

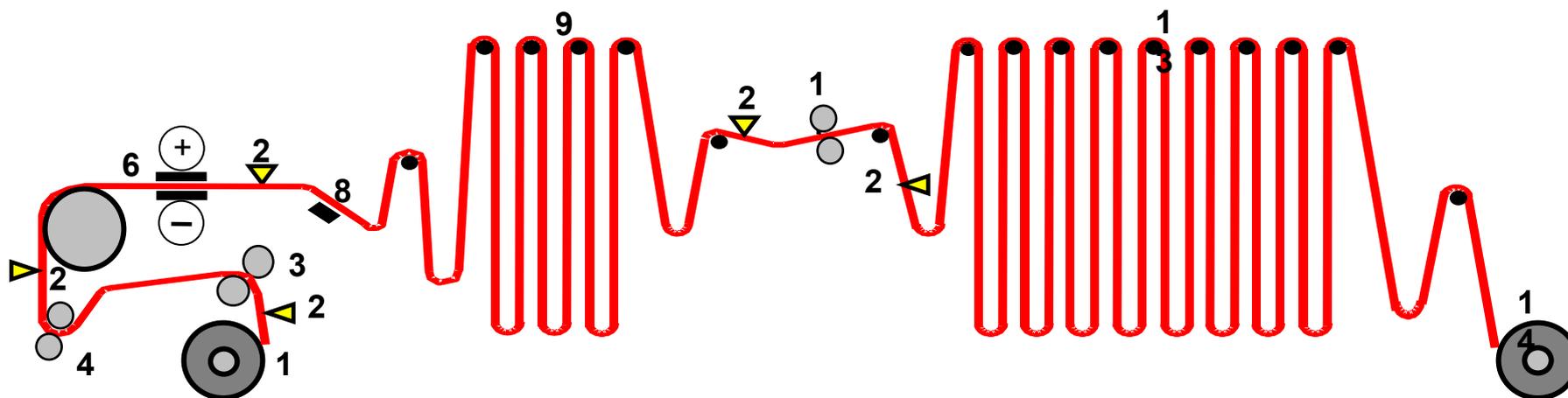


Добро пожаловать!

Ключ к совершенной поверхности



# Схема производства гибких абразивов

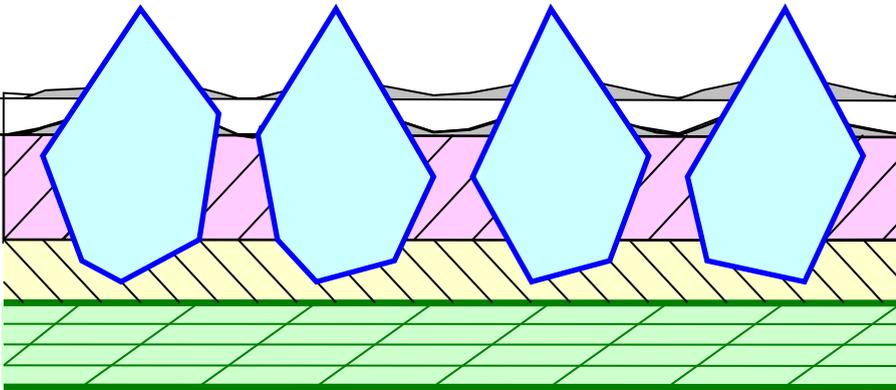


- 1 рулон с несущим материалом
- ▼ 2 бета-лучевое измерение плотности
- 3 нанесение печати на обратную сторону несущего материала
- 4 нанесение основного связующего слоя
- 6 нанесение зерна, электростатическим или механическим способом

- 8 вакуумная протяжка конвейерной ленты
- 9 первая сушка
- 11 нанесение связующей клеевой основы и верхнего пылеотталкивающего слоя
- 13 окончательная сушка
- 14 формирование технологических рулонов



# Структура абразива



## Верхний слой

Антистатическое, пылеотталкивающее покрытие или покрытие с другими химическими добавками

## Связующий слой

Синтетическая смола, наполнитель, клей

## Абразивное зерно

Карбид кремния, оксид алюминия, цирконат алюминия, гранат, наждак

## Основной связующий слой

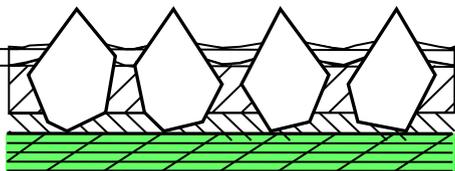
Мездровый клей, синтетическая смола

## Несущий материал

Бумага, ткань, волокно, пленка



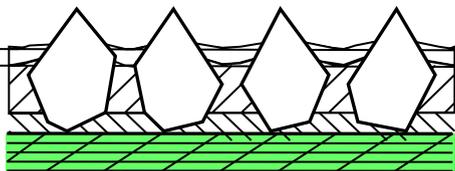
# Несущий материал : бумага



Бумага (Код)	г/м <sup>2</sup>	Область применения
A	< 85	ручная обработка, тонкое шлифование
B	86 -110	ручная обработка
C	111 -135	ручная обработка, с исп. шлиф. машинок
D	136 - 220	с использованием порт. шлиф. машинок
E	221 - 270	механическая обработка (легкие ленты)
F	271 - 350	мех. обработка (широкие ленты)
G	351 - 500	мех. обработка(сегментные ленты)
H	> 500	мех. обработка(широкие сегм. ленты)



# Несущий материал : ткань



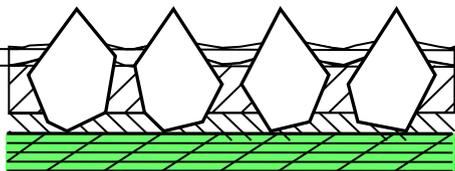
Ткань (код)	Характеристики	Область применения
H	эластичность	шлифование профилей
JJ	высокая гибкость	тонкое шлифование контуров
J	гибкость	шлифование контуров
X	жесткость/плохая гибкость	эффективное шлифование
Y	жесткий полиэстер	высокая производительность
Z	особо прочная ткань	для сегментных широких лент

(особо прочная ткань с высокой сопротивляемостью растяжению)



# Несущий материал :

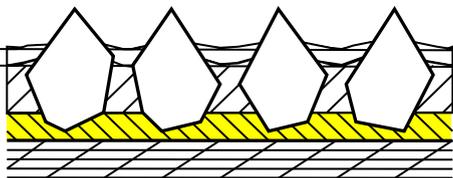
## волокно, фольга/пленка, комбинированная основа



<b>комбинированная основа</b>	жесткая	для сегментных лент
	очень жесткая	для сегментных лент
<b>волокно</b>	0.38 / 0.60 / 0.80 / 0.85	для обработки металла
<b>фольга/пленка</b>	25 $\mu$ m / 70 $\mu$ m	сверхтонкое шлифование



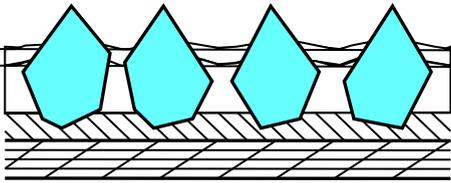
## Основной связующий слой



Основной связующий слой предварительно прикрепляет зерна к основе.

В основном связующем слое используются синтетические смолы.

# Абразивное зерно: твердость

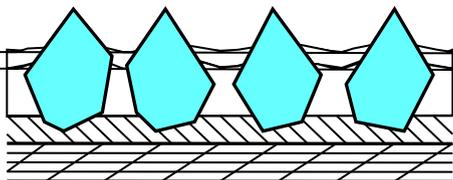


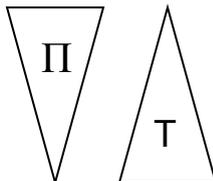
Система твердости по Моосу определяет порядок твердости абразивного зерна как:  
Тальк - 1, Алмаз - 10

Согласно последним исследованиям в области синтезирования абразивного зерна, отмечается, что наряду с увеличением твердости, зерно становится более хрупким.



# Абразивное зерно: твердость

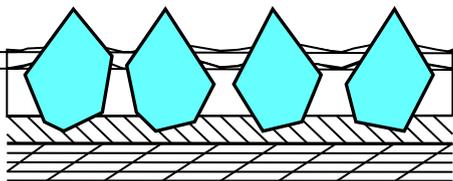


Абразивное зерно		Твердость по Моосу	Прочность	Область применения
натуральное	гранат	7.0 - 7.5		Деревообработка, ручное шлифование
	наждак	7.5 - 8.0		Обработка металла и ювел. изделий
искусственное	цирконат алюминия	9		Стальные сплавы, панели МФФ
	керам. корунд	9		Высоколегированная сталь
	оксид алюминия	9.2		Дерево, ДСП, ЛКП, металл
	карбид кремния	9.3 - 9.7		МДФ, ДСП, стекло, мрамор, шифер,
	алмаз	10		Специфические поверхности

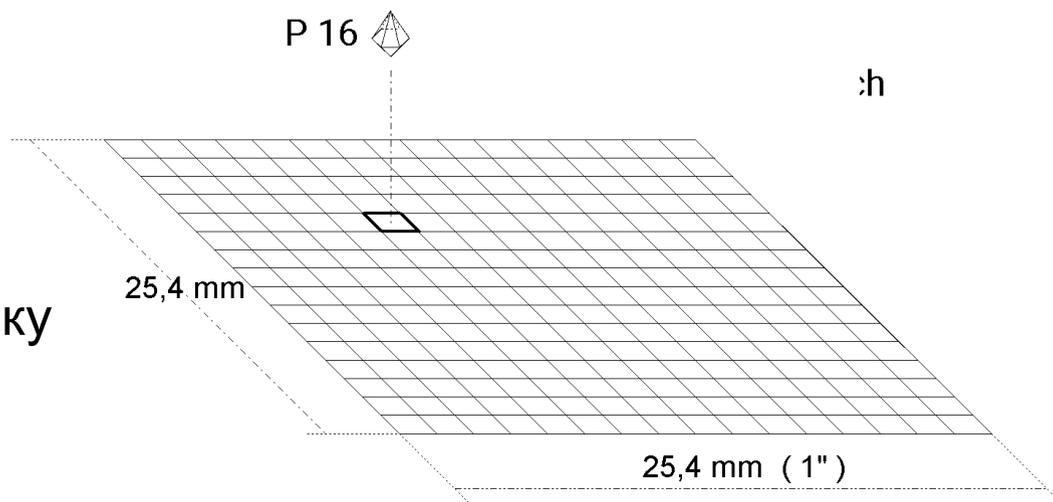
Прочность уменьшается с увеличением твердости



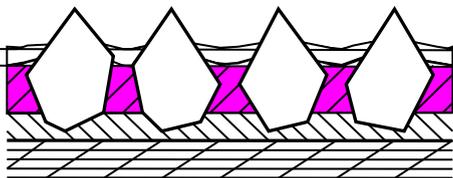
# Абразивное зерно: размер



Номер абразива (P16) соответствует размеру зерна, которое должно проходить в ячейку сетки, получаемую при делении одного квадратного дюйма на равное количество частей (16 по вертикали и 16 по горизонтали).  
1 Дюйм = 25.4 мм



# Связующий слой



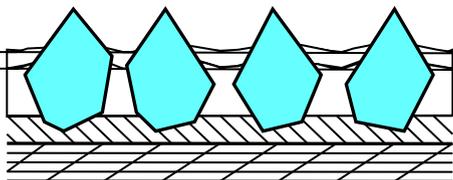
Связующий слой прочно скрепляет зерна с основой и между собой, предотвращая выкрашивание зерна при работе. При производстве абразивов, в основном, в связующем слое используются синтетические смолы, с каждым годом сокращается использование мездровых клеев.

В зависимости от области применения абразивов в связующий слой могут добавляться наполнители, влияющие на его эластичность.

Жесткость связующего слоя влияет на агрессивность абразива.



# Абразивное зерно: размер

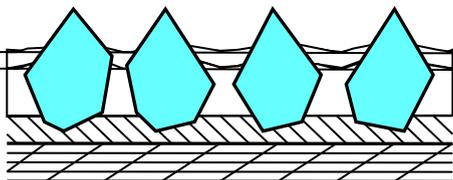


Номер градации по системе "FEPA" - P			
Номер градации	Примерный диаметр	Номер градации	Примерный диаметр
P	1 $\mu\text{m}$ = 1/1000 мм	P	1 $\mu\text{m}$ = 1/1000 мм
12	1815	60	269
16	1324	80	201
20	1000	100	162
24	764	120	125
30	642	150	100
36	538	180	82
40	425	220	68
50	336		

**FEPA** : Европейская Федерация производителей абразивов



# Абразивное зерно: размер



Номер градации по системе "FEPA" - P			
Номер градации	Примерный диаметр	Номер градации	Примерный диаметр
<b>P</b>	1 μm = 1/1000 mm	<b>P</b>	1 μm = 1/1000 mm
240	58,5	800	21,8
280	52,2	1000	18,3
320	46,2	1200	15,3
360	40,5	1500	12,6
400	35	2000	10,3
500	30,2	2500	8,4
600	25,6		

**FEPA** : Европейская Федерация производителей абразивов



# Нанесение зерна – закрытый тип

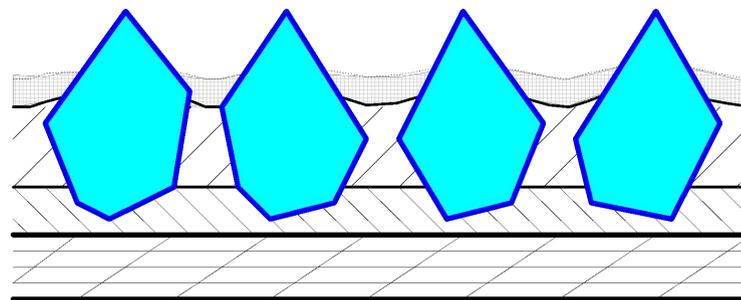
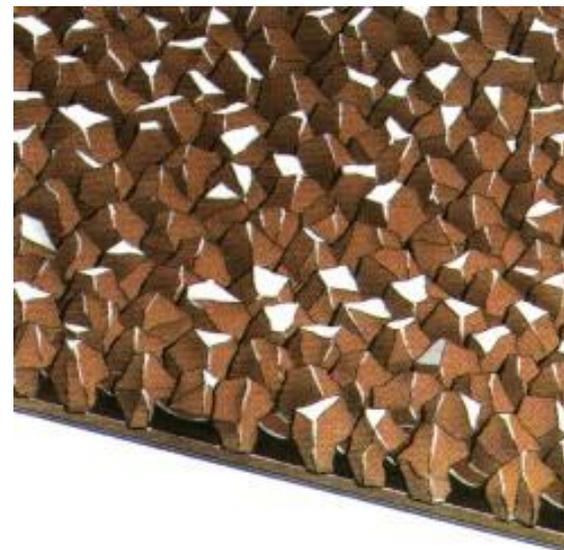
Абразив наносится на несущую основу близко друг к другу и покрывает 80 - 95% пространства.

## Преимущества:

большее количество абразивных зерен задействованы в работе, высокая производительность, длительный срок службы, меньшая глубина рисков.

## Область применения:

Обработка жестких поверхностей не забивающих абразив, шлифование в использовании воды.



# Нанесение зерна – открытый тип

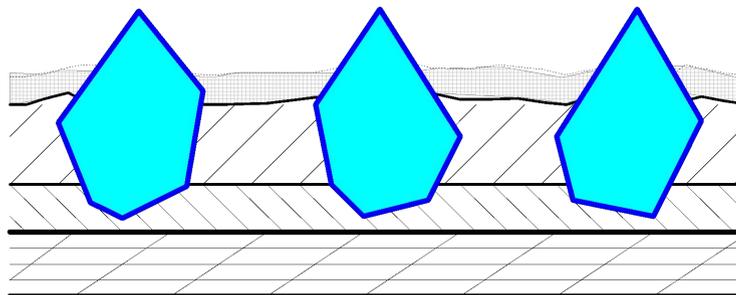
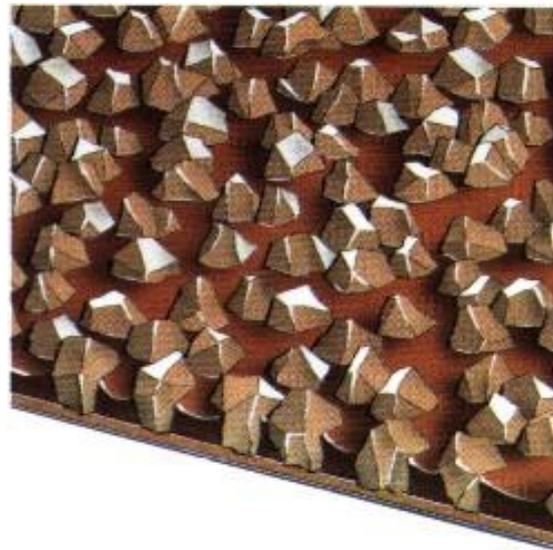
Абразив наносится на несущую основу на расстоянии друг от друга и покрывает 50 - 70% пространства.

## Преимущества:

большие расстояния между зёрнами препятствуют забиванию.

## Область применения:

Шлифование без использования воды, обработка мягких, вязких материалов (алюминий, мягкие породы дерева, шпатлевки, грунты, ЛКМ).

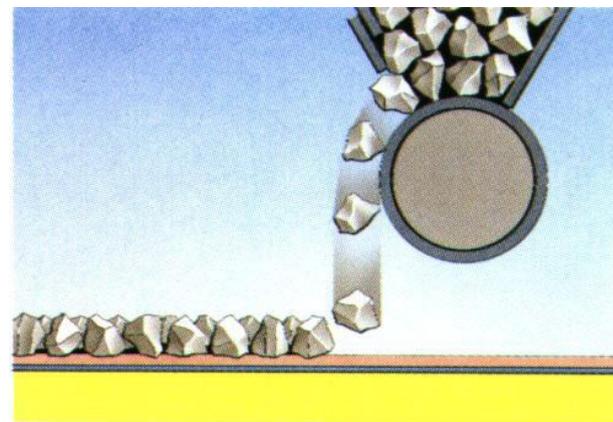


# Нанесение зерна

## Механический способ

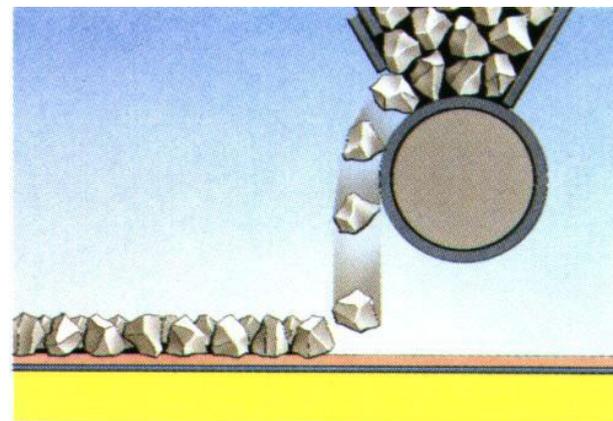
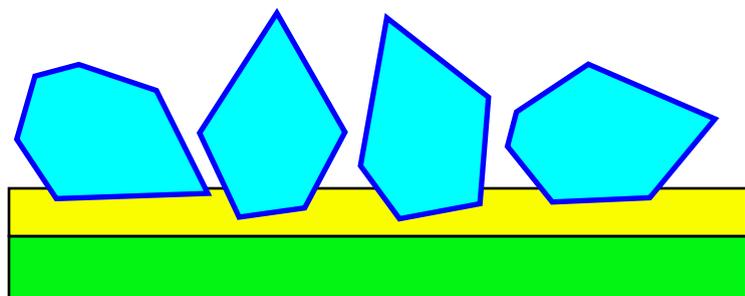
Абразивные зерна под действием силы тяжести падают на основной связующий слой несущего материала, располагаясь хаотично.

Абразивные материалы, при производстве которых используется механический способ нанесения зерна, менее агрессивны.



# Нанесение зерна

Механический способ –  
нанесение зерна под  
действием силы тяжести.



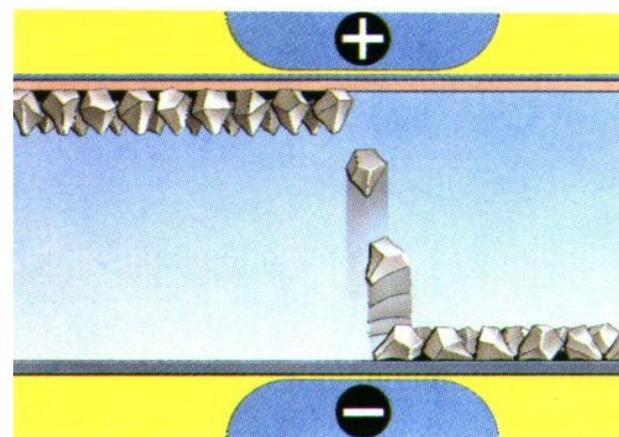
# Нанесение зерна

## В электростатическом поле

Отрицательно заряженные абразивные зерна в электростатическом поле притягиваются к основному связующему слою несущей основы.

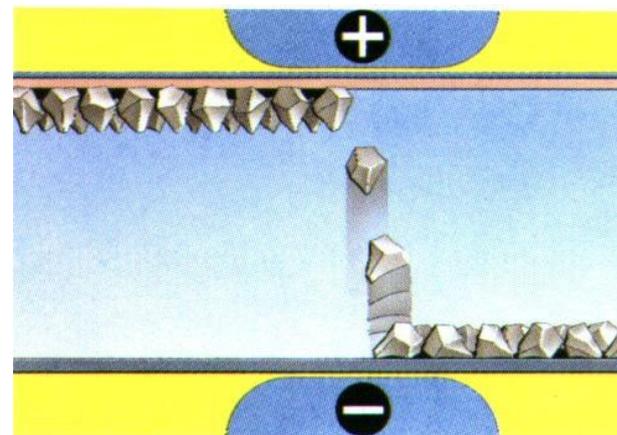
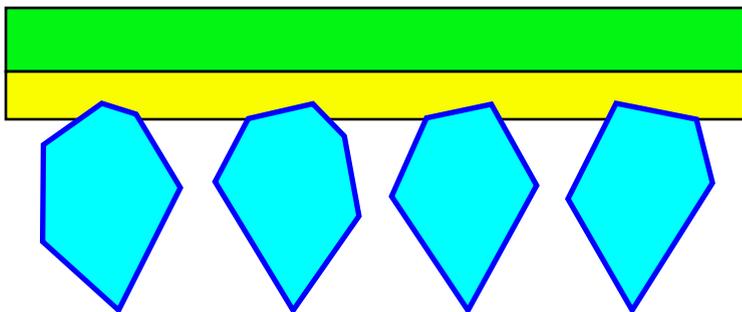
Под действием электростатического поля зерна вдавливаются в клеевую основу, располагаясь вертикально, острием вниз.

Абразивные материалы, при производстве которых используется способ нанесения зерна в электростатическом поле, более агрессивны и позволяют снимать больше материала при одинаковых усилиях.



# Нанесение зерна

Нанесение зерна в  
электростатическом поле



# Основные системы стандартов

## Система «FEPA» - P

Существует три основные мировые системы стандартов соответствия размеров зерна:

**САМІ – в США, FEPA – в Европе и JIS – в Японии.**

Абразивные материалы SIA производятся в строгом соответствии со стандартами «FEPA» - P.

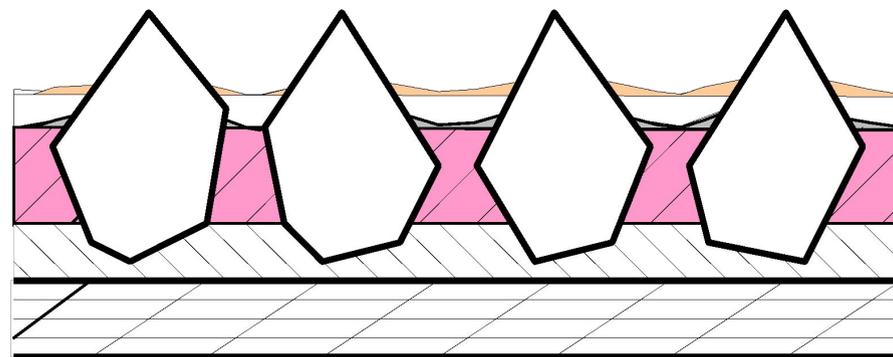
**FEPA: Federation Européenne des fabricants de produits abrasifs**  
**= Европейская Федерация производителей абразивов**



# Верхний слой

## Активные вещества

Активные вещества добавляются непосредственно в связующий слой, либо наносятся дополнительным слоем. Активные вещества могут обладать охлаждающим эффектом, защищать зерна от выкрашивания, также могут обладать антистатическим и пылеотталкивающим действием.

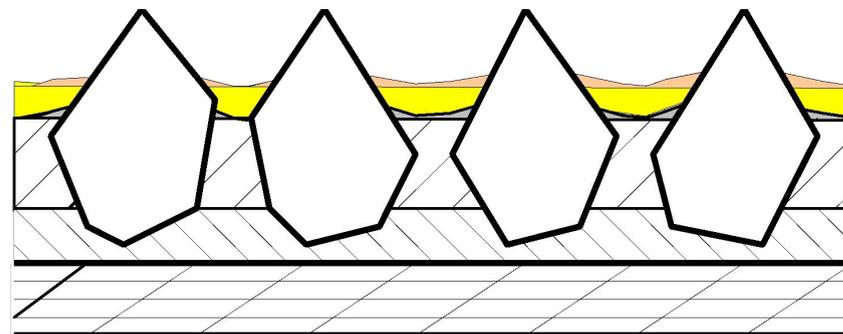


# Верхний/дополнительный слой

Предотвращает забивание (Стеарат)

Дополнительный слой, стеарат, снижает забиваемость абразивов. Наносится после связующего слоя.

Абразивные материалы, с нанесенным слоем «стеарат», используются для обработки лаков, смолянистых пород дерева и других вязких материалов.



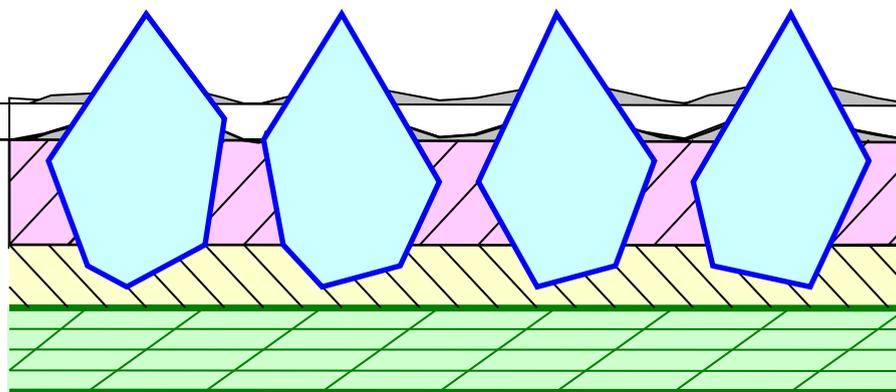
# Расчет себестоимости

18% абразив

15% клеевые слои и активные вещества

67% несущий материал

100% общая стоимость абразивного материала





Логотип SIA

1941  
siacar

Продукт

P 400

Градация по  
системе «Фера»

39 11 01

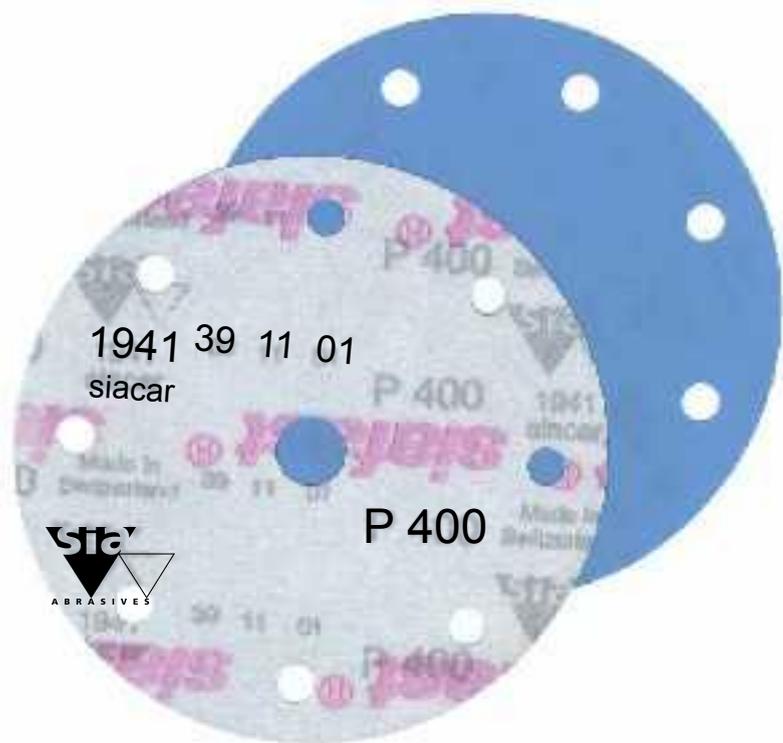
**Производство:** Fab 3

**Год:** 1999

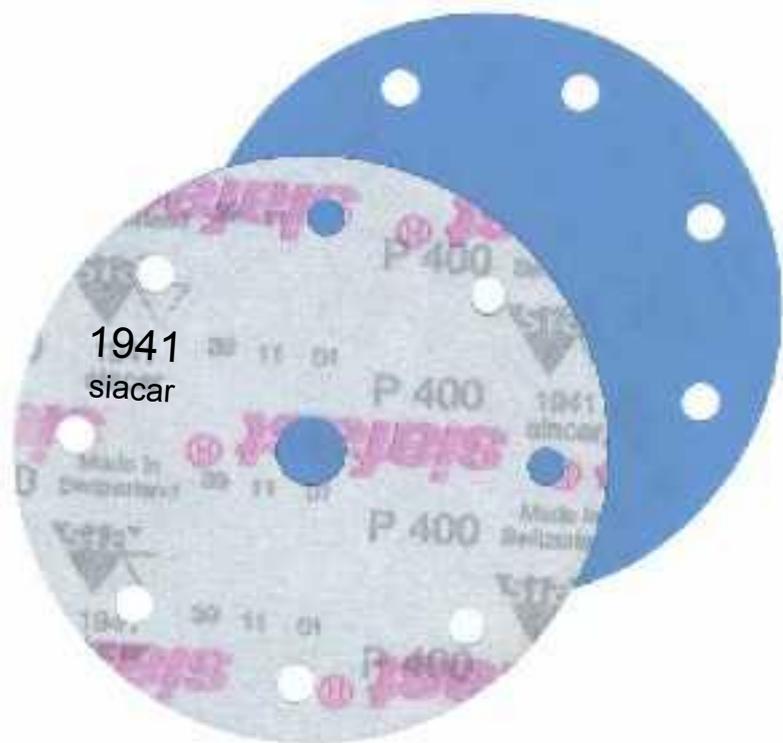
**Месяц:** Ноябрь

**Внутренний номер партии**

Made in Switzerland = made in Frauenfeld



**1941**  
siacar



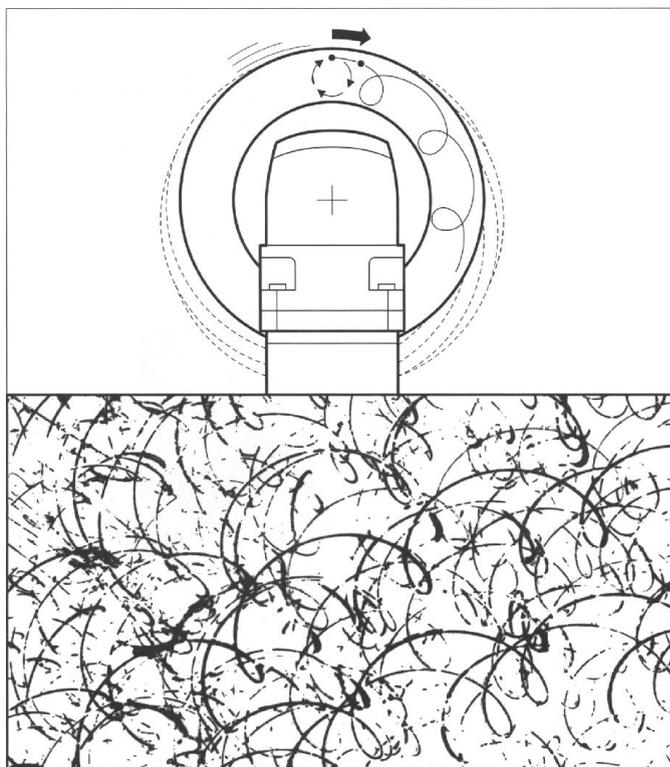
1915 бумага  
2820 ткань  
3708 комбинированная основа  
4924 волокно  
5990 пленка/фольга

х4хх гранат  
х5хх керам. корунд  
х6хх наждак  
х7хх карбид кремния  
х8хх цирконат алюминия  
х9хх оксид алюминия

хх41 внутренний номер продукта



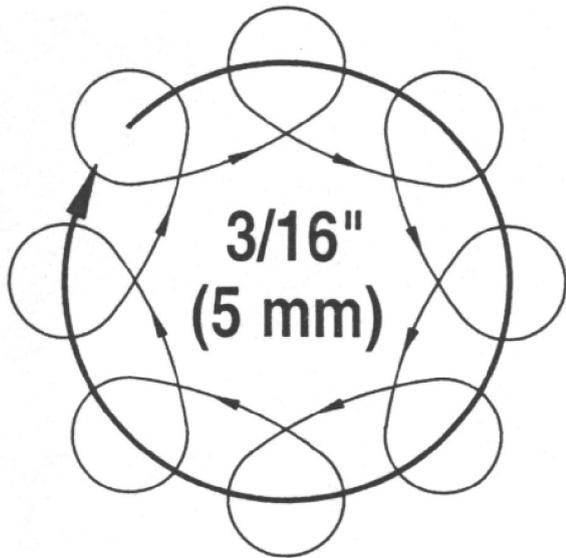
# Риски от ручных шлифовальных машинок



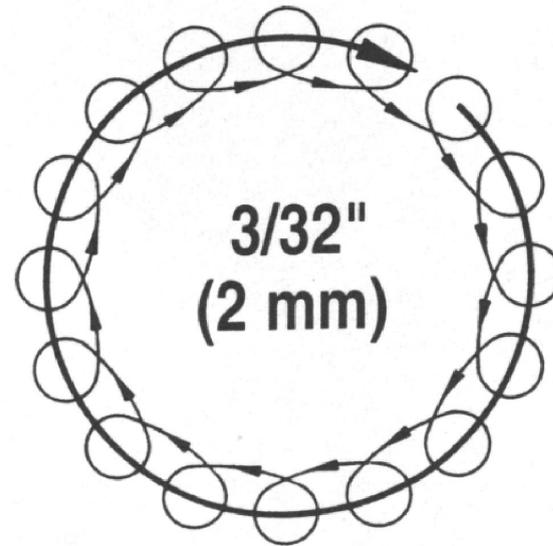
Ротационно-  
вибрационная  
машинка

Движение эксцентрика позволяет  
получить равномерные риски и  
превосходную поверхность.

# Риски от ротационно-вибрационной машинки



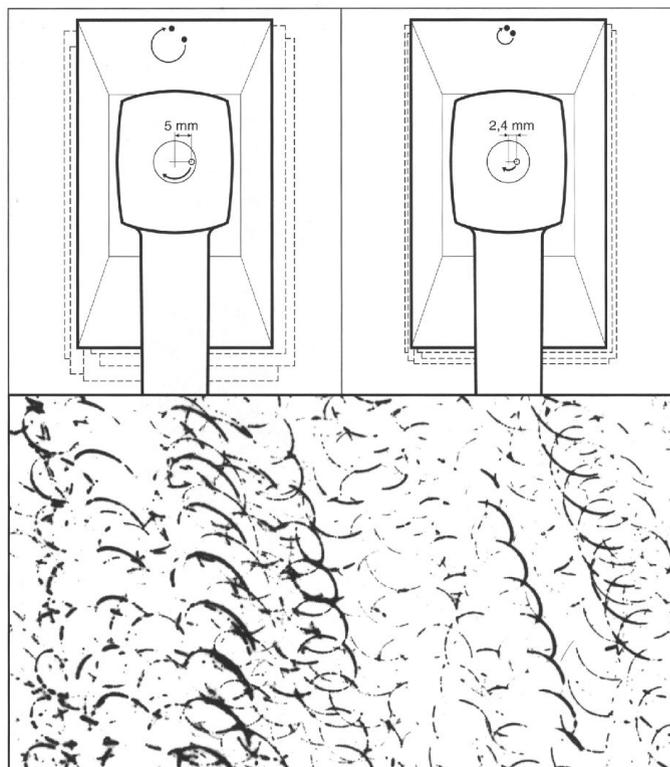
Ротационно-вибрационная машинка с  
ходом эксцентрика 5-10 мм  
Подготовка поверхности: P40 - P240



Ротационно-вибрационная машинка с  
ходом эксцентрика 2,5-5 мм  
Тонкое шлифование: P240-P1500



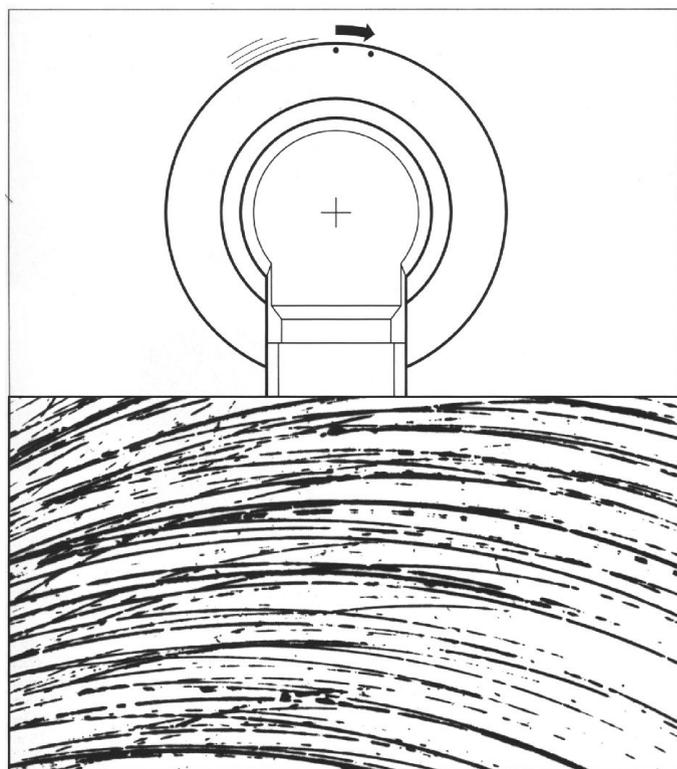
# Риски от ручных шлифовальных машинок



## Эксцентриковая вибрационная плоскошлифовальная машинка

- Движение эксцентрика позволяет получить равномерные риски и превосходную поверхность.
- Для достижения наилучшего результата рекомендуется использовать блок для ручной обработки для выведения плоскости.

# Риски от ручных шлифовальных машинок



## Угловая шлифовальная машинка (ротационная)

- Позволяет снимать большое количество материала благодаря полному кругу вращения.

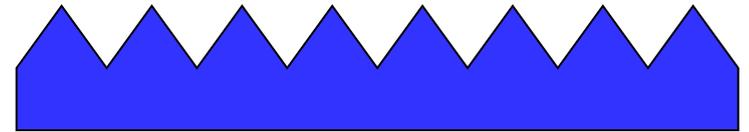


# Последовательность использования абразивов

## Выбор градации

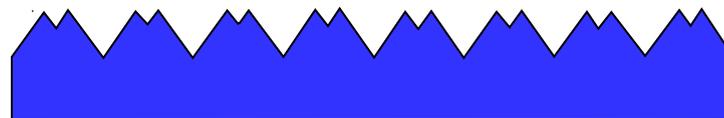
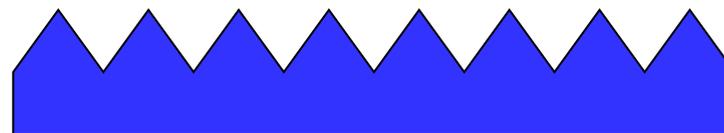
Абразивные материалы SIA производятся в строгом соответствии с нормами по системе «FEPA и это гарантирует четкое соответствие градации – размеру зерна.

Производитель гарантирует отличное качество поверхности при «пошаговом» использовании абразивных материалов.



# Последовательность использования абразивов

При неправильном выборе последующей градации могут оставаться глубокие нешлифованные рисы, которые приведут к усадке ЛКМ.



# Технология обработки поверхности без ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ

В чем ее преимущества?

Три основные группы преимуществ:

- увеличение производительности ...
- улучшение качества поверхности ...
- защита окружающей среды ...



# Технология обработки поверхности без ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ

**увеличение производительности труда**

- уменьшается время непосредственно на обработку детали
- снижается время подготовки автомобиля, отпадает необходимость просушивать детали кузова



# Технология обработки поверхности без использования воды

## улучшение качества поверхности

- используя технологию обработки поверхности без использования воды, Вы получаете гарантию качества поверхности
- исключается риск усадки ЛКМ
- снижаются трудозатраты благодаря использованию ручных шлифовальных машинок



# Технология обработки поверхности без ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ

## защита окружающей среды

- отсутствие воды на рабочем месте
- использование систем пылеудаления
- снижение риска появления включений пыли при покраске
- продукты шлифования собираются в специальных мешках для утилизации



**Необходимое оборудование для 100 % перехода на технологии обработки поверхности без применения ВОДЫ.**

**система пылеудаления (стационарная или мобильная)**  
**две ротационно-вибрационные машинки**

- a) подготовка поверхности: ротационно-вибрационная машинка с ходом эксцентрика 5 - 10 мм + жесткая шлифовальная тарелка
- b) финишная обработка: ротационно-вибрационная машинка с ходом эксцентрика 2.5 - 5 мм + экстра мягкая шлифовальная тарелка



# Соотношение градаций

шлифование	механическое с использованием ручных машинок		ручное "по-сухому"	ручное "по-мокрому"
	Материал	<b>siacar siafast</b>		<b>sia soft</b>
	Градация Тарелка		1940	
	<b>P500</b>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; margin-right: 5px;">extr a soft</div> <div style="background-color: #d1c4e9; padding: 5px; margin-right: 5px;">soft</div> </div>	<b>P600</b>	<b>P1000-1200</b>
	P400		P500	P800-1000
	P320		P400	P600- 800
	P280		P320	P500- 600
	P240		P240	P400- 500
	P220			P360- 400
	P180		P180	P320- 360
	P150			P280- 320
	P120		P120	P240- 280
	P100			P220- 240
	P080			P180- 220
	P060			P150- 180
	P040		P120- 150	



Для подготовки поверхности рекомендуется использовать ротационно-вибрационную машинку с ходом эксцентрика 5 - 10 мм + жесткая либо мягкая шлифовальная тарелка

Оптимальный шаг градаций: P80, P150, P240

**Шаг градации не должен превышать более чем в два раза размер зерна:**

**P80 P100 P120 P150 P180 P220 P240**



# Рекомендации по применению

При предварительной подготовке поверхности с использованием ротационно-вибрационной машинки с ходом эксцентрика 5 - 10 мм и мягкой шлифовальной тарелки существует опасность появления нешлифованных участков: это относится к краям и сложным контурам.

Для этих поверхностей рекомендуется использовать абразивный материал на мягкой поролоновой основе.

**Преимущества:** абразивный материал на поролоновой основе позволит вам избежать неравномерных рисков при работе вручную, которые возникают от разного давления на абразивный материал.



Для финишной шлифовки рекомендуется использовать ротационно-вибрационная машинка с ходом эксцентрика 2.5 - 5 мм и экстра мягкую шлифовальную тарелку

Оптимальный шаг градаций: P240, P320, P400

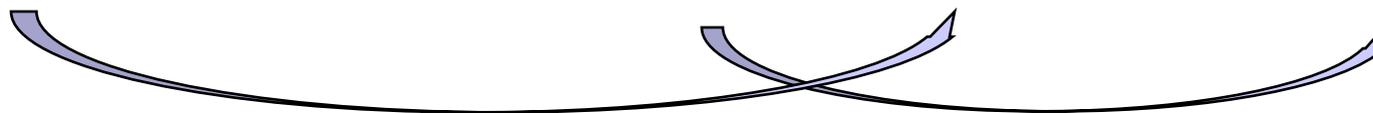
**Шаг градации не должен превышать более чем в два раза размер зерна**

**P240**

**P280**

**P320**

**P400**



## Рекомендации по использованию шлифовального материала на основе синтетического волокна siavlies

Абразивный материал для матирования в кругах на тканевой основе с 6 отверстиями K-600

- улучшается качество поверхности, глубина рисок сопоставима с использованием последующего шага градации
- очищает поверхности от продуктов шлифования
- не режет кромки и сложные профили



# Рекомендации по использованию эксцентрикковых ротационно-вибрационных машинок

Машинка должна быть **установлена** на обрабатываемую поверхность,  
и только после этого включена !

Не следует **применять силу и давить** на машинку !

Для получения наилучшего результата **снизьте скорость на 30% !**



# Сравнительный анализ трудозатрат

Элемент	Материал	Время	Материал	Время
переднее крыло	ручная шлифовка P800	8 мин	ручная шлифовка siasoft P400	2 мин
			механическая шлифовка siacar P400 + siavies K600	3 мин
дверь	ручная шлифовка P800	12 мин	ручная шлифовка siasoft P400	4 мин
			механическая шлифовка siacar P400 + siavies K600	5 мин
капот	ручная шлифовка P800	22 мин	ручная шлифовка siasoft P400	4 мин
			механическая шлифовка siacar P400 + siavies K600	10 мин
Всего	<b>"по-мокрому"</b>	<b>42 мин</b>	<b>"по-сухому"</b>	<b>28 мин</b>

**При меньших трудозатратах за счет использования механической шлифовки, увеличение продуктивности на 33 %.**





Спасибо за внимание!

Ключ к совершенной поверхности

