

# 4 Шлифовка

## Шлифовка



Шлифовка – первый этап подготовки образца. Резка и фиксация не всегда необходимы, тогда как правильная последовательность операций шлифовки и полировки обязательна для успешной подготовки металлографических образцов.

На первом этапе, как правило, выполняется грубая шлифовка, цель которой – выровнять все образцы в держателе и/или удалить все начальные деформации поверхности образца. В зависимости от размеров образца и глубины деформации для максимально быстрой шлифовки используются грубые абразивы.

Основная цель подготовки образцов – получить удовлетворительный результат в кратчайшие сроки при минимально возможных затратах. Поэтому каждый этап должен быть тщательно продуман с учетом следующего этапа и требуемого состояния поверхности. Быстрая плоская шлифовка не имеет смысла, когда она приводит к большой деформации, на устранение которой требуется много времени на последующих этапах.

Грубую шлифовку следует выбирать с осторожностью, поскольку она имеет решающее значение для последующих этапов подготовки. Плоская шлифовка должна выполняться быстро и на очень небольшую глубину. Чем выше плоскостность образцов после грубой шлифовки, тем быстрее может быть выполнен следующий этап.

## Грубая шлифовка



Для материалов с твердостью выше 150 HV наилучшим выбором является Aka-Piatto. Aka-Piatto – это многослойный алмазный шлифовальный диск, который может заменить почти 100-200 листов шлифовальной бумаги SiC. Он обеспечивает стабильно высокую скорость удаления материала и позволяет получать абсолютно плоские образцы с идеальным сохранением краев образца.

Для плоской шлифовки мягких материалов с твердостью ниже 150 HV или очень вязких материалов с более высокой твердостью по-прежнему можно использовать шлифовальную бумагу.

В зависимости от размера и твердости образцов для плоской шлифовки используются диски Aka-Piatto P80-P320.

Обычно при работе с Aka-Piatto достаточно одного этапа шлифовки. Абсолютно плоские образцы позволяют ускорить выполнение последующих этапов шлифовки.

В таблице представлены области применения различных расходных материалов для шлифовки.

	Aka-Piatto	Aka-Piatto+	Шлифовальная бумага Rhaco Grit
<b>Грубая шлифовка</b>	P80, P120, P220	P80, P120, P220	P120, P180, P220, P320
<b>Использовать с</b>	Вода	Вода	Вода
<b>Диапазон твердости</b>	> 150 HV	> 150 HV	< 400 HV
<b>Области применения / преимущества</b>	Долгий срок службы, непрерывное удаление материала, идеальная плоскостность. Возможна замена нескольких этапов шлифовки при использовании шлифовальной бумаги	Долгий срок службы, непрерывное удаление материала, идеальная плоскостность, более высокое качество поверхностей хрупких материалов (например, керамики и металлокерамики). Возможна замена нескольких этапов шлифовки при использовании шлифовальной бумаги	Срок службы в 2-3 раза выше, интенсивность удаления материала выше по сравнению со шлифовальной бумагой SiC P120 - 320
<b>Для использования на магнитных основаниях</b>	✓	✓	✓ при использовании на Aka-Rhaco

## Тонкая шлифовка

После грубой шлифовки последовательно выполняют несколько этапов тонкой шлифовки, чтобы подготовить образцы к полировке. При этом от этапа к этапу постепенно уменьшается размер зерна абразива. Новая технология позволила ускорить подготовку и сократить трудоемкость тонкой шлифовки до одного этапа.

В основу конструкции дисков Aka-Allegran и Aka-Largan положена уникальная система удаления материала. Встроенный абразив высвобождается на этапе подготовки, также дополнительно наносится абразив в виде алмазной суспензии либо спрея. В результате удается добиться высокой скорости удаления материала, идеальной плоскостности, а также долгого срока службы.

Диски Aka-Largan 9 и Aka-Allegran-9 позволяют за один этап выполнить работу, обычно выполняемую в

несколько этапов при помощи P320-P1200. При постоянной скорости удаления материала эти диски также идеально подходят для автоматических систем подготовки образцов, где для каждого этапа применяются определенные воспроизводимые настройки.

В качестве альтернативы можно использовать более традиционный подход, при котором шлифовка осуществляется в несколько последовательных этапов при помощи дисков Aka-Piatto. Поскольку эти диски работают только с водой, их легче чистить, чем Aka-Allegran и Aka-Largan. Также не требуется чистить диск после каждого этапа шлифовки.

Для подготовки образцов из очень мягких и/или пластичных материалов шлифовка должна по-прежнему осуществляться традиционной шлифовальной бумагой.

	Aka-Piatto	Aka-Piatto+	Шлифовальная бумага Rhaco Grit
<b>Тонкая шлифовка</b>	P600, P1200, P2400	P600, P1200	P500, P800, P1000, P1200, P2400, P4000
<b>Использовать с</b>	Вода	Вода	Вода
<b>Диапазон твердости</b>	> 150 HV	> 150 HV	< 400 HV
<b>Области применения / преимущества</b>	Долгий срок службы, непрерывное удаление материала, идеальная плоскостность. Возможна замена нескольких этапов шлифовки при использовании шлифовальной бумаги	Долгий срок службы, непрерывное удаление материала, идеальная плоскостность, более высокое качество поверхностей хрупких материалов (например, керамики и металлокерамики). Возможна замена нескольких этапов шлифовки при использовании шлифовальной бумаги	Обеспечивает более высокую плоскостность, чем шлифовальная бумага SiC с тонким зерном #, поскольку подложка изготовлена из тонкой бумаги
<b>Для использования на магнитных основаниях</b>	✓	✓	✓ при использовании на Aka-Rhaco

	Aka-Allegran-9	Aka-Allegran-3	Aka-Allegran-1	Aka-Largan-9
<b>Использовать с</b>	Алмазная суспензия 15 - 6 мкм	Алмазная суспензия 3 мкм	Алмазная суспензия 1 - 0,1 мкм	Алмазная суспензия 15 - 3 мкм
<b>Диапазон твердости</b>	> 150 HV	> 150 HV	> 150 HV	< 150 HV (< 400 HV)
<b>Области применения / преимущества</b>	Для тонкой шлифовки в один этап. Заменяет несколько этапов шлифовки бумагой P320 - P1200. Идеальная плоскостность с сохранением краев образца	Для тонкой шлифовки в один этап. Заменяет несколько этапов шлифовки бумагой P320 - P1200. Для полировки до 3 мкм. Позволяет быстро подготавливать образцы, обеспечивает идеальную плоскостность, сохраняет мягкие фазы (например, включения из мягких материалов в стали)	Может использоваться на этапе окончательной полировки, обеспечивает идеальную плоскостность	Для тонкой шлифовки мягких и очень мягких материалов
<b>Для использования на магнитных опорных дисках</b>	✓	✓	✓	✓

# 4 Шлифовка

## Ака-Piatto



Уникальные диски Aka-Piatto с цветовым кодированием и конструкцией, обеспечивающей компенсацию износа поверхности, позволяют повысить плоскостность образцов и увеличить срок службы шлифовальных дисков.

Три небольших выступа упрощают замену дисков Aka-Piatto.

В зависимости от размеров образца и настроек станка один диск Aka-Piatto может заменить около 100 и 200 листов шлифовальной бумаги.

Перед первым применением диски Aka-Piatto необходимо зачистить при помощи бруска. Периодичность их правки во время работы зависит от подготавливаемого материала. Для этих целей рекомендуется использовать правильный брусок 75310201, который можно найти в разделе «Принадлежности».

### Цветовое кодирование шлифовальных дисков Aka-Piatto

	#80 / 250 мкм
	#120 / 125 мкм
	#220 / 75 мкм
	#600 / 30 мкм
	#1200 / 15 мкм
	#2400 / 6 мкм

### Особенности дисков Aka-Piatto



Выступы для  
упрощения замены

Участки разной плотности  
для компенсации износа

## Aka-Piatto+



Диски серии Aka-Piatto+ отличаются от дисков Aka-Piatto более высокой концентрацией алмазов.

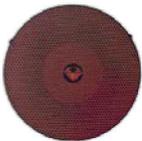
Благодаря этому еще больше увеличивается срок службы дисков, качество подготовленной поверхности при работе с образцами из керамики и металлокерамики (т. к. можно уменьшить удельное давление).

При работе с металлами удается добиться более высокого качества поверхности и на 100 % продлить срок службы по сравнению с дисками Aka-Piatto.

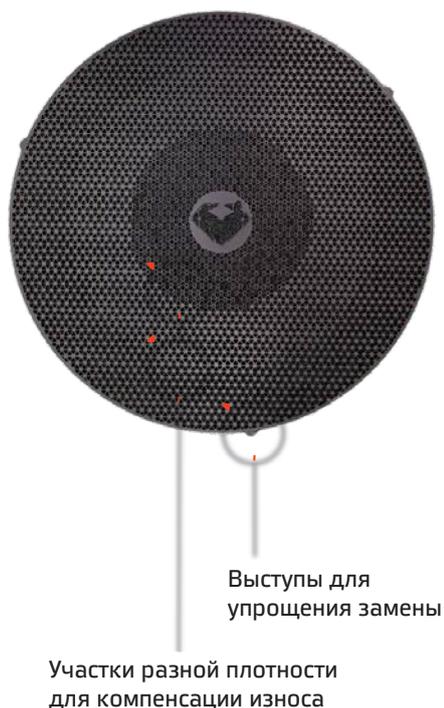
Диски Aka-Piatto+ обладают всеми особенностями Aka-Piatto: цветовым кодированием, системой компенсации износа, а также тремя небольшими выступами, облегчающими замену.

Перед первым применением диски Aka-Piatto+ необходимо зачистить при помощи бруска. Периодичность их правки во время работы зависит от подготавливаемого материала. Для этих целей рекомендуется использовать брусок 75310201, который можно найти в разделе «Принадлежности».

### Цветовое кодирование шлифовальных дисков Aka-Piatto

	#80 / 250 мкм
	#120 / 125 мкм
	#220 / 75 мкм
	#600 / 30 мкм
	#1200 / 15 мкм

### Особенности дисков Aka-Piatto+



## 4 Шлифовка

### Ака-Allegran/Largan



Алмазные шлифовальные диски Ака-Allegran и Ака-Largan предназначены для тонкой шлифовки/полировки. Встроенный абразив высвобождается во время подготовки при нанесении алмазной суспензии либо спрея. Благодаря этой уникальной абразивной системе увеличивается скорость удаления материала, обеспечивается идеальная плоскостность и длительный срок службы.

В состоянии поставки диски готовы к использованию и не требуют технического обслуживания.

Диски Ака-Largan 9 могут использоваться для тонкой шлифовки мягких материалов с твердостью от 50 HV до 400 HV. В процессе подготовки добавляется алмазная суспензия либо спрей с размером зерна от 15 до 3 мкм.

Диски Ака-Largan 9 позволяют сделать за один этап работу, которая выполняется в несколько этапов при помощи P320-P1200.

Существует три разновидности дисков Ака-Allegran, предназначенных для обработки разных материалов твердостью более 150 HV.

Диск Ака-Allegran 9 – самый твердый из этой серии. Он применяется с алмазной суспензией либо спреем с размером зерна от 15 до 3 мкм для тонкой шлифовки материалов с твердостью более 450 HV.

Диск Ака-Allegran 3 – средний из серии, применяется с алмазной суспензией либо спреем с размером зерна от 6 до 3 мкм для тонкой шлифовки материалов с твердостью более 150 HV. При использовании алмазных средств с размером зерна 6 мкм получают идеально плоские образцы, готовые к окончательной полировке до 1 мкм.

Диск Ака-Allegran 1 – самый мягкий из серии, применяется для подготовки материалов с твердостью более 150 HV. С алмазной суспензией либо спреем с размером зерна до 0,1 мкм он может использоваться даже для окончательной полировки и обеспечивает исключительную плоскостность поверхности.

### Цветовое кодирование шлифовальных дисков Ака-Largan/Allegran

Ака-Largan 9	Ака-Allegran 9	Ака-Allegran 3	Ака-Allegran 1

## Rhaco Grit



Шлифовальная бумага Rhaco Grit обладает рядом уникальных преимуществ:

- Применение Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в качестве абразива на P120-P320 увеличивает срок службы в 2-3 раза по сравнению со шлифовальной бумагой SiC.
- Более тонкая бумажная подложка бумаги P400-P1200 обеспечивает более высокую плоскостность и лучше сохраняет край образца.
- Благодаря наличию выступов шлифовальную бумагу проще снять с клейких опорных дисков (например, Aka-Rhaco).
- В традиционных системах может использоваться шлифовальная бумага без выступов.
- Вместе с дисками Aka-Rhaco бумагу Rhaco Grit можно использовать вместо обычной самоклеящейся бумаги.

Благодаря высокой скорости удаления материала и длительному сроку службы бумага Rhaco Grit P120 более долговечна и позволяет удалить больше материала, чем традиционная бумага SiC P80.

Таблица преобразования зернистости / размеров зерна		
Европейское обозначение зернистости (FEPA P)	Американское обозначение зернистости (ANSI)	Размер зерна в мкм (прибл.)
P60		260
P80		200
P100		160
P120	100	125
P150	150	93
P180	180	76
P220	220	68
P240		58
P280	240	52
P320		46
P360	280	39
P400	320	35
P500	360	30
P600		26
P800	400	22
P1000	500	18
P1200	600	14
P1500		12
P2000	800	10
P2400	1000	8
P4000		5
Доступно как Rhaco Grit		

### Особенности бумаги Rhaco Grit



Доступно с выступами для упрощения снятия и без них

## 4 Шлифовка

### Шлифовальные камни



Для автоматических и полуавтоматических плоскошлифовальных станков используются шлифовальные камни с абразивом из  $Al_2O_3$  (для черных металлов) или SiC (для цветных металлов).

Они совместимы с плоскошлифовальными станками Struers AbraPlan®, MAPS®, ATM System Automat® и Saphir 375® (при использовании переходника).

Камни имеют диаметр 356 мм при высоте 45 мм и диаметре хвостовика 38 мм. Отверстие для фланца – диаметр 125 мм и глубина 30 мм.

