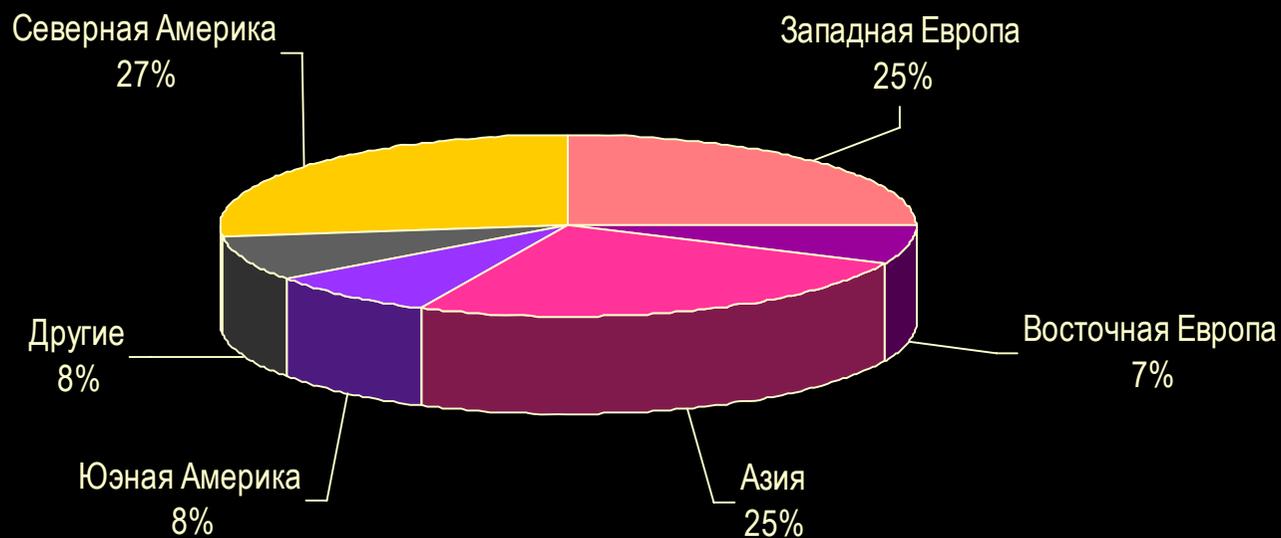




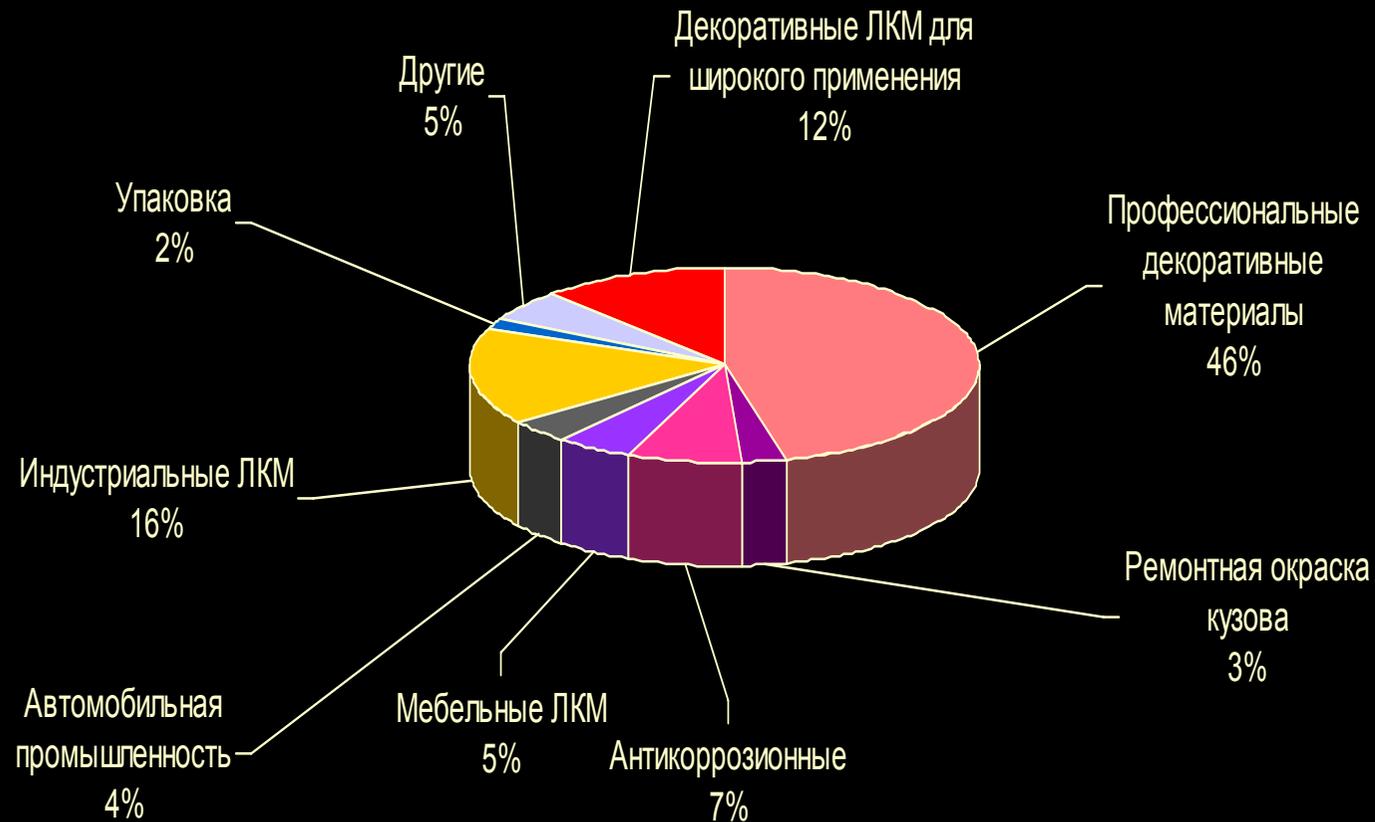
*ЛАКОКРАСОЧНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ*

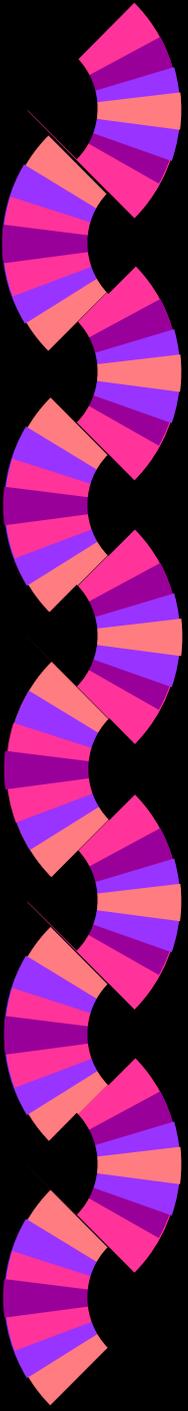
# Обзор мирового потребления ЛКМ



# Обзор мирового потребления

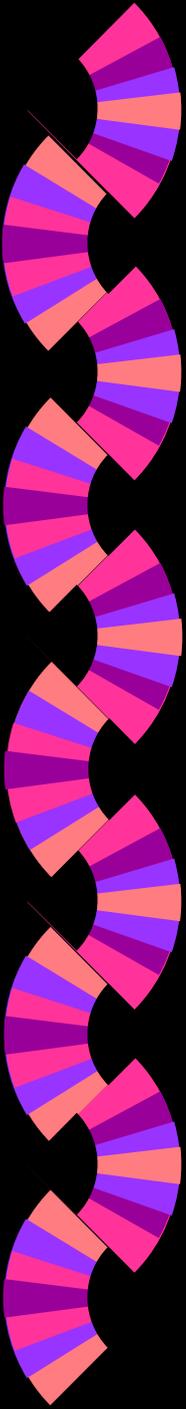
## ЛКМ по типам





# *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

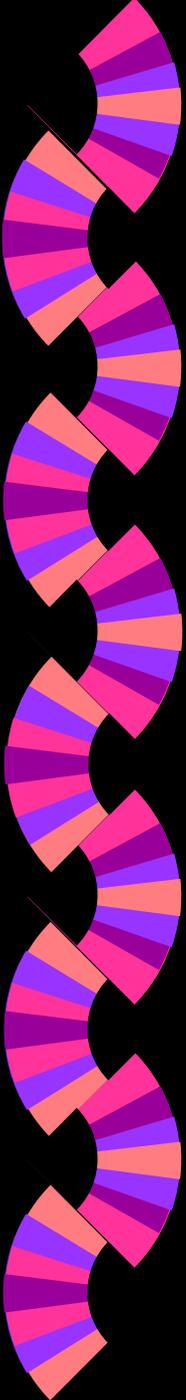
## - *Наполнители* -

- ◆ 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?

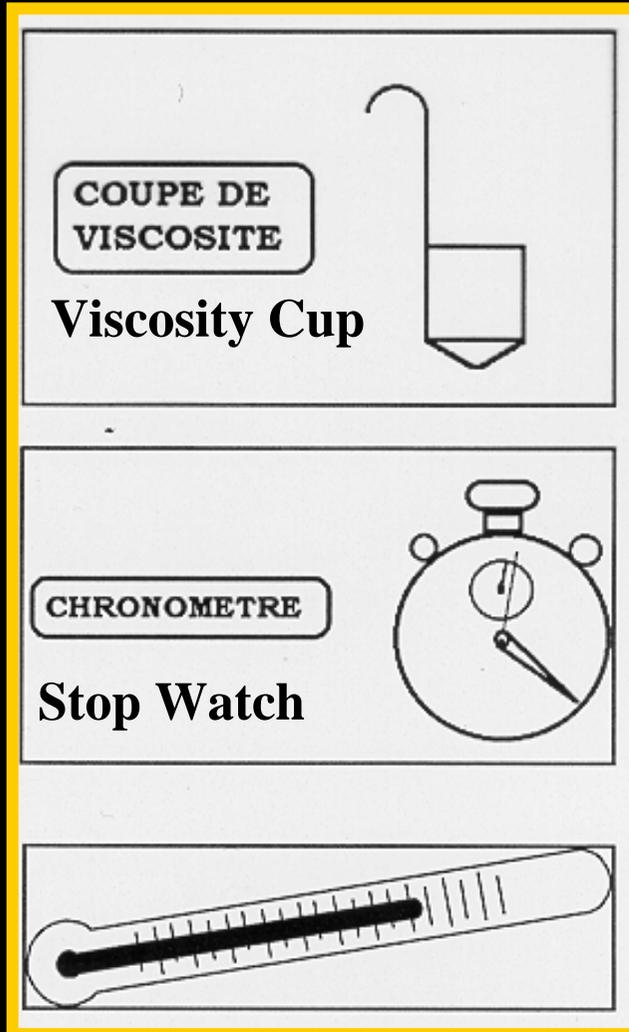


Существует более 50 способов определения вязкости. В настоящий момент мы больше не используем определение вязкости ЛКМ в сантипуазах (сps). Мы измеряем время (в секундах), за которое определенный объем ЛКМ вытекает из чашки снабженной отверстием определенного калибра. Измерение вязкости таким образом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

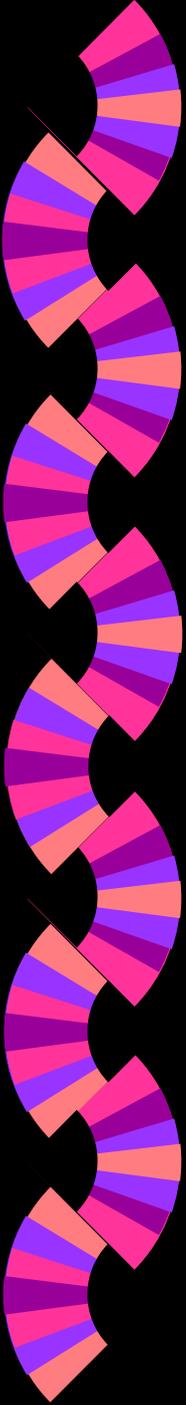
# - Вязкость - Оборудование



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

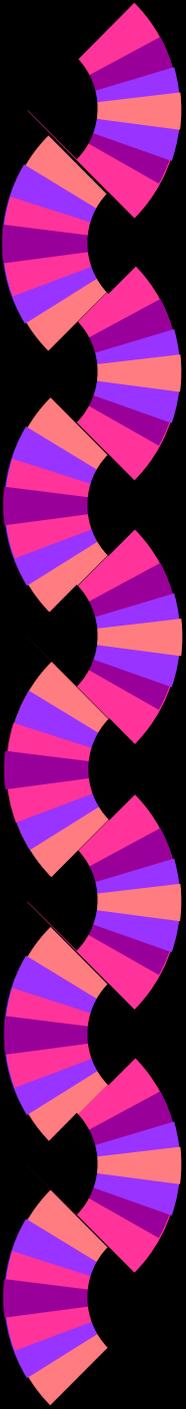
# - Вязкость -

## Таблица Сравнения различных способов измерения вязкости



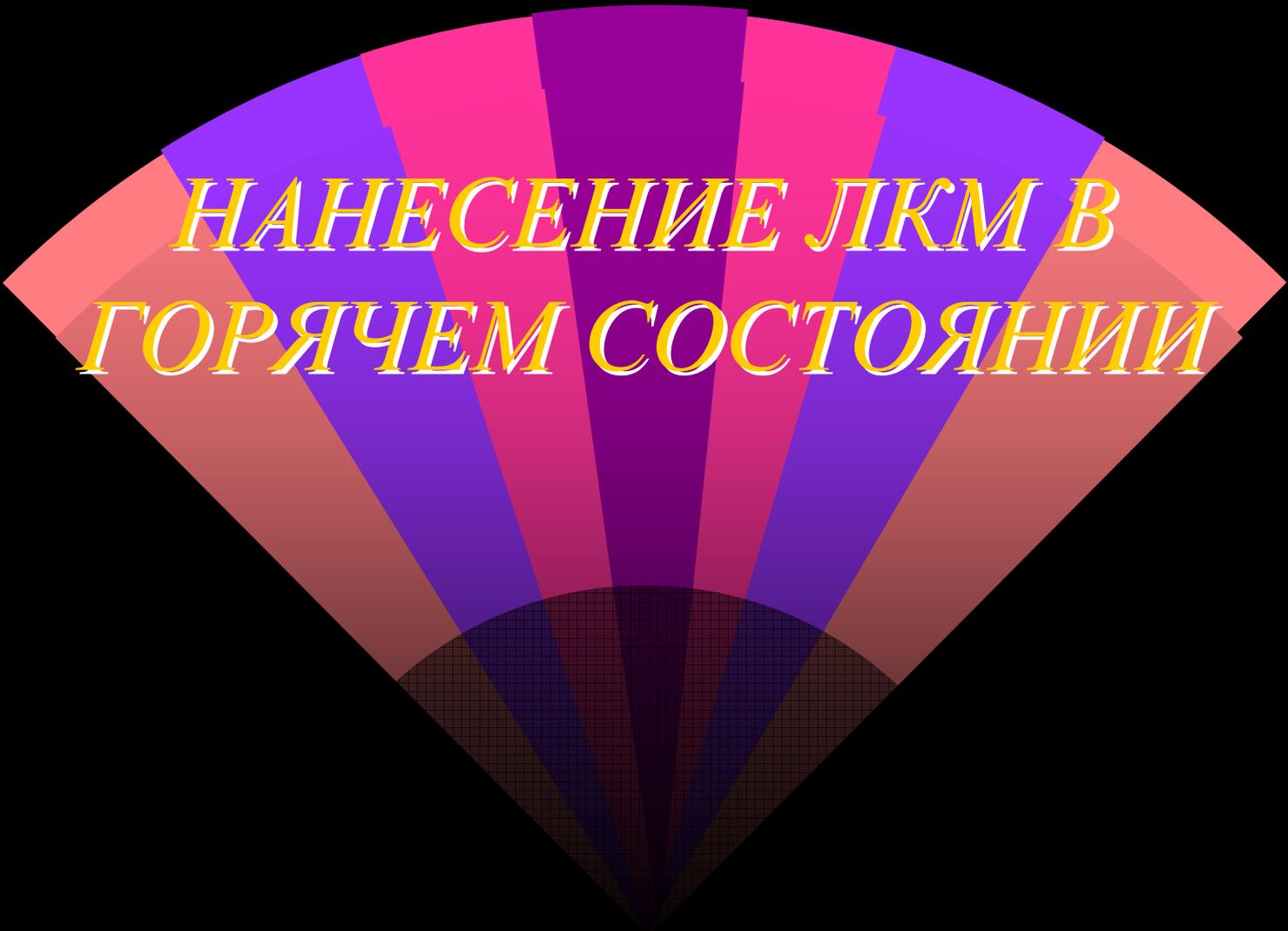
AFNOR 4 (CA4)	ISO 4	mPas.s	Centipoises	Ford 4 (CF4)	DIN 4 (D°)	LCH (Fr)	ZAHN (n°2)
12	—	20	20	10	11	6	18
14	17	25	25	12	12	7	19
16	23	30	30	14	14	—	20
20	34	40	40	18	16	8	22
25	51	50	50	22	20	9	24
29	60	60	60	25	23	10	27
32	68	70	70	28	25	—	30
34	74	80	80	30	26	11	34
37	82	90	90	33	28	12	37
40	93	100	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 водорастворимых ЛКМ.*

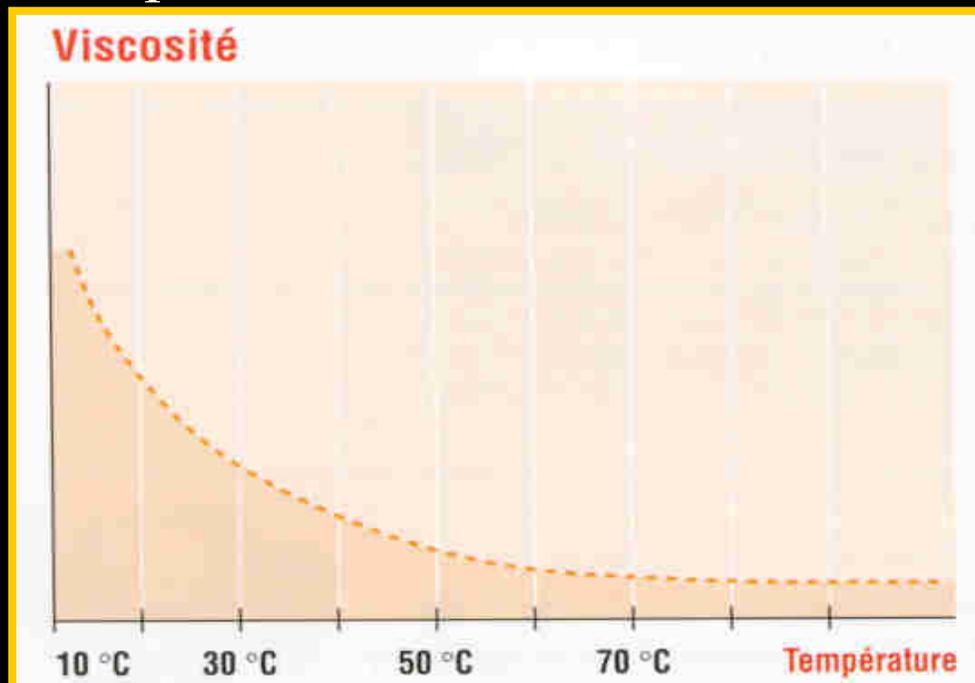
- ♦ Вязкость водорастворимых ЛКМ по сравнению с другими не имеет такого большого значения. Обычно тиксотропные ЛКМ, визуально имеющие большую вязкость, тем не менее предоставляют возможность хорошего распыления.

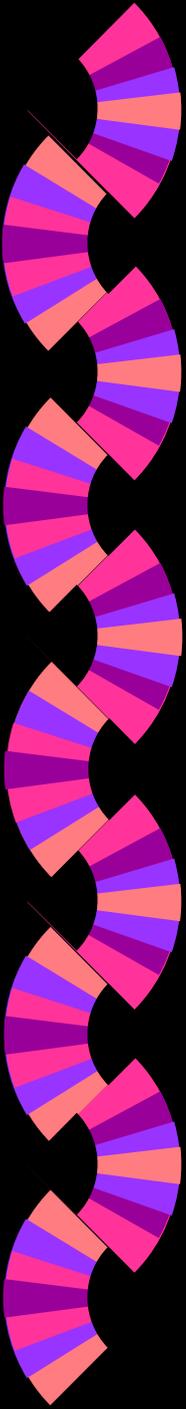


*НАНЕСЕНИЕ ЛКМ В  
ГОРЯЧЕМ СОСТОЯНИИ*

# 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.



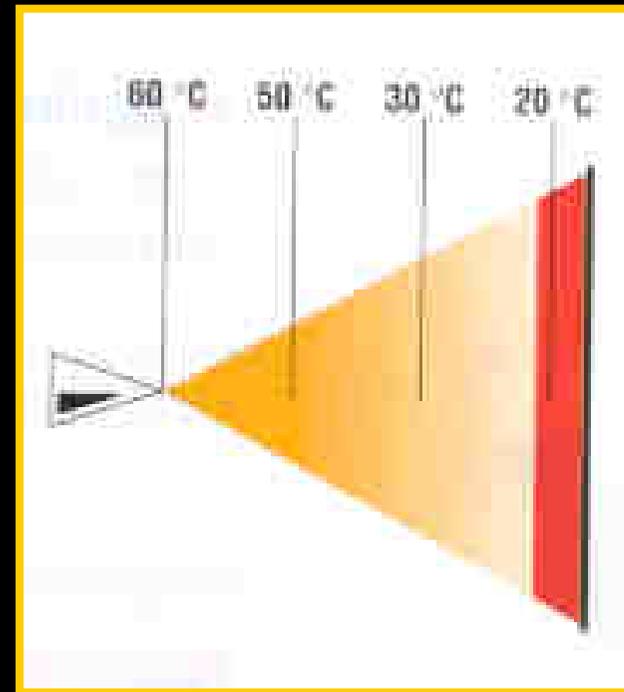


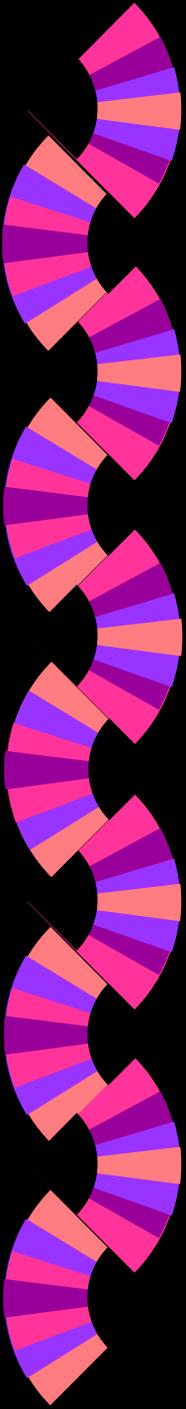
## *НАГРЕВ ЛКМ*

- ◆ 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

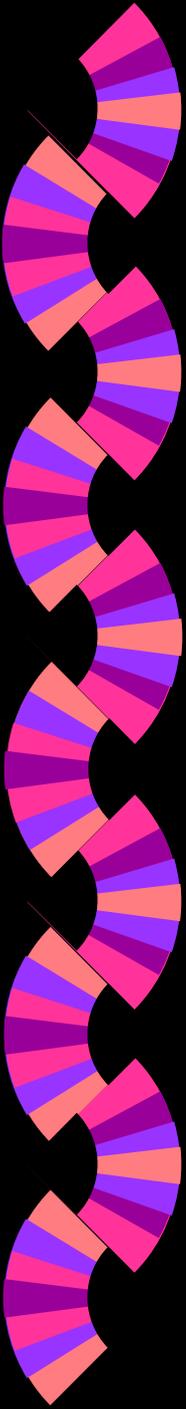
- ◆ Оборудование:
  - Нагреватель (взрывозащищенное исполнение)
  - Система циркуляции ЛКМ

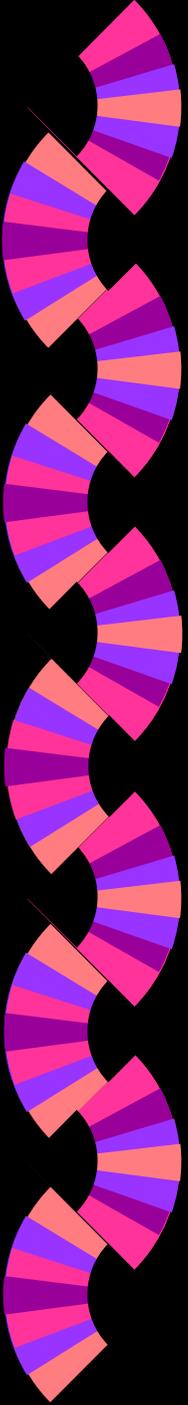


# СУХОЙ ОСТАТОК

- ◆ 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.

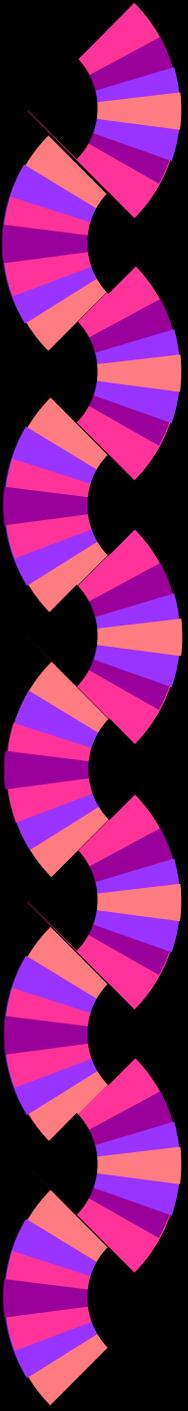
# СУХОЙ ОСТАТОК

- 
- ◆ 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*

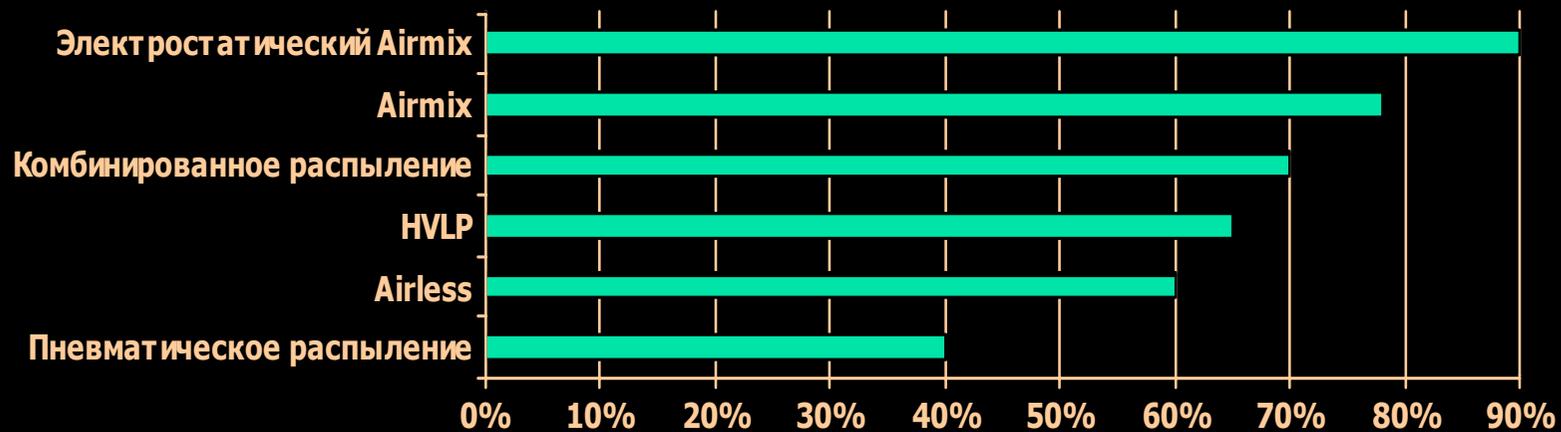
- ◆ Водорастворимые ЛКМ
  - Только лишь 10 - 15% V.O.C.
- ◆ Порошковые красители
  - Не содержит V.O.C.



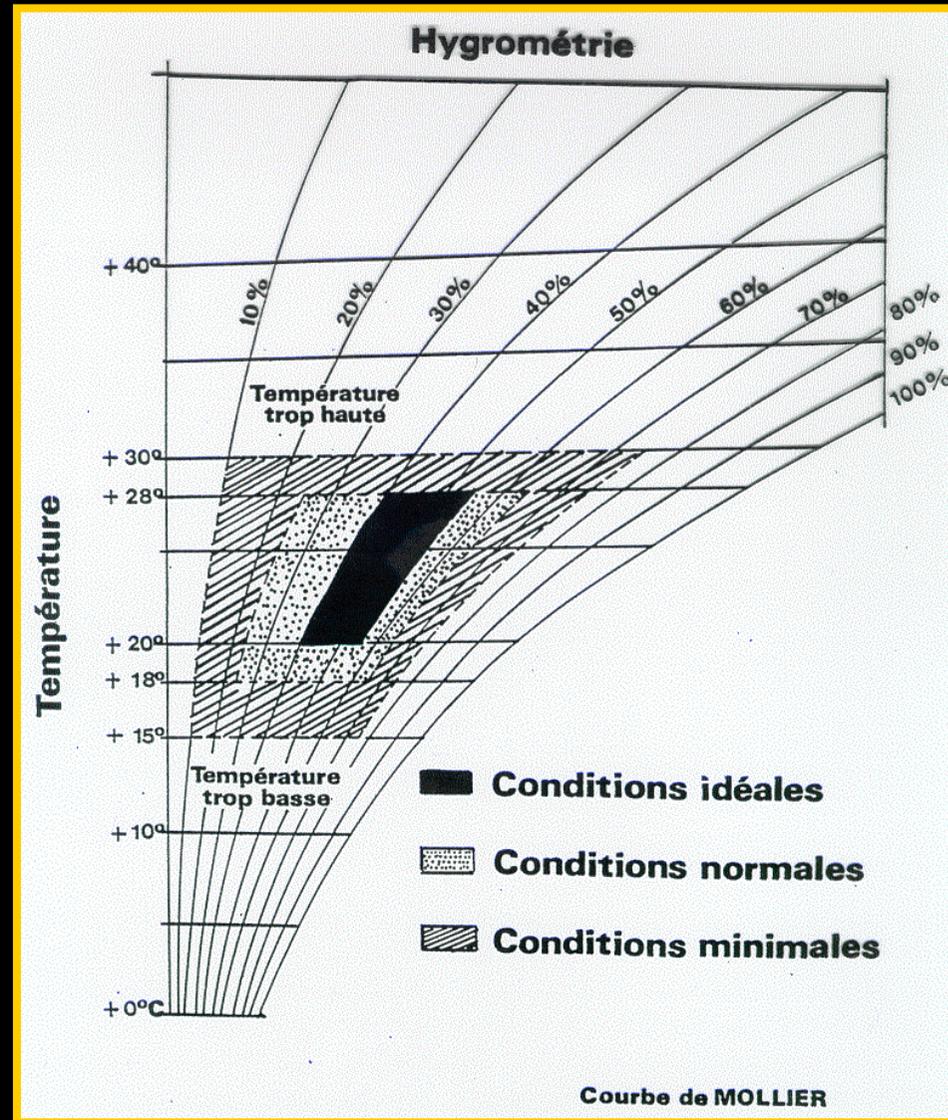
# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕНОСА ЛКМ

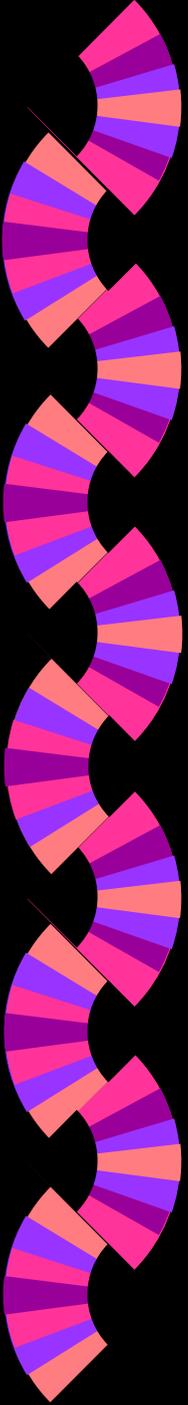
- ◆ Это есть разница в процентах между расходуемым количеством ЛКМ и нанесенным ЛКМ.
- ◆ Оборудование позволяющее повысить эффективность переноса ЛКМ – повышает экономию ЛКМ и денег. Оно также уменьшает объем выброса V.O.C.

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕНОСА ЛКМ



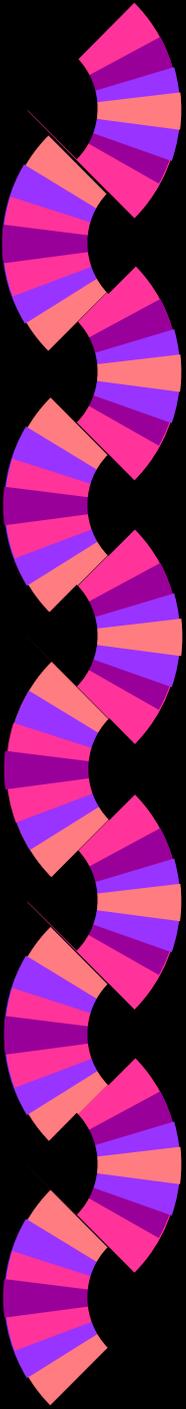
# Оптимальные условия нанесения ЛКМ





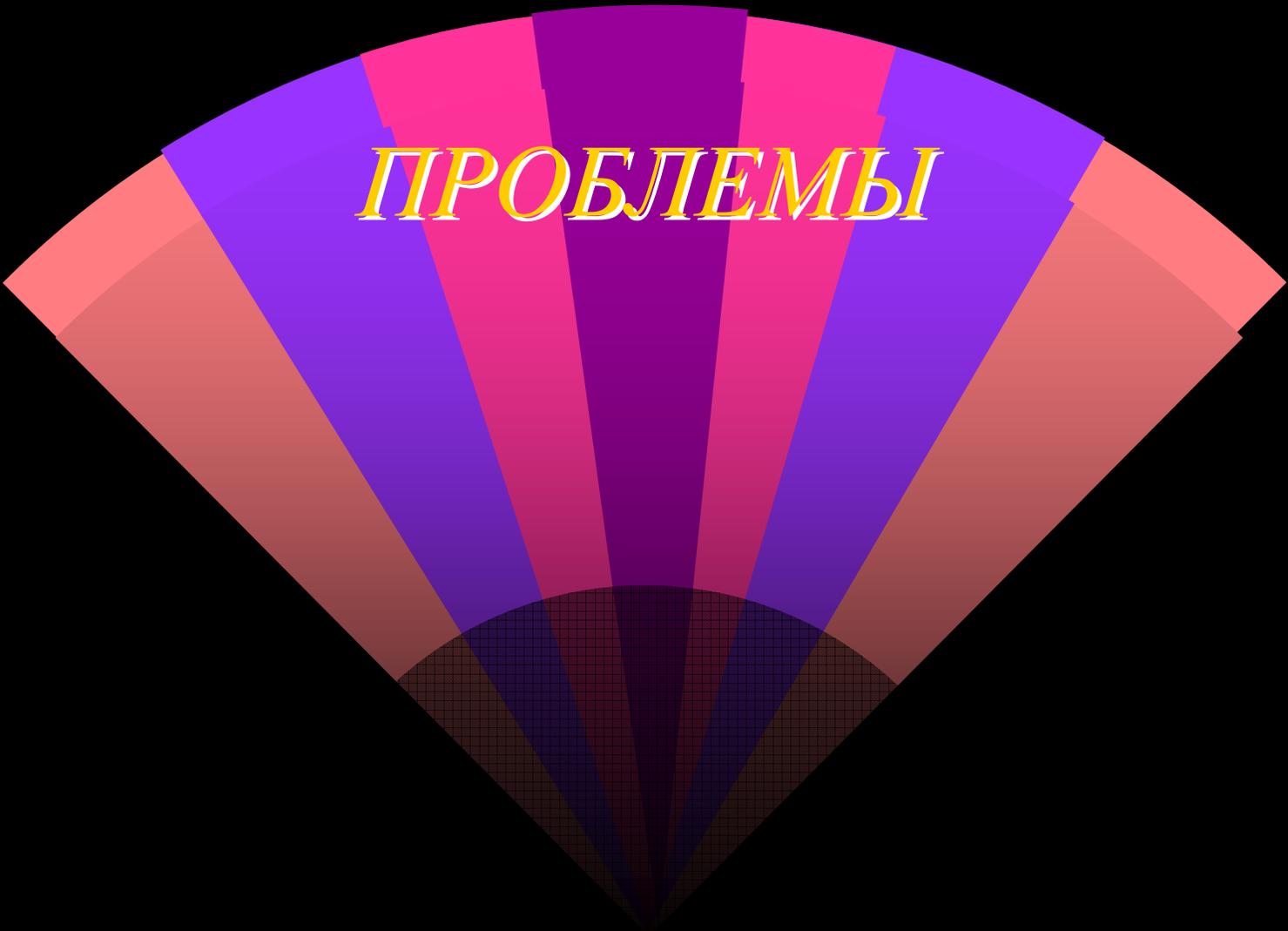
## *Подготовка 2 компонентных ЛКМ:*

- ◆ 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*

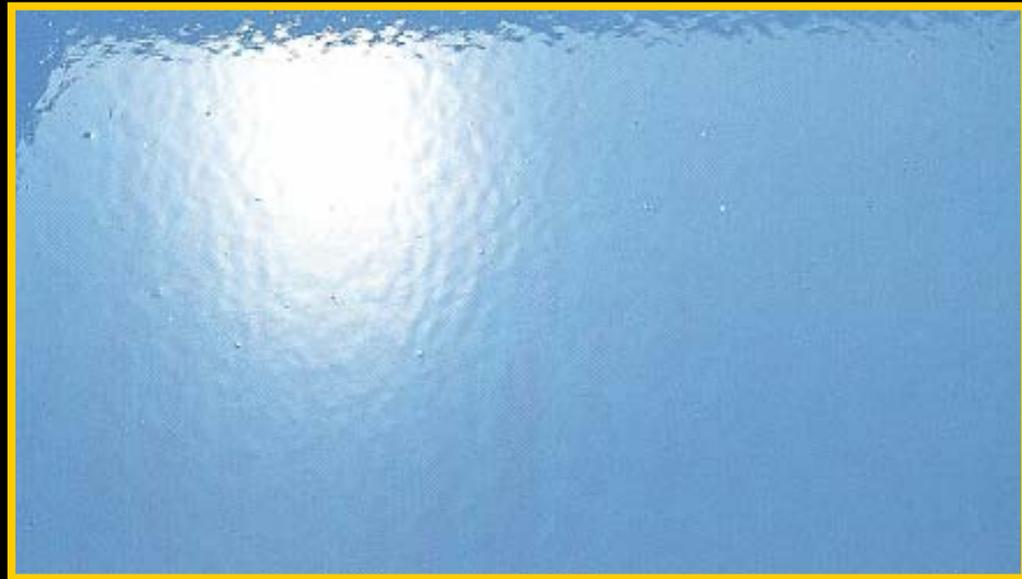
- ◆  $3,850 \text{ кг}/110 \times 100 = 3,500 \text{ кг}$  (база+катализатор)
- ◆  $3,850 - 3,500 = 0,350 \text{ кг}$  разбавителя
- ◆  $3,500/7 \times 6 = 3 \text{ кг}$  базы
- ◆  $3,5 - 3 = 0,5 \text{ кг}$  катализатора



# *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.

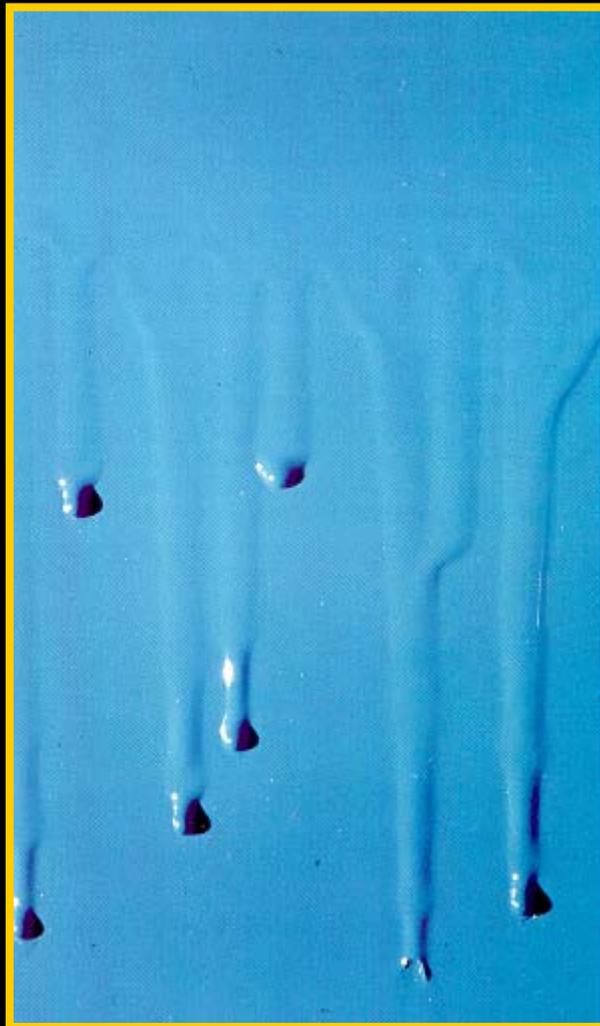
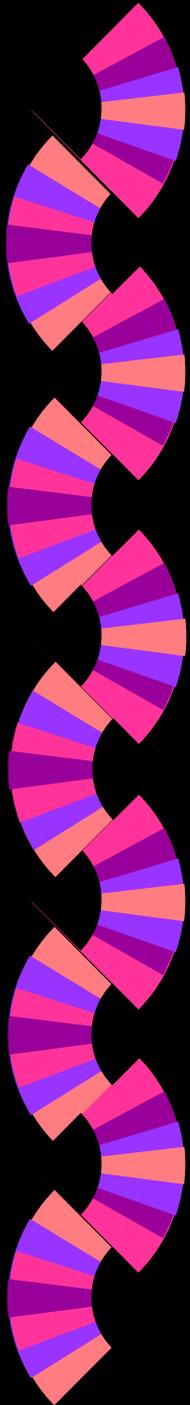


## - Пузыри -

- ◆ -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

