающийся на окрашенной поверхности детали после испарения растворителя (V.O.C.)
- ◆ Он указывается в процентном отношении ко всему объему ЛКМ.
- ◆ **Примечание:** В технической спецификации обычно указывается сухой остаток перед разбавлением.

СУХОЙ ОСТАТОК

- 
- ◆ ЛКМ на растворителях:
 - **MS** и **HS** материалы (со средним и высоким содержанием сухого остатка) имеют большое преимущество по содержанию V.O.C.:
 - **MS** = от 40 до 50% V.O.C.
 - **HS** = от 30 до 35% V.O.C.
 - ◆ **Для сведения:** Один литр целлюлозных красок содержит до 85% V.O.C.



СУХОЙ ОСТАТОК

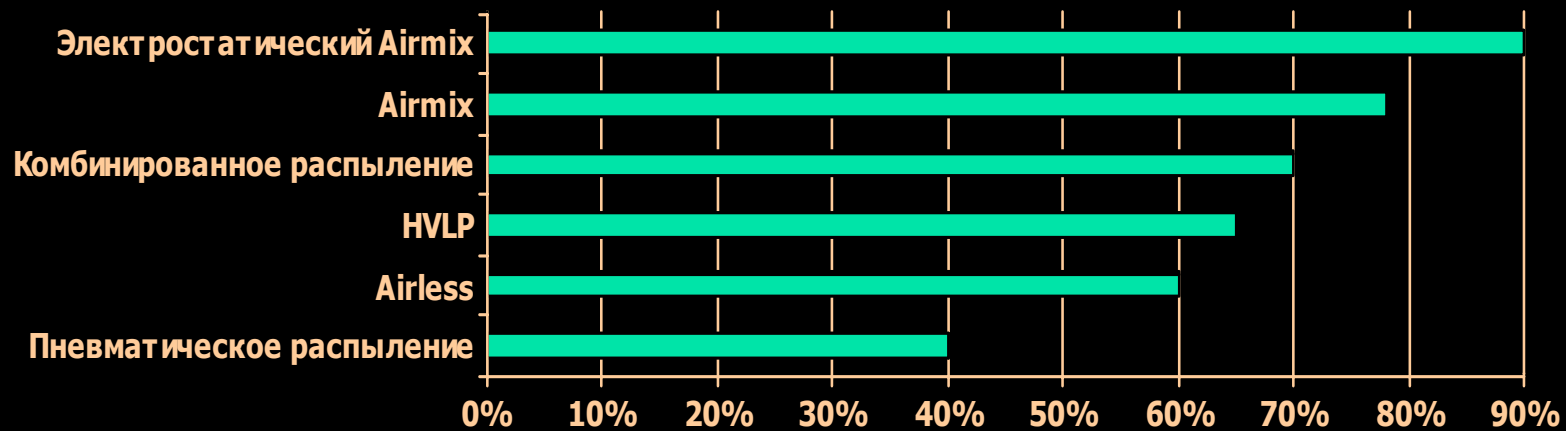
- ◆ Водорастворимые ЛКМ
 - Только лишь 10 - 15% V.O.C.
- ◆ Порошковые красители
 - Не содержит V.O.C.



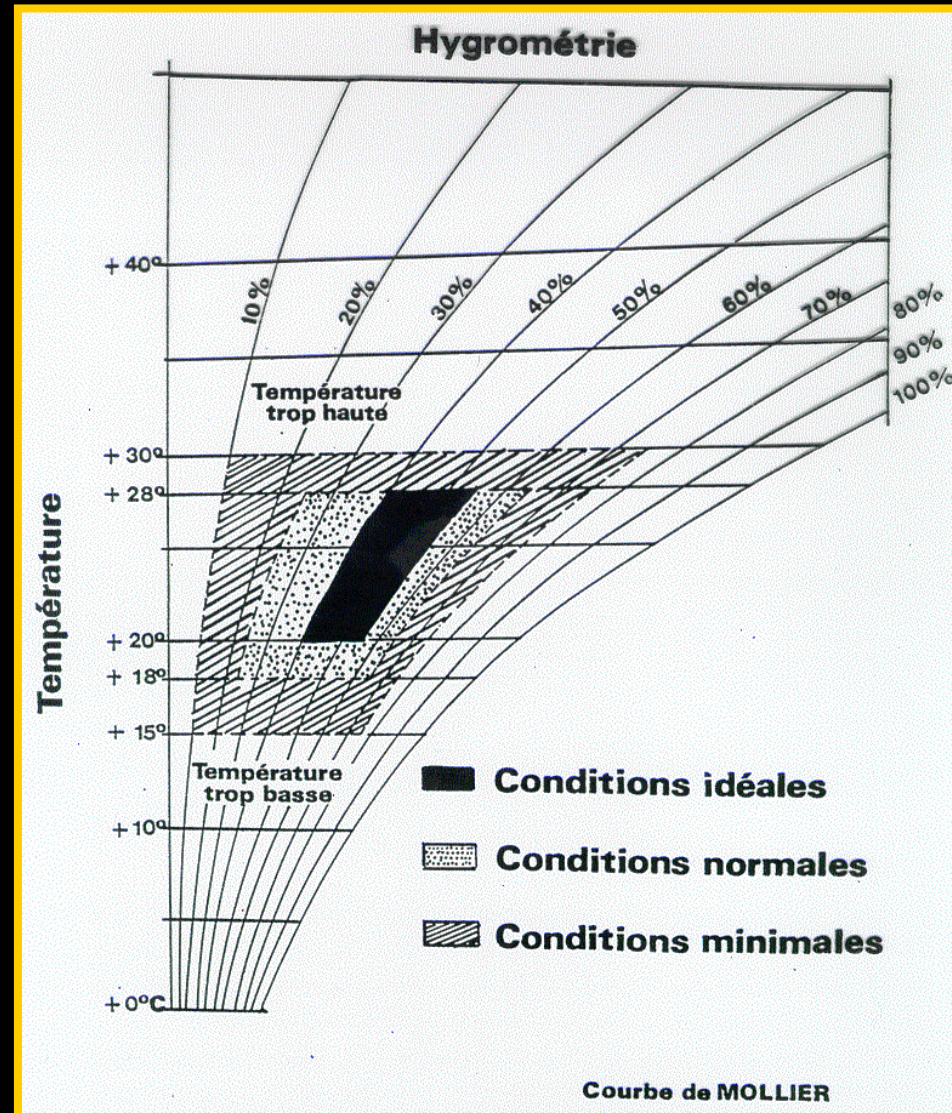
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕНОСА ЛКМ

- ◆ Это есть разница в процентах между расходуемым количеством ЛКМ и нанесенным ЛКМ.
- ◆ Оборудование позволяющее повысить эффективность переноса ЛКМ – повышает экономию ЛКМ и денег. Оно также уменьшает объем выброса V.O.C.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕНОСА ЛКМ



Оптимальные условия нанесения ЛКМ





Подготовка 2 компонентных ЛКМ:

- ◆ Маляру необходимо подготовить **3,850 кг** двухкомпонентного лака. Соотношение смешивания 6/1 и объем разбавителя **10 %**
 - Какой необходим объем каждого компонента: базы, катализатора и разбавителя?



ОТВЕТ

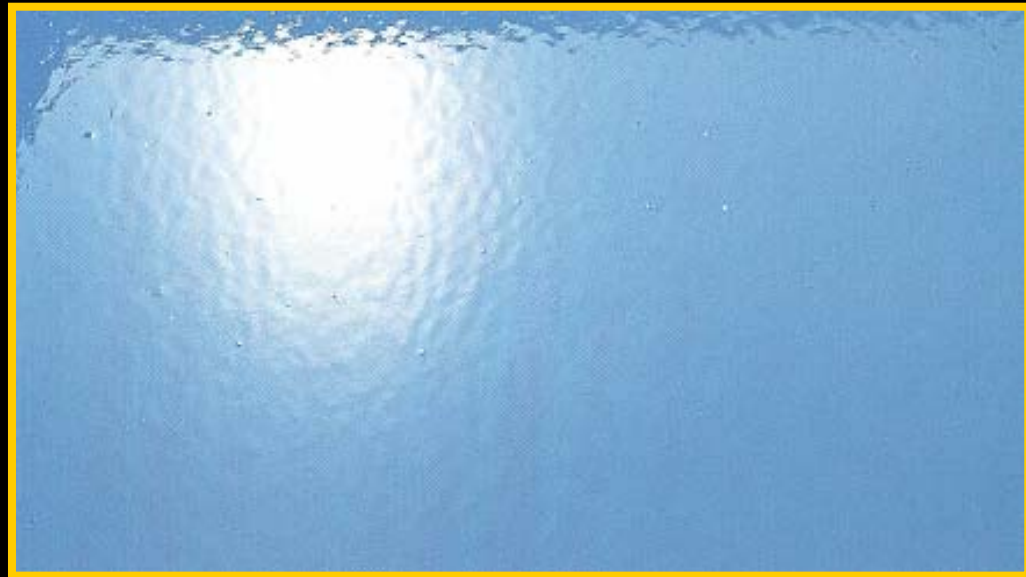
- ◆ $3,850 \text{ кг}/110 \times 100 = 3,500 \text{ кг}$ (база+катализатор)
- ◆ $3,850 - 3,500 = 0,350 \text{ кг}$ разбавителя
- ◆ $3,500/7 \times 6 = 3 \text{ кг}$ базы
- ◆ $3,5 - 3 = 0,5 \text{ кг}$ катализатора



ПРОБЛЕМЫ

- *Апельсиновая кожура* -

- ◆ -Вид:
 - Выглядит как кожура фрукта.
- ◆ -Причина:
 - Слаборазбавленный материал, деталь слишком горячая, толщина слоя слишком большая.
- ◆ Что делать:
 - Отрегулировать разбавление ЛКМ, отрегулировать температурные условия нанесения, в соответствии с технической спецификацией ЛКМ.

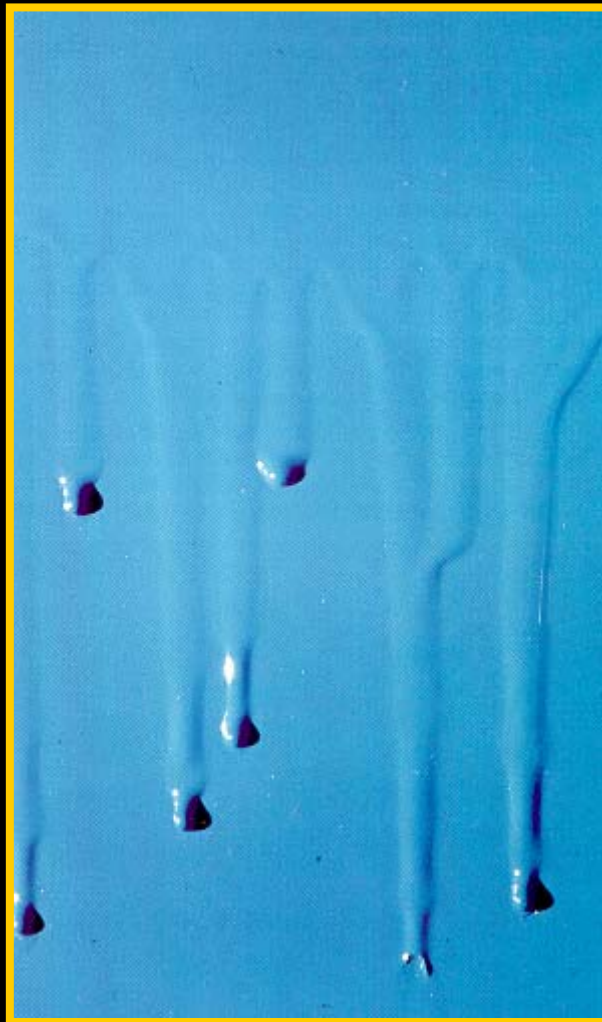
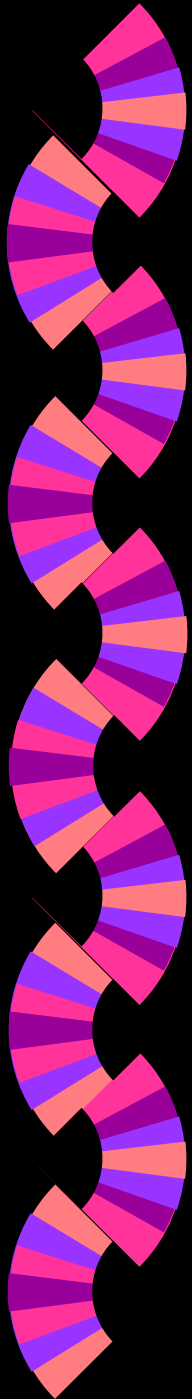


- Пузыри -

- ◆ -Вид:
 - Впузырьки на поверхности изделия
- ◆ -Причина:
 - Толщина покрытия слишком велика, недостаточно времени для испарения растворителя между двумя слоями, разбавитель слишком легкий.
- ◆ Что делать:
 - Отрегулировать толщину нанесения покрытия, время перерыва между слоями испарения, использовать более тяжелый разбавитель



- Подтеки -



- ◆ Вид:
 - Краска течет
- ◆ -Причина:
 - Толщина покрытия слишком велика, ЛКМ слишком жидкий, разбавитель не адаптирован к температуре
- ◆ Что делать:
 - Привести в соответствие толщину покрытия, отрегулировать вязкость, использовать соответствующий разбавитель.

- Отслоение ЛКМ -

- ◆ -Вид:
 - Отслоение ЛКМ в процессе сушки
- ◆ -Причина:
 - Несовместимость материалов
- ◆ Что делать:
 - Выбрать новый материал под конкретные условия



- Пыль -

- ◆ -Вид:
 - Пыль на окрашенной детали
- ◆ -Причина:
 - Плохая фильтрация ЛКМ
 - Пыль в сжатом воздухе
 - Грязный фильтр
- ◆ Что делать:
 - Очистить фильтр (воздуха и ЛКМ)
 - Очистить окрасочный пост

