




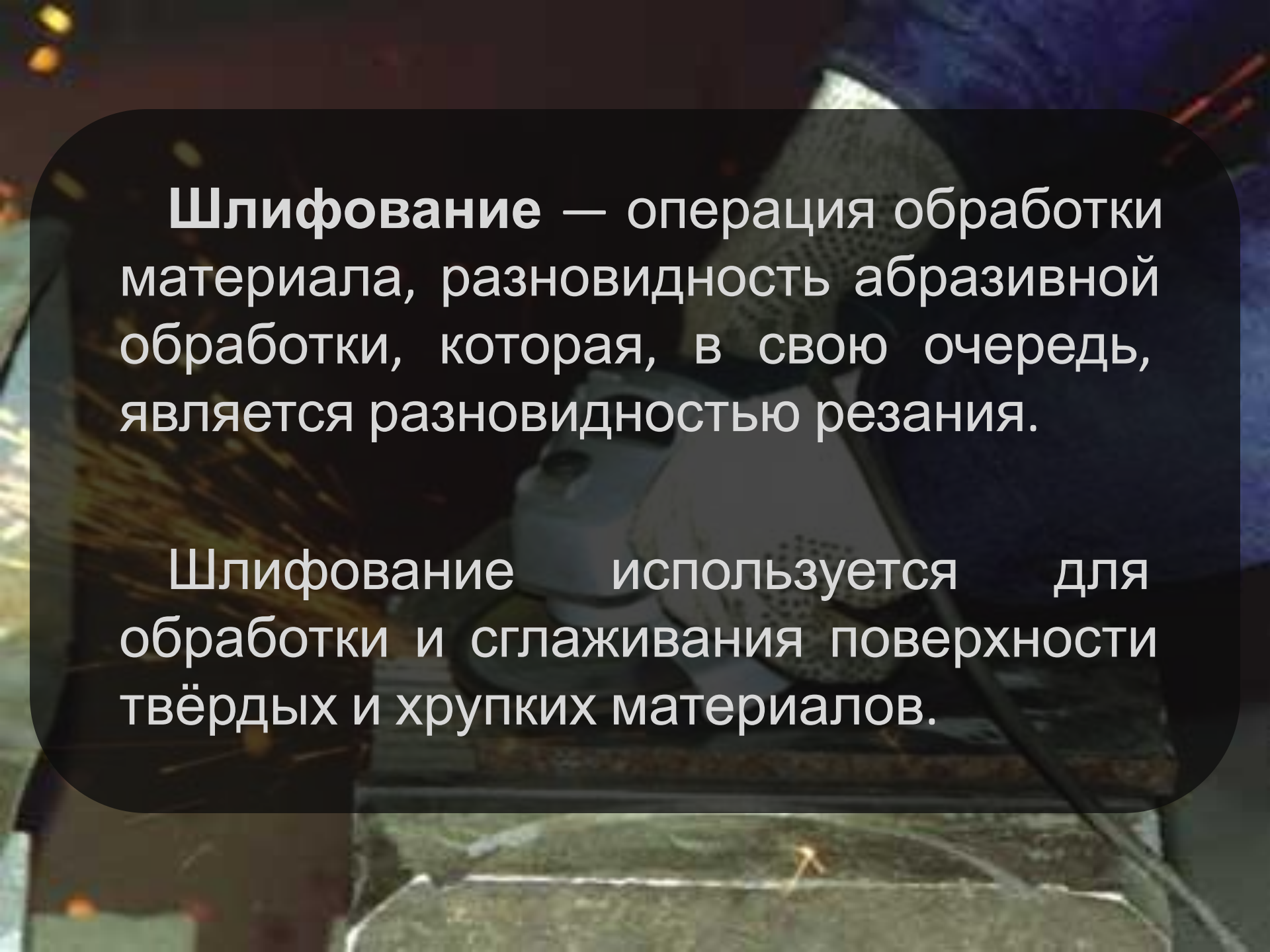
Шлифование

Содержание :

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

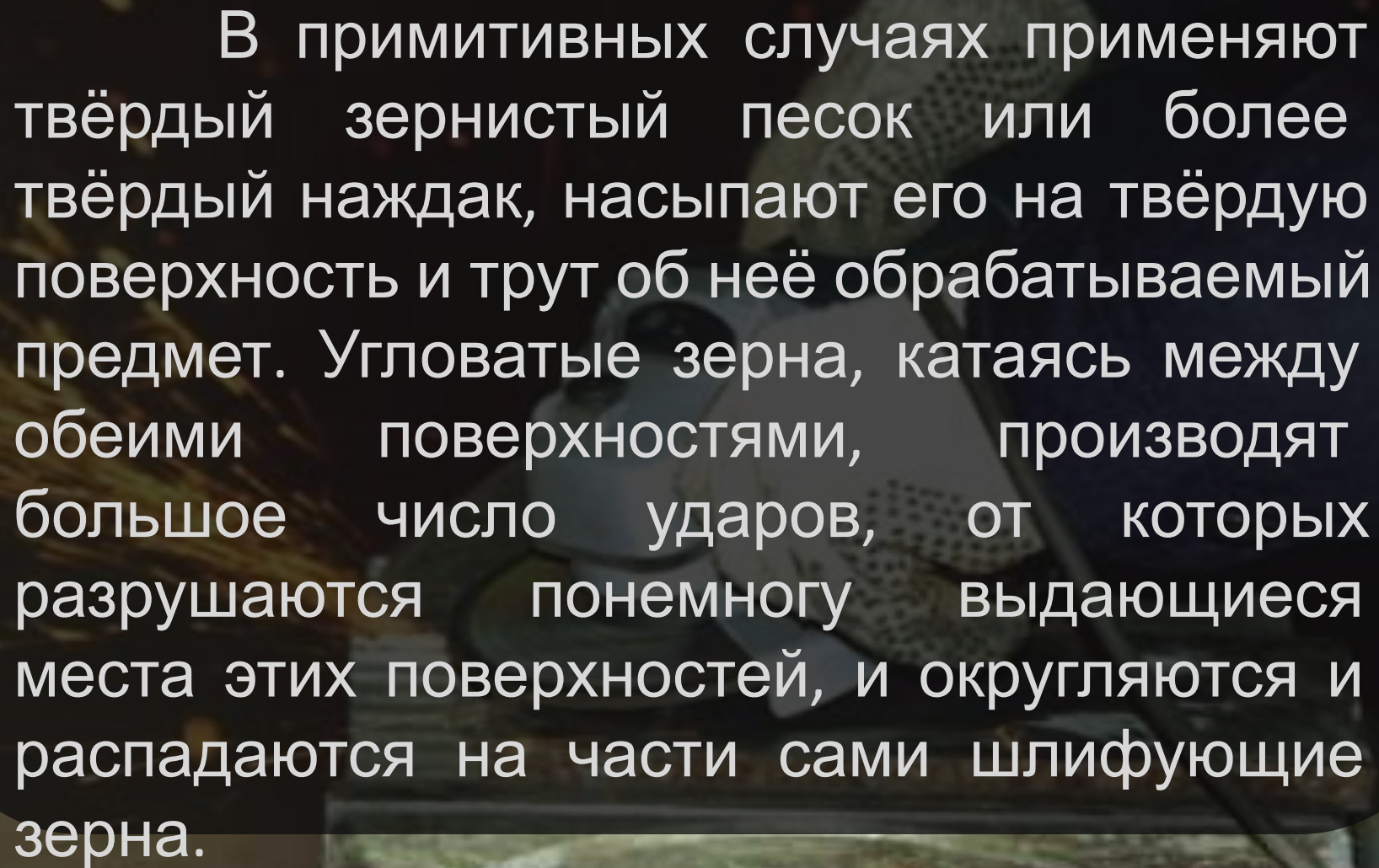


Общие сведения



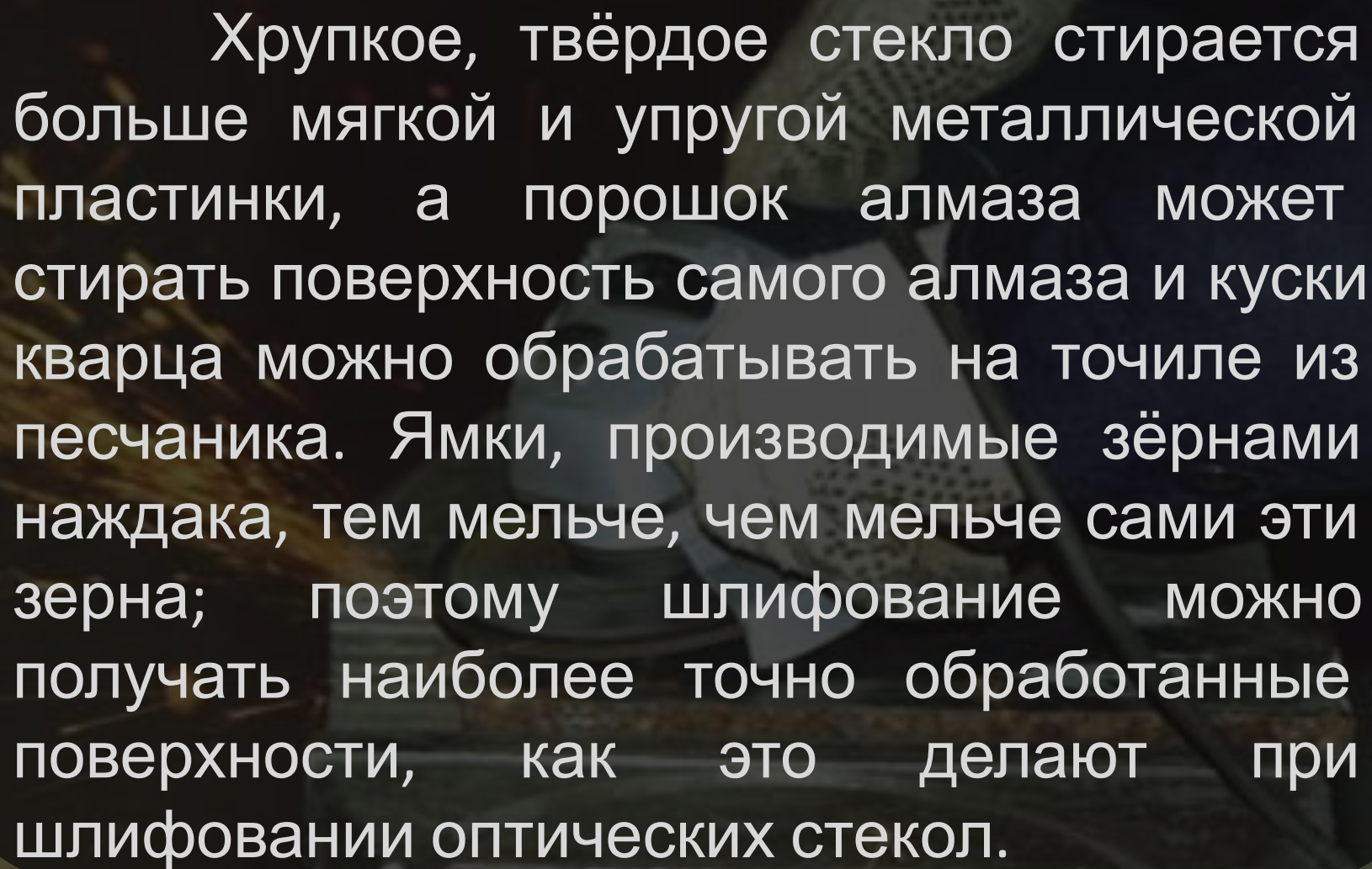
Шлифование — операция обработки материала, разновидность абразивной обработки, которая, в свою очередь, является разновидностью резания.

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.



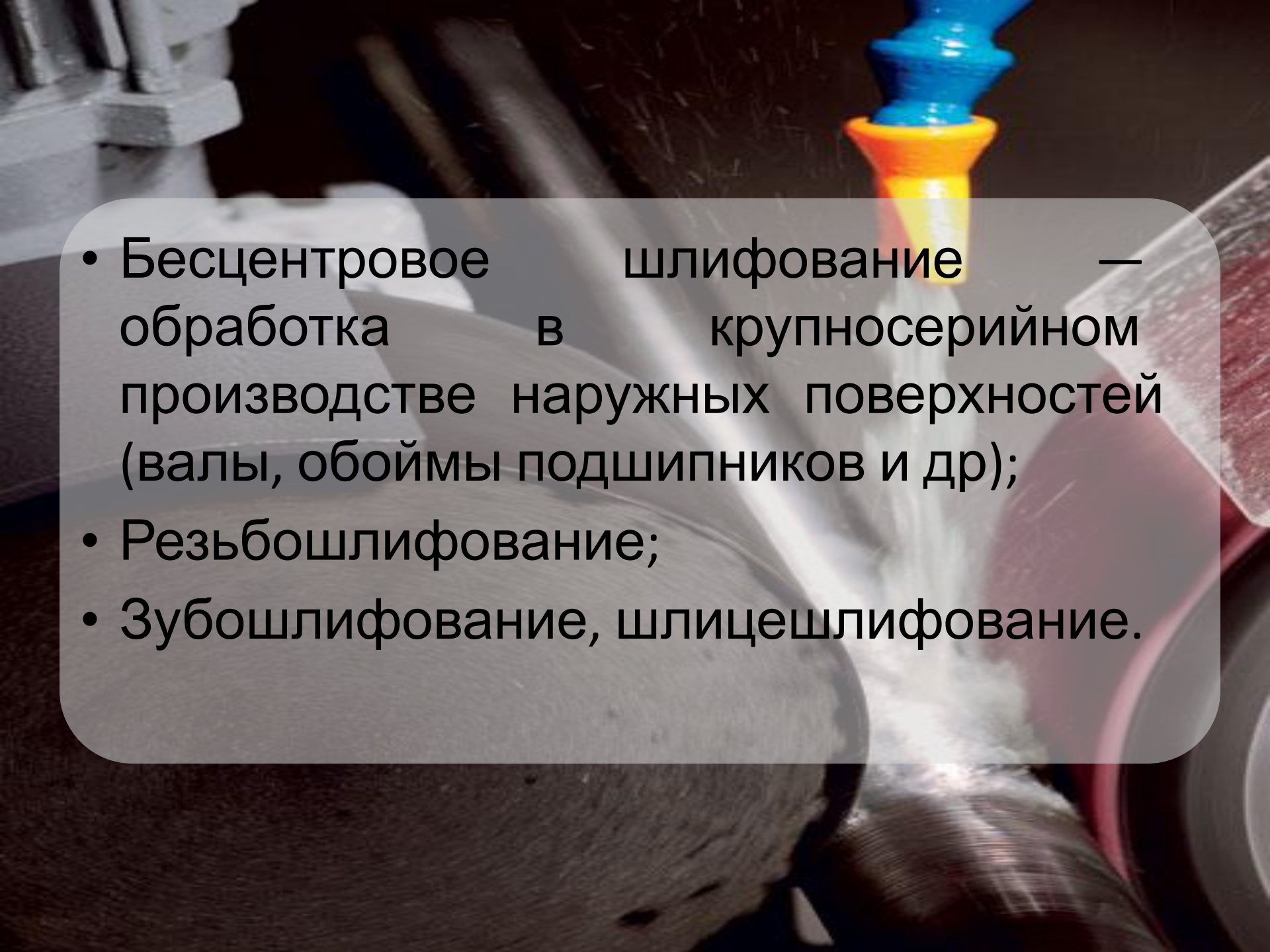
Виды шлифования

Машинное шлифование:

- Плоское шлифование — обработка плоскостей и сопряжённых плоских поверхностей;
- Ленточное шлифование — обработка плоскостей и сопряжённых плоских поверхностей «бесконечными» (сомкнутыми 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)

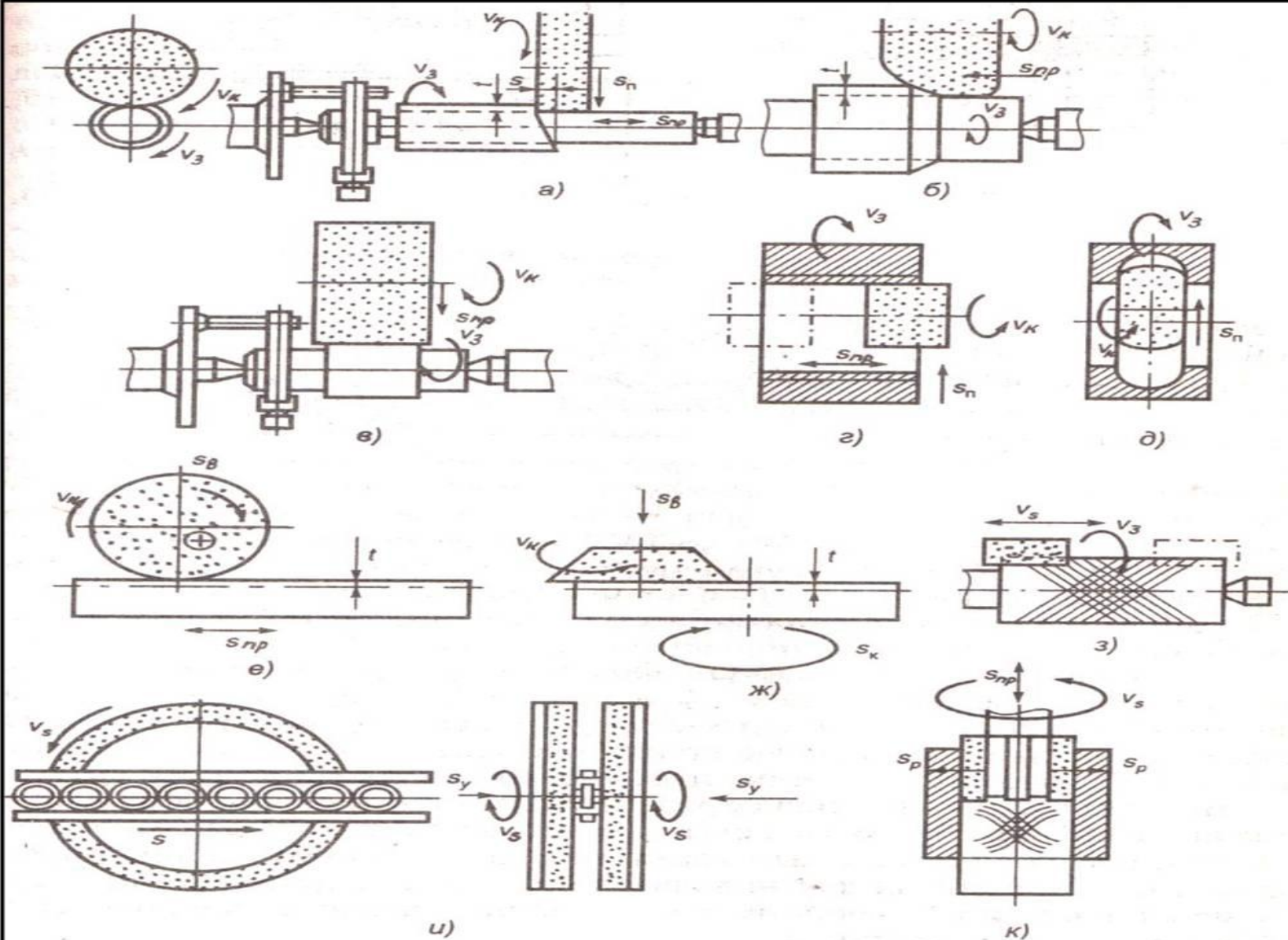
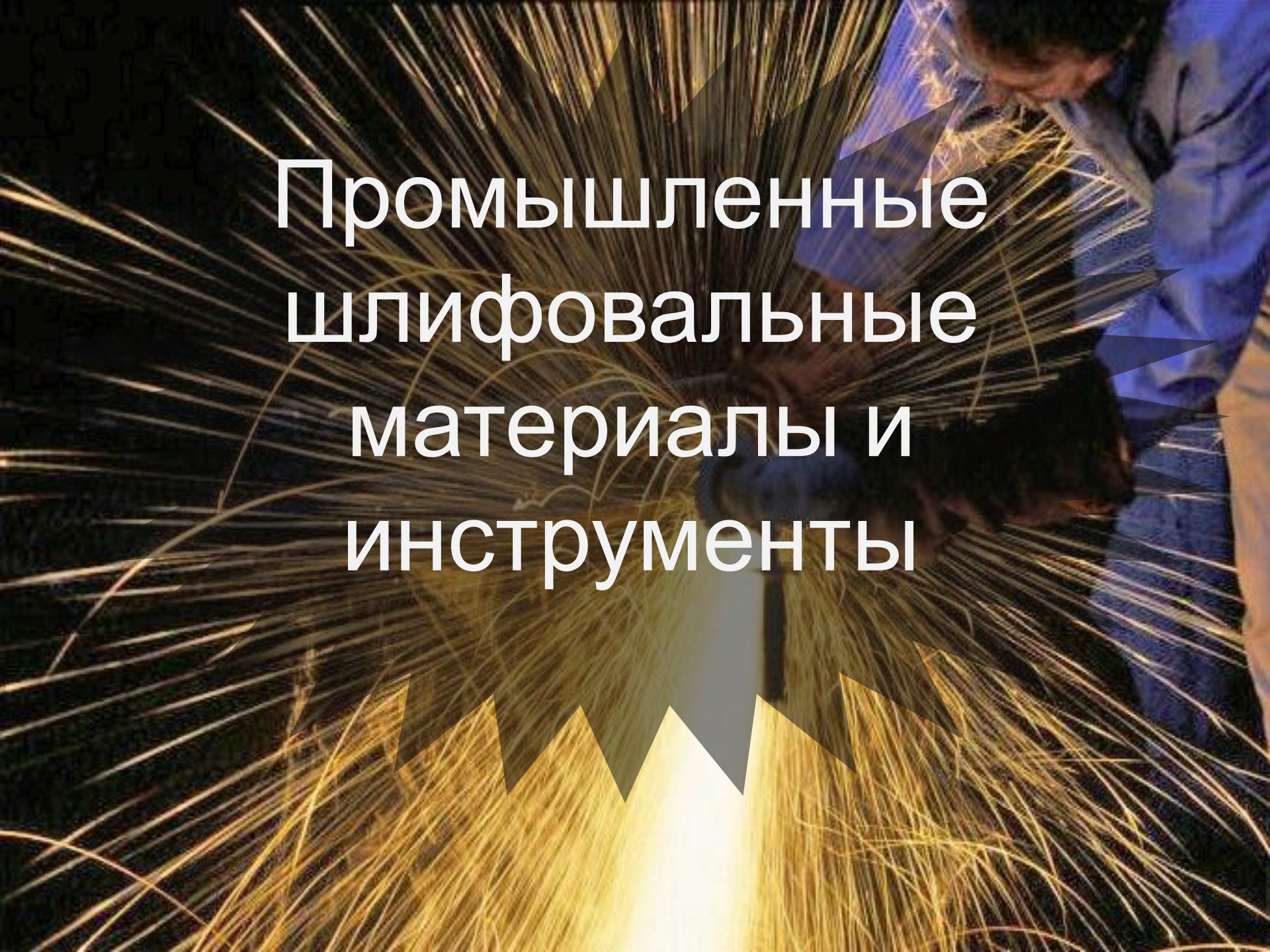



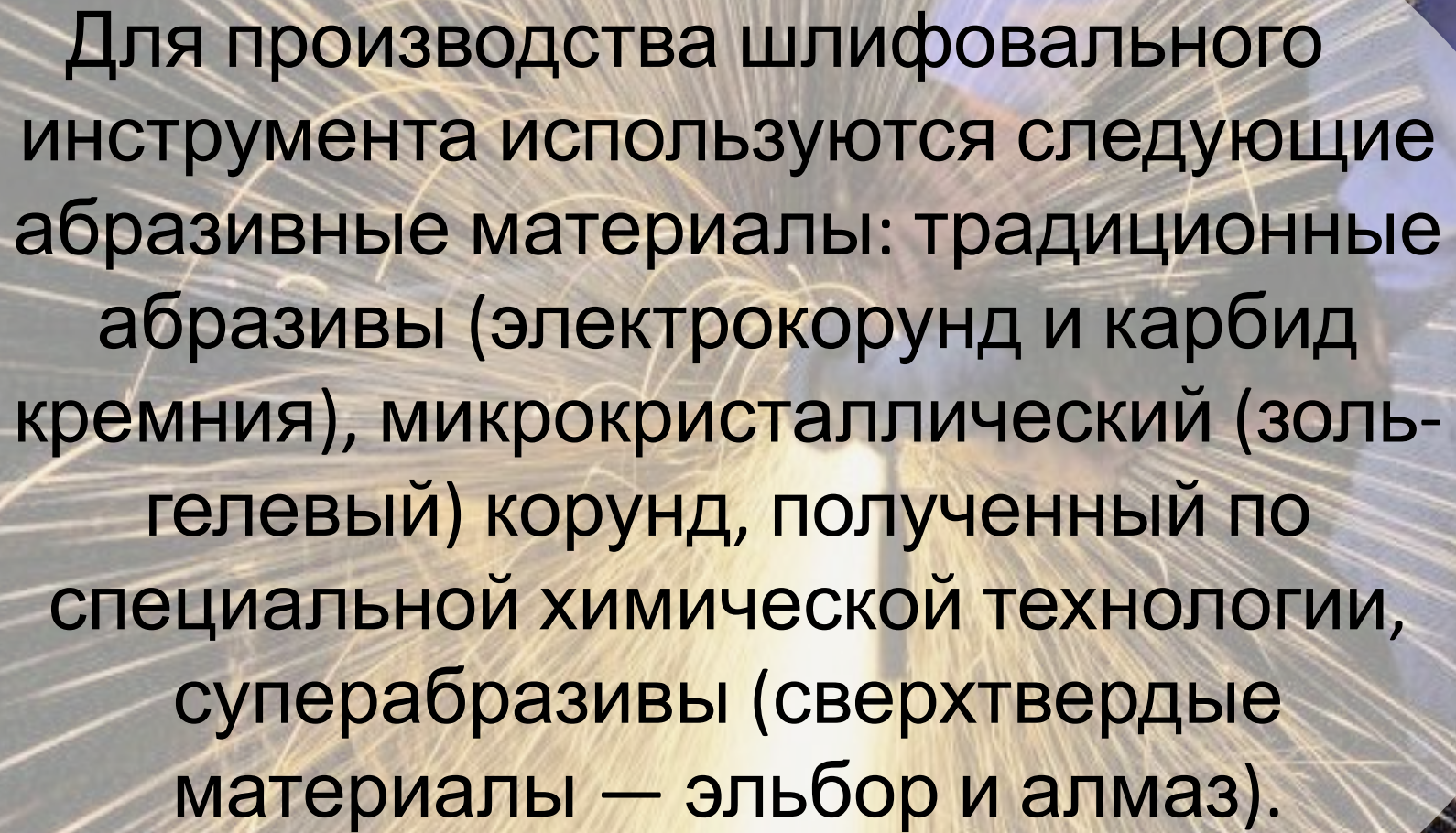
Рис. 155. Наружное круглое (а), шаговое (б), врезное (в), внутреннее напроход (г), врезное (д) и плоское шлифование периферией (е), торцом круга (ж), суперфиниш (з), торцовое шлифование (и), хонингование (к)




Промышленные
шлифовальные
материалы и
инструменты



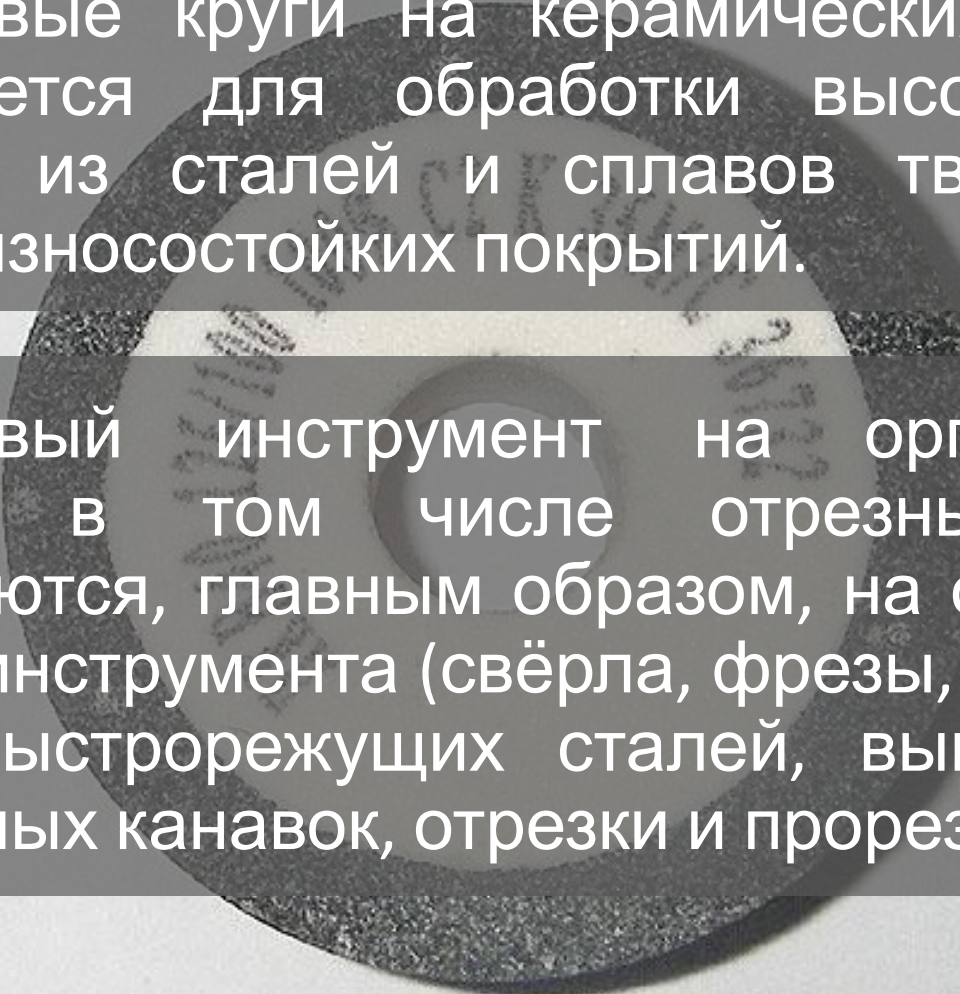
Основой шлифовального инструмента являются зёрна абразивного материала, выполняющие функции микрорезцов, осуществляющих микрорезание обрабатываемого материала и пластическое деформирование поверхностного слоя металла.

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 text describes the abrasive materials used in the production of grinding tools.

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).



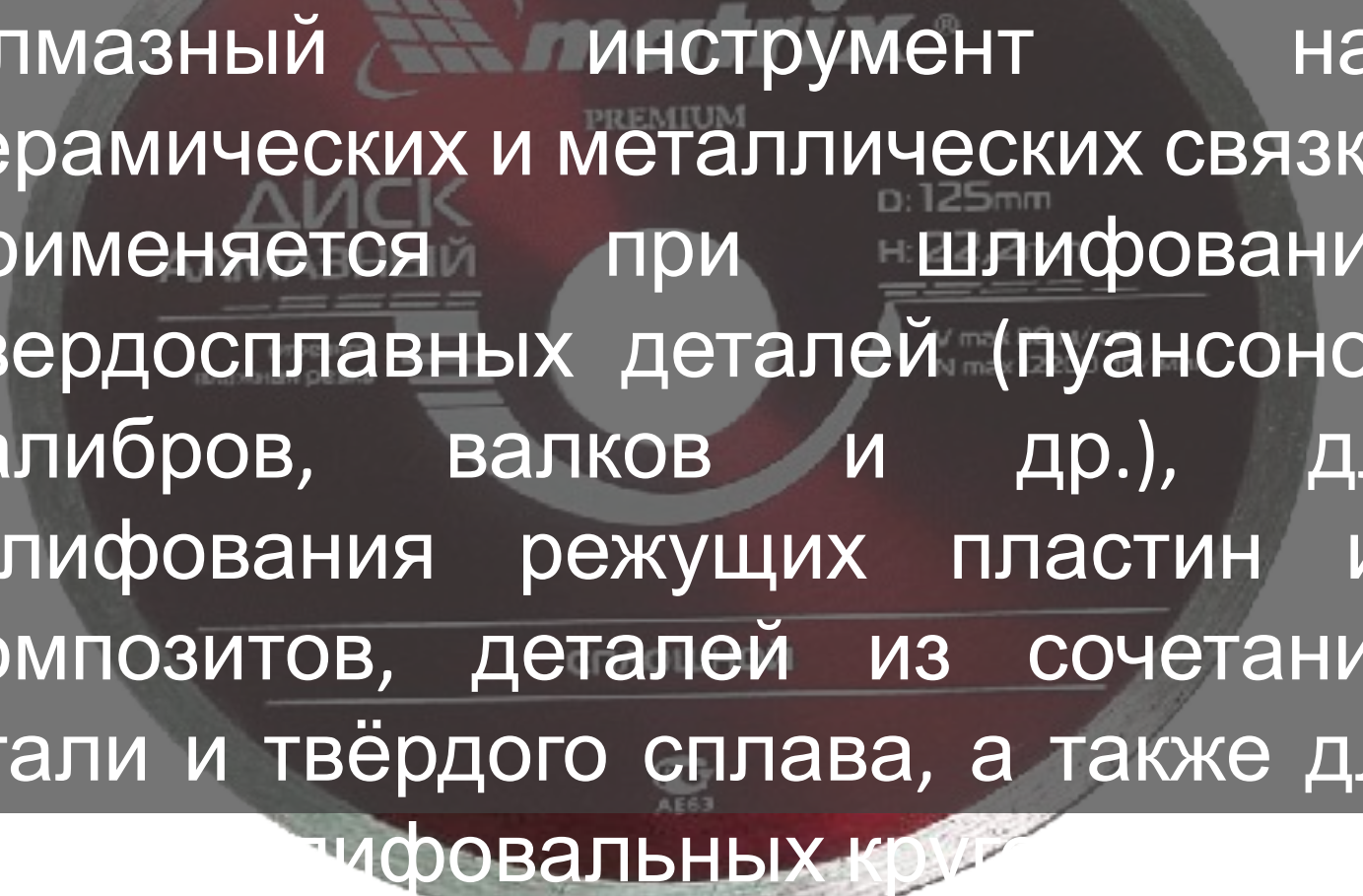
Типы шлифовального инструмента




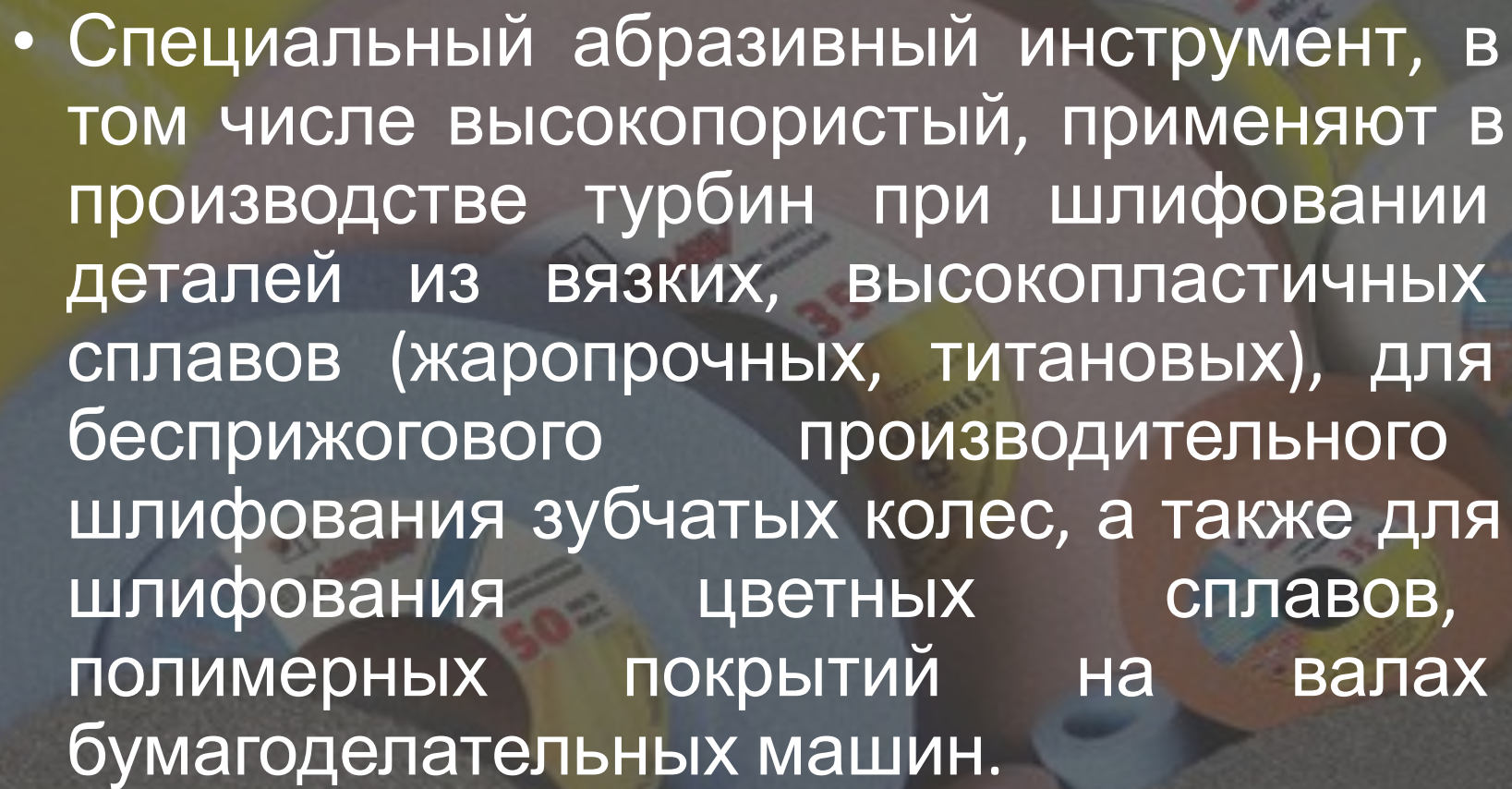
- Эльборовые круги на керамических связках применяется для обработки высокоточных деталей из сталей и сплавов твердостью HRC>50, износостойких покрытий.


- 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).