

Колледж водных ресурсов.

Учебная дисциплина:

Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ 2016 г.

Лекция №1 Преподаватель: Казаченко Сергей Владимирович

Тема 1 Размерная слесарная обработка деталей: шлифование ,  
опиливание, .

Тема 2 Зенкование, зенкерование, развертка.

**Основные источники:**

Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий” Ю.Д.Сибикин. Издательский центр «Академия» 2011 г.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»Министерство энергетики Российской Федерации-2003 год.ЦНТИ «Инноватика»2009 г.

**Дополнительные источники:**

“Технология электромонтажных работ” В.М.Нестеренко. .

Издательский центр «Академия» 2010г.

- “Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей” .Издательский центр «Академия» 2006 г.Е.Ф.Макаров.**
- “Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий”Ю.Д.Сибикин. .Издательский центр «Академия» 2006 г.**
- «Практическое руководство по монтажу электрического освещения»  
А.Ф. Ктиторов. Издательский центр «Академия» 2006 г.**
- «Техническая механика»Л.И. Вереина. Издательский центр «Академия» 2006г.**
- «Справочник электромонтера»Москаленко В.В. .  
Издательский центр «Академия» 2006 г.**
- «Электроматериаловедение» Журавлева Л.В. .Издательский центр «Академия» 2006 г.**
- «Сварка и резка металлов»М.Д. Банов. Издательский центр «Академия» 2006г.**
- .«Технология электромонтажных работ»Сибикин Ю.Д. .  
Издательский центр «Академия» 2006 г.**

**Шлифование** — механическая или ручная операция по обработке твёрдого материала (металл, стекло, гранит, алмаз и др.). Разновидность абразивной обработки, которая, в свою очередь, является разновидностью резания. Механическое шлифование обычно используется для обработки твёрдых и хрупких материалов в заданный размер с точностью до микрона. А также для достижения наименьшей шероховатости поверхности изделия допустимых ГОСТом. В качестве охлаждения обычно используют смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ).

Виды шлифования:

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

бесцентровое шлифование — обработка в крупносерийном производстве наружных поверхностей (валы, обоймы подшипников и др.);  
резьбошлифование; зубошлифование, шлицешлифование.

## **Шлифовальные материалы**

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

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

### **Типы шлифовального инструмента:**

Шлифовальные круги на керамической и органической связке.

Шлифовальные бруски.

Шлифовальные головки.

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 правки 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.

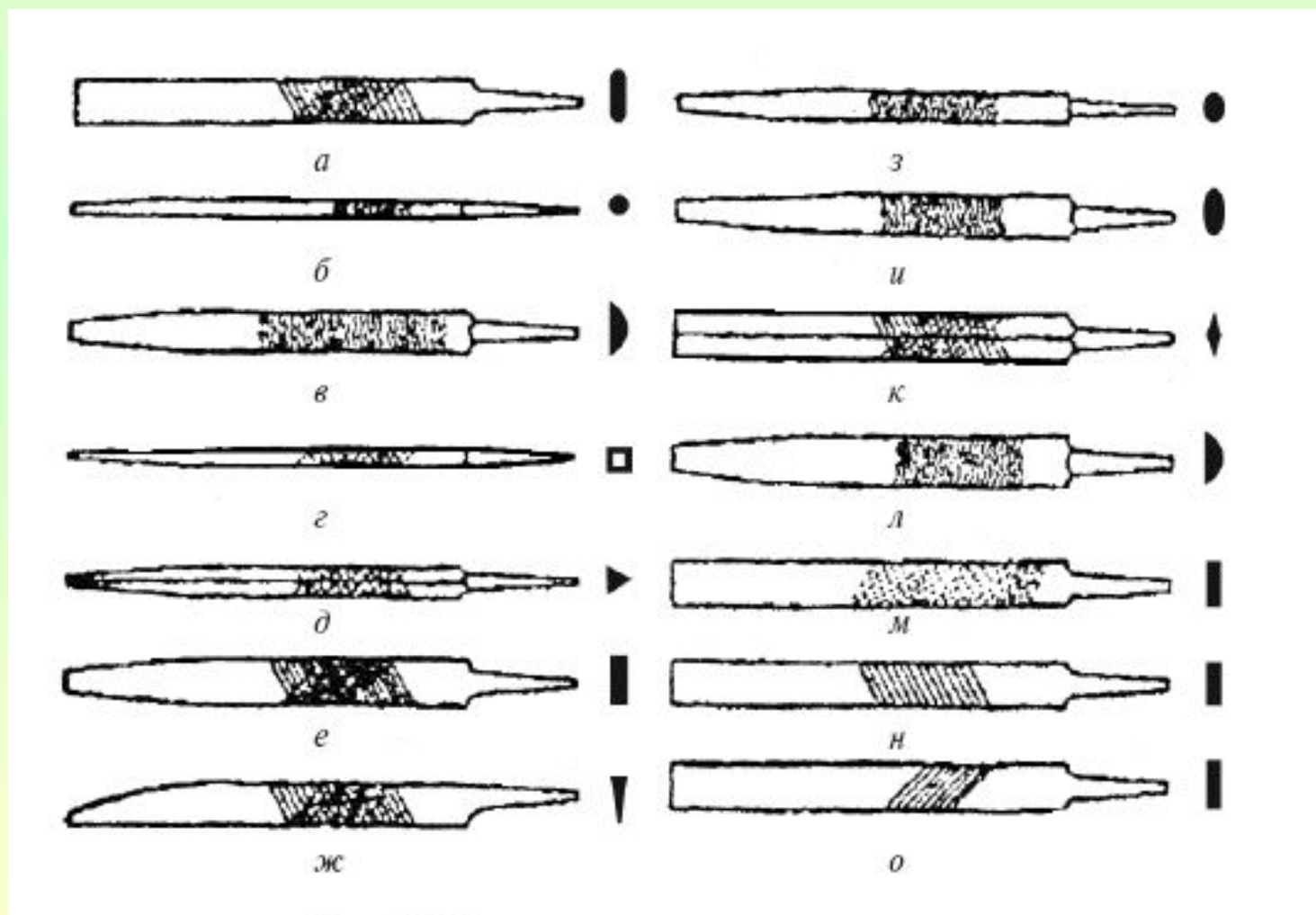
Специальный абразивный инструмент, в том числе высокопористый, применяют в производстве турбин при шлифовании деталей из вязких, высокопластичных сплавов (жаропрочных, титановых), для бесприжогового производительного шлифования зубчатых колес, а также для шлифования цветных сплавов, полимерных покрытий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

Опиливание – это процесс снятия припуска напильниками, надфилями или рашпилями. Оно основано на ручном или механическом снятии с обрабатываемой поверхности тонкого слоя материала. Опиливание относится к основным и наиболее распространенным операциям. Оно дает возможность получить окончательные размеры и необходимую шероховатость поверхности изделия.

Опиливание может производиться напильниками, надфилями или рашпилями. Напильники подразделяются на следующие виды: слесарные общего назначения, слесарные для специальных работ, машинные, для затачивания инструмента и для контроля твердости. Напильники изготавливают из инструментальной высокоуглеродистой стали У12А, У13А, а также из стали марок Р9, Р7Т, ШХ9, 11Х15. Зубья напильника могут быть образованы насеканием, фрезерованием, нарезанием, протягиванием и точением методом обкатывания. Наиболее распространен способ насекания. Насечка напильников общего назначения двойная перекрестная, а у напильников для специальных работ – двойная и одинарная. Благодаря перекрестной насечке на опилюваемой поверхности не получается риск от следов движения зубьев. Насекание зубьев производится на заготовках до их термической обработки. После насекания напильники закаливаются до твердости не ниже HRC 54.

В зависимости от формы различают следующие типы напильников: а – слесарные плоские тупоносые; б – круглые; в – полукруглые, г – квадратные; д – трехгранные; е – плоские остроносые; ж – ножовочные; з – овальные; и – линзовые; к – ромбические; л – полукруглые широкие; м – рашпили, н – для опиловочных станков; о – для мягких металлов, а также выгнутые напильники. Размеры напильников даны на рисунке.



## Формы и размеры напильников, мм

Типы напильников	Номер насечки	Длина								
		100	125	150	200	250	300	350	400	450
		Размеры сечения								
Плоские	0–5	12×3	16×4	18×4,5	22×5,5	28×7	32×8	36×9	40×10	45×11
Квадратные	0–5	4	5	6	8	10	12	16	18	20
Трехгранные	0–5	8	10	12	16	18	20	22	25	28
Ромбические	1–3	12×3	16×4	18×4,5	22×5,5	28×7	32×9	36×12	–	–
Овальные	0–5	8×5,5	10×7	12×9	14×10	18×12	22×16	25×18	28×22	–
Линзовые	0–5	12×3	16×4	18×4,5	12×5,5	25×7	28×9	31×11	–	–
Полукруглые	0–5	10×3	12×4	16×5	20×6	25×8	32×10	36×11	20×12	45×14
Полукруглые широкие	0–5	–	–	–	28×5	32×5,5	36×6	40×7	–	–
Круглые	0–5	4	5	6	8	10	12	16	18	20



## Величина припуска и точность обработки напильниками различных классов, мм

Класс напильника	Припуск на обработку	Слой металла, снимаемый за один ход	Достижимая точность обработки
Драчевый № 0 и 1	0,5–12	0,1–0,2	0,25–0,6
Личной № 2 и 3	0,1–0,3	0,02–0,03	0,02–0,005
Бархатный № 4 и 5	0,025–0,05	0,025–0,01	До 0,01

## Шероховатость поверхности, получаемая при разных видах слесарной обработки

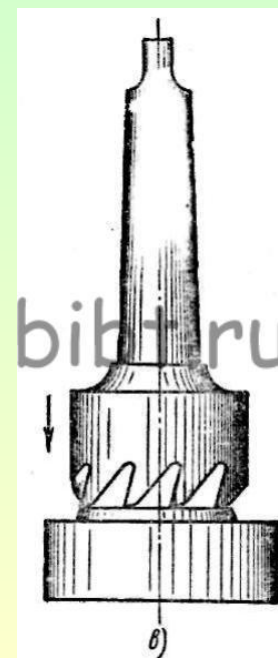
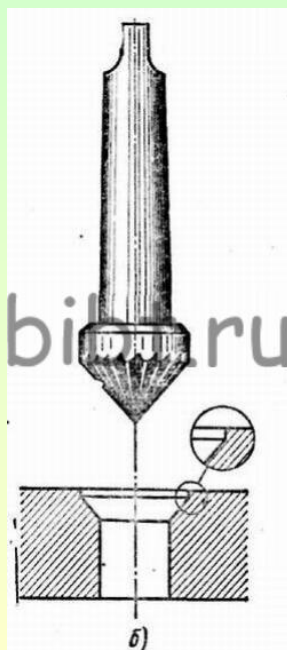
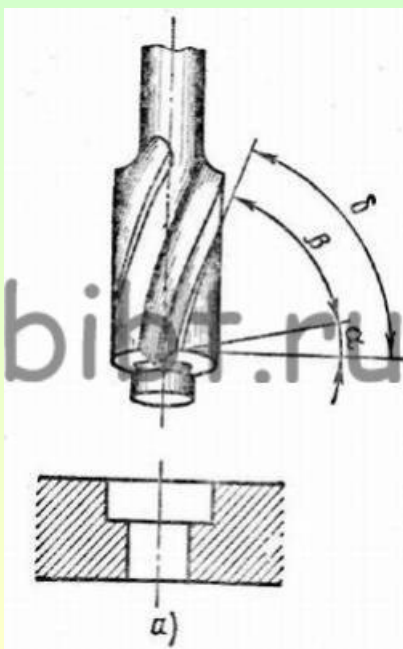
Шероховатость		Характеристика поверхности	Вид обработки
Класс	Высота микронеровностей, мкм		
1–3	80–20	Грубо обработанная	Опиливание драчевыми напильниками, сверление
4–6	10–2,5	Мало видимые следы обработки	Опиливание личным напильником, сверление с развертыванием
7–9	1,25–0,32	Следы обработки незаметны невооруженным глазом	Опиливание бархатным напильником, шабрение, притирка, сверление и развертывание двумя развертками
10–14	0,16–0,011	Высокая степень гладкости	Опиливание бархатным напильником с полировкой мелом и тонким наждаком, притирка притиром, доводка

**Зенкование** — процесс обработки с помощью зенковки отверстия в детали для образования гнёзд под потайные головки крепёжных элементов (заклёпок, болтов, винтов).

Как большинство слесарных терминов заимствовано из немецкого языка от Senkung - спуск; склон, погружение, опускание.

**Зенко́вка** — многолезвийный режущий инструмент для обработки отверстий в деталях с целью получения конических или цилиндрических углублений, опорных плоскостей вокруг отверстий или снятия фасок центровых отверстий. Применяется для обработки просверлённых отверстий под головки болтов, винтов и заклёпок.

По конструкции зенковки бывают а) цилиндрическими, б) коническими и в) плоскими.



**Зенкерование** (от нем. Senken — проходить, углублять (шахту)) — вид механической обработки резанием, в котором с помощью специальных инструментов (зенкеров) производится обработка цилиндрических и конических отверстий в деталях с целью увеличения их диаметра, повышения качества поверхности и точности. Зенкерование является получистовой обработкой резанием. Зенкерование как получистовая и, отчасти, чистовая операция механической обработки имеет следующие основные назначения:

Очистка и сглаживание поверхности отверстий: перед нарезанием резьбы или развёртыванием;

Калибрование отверстий: для болтов, шпилек и другого крепежа. Зенкерование выполняется после сверления или в литьевых отверстиях. Зенкерование выполняется с припуском для последующего развёртывания

Зенкерование выполняется зенкерами. Зенкер представляет собой многолезвийный (3—12 лезвий) инструмент, имеющий ось вращения, при вращении которого его лезвиями производится обработка отверстия.

Основные виды зенкеров:

Зенкеры машинные цельные с метрическим конусом либо конусом Морзе;

Зенкеры насадные.

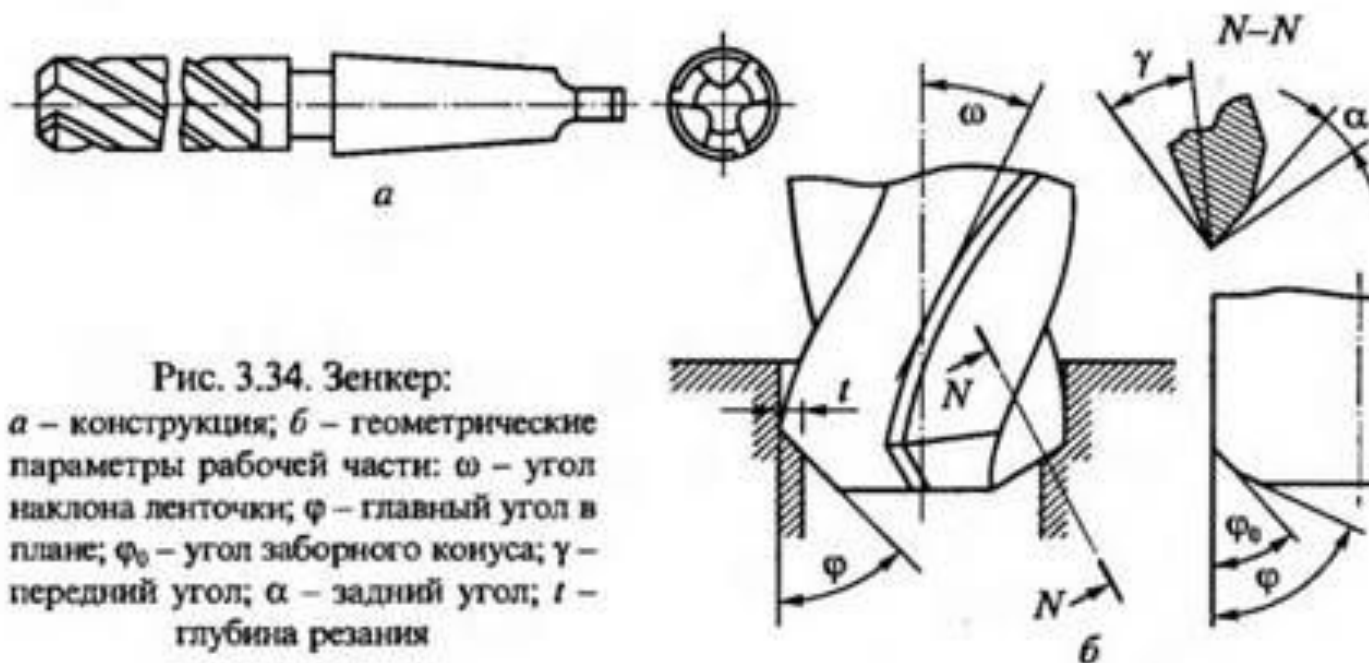


Рис. 3.34. Зенкер:  
*a* – конструкция; *b* – геометрические  
 параметры рабочей части:  $\omega$  – угол  
 наклона ленточки;  $\varphi$  – главный угол в  
 плане;  $\varphi_0$  – угол заборного конуса;  $\gamma$  –  
 передний угол;  $\alpha$  – задний угол;  $t$  –  
 глубина резания

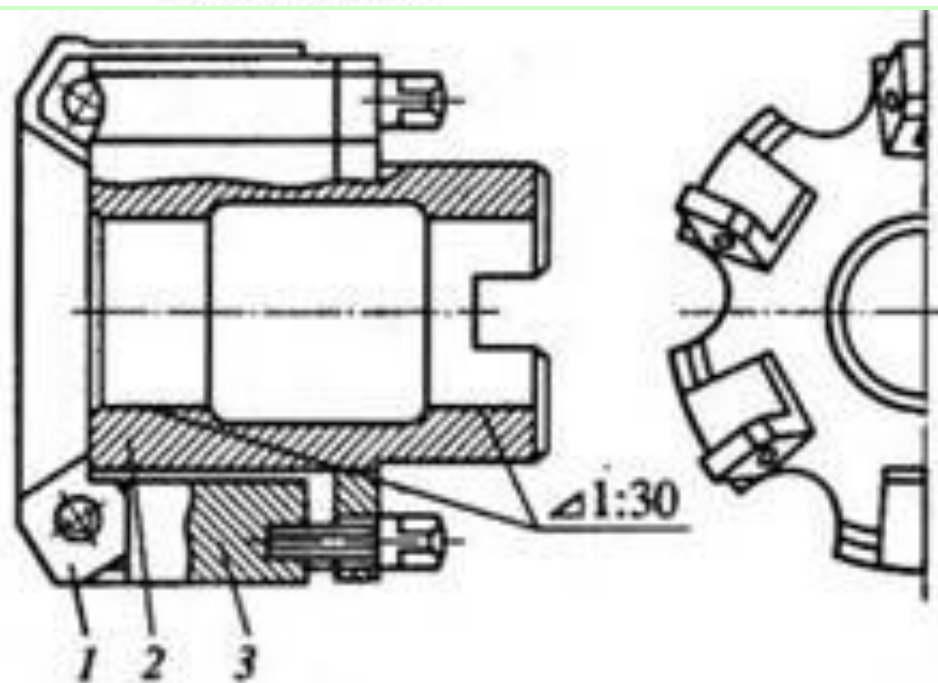


Рис. 3.35. Насадной зенкер:  
 1 – режущие пластины; 2 – корпус; 3 – тяга

**Развёртывание** — вид чистовой механической обработки отверстий резанием.

Производят после предварительного сверления и зенкерования для получения отверстия с меньшей шероховатостью. Вращающийся инструмент — развёртка — снимает лезвиями мельчайшие стружки с внутренней поверхности отверстия. Условия резания и нагрузка на инструмент при выполнении развёртывания, и шероховатость поверхности схожи с так называемым протягиванием.

Не следует путать развёртывание с зенкерованием. Последнее является получистовой операцией, выполняемой обычно над отверстиями в литых деталях с целью удаления литьевой шероховатости и получения отверстий невысокой точности.

Зенкерование также рекомендуется выполнять перед развёртыванием (чистовой операцией).

Развёртывание является необходимой чистовой операцией для:

- Получения точных калиброванных отверстий: посадочные для подшипников, отверстия для плунжеров, валов и др

- Получения малой шероховатости поверхности отверстий: для уменьшения трения, для плотного контакта или посадки.

Основным инструментом для выполнения развёртывания являются так называемые развёртки, представляющие собой многолезвийные (4-20 лезвий) цилиндрические либо конические инструменты, имеющие ось вращения и при вращении которых происходит резание материала. При развёртывании применяют следующие виды развёрток:

Цилиндрические цельные ручные: Ручная развёртка отверстий от 1 до 32 мм в диаметре (глубиной до 150 мм).

Конические цельные ручные: Ручное развёртывание конических отверстий .

Цилиндрические цельные машинные: развёртка отверстий до 150 мм.

Конические цельные машинные: развёртка любых инструментальных конусных поверхностей.

Цилиндрические раздвижные ручные: регулирование диаметра развёртки (подгонка отверстий до 32 мм в диаметре).

Цилиндрические раздвижные машинные: регулирование диаметра развёртки.

