

ЭТАПЫ ОБРАБОТКИ

Этапы обработки:

1. Черновой (обдирочный) этап;
2. Получистовой этап;
3. Чистовой этап;

<i>Этап обработки</i>	<i>Описание этапа</i>
Черновой этап обработки	Снятие основного объема припуска(до 70%); Обеспечение взаимного расположения поверхностей; Черновой этап обработки связан с действием силовых и температурных факторов, которые влияют на точность обработки. - термообработка для снятия внутренних напряжений.
Получистовой этап обработки	Цель: достижение заданной точности поверхностей детали и точности их взаимного расположения.
Чистовой этап обработки	Обеспечение точности и шероховатости отдельных поверхностей.

Этапы технологического процесса

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование этапов</i>	<i>Назначение и характеристика этапов</i>
1	Заготовительный	Получение заготовки, ее термообработка
2	Черновой	Съем лишних припусков и напусков. Точность обработки: IT12...IT15
3	Термический 1	Термообработка – “улучшение”, старение
4	Получистойой 1	Точность обработки: IT11...IT13 Шероховатость: Ra =6,3 мкм
5	Термическая	Цементация
6	Получистовая 2	Съем цементационного слоя на поверхностях, предохраняемых от цементации
7	Термическая 3	Закалка, улучшение
8	Чистовая 1	Точность обработки: IT6...IT10 Шероховатость: Ra =0,63 мкм
9	Термическая 4	Азотирование, старение
10	Чистовая 2	Шлифование поверхностей, не подлежащих азотированию

Этапы технологического процесса

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование этапов</i>	<i>Назначение и характеристика этапов</i>
11	Чистовая 3	Точность обработки: IT5...IT7 Шероховатость: Ra =0,16 мкм
12	Гальванический	Хромирование, никелирование и др.
13	Отделочный 1	Получение малой шероховатости Ra=0,08...0,04 мкм

Этапы обработки

№ п/п	Содержание этапов обработки и достигаемые характеристики точности геометрических поверхностей
1	Обработка поверхностей, которые будут использоваться в качестве технологических баз на последующих этапах.
2	Черновая обработка главных поверхностей, имеющих наибольшее значение для работы детали в машине, обладающих большей длиной, не допускающих наличия дефектов. Точность обработки: IT12...IT14, точность формы и расположения X...XII, Ra=3,2...6,3 мкм.
3	Термообработка для снятия внутренних напряжений
4	Правка баз и полуступенчатая обработка главных поверхностей. Точность обработки IT8...IT9, точность формы и расположения VI...VII степени, Ra= 1,6...3,2 мкм.
5	Термообработка для улучшения качества срединных и поверхностных слоев материала детали.
6	Правка баз. И чистовая обработка главных поверхностей. Точность размеров IT8...IT9, точность формы и расположения VI...VII степени, Ra=0,8...1,6 мкм.
7	Выполнение второстепенных операций (сверление крепежных отверстий, снятие фасок, прорезка канавок) и обработка легкоповреждаемых поверхностей (например, резьбы)
8	Отделка главных поверхностей. Точность размеров IT 5...IT7, точность формы и расположения VI...VII степени, Ra = 0,2...0,4 мкм.
9	Зачистка заусенцев и притупление острых кромок
10	Окончательный контроль

Типовой маршрут изготовления вала

Типовой маршрут изготовления детали “Вал”

<i>Номер операции</i>	<i>Название операции</i>	<i>Содержание операции</i>
05	<i>Заготовительная</i>	<p>Получение заготовки.</p> <p>Для заготовок из прутка: рубка прутка на прессе или обрезка прутка на фрезерно-отрезном станке.</p> <p>Для заготовок, полученных методом пластического деформирования: штамповать или ковать заготовку.</p>
10	<i>Правильная</i>	<p>Правка заготовки на прессе.</p> <p>В массовом производстве может производиться до отрезки заготовки на правильно-калибровочном станке.</p>
15	<i>Термическая</i>	Улучшение, нормализация
20	<i>Подготовка технологических баз</i>	<p>Обработка торцов и сверление центровых отверстий.</p> <p>Для нежестких валов ($L/D > 12$) – обработка шеек под люнет.</p> <p>Единичное производство: универсальные токарные станки; последовательно за два установа.</p> <p>Серийное производство: подрезка торца на - продольно-фрезерные или горизонтально-фрезерные станки; центрование – односторонней или двусторонней центровальный станок.</p> <p>Фрезерные полуавтоматы последовательного действия (подрезка торцов +центрование)</p> <p>Массовое производство: фрезерно-центровальные станки</p>

Типовой маршрут изготовления детали “Вал”

<i>Номер операции</i>	<i>Название операции</i>	<i>Содержание операции</i>
25	<i>Токарная (черновая)</i>	<p>Точение наружных поверхностей (с припуском под чистовое точение и шлифование) и канавок. Точность обработки: IT12 Шероховатость поверхности: Ra6,3</p> <p>Оборудование: Единичное производство: токарно-винторезные станки Мелкосерийное производство: универсальные токарные станки и станки с ЧПУ Серийное производство: копировальные токарные станки, горизонтальные многорезцовые станки, вертикальные одношпиндельные полуавтоматы, станки с ЧПУ. Крупносерийное и массовое производство: многошпиндельные многорезцовые полуавтоматы, токарные автоматы.</p>
30	<i>Токарная (чистовая)</i>	<p>Чистовое точение шеек (с припуском под шлифование) Точность обработки: IT11...10 Шероховатость поверхности: Ra 3,2</p>

Типовой маршрут изготовления детали “Вал”

<i>Номер операции</i>	<i>Название операции</i>	<i>Содержание операции</i>
35	<i>Фрезерная</i>	<p>Фрезерование шпоночных пазов, шлицев, зубьев, всевозможных лысок.</p> <p>Оборудование: Шпоночные пазы: сквозные пазы горизонтально-фрезерных станках (дисковые фрезы) Глухие пазы: вертикально-фрезерные станки (пальцевой фрезой) Шлицевые поверхности: шлицефрезерные или зубофрезерные станки (метод обкатывания червяной фрезой)</p>
40	<i>Сверлильная</i>	<p>Сверление всевозможных отверстий</p>
45	<i>Резьбонарезная</i>	<p>На закаливаемых шейках резьбу изготавливают до термообработки.</p> <p>Если вал не подвергается закалки, то резьбу нарезают после окончательного шлифования шеек (для предохранения резьбы от повреждений).</p> <p>Оборудование: Внутренняя резьба: сверлильные, револьверные и резьбонарезные станки . РИ: метчик.</p>

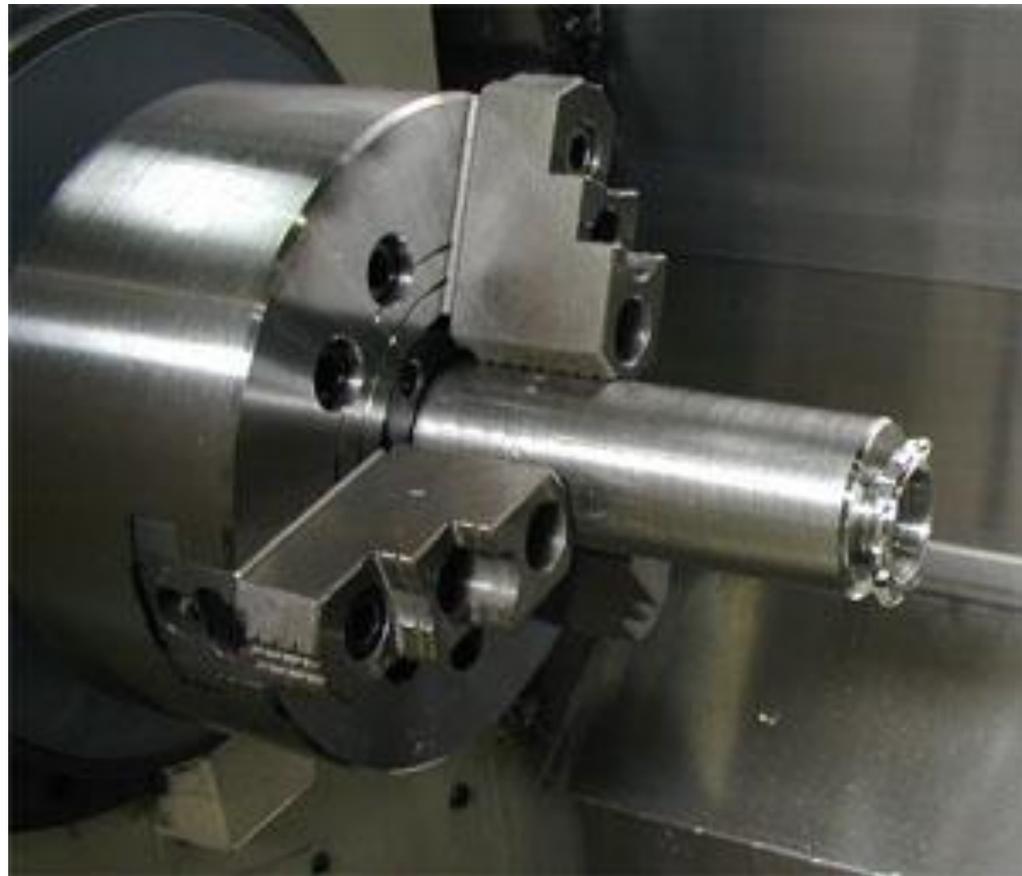
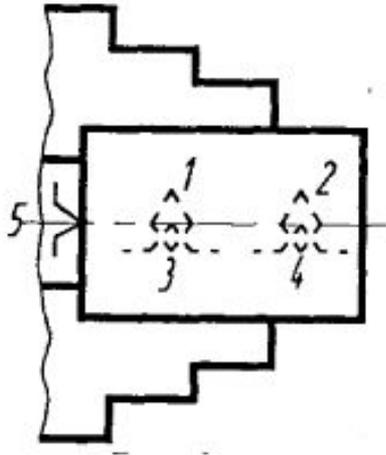
Типовой маршрут изготовления детали “Вал”

<i>Номер операции</i>	<i>Название операции</i>	<i>Содержание операции</i>
<i>65</i>	<i>Моечная</i>	Промывка деталей. Оборудование: моечные машины
<i>70</i>	<i>Контрольная</i>	Контроль технических требований.
<i>75</i>	<i>Нанесение антикоррозийного покрытия.</i>	

Основные схемы базирования валов

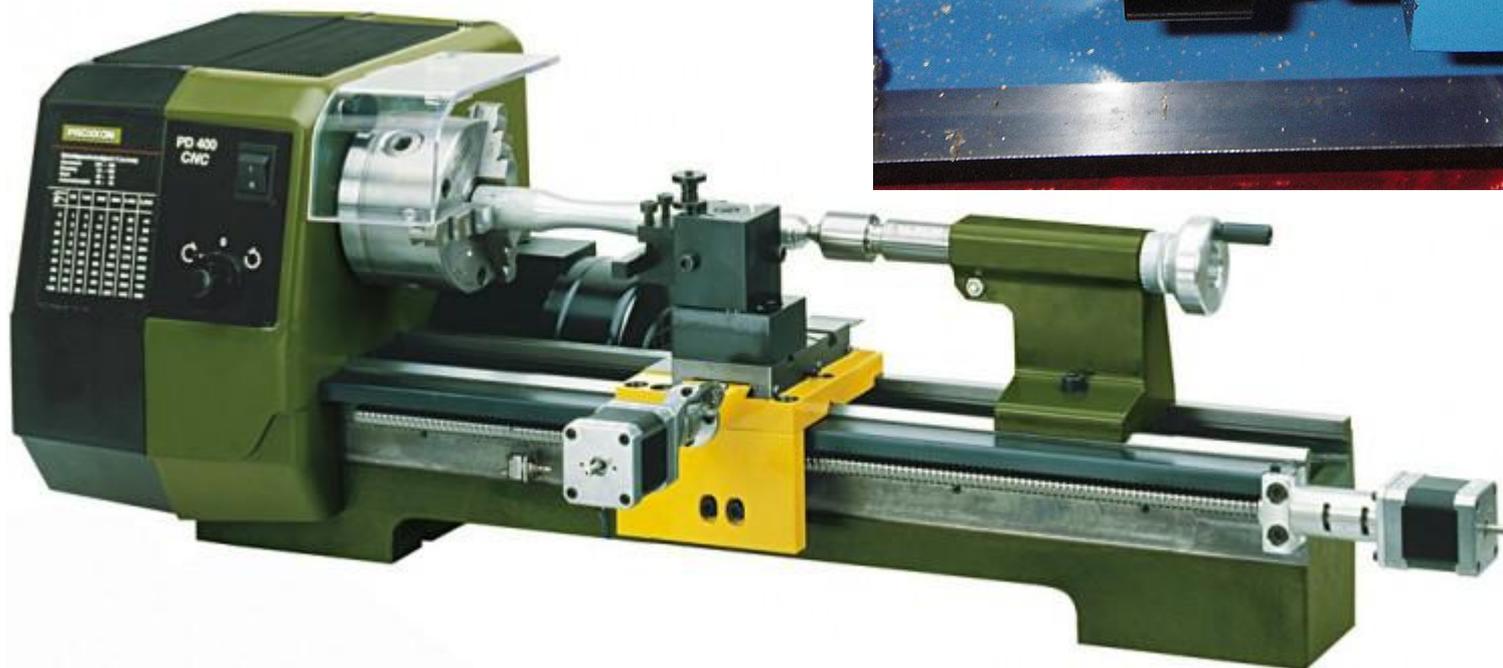
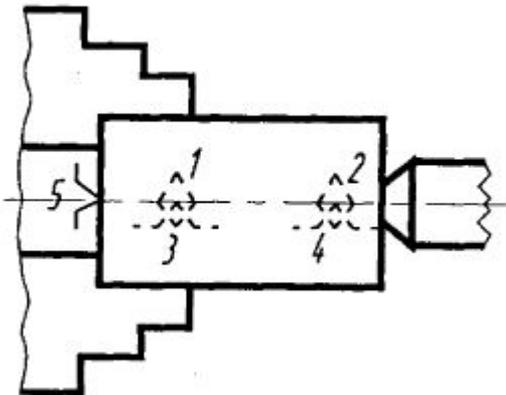
Установка вала в патроне

Область применения: $\frac{L}{D} < 4$



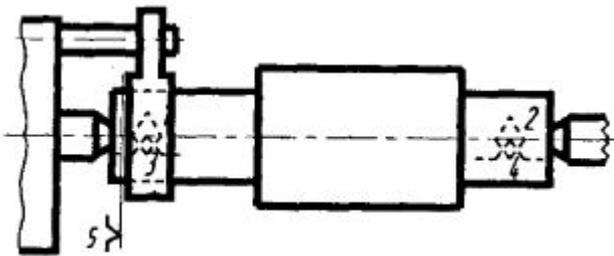
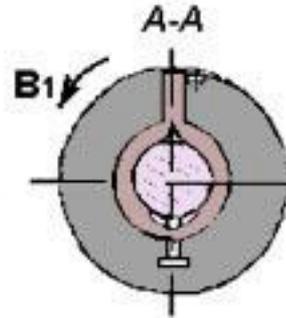
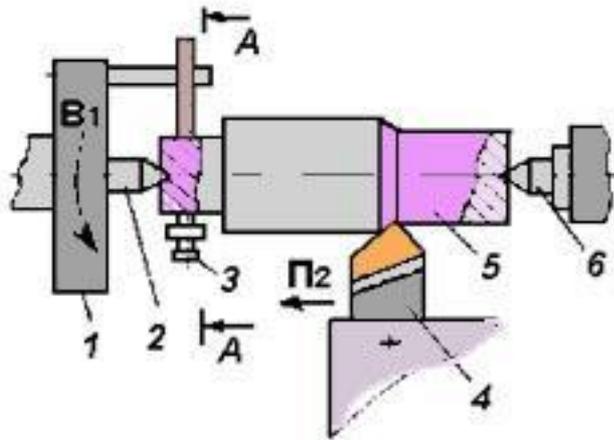
- **Установка вала в патроне с подвижным задним центром**

Область применения: $4 < \frac{L}{D} < 7$



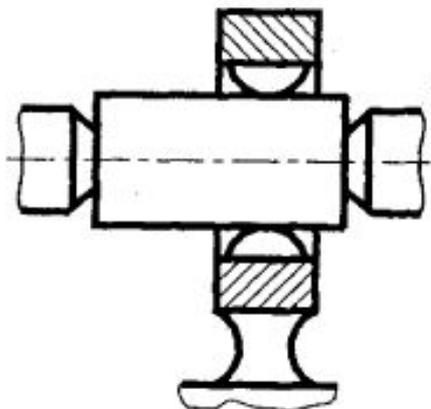
Установка вала в центрах

Область применения: $7 < \frac{L}{D} < 10$

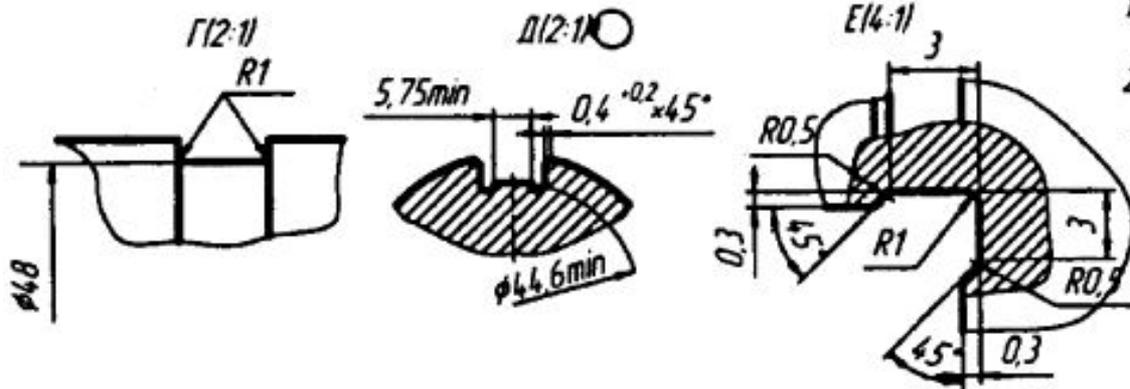
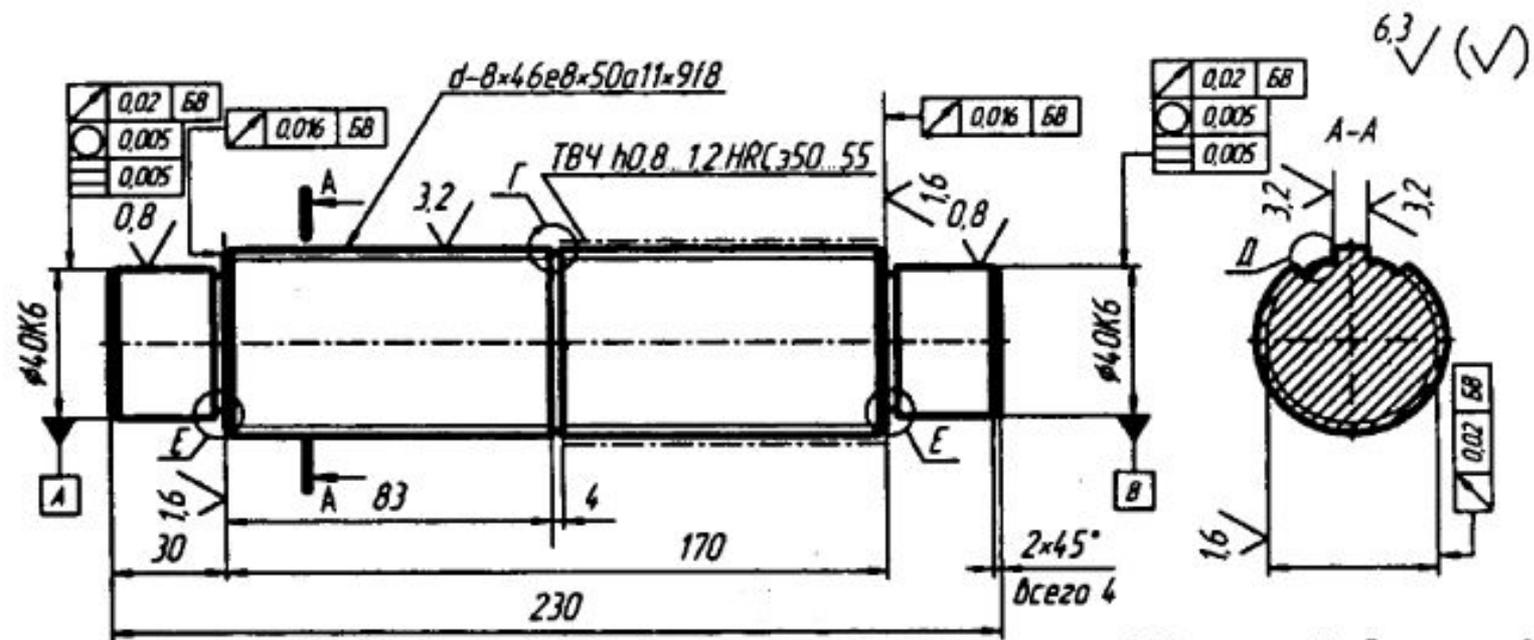


Установка вала в центрах с люнетом

Область применения: $\frac{L}{D} > 10$



*Типовой маршрут изготовления
ступенчатого шлицевого вала*



1. Контроль твердости по внутреннему диаметру шлицев
2. Неуказанные предельные отклонения размеров отверстий H14, валов h14, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

Шлицевый вал двусторонней ступенчатости

Оп. 05 Правильная

Содержание операции: Править пруток $\phi 55 \times 5000$ (по мере необходимости)

Оборудование: правильно-калибровальный станок ПК-90

Оп. 10. Заготовительная.

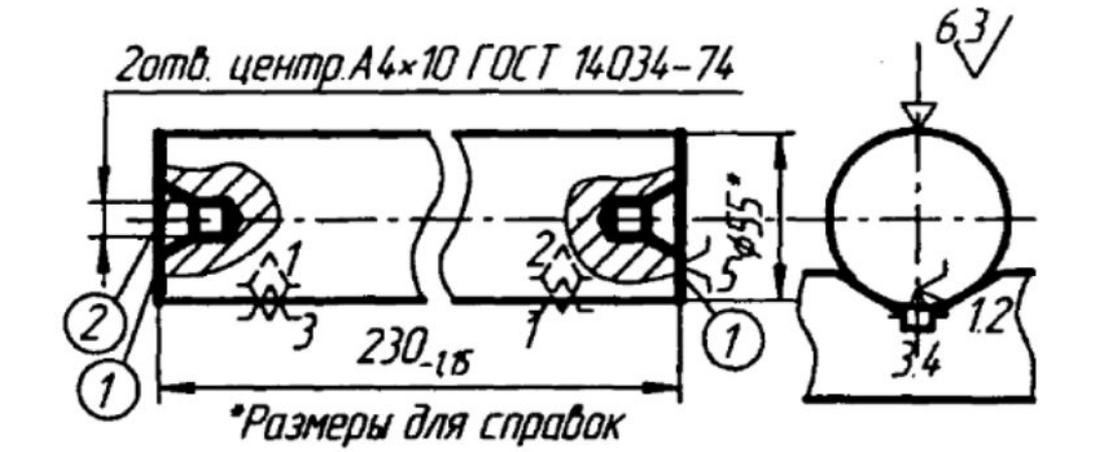
Содержание операции: Отрезать заготовку $\phi 55 \times 236$ мм.

Оборудование: пресс типа К223.

Оп. 15. Фрезерно-центровальная .

Содержание операции: Фрезеровать два торца 1 одновременно и центровать два отверстия 2.

Оборудование: фрезерно-центровальный полуавтомат последовательного действия типа МР71.

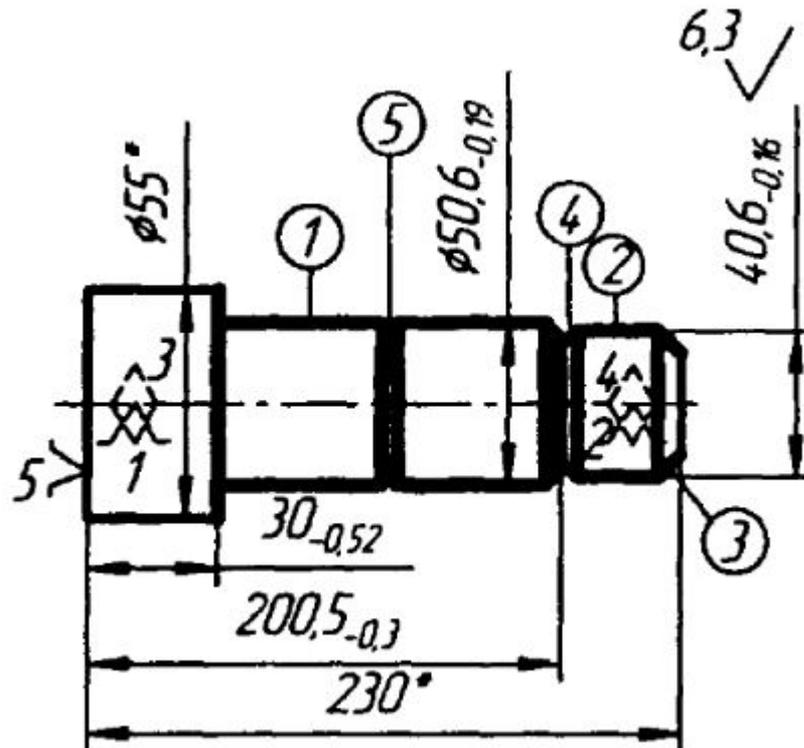


Оп. 20.Токарно-винторезная.

Содержание операции: Выполняется в два установка.

- Точить поверхности 1 и 2 (с припуском под шлифование);
- Точить фаски 3;
- Проточить канавки 4и 5;

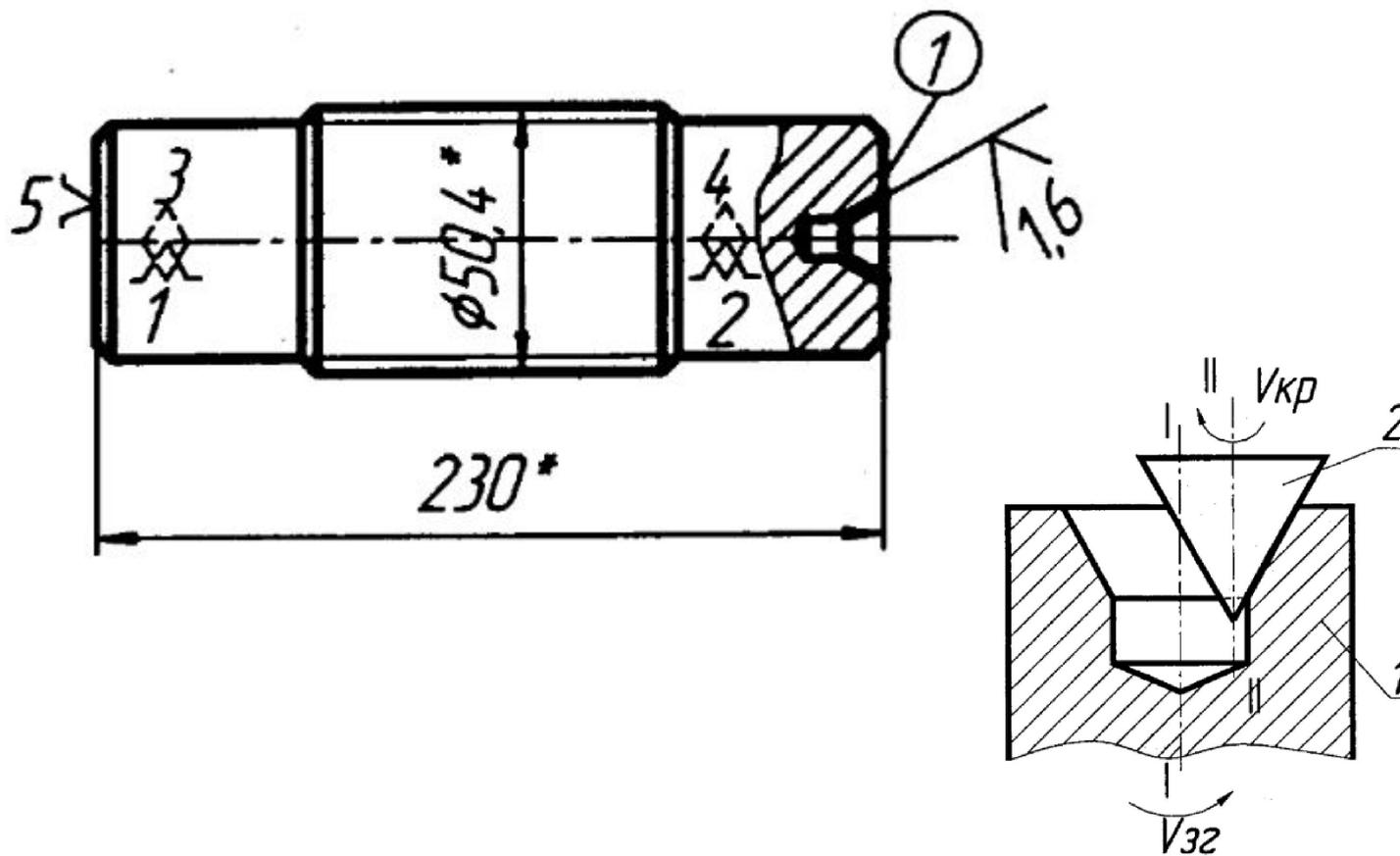
Оборудование: токарно-винторезный станок 16К20



Оп. 35. Центрошлифовальная .

Содержание операции: Шлифовать фаски двух центровых отверстий 1.
Выполняется в два установка.

Оборудование: центрошлифовальный станок типа МВ119.



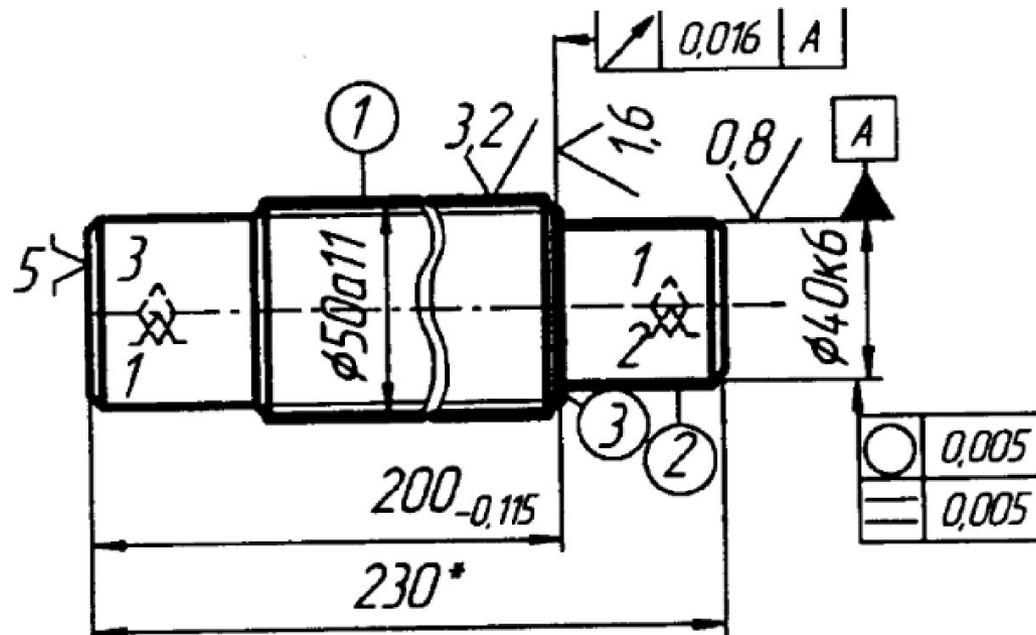
Оп. 40. Круглошлифовальная (предварительная).

Содержание операции: Выполняется в два установка. Шлифовать наружные поверхности 1 и 2 и торец 3 с припуском под чистовое шлифование.

Оборудование: Круглошлифовальный станок типа 3Б151.

Оп. 45. Круглошлифовальная (чистовая).

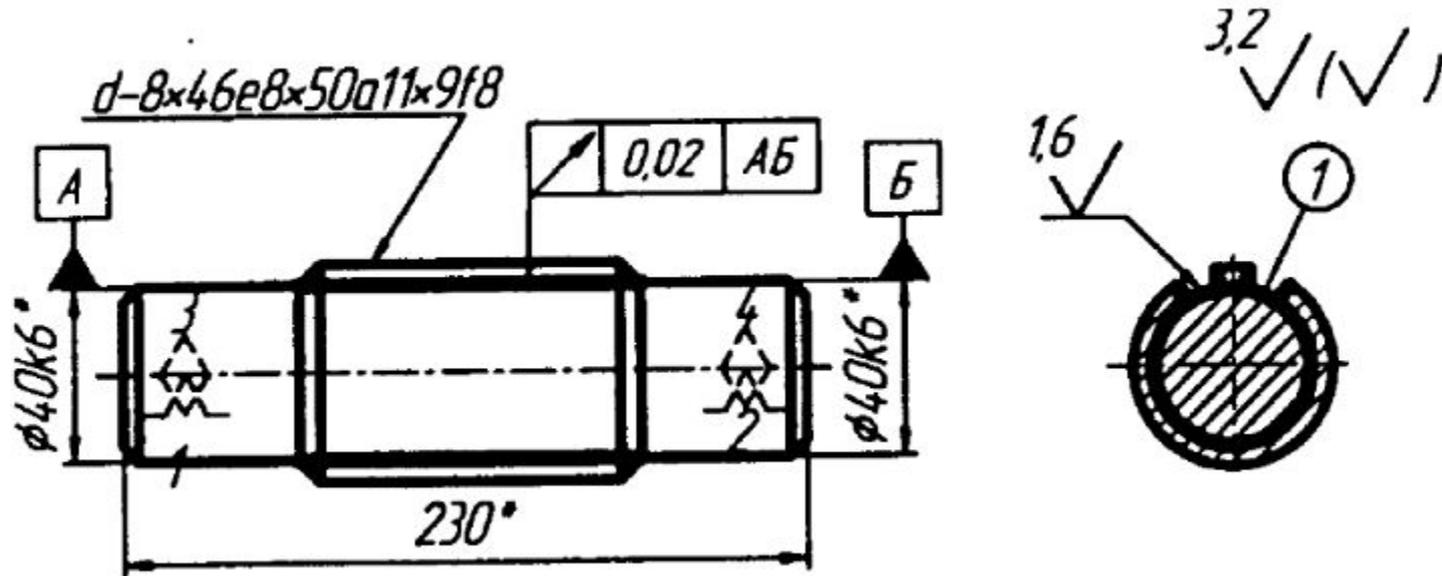
Содержание операции: Выполняется в два установка. Шлифовать наружные поверхности 1 и 2 и торец 3 с припуском окончательно.



Оп. 50 Шлицешлифовальная.

Содержание операции: Шлифовать восемь шлицев 1 по внутреннему диаметру и боковым сторонам одновременно.

Оборудование: Шлицешлифовальный станок 3В451В



Оп. 55. Промывка детали.

Оборудование: моечная машина.

Оп. 60. Контроль.