

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ КЛАССА РЫЧАГОВ

ЛЕКЦИЯ 15



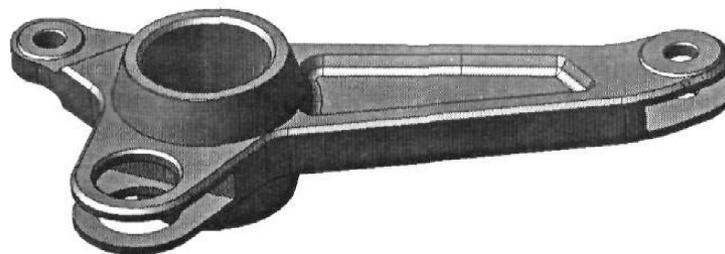
<http://udlinenie-gazel.by.tiu.ru>

К деталям класса **рычагов** относят рычаги, тяги, серьги, вилки, балансиры, шатуны, прихваты.

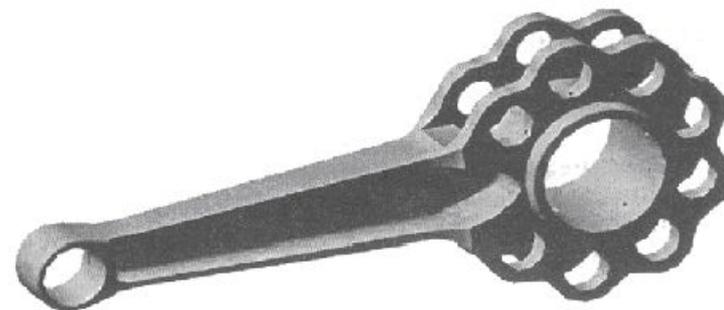
Рычаги являются звеньями системы машин, аппаратов, приборов и приспособлений. Рычаги совершают при работе качательное или вращательное движение, которое передается сопряженным деталям с требуемой скоростью. Прихваты фиксируют неподвижно обрабатываемую деталь.



Карданная вилка



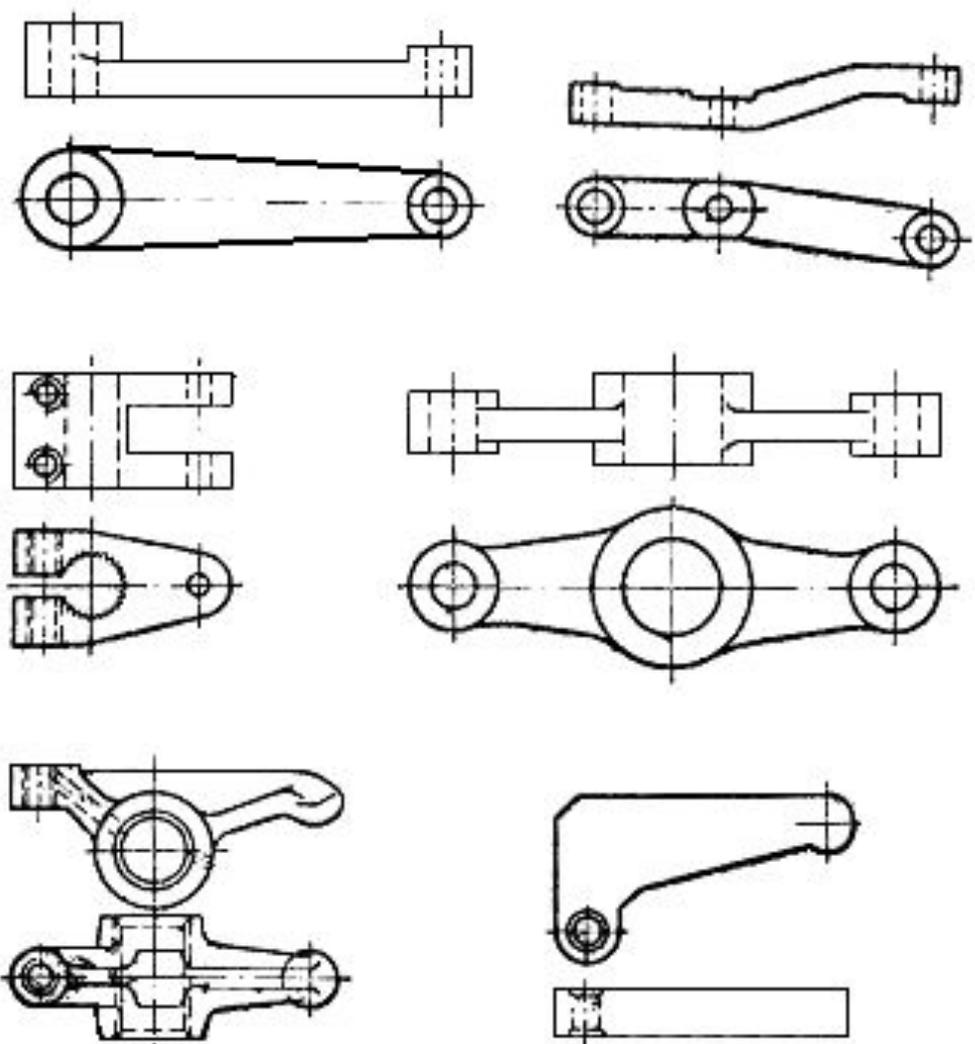
Качалка



Главный шатун авиационного
звездообразного поршневого двигателя

Детали типа рычагов

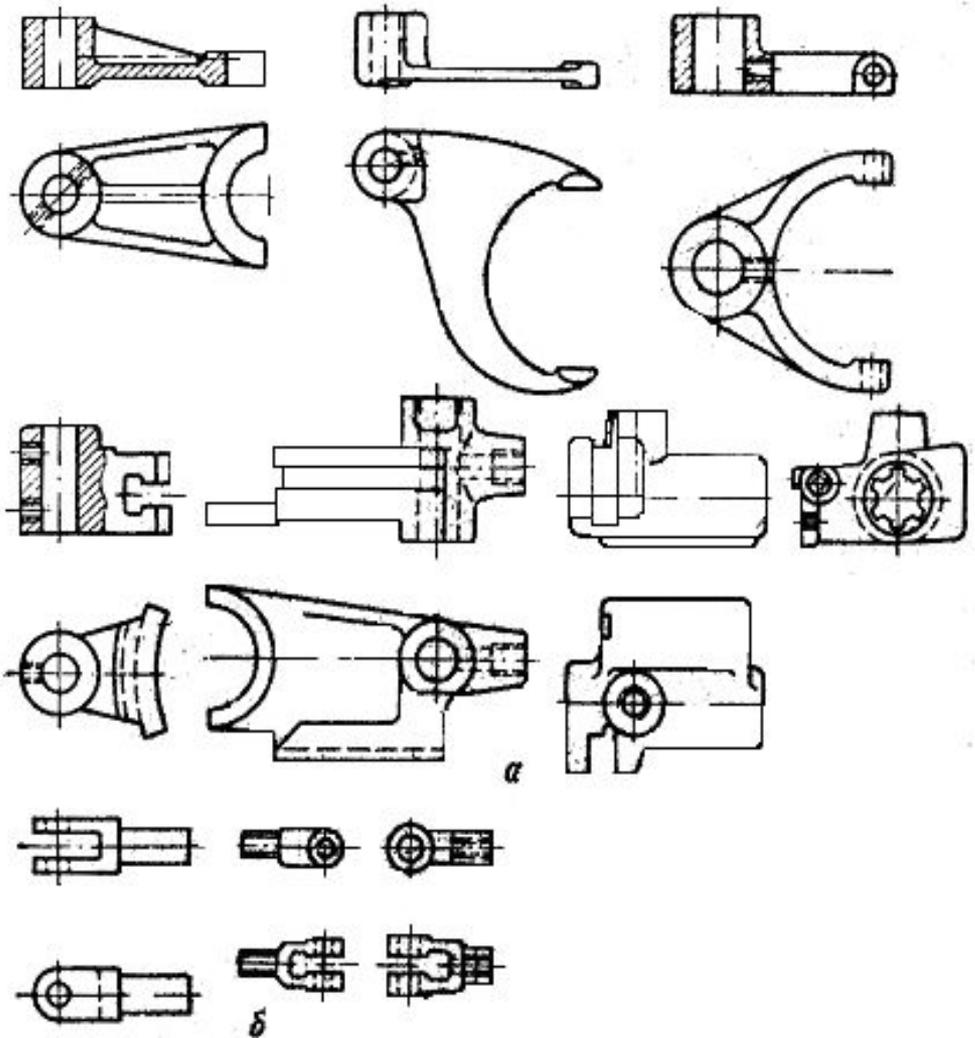
Детали класса рычагов имеют два отверстия или больше, оси которых расположены параллельно или под прямым углом. Кроме основных отверстий имеются шпоночные или шлицевые пазы, крепежные отверстия и прорези в головках. Стержни рычагов часто не обрабатывают



Детали типа вилок

Вилки переключения переключают зубчатые колеса, муфты.

Шарнирные вилки имеют ушки с двумя соосными гладкими отверстиями. Длина рычагов и вилок от 120 до 400мм.



Детали типа вилок:

а - переключения; б - шарнирных

ТРЕБОВАНИЯ ТОЧНОСТИ

Требования точности размеров. Сопрягаемые отверстия проектируют у рычагов и вилок (для уменьшения перекоса) - по $H7...H9$.

Точность расстояний между параллельными исполнительными поверхностями вилок переключения назначают по $IT10...IT12$. Расстояние между осями отверстий основных и вспомогательных баз рычагов должны соответствовать расчетным; допускаемые отклонения в зависимости от требуемой точности колеблются от $\pm 0,025$ до $\pm 0,1$ мм.

Особых требований к точности формы поверхностей не предъявляется, т. е. погрешность формы не должна превышать допуск на размер; погрешности формы не должны превышать от 40 до 60 % от поля допуска на соответствующий размер.

Точность взаимного расположения. Оси поверхностей отверстий должны быть параллельны осям поверхностей отверстий основных баз с допускаемыми отклонениями $(0,05...0,3)/100$ мм. У рычагов, имеющих плоские обработанные поверхности, задается перпендикулярность осей отверстий относительно этих плоскостей с допускаемыми отклонениями $(0,1...0,3)/100$ мм.

Качество поверхностного слоя. Поверхности отверстий в зависимости от точности диаметров отверстий – $Ra 0,8...3,2$ мкм, шероховатость исполнительных поверхностей у рычагов $Ra 0,63...3,2$, у вилок переключения $Ra 0,8...3,2$ мкм. для увеличения сроков службы твердость исполнительных поверхностей рычагов и вилок устанавливают $HRC40...60$.

Материалы и заготовки

Материалом для изготовления рычагов служат: **серый чугун, ковкий чугун и конструкционные стали**. Работающие при незначительных нагрузках рычаги изготавливают из пластмассы.

Для деталей, работающих в машинах под небольшими, неударными нагрузками, выбирают серый чугун.

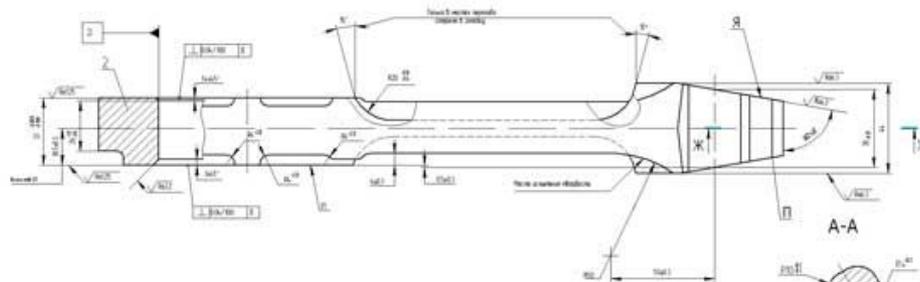
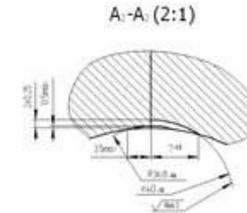
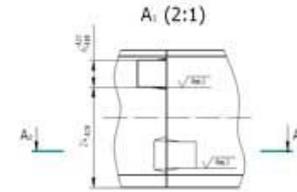
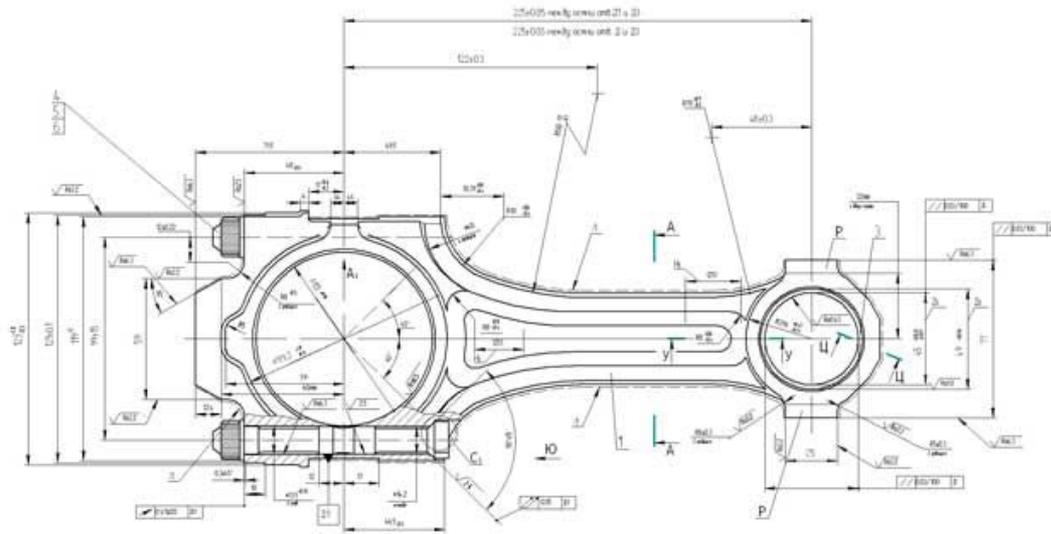
Для нежестких деталей, работающих с толчками и ударами, изготавливают из ковкого чугуна.

Чугунные заготовки рычагов получают обычно литьем в песчаные формы. При повышенных требованиях к точности отливок заготовки отливают в оболочковые формы. Отливки из ковкого чугуна следует подвергать отжигу и последующей правке для уменьшения остаточных деформаций и коробления.

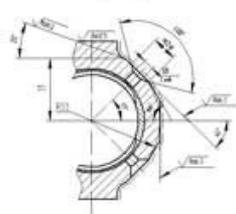
Стальные заготовки рычагов получают ковкой, штамповкой, литьем по выплавляемым моделям и реже сваркой. При штамповке заготовок в небольших количествах применяют подкладные штампы. С увеличением масштаба изготовления заготовок более экономичной становится штамповка в открытых и закрытых штампах. В серийном производстве штамповки выполняют на штамповочных молотах, фрикционных и кривошипных прессах, а в крупносерийном и массовом производствах - на кривошипных прессах и горизонтально-ковочных машинах.

Часто заготовки изготавливают литьем по выплавляемым моделям.

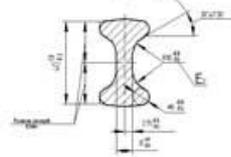




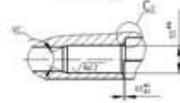
Ж-Ж (1:1)



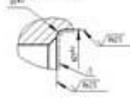
Е-Е (1:1)



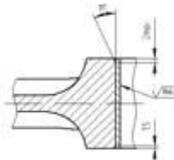
С-С (1:1)



С-С (2:1)



у-у



1. Шатуны з'яўляюцца часткай кірдавага механізму і вырабляюцца з сталі 45.
2. Паверхні не атруценыя аб'екты дэталі вырабляюцца паводле ўраўнення прамежкага памера для Ra12.5 і ўсіх паверхняў паверхні не дэталі.
3. Шатуны ўстаноўлены ў кірдавае механізму.
4. Дыяметр шатуна і кірдавага механізму 12±0.03.
5. Шатуны з'яўляюцца часткай кірдавага механізму.
6. Дыяметр кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
7. Дыяметр кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
8. Шатуны з'яўляюцца часткай кірдавага механізму.
9. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
10. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
11. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
12. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
13. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
14. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
15. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
16. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
17. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
18. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
19. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.
20. Шатуны кірдавага механізму кірдавага механізму і шатуна 25±0.03.

Дыпламны праект			
Шатуны			
сборачны чэртак			
№	Дата	Ліст	Колькасць
1	2025	11	1
Імя аўтара		Імя праектанта	
Імя аўтара		Імя праектанта	

Типовые маршруты изготовления рычагов

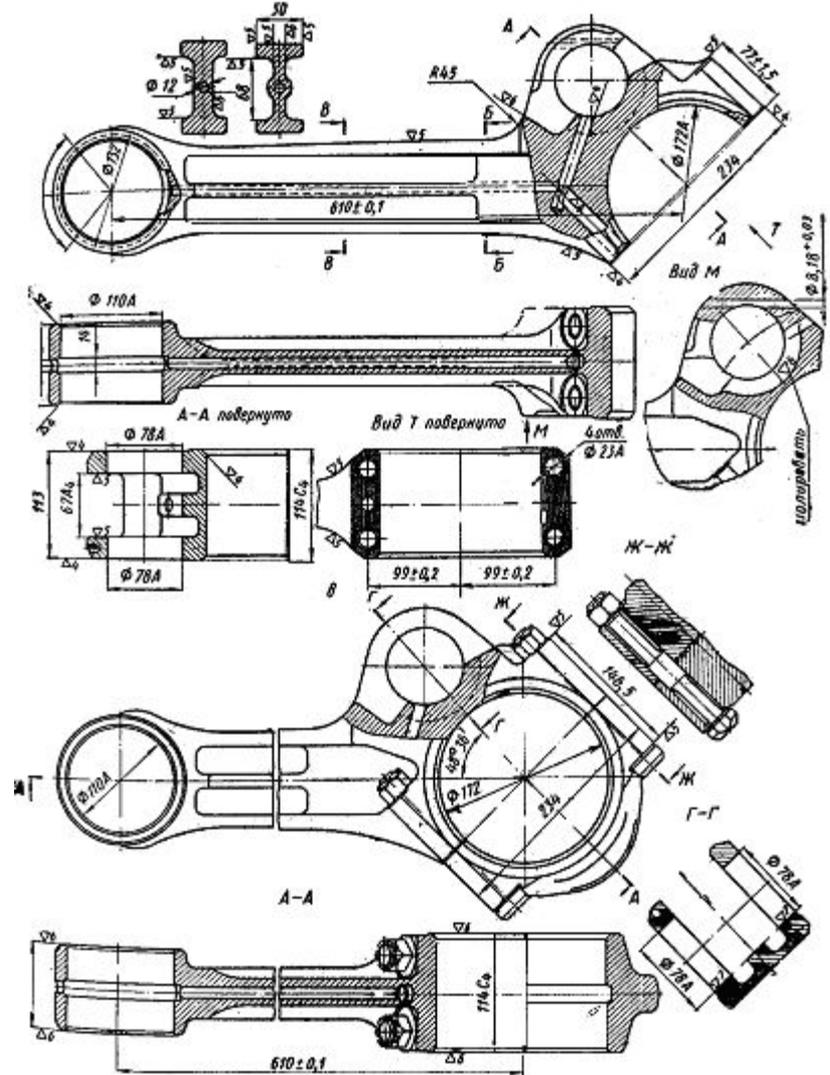
005 Заготовительная.

010 Фрезерная.

Фрезеровать торцы втулок с одной стороны начерно или начисто и с припуском под шлифование (при необходимости). Технологическая база (установочная) - поверхность стержня или противоположные торцы втулок. Направляющую и опорную базы выбирают из условий удобства установки детали. Станок - вертикально-фрезерный или карусельно-фрезерный.

015 Фрезерная.

Аналогично предыдущей операции, но с другой стороны. Технологическая база - обработанные торцы втулок. В серийном и массовом производствах обработка торцов втулок может выполняться одновременно с двух сторон на горизонтально-фрезерном станке набором фрез. Технологическая база - поверхность стержня или поверхность втулок. Если заготовки проходят чеканку (т. е. торцы втулок обжаты прессом), то фрезерную обработку не производят.



Шатун тепловозного дизеля
без крышки и в сборе

020 Обработка основных отверстий.

Технологическая база - обработанные торцы втулок и их наружные поверхности, что обеспечивает равенство втулок. В зависимости от типа производства операцию выполняют:

- в единичном и мелкосерийном производствах - на радиально- и вертикально-сверлильных станках или расточных станках по разметке со сменой инструмента;
- в мелкосерийном и серийном производствах - на сверлильных станках с ЧПУ, на радиально - и вертикально-сверлильных станках по кондуктору со сменой инструмента и быстросменных втулок в кондукторах;
- в крупносерийном и массовом производствах - на агрегатных многошпиндельных одно- и многопозиционных станках, вертикально-сверлильных станках с многошпиндельными головками и на протяжных станках.

Маршрут обработки основных отверстий имеет варианты:

- сверление, зенкерование, одно- или двукратное развертывание или двойное растачивание;
- сверление и протягивание (для отверстий диаметром более 30 мм), полученные в заготовке прошиванием или литьем, сверление заменяют предварительным зенкерованием.

Обеспечение параллельности осей и межосевого расстояния основных отверстий достигается следующим образом (в порядке убывания точности):

- одновременной обработкой несколькими инструментами на многошпиндельных станках;
- последовательной обработкой при неизменном закреплении заготовки;
- последовательной обработкой на разных станках, в разных приспособлениях.

030 Обработка шпоночных пазов или шлицевых поверхностей в основных отверстиях.

035 Обработка вспомогательных отверстий с нарезанием в них резьб, пазов и уступов. Технологическая база - основные отверстия (одно или два) и их торцы.

040 Плоское - шлифование торцов втулок.

Выполняется при повышенных требованиях к шероховатости и взаимному расположению торцов втулок на плоскошлифовальном станке с переустановкой.

Технологическая база - торцы втулок.

050 Промывка.

055 Контроль.

060 Нанесение покрытия.

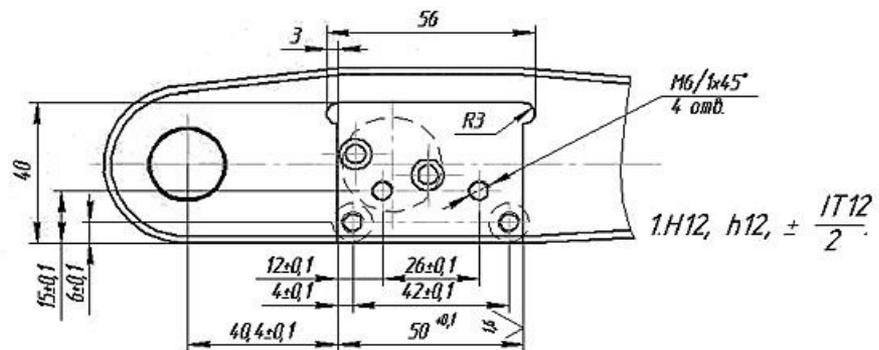
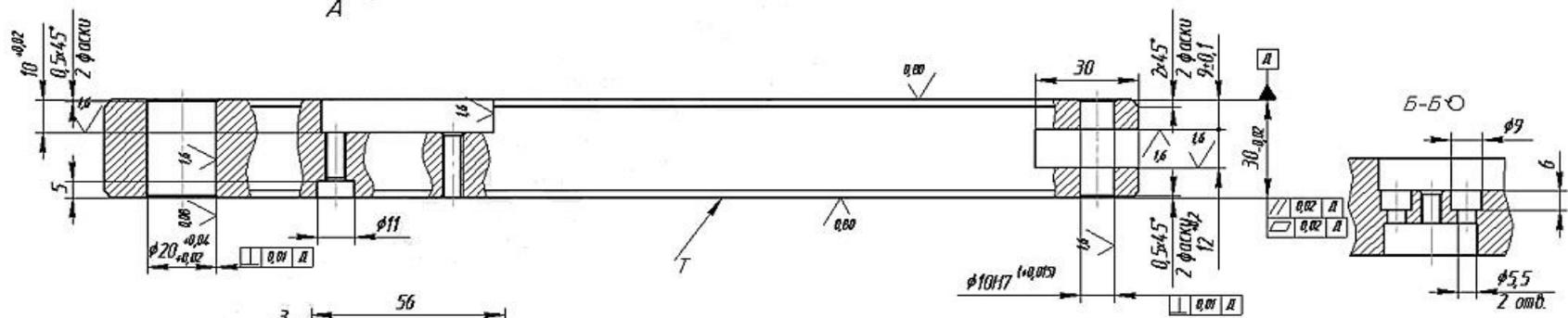
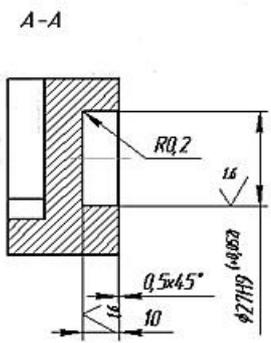
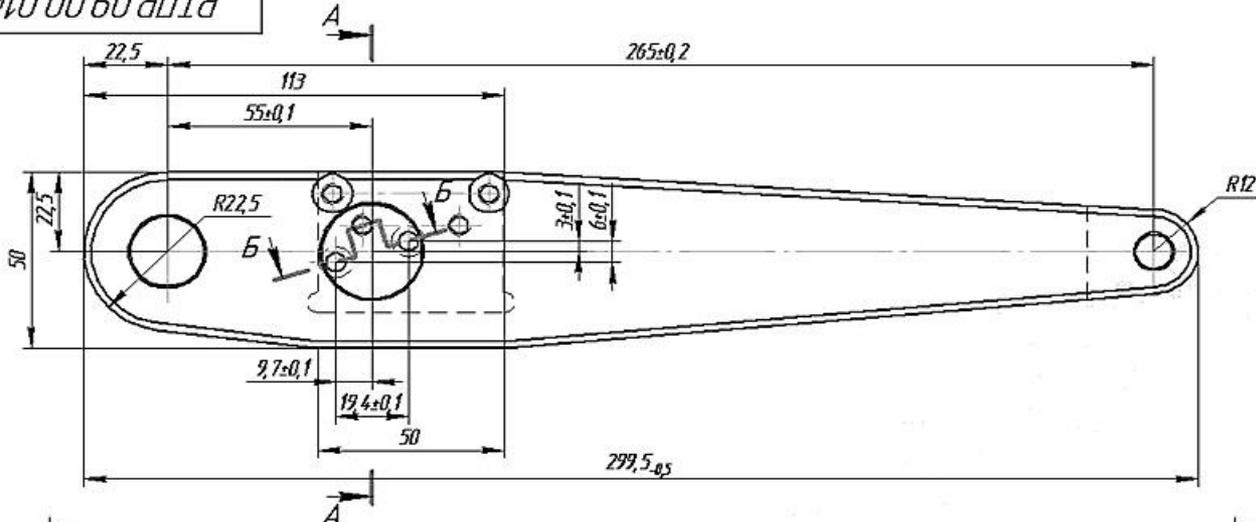
В зависимости от конкретных условий последовательность обработки поверхностей рычагов может изменяться. Применяют варианты маршрута, в которых операции 010 и 020 меняются местами или объединяются.

Маршрут обработки рычагов с торцами втулок в разных плоскостях:

- обрабатывают торцы втулок с одной стороны;
- обрабатывают основные отверстия с той же стороны;
- обрабатывают торцы втулок с другой стороны;
- обрабатывают остальные поверхности в последовательности, указанной в первом варианте

РТПР.09.00.01к

32 (✓)



2. На поверхности допускаются раковины размером не более 2мм, общей площадью не более 10%. На поверхности Д и Т раковины не допускаются.

					РТПР.09.00.01к			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рычаг	Лист	Масса	Масштаб
Разраб		Гараев В.Г.		6.12.2016				1:12
Проб						Лист		Листов 1
Т.контр								
Н.контр					СЧ20 ГОСТ 14.12-85			
Утв								