

A close-up photograph of a grinding process. A dark, circular grinding wheel is shown in motion, creating a large, bright, orange-red plume of sparks that extends from the bottom left towards the center. The wheel is mounted on a metal structure, and a threaded rod is visible on the right side. The background is dark, making the sparks and the wheel stand out.

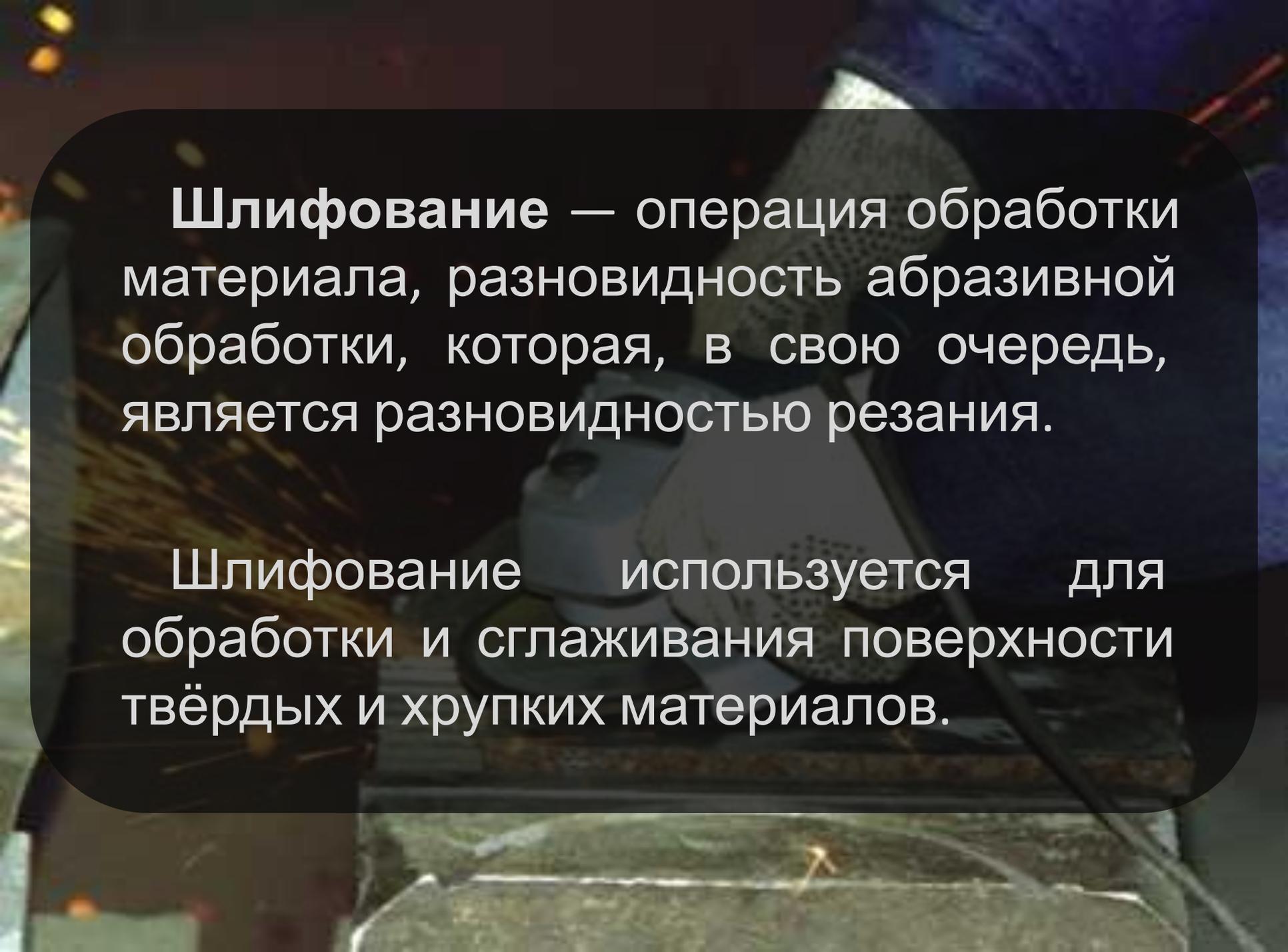
# Шлифование

# Содержание :

1. Общие сведения
2. Виды шлифования
3. Промышленные шлифовальные материалы и инструменты
4. Типы шлифовального инструмента

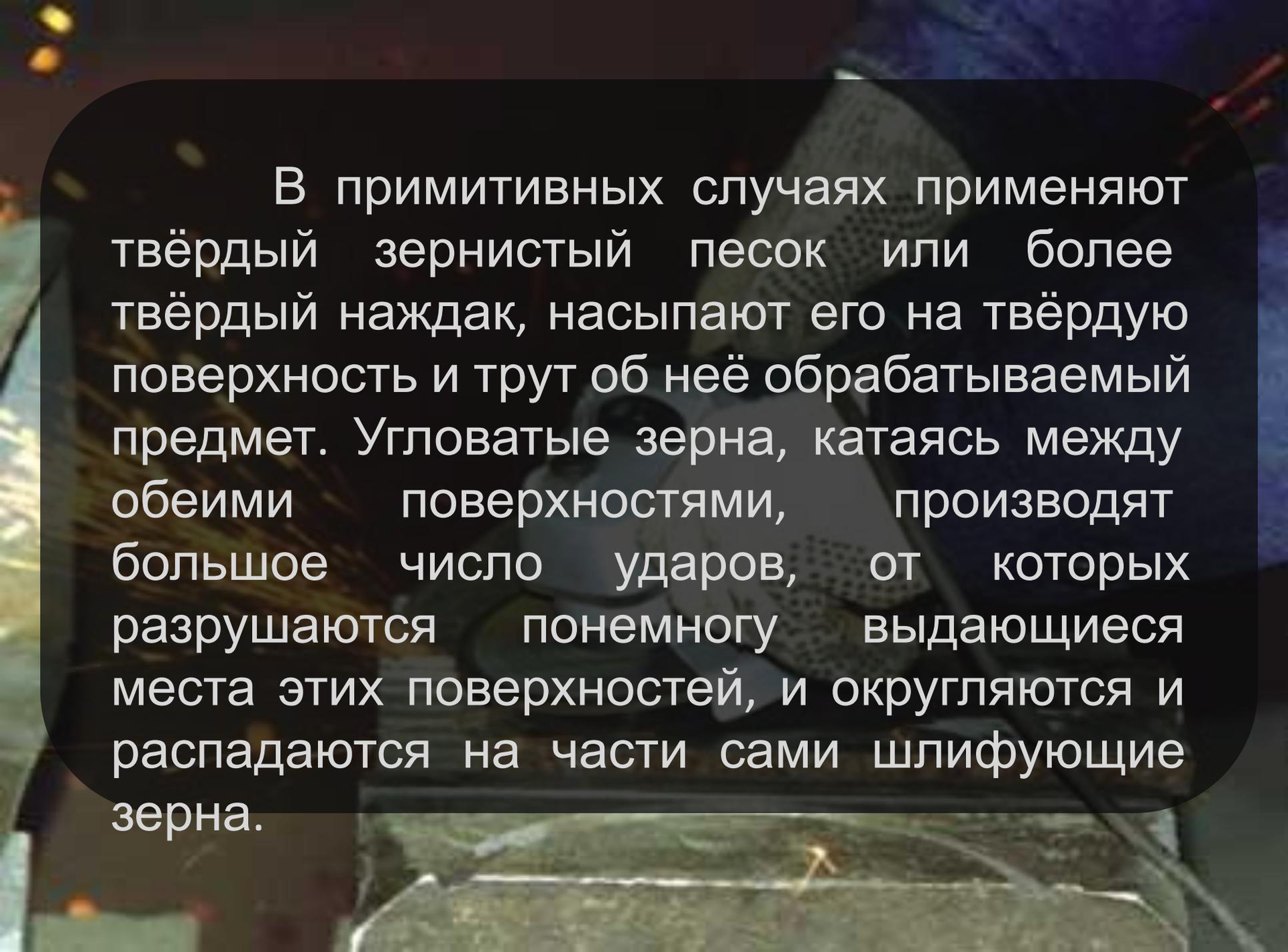


# Общие сведения



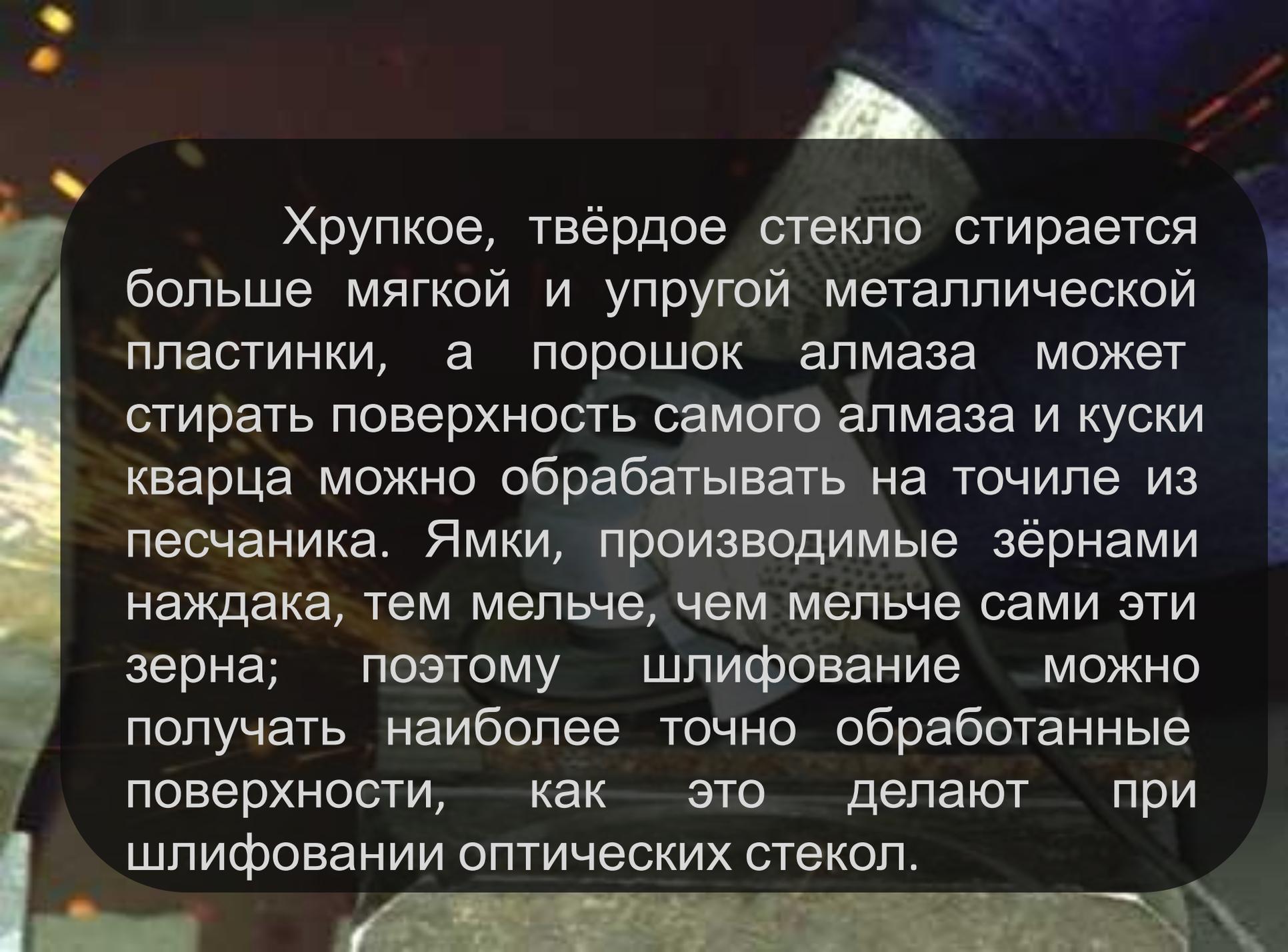
**Шлифование** — операция обработки материала, разновидность абразивной обработки, которая, в свою очередь, является разновидностью резания.

Шлифование используется для обработки и сглаживания поверхности твёрдых и хрупких материалов.



В примитивных случаях применяют твёрдый зернистый песок или более твёрдый наждак, насыпают его на твёрдую поверхность и трут об неё обрабатываемый предмет. Угловатые зерна, катаясь между обеими поверхностями, производят большое число ударов, от которых разрушаются понемногу выдающиеся места этих поверхностей, и округляются и распадаются на части сами шлифующие зерна.

Если же одна из поверхностей мягкая, зерна в неё вдавливаются, остаются неподвижными, и производят на второй поверхности ряд параллельных царапин; в первом случае получается матовая поверхность, покрытая равномерными ямками, а во втором — так называемый «штрих», сообщающий поверхности блеск, переходящий в полировку, когда штрих так мелок, что становится незаметным для глаза. Так, при шлифовке двух медных пластинок одной об другую с наждаком, обе получаются матовыми, а тот же наждак, будучи наклеен на поверхность бумаги, сообщит при трении об латунную поверхность блеск.



Хрупкое, твёрдое стекло стирается больше мягкой и упругой металлической пластинки, а порошок алмаза может стирать поверхность самого алмаза и куски кварца можно обрабатывать на точиле из песчаника. Ямки, производимые зёрнами наждака, тем мельче, чем мельче сами эти зерна; поэтому шлифование можно получать наиболее точно обработанные поверхности, как это делают при шлифовании оптических стекол.



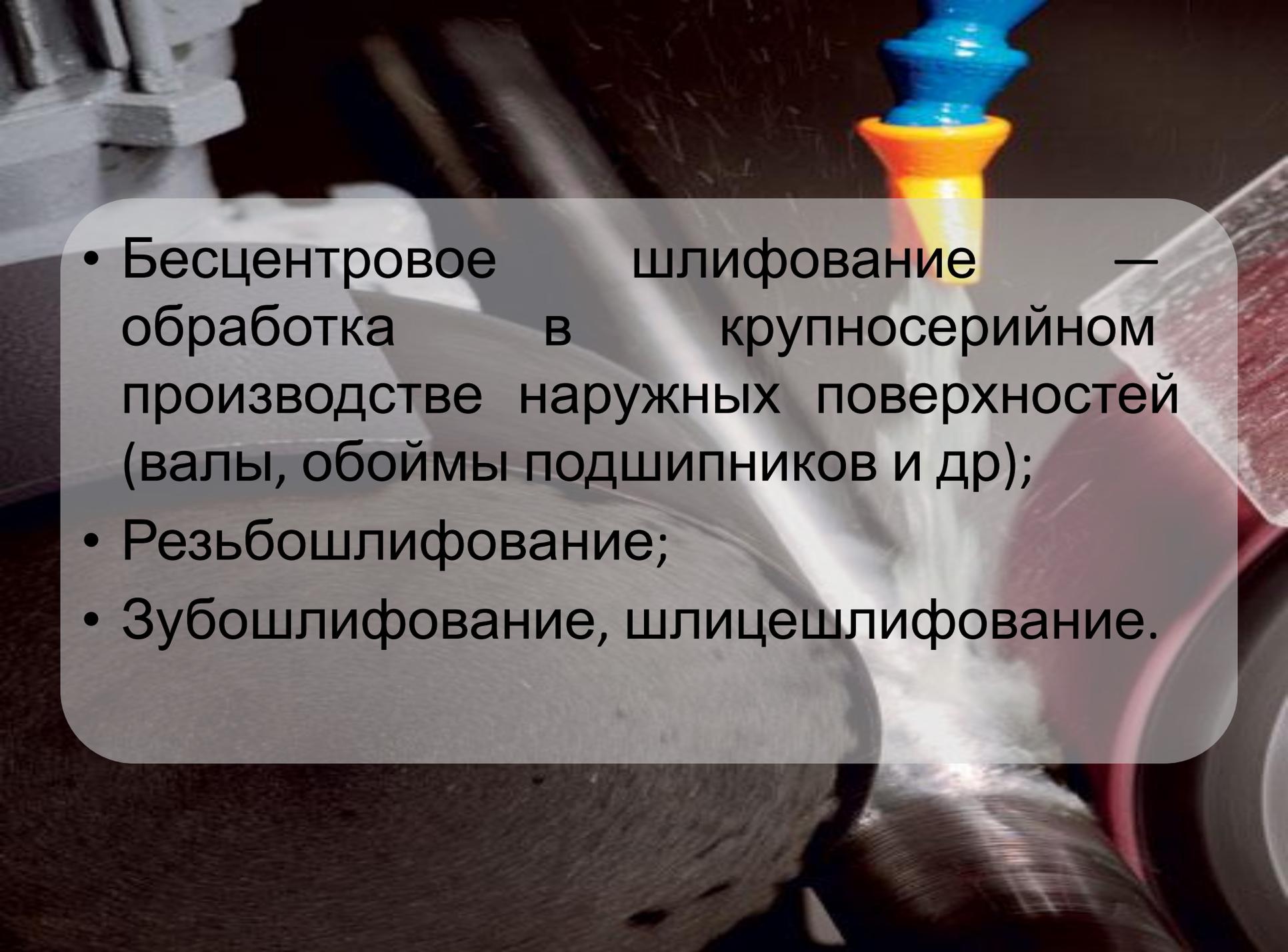
# Виды шлифования

# Машинное шлифование:

- Плоское шлифование — обработка плоскостей и сопряжённых плоских поверхностей;
- Ленточное шлифование — обработка плоскостей и сопряжённых плоских поверхностей «бесконечными» (соединёнными в кольцо) лентами;

- Круглое шлифование — обработка цилиндрических и конических поверхностей валов и отверстий.

Круглое шлифование подразделяется на внутреннее и наружное. Внутреннее же в свою очередь делится на обычное и планетарное (обычное — отношение диаметра отверстия детали к диаметру абразива  $D=0,9d$ , планетарное —  $D=(0,1...0,3)d$ );

- 
- Бесцентровое шлифование — обработка в крупносерийном производстве наружных поверхностей (валы, обоймы подшипников и др);
  - Резьбошлифование;
  - Зубошлифование, шлицешлифование.

# Ручное шлифование:

- шлифование лентой криволинейных профилей, например шлифование лопаток турбин;
- шлифование свободным абразивом на плоской поверхности.
- шлифование лепестковыми кругами (по форме напоминает плоско-параллельный и чашечный абразивный круги)

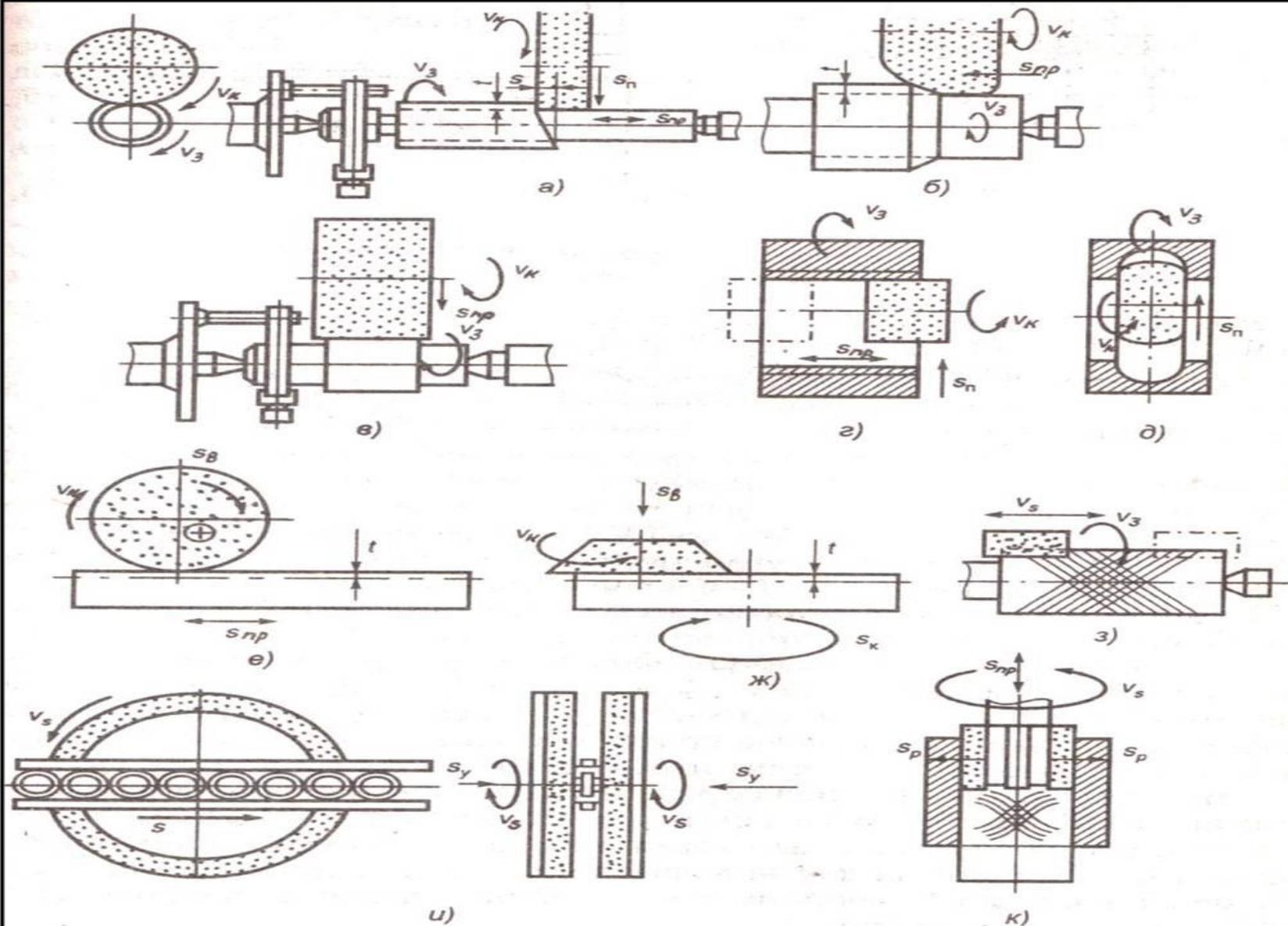
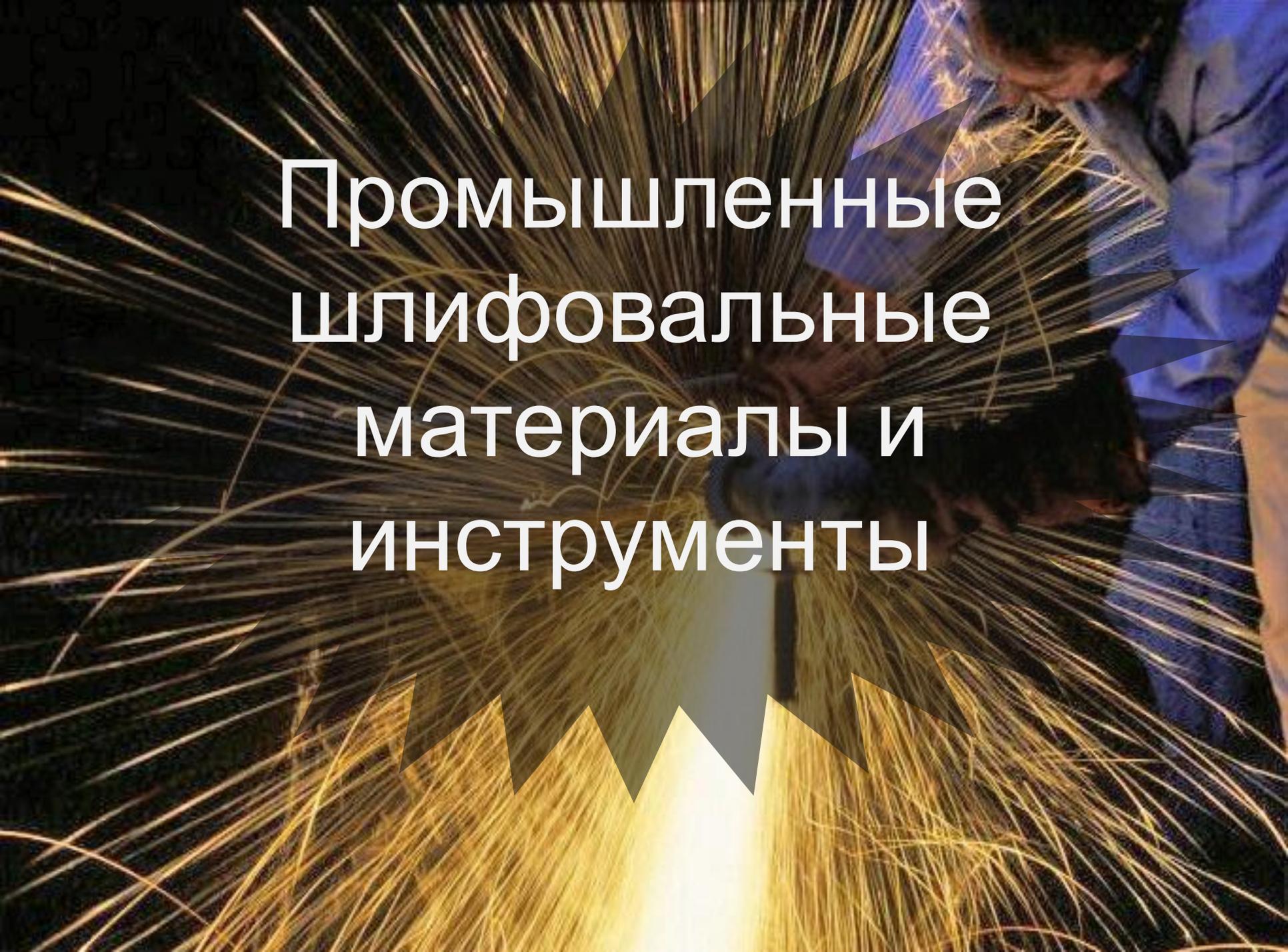


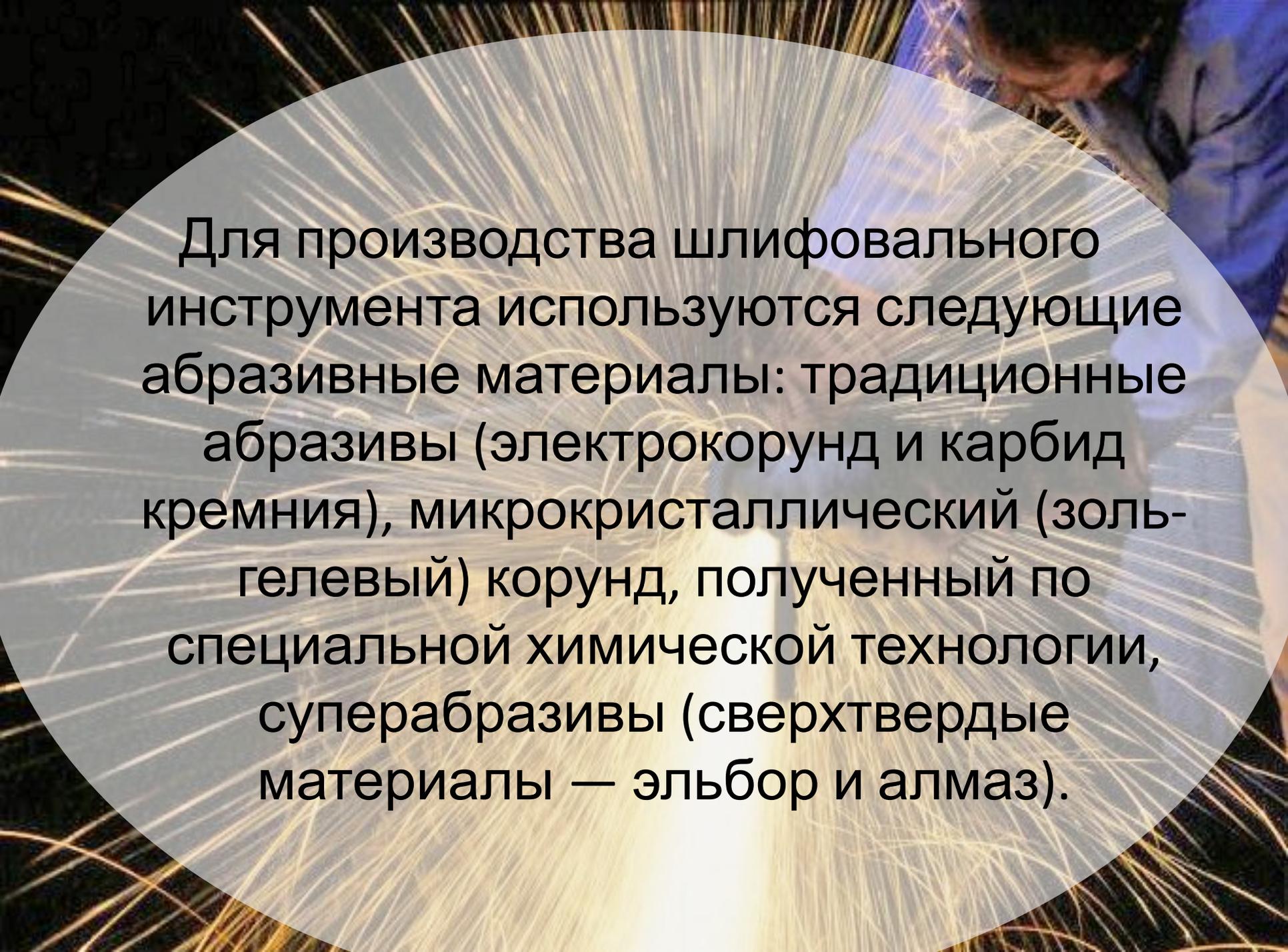
Рис. 155. Наружное круглое (а), шаговое (б), врезное (в), внутреннее напроход (г), врезное (д) и плоское шлифование периферией (е), торцом круга (ж), суперфиниш (з), торцовое шлифование (и), хонингование (к)



Промышленные  
шлифовальные  
материалы и  
инструменты



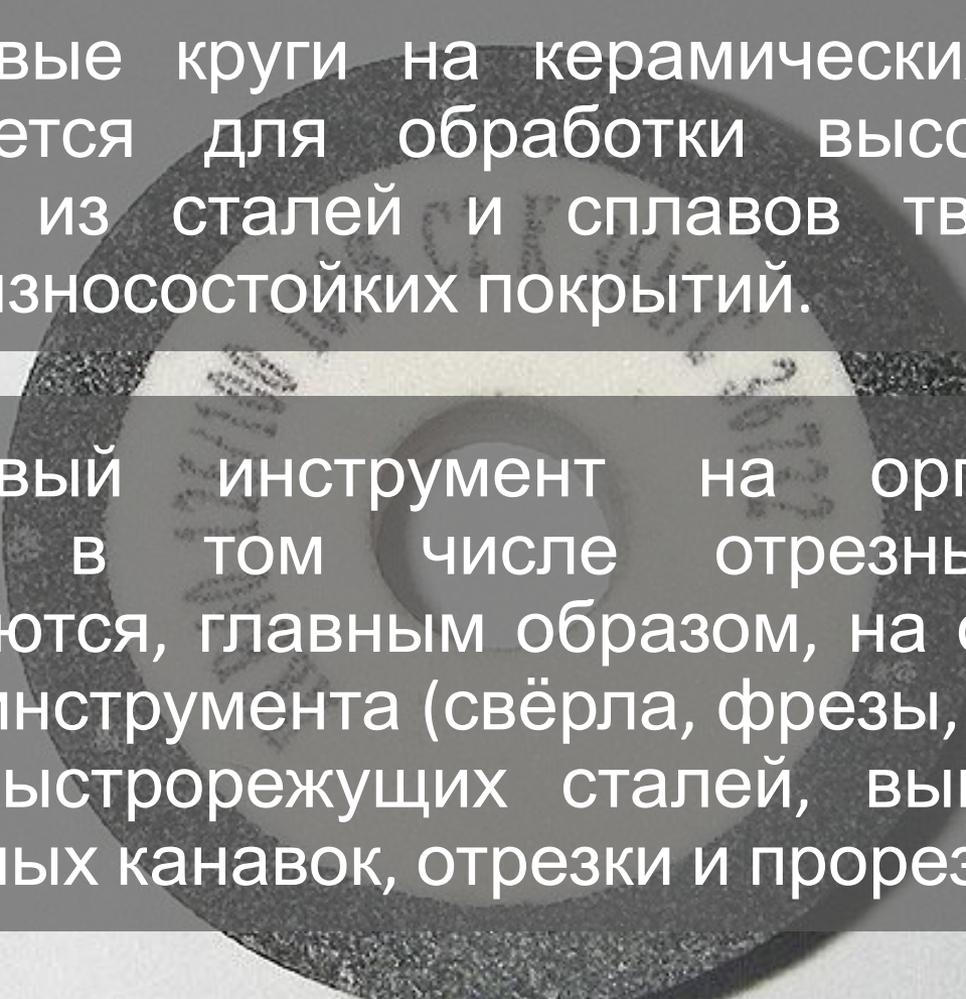
Основой шлифовального инструмента являются зёрна абразивного материала, выполняющие функции микрорезцов, осуществляющих микрорезание обрабатываемого материала и пластическое деформирование поверхностного слоя металла.

A person in a blue shirt is working with a grinding wheel, creating a large amount of bright sparks. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the image, containing text. The background is dark, and the sparks are bright yellow and orange.

Для производства шлифовального инструмента используются следующие абразивные материалы: традиционные абразивы (электрокорунд и карбид кремния), микрокристаллический (золь-гелевый) корунд, полученный по специальной химической технологии, суперабразивы (сверхтвердые материалы — эльбор и алмаз).



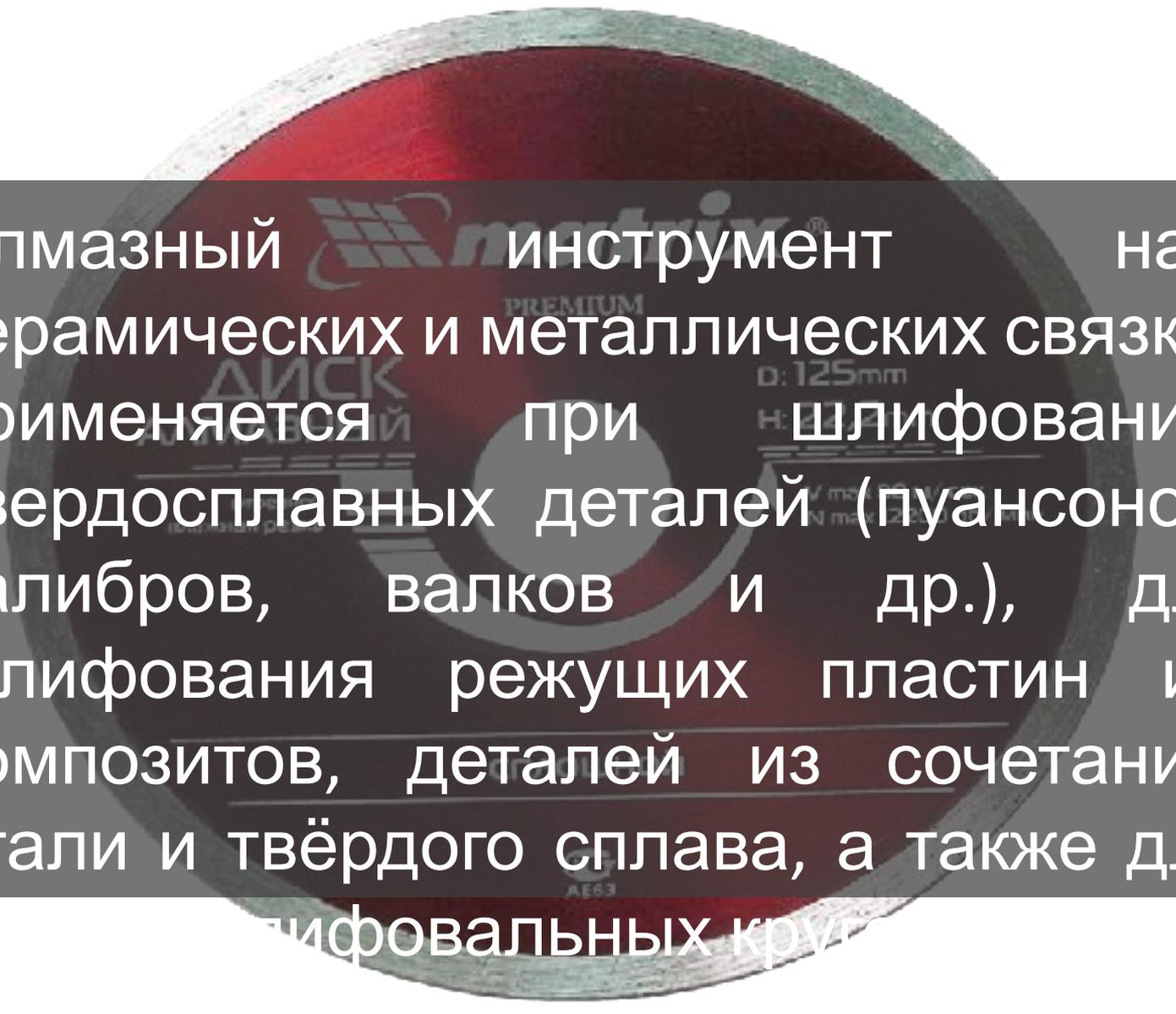
# Типы шлифовального инструмента

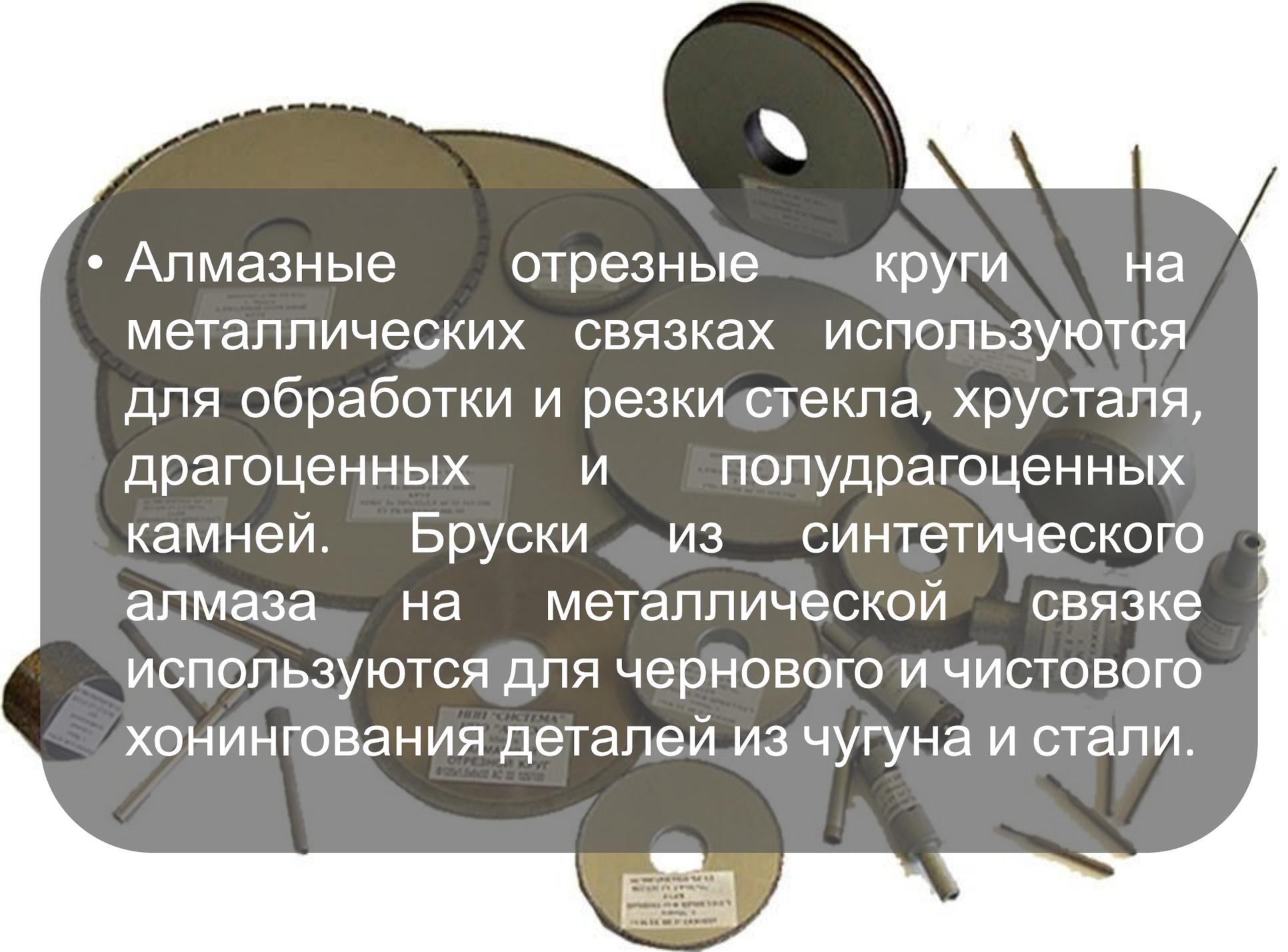


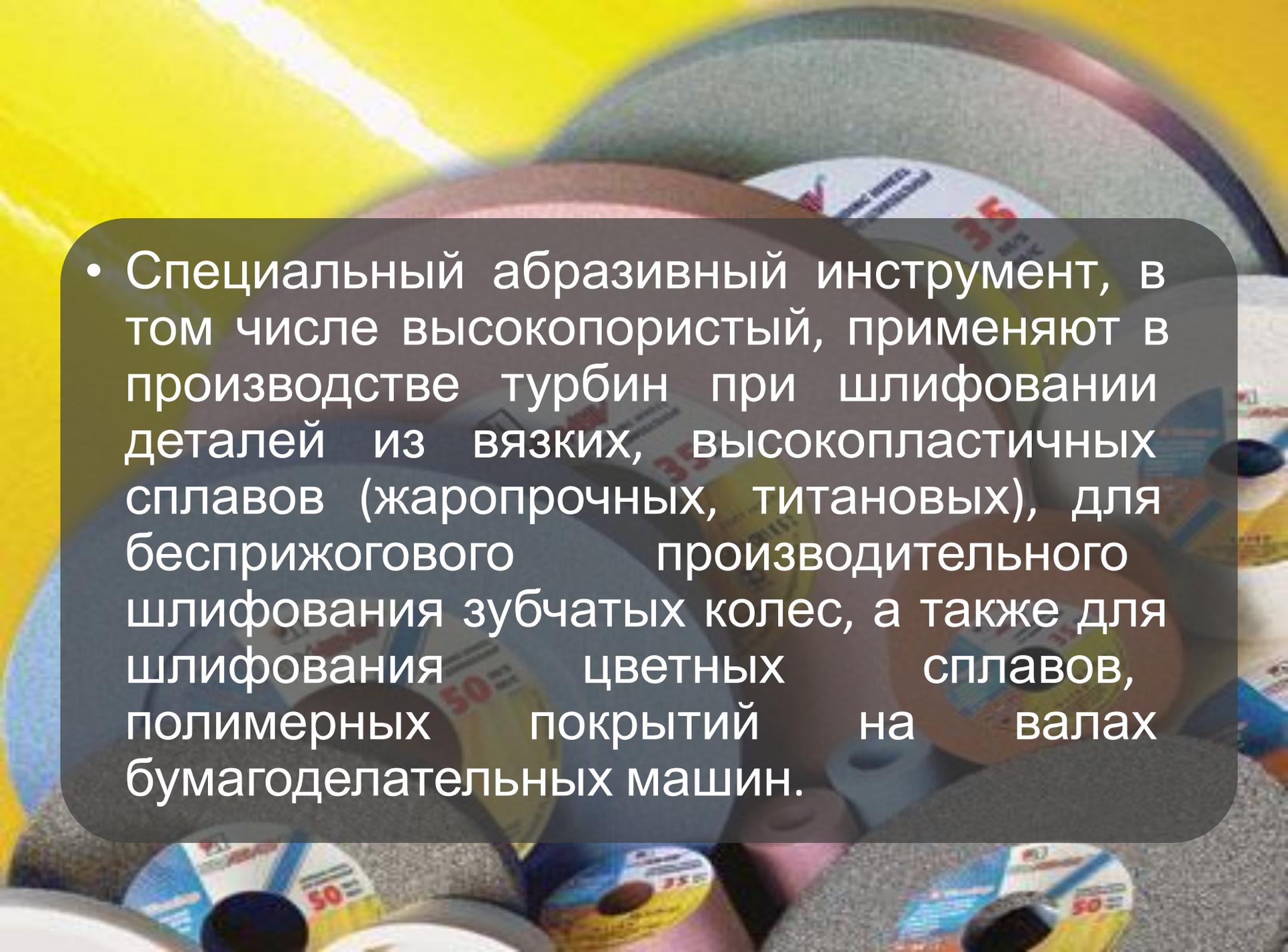
- Эльборовые круги на керамических связках применяется для обработки высокоточных деталей из сталей и сплавов твердостью HRC>50, износостойких покрытий.

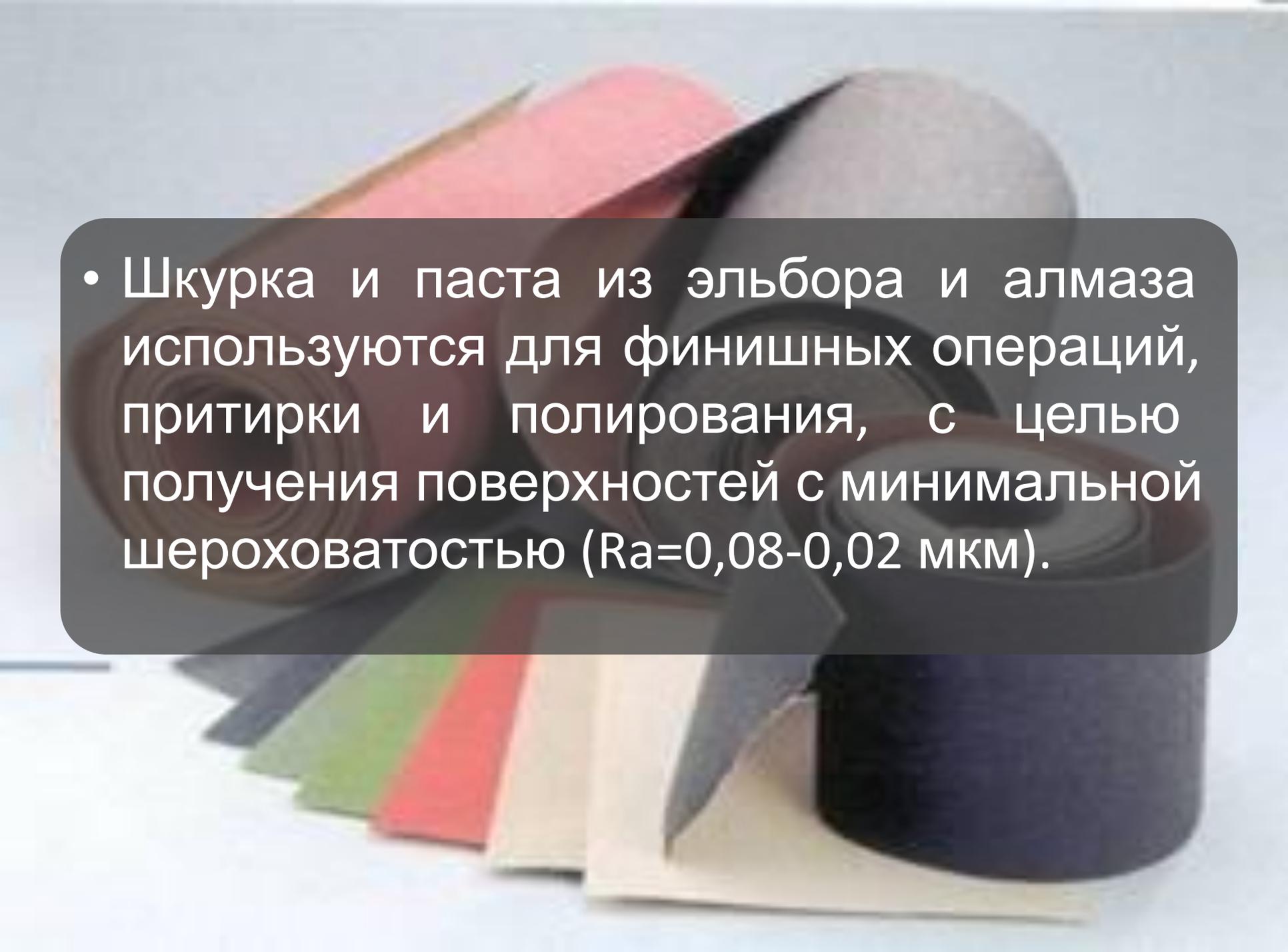
- Эльборовый инструмент на органических связках, в том числе отрезные круги, применяются, главным образом, на операциях заточки инструмента (свёрла, фрезы, резцы и т. д.) из быстрорежущих сталей, вышлифовки стружечных канавок, отрезки и прорезки пазов.

- 
- Алмазный инструмент на органических связках, в том числе отрезные круги, применяются для заточки режущего инструмента из твёрдых сплавов, деталей из композита и керамики. Алмазные отрезные круги применяются для высокоточной резки твёрдого сплава, технической керамики, цветных металлов, кварцевого стекла, ферритов, кварца.

- 
- Алмазный инструмент на керамических и металлических связках применяется при шлифовании твердосплавных деталей (пуансонов, калибров, валков и др.), для шлифования режущих пластин из композитов, деталей из сочетания стали и твёрдого сплава, а также для шлифовальных кругов

- 
- Алмазные отрезные круги на металлических связках используются для обработки и резки стекла, хрусталя, драгоценных и полудрагоценных камней. Бруски из синтетического алмаза на металлической связке используются для чернового и чистового хонингования деталей из чугуна и стали.

- 
- Специальный абразивный инструмент, в том числе высокопористый, применяют в производстве турбин при шлифовании деталей из вязких, высокопластичных сплавов (жаропрочных, титановых), для бесприжогового производственного шлифования зубчатых колес, а также для шлифования цветных сплавов, полимерных покрытий на валах бумагоделательных машин.

- 
- Шкурка и паста из эльбора и алмаза используются для финишных операций, притирки и полирования, с целью получения поверхностей с минимальной шероховатостью ( $Ra=0,08-0,02$  мкм).