

Канд. техн. наук, доц. Эрнст Леонидович Вольф,
д-р техн. наук, проф. Ан И-Кан

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВАЛЫ В СБОРЕ: Анализ типовых конструкций. Часть 1.

Методические указания и индивидуальные задания

Утверждаю
Декан МСФ

_____. Р.И.Дедюх
_____ 2007 г.

Компьютерный набор Е.Н.Крутова

ВАЛЫ В СБОРЕ

Анализ типовых конструкций. Часть 1.

Методические указания и индивидуальные задания для
самостоятельной работы студентов немашиностроительных
специальностей очной формы обучения по дисциплине
«Прикладная механика»

Издание второе, переработанное и дополненное

Подписано к печати _____
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать RISO. Усл. печ. л. _____. Уч. изд. л. _____
Тираж 100 экз. Заказ № _____. Цена свободная.
Издательство ТПУ. 634050, Томск, пр. Ленина, 30.

Томск 2007

УДК 621.86.01

ВАЛЫ В СБОРЕ: Анализ типовых конструкций. Часть 1.

Методические указания и индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов. - Томск: Издательство ТПУ, 2007. - 32с.

Составители: Э.Л.Вольф, Ан И-Кан.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент Снегирев Д.П.

Методические указания и задания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры «Теоретическая и прикладная механика» «___» _____ 2007 г.

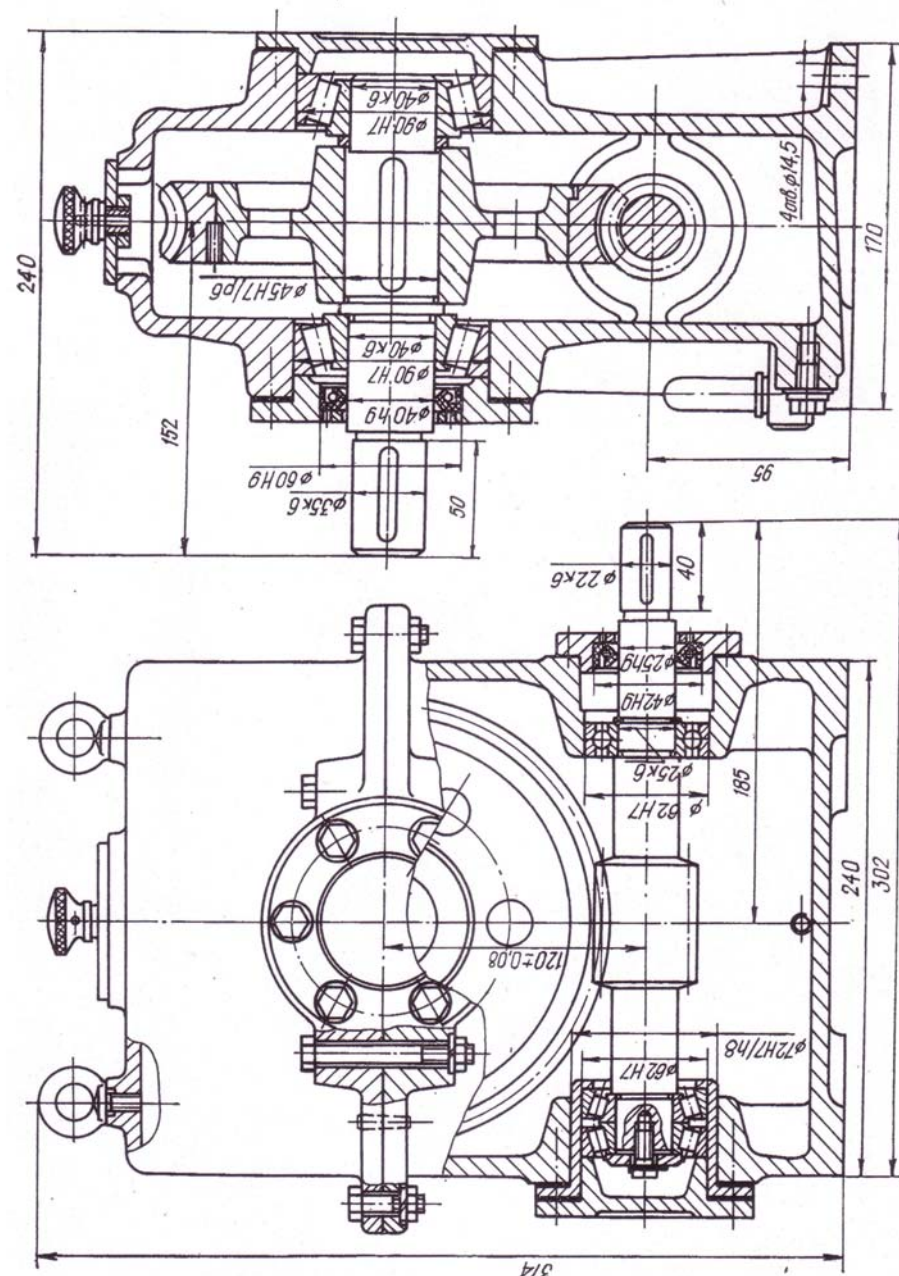
Заведующий кафедрой ТПМ,

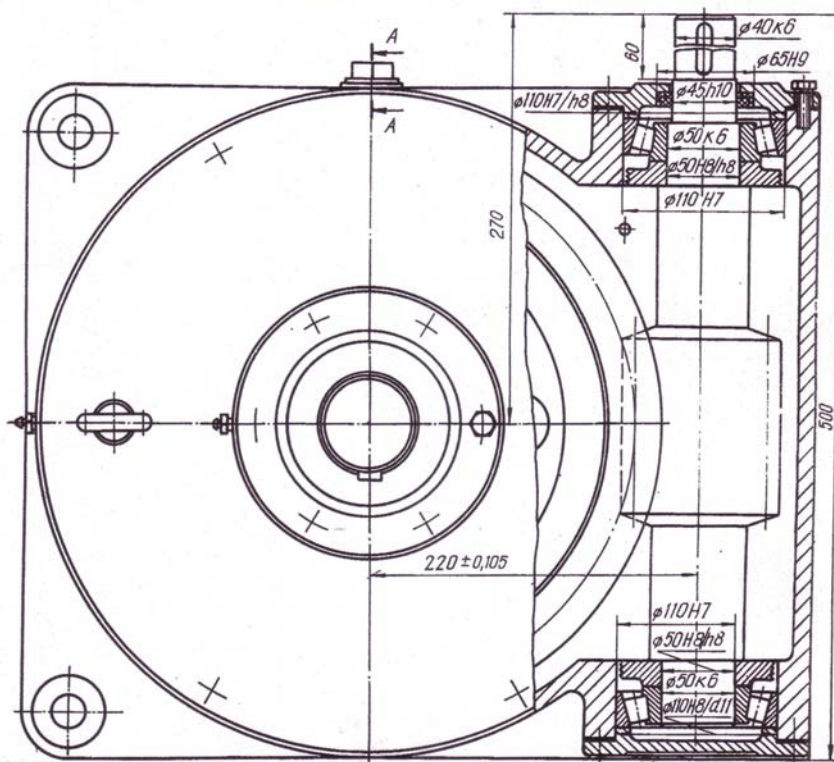
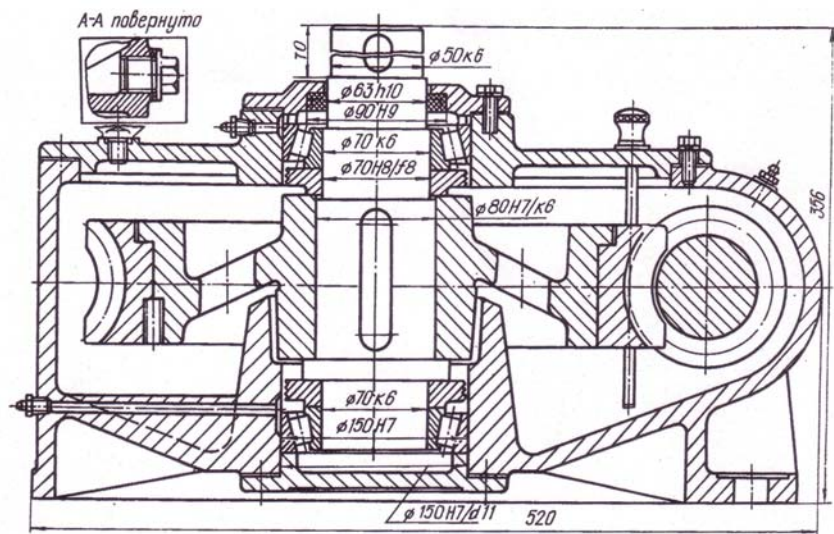
канд. техн. наук, доцент _____ В.М.Замятин

Одобрено учебно-методической комиссией МСФ.

Председатель методической комиссии,

канд. техн. наук, доцент _____ Н.А. Куприянов





Вводные замечания

Методические указания и индивидуальные задания разработаны в соответствии с Программой курса «Прикладная механика» для студентов технических специальностей немашиностроительного профиля. Учебный материал в данной разработке носит проблемный характер и систематизирует у обучающихся знания, умения и навыки в рамках изучаемой темы. Только свободное чтение чертежей позволяет в должной мере освоить технический язык изучаемой дисциплины. На чертежах конструкторы (в соавторстве с технологами) точным образом указывают на то – что, как и в какой последовательности необходимо собирать, чтобы получить работоспособную сборочную единицу. В качестве технического объекта изучения предложена конструкция вала в сборе, широко применяемая в передаточных механизмах.

О терминах, понятиях и основных определениях

Для понимания чертежей, а в дальнейшем документов расчётно-конструкторского и технологического характера будущий специалист должен знать Единую систему конструкторской документации (ЕСКД), ориентироваться в Единой системе технологической документации (ЕСТД) и в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП), а также в вопросах Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) и многом другом.

ЕСКД обеспечивает единство правил выполнения и оформления конструкторской документации, использование документации при проектировании и производстве. Эта система устанавливает обозначение чертежей, упрощённое изображение типовых деталей и соединений, способ указания допусков и посадок. Итак, ЕСКД создаёт единый, рациональный и понятный технический язык для конструкторской документации, причём только около 50 стандартов регламентирует правила оформления чертежей деталей, подвергающихся механической обработке.

Механически обрабатываемые детали подразделяют на классы, подклассы, виды, подвиды, группы, подгруппы и типы. Основой классификации при этом служат такие признаки как геометрическая форма, размерная характеристика, точность и исходная форма заготовки. Важно знать, что при переходе от класса к типу эти признаки всё более конкретизируются и сужаются. Такая классификация обеспечивает возможность унифицировать и стандартизировать детали, количество которых в некоторых машинах может достигать десятки тысяч.

В тоже время все детали машин делят на специальные и общего назначения. Последние, в свою очередь, применяются практически во всех машинах (технологических, транспортных, энергетических) и подразделяются на детали соединений, кинематических пар, кинематических соединений. К типовым деталям общего назначения, прежде всего, относят валы и оси.

Деталь – это изделие, изготовленное из материала одной марки без применения сборочных операций или с использованием местных соединительных операций, например, сварки.

Детали машин – это отдельные составляющие части машин, которые зачастую имеют сложную конфигурацию, которую не всегда можно оценить расчётным путём.

Звено механизма – это одно или несколько неподвижно соединённых между собой твёрдых тел, входящих в состав механизма.

Кинематическая пара – подвижное соединение двух звеньев. В зависимости от характера соприкосновения звеньев кинематические пары можно разделить на две группы – низшие и высшие. Кроме того, по числу наложенных связей на относительное движение звеньев пары еще подразделяются на одноподвижные, двухподвижные, трехподвижные и т.д.

Кинематическая цепь – система звеньев, связанных между собой кинематическими парами.

Кинематическое соединение – кинематическая цепь, конструктивно заменяющая в механизме кинематическую пару. В его состав может входить несколько звеньев и несколько кинематических пар.

Кинематическая схема – это графическое изображение последовательности соединения звеньев и кинематических пар с указанием размеров.

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы (в общем случае специфицируемую единицу), а также проектные документы. Форма и порядок выполнения рабочей документации стандартизованы.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Для ответа на вопрос о правильности предлагаемого конструктивного решения для данного изделия студенту необходимо ответить на ряд вопросов:

Определите тип чертежа и дайте название виду.

Какая информация закладывается в сборочный чертеж?

Перечислить (с краткой характеристикой) размеры, необходимые для простановки на данном чертеже.

Выявить детали и стандартные изделия. Дать им название.

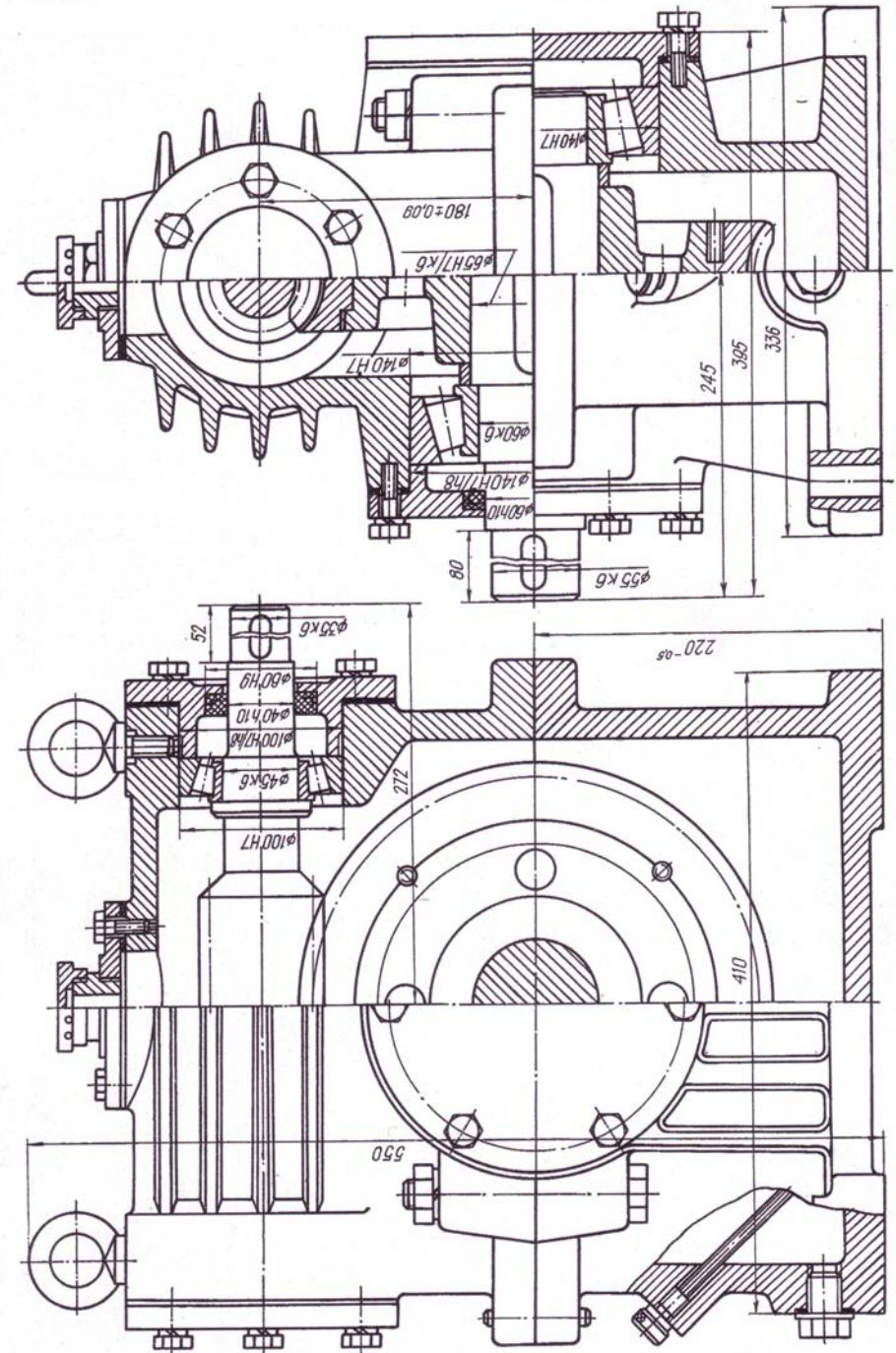
Выявить типовые соединения и охарактеризовать их геометрические параметры.

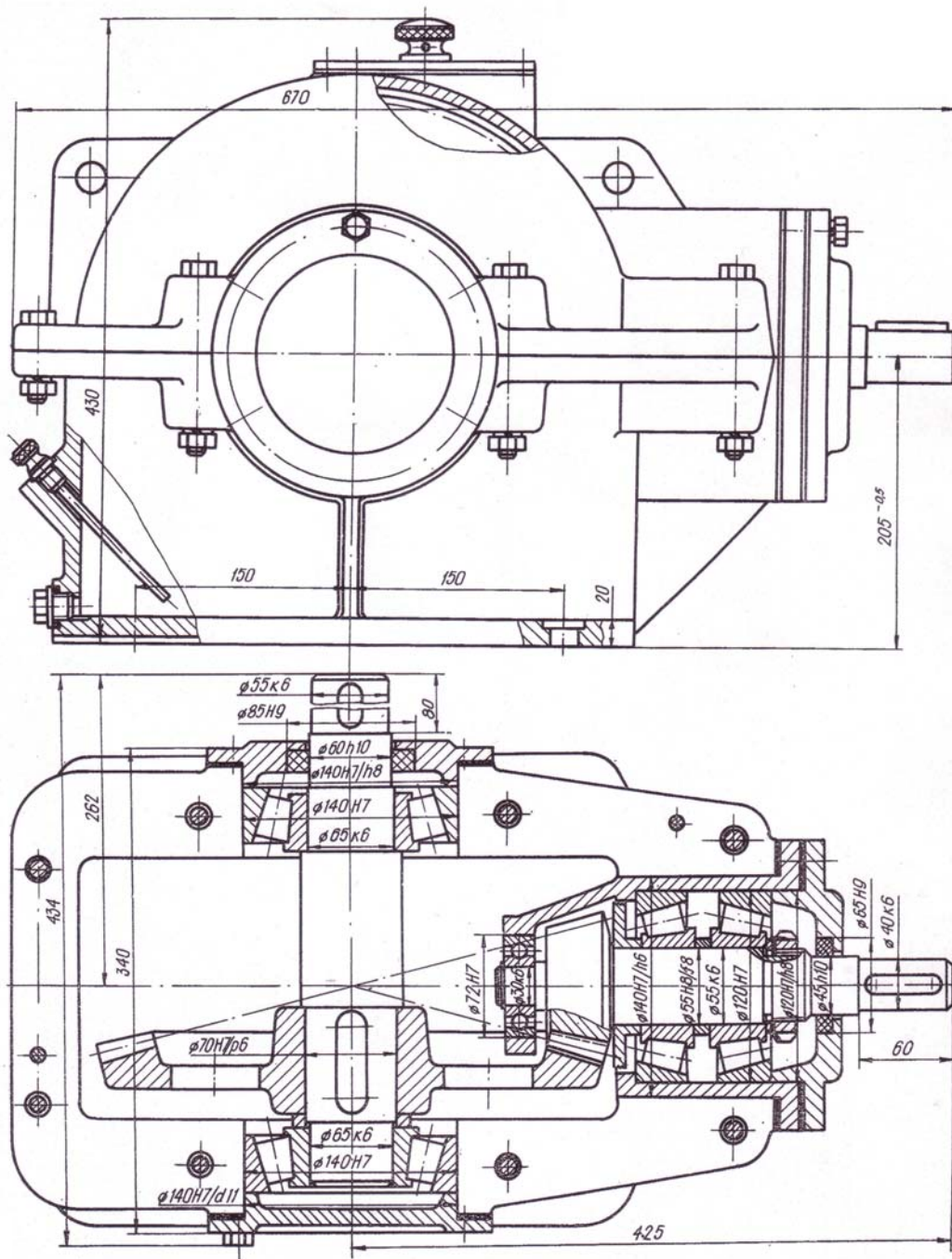
Какие изображения корпусной детали необходимы для разработки её рабочего чертежа?

Какие данные должен содержать рабочий чертеж вала? Дайте классификацию валов.

В анализируемой конструкции выявить неспецифицируемые элементы.

Выявить неточности в изображении элементов конструкции вала в сборе. Внести возможные упрощения в изображение деталей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД.





Описать порядок сборки деталей в анализируемой сборочной единице – вал в сборе.

2. Для составления структурной (в дальнейшем кинематической) схемы студенту необходимо:

2.1. В типовой конструкции вала в сборе выделить: звенья, кинематические пары, кинематические соединения, а также выявить высшие и низшие кинематические пары.

2.2. Ответить на вопрос: «Какой вариант кинематической цепи (замкнутая или незамкнутая) использован в типовой конструкции вала в сборе?»

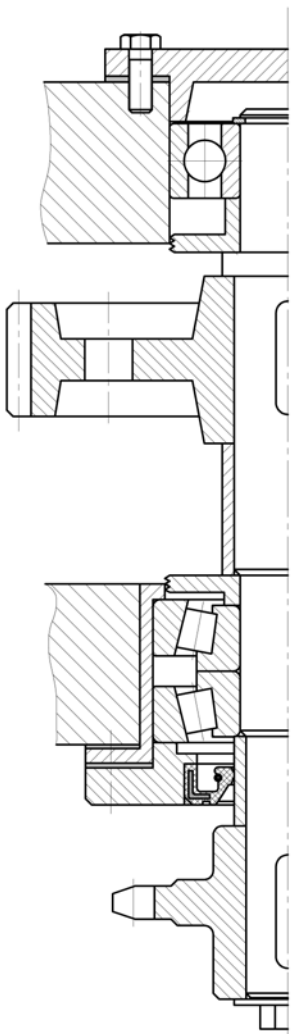
2.3. Прорисовать структурную схему вала в сборе.

3. Охарактеризовать конструкции опорных узлов: тип опорного устройства, смазку, регулировку, сборку. Эскизно изобразить подшипник качения (радиально-упорный).

4. Составить спецификацию вала в сборе.

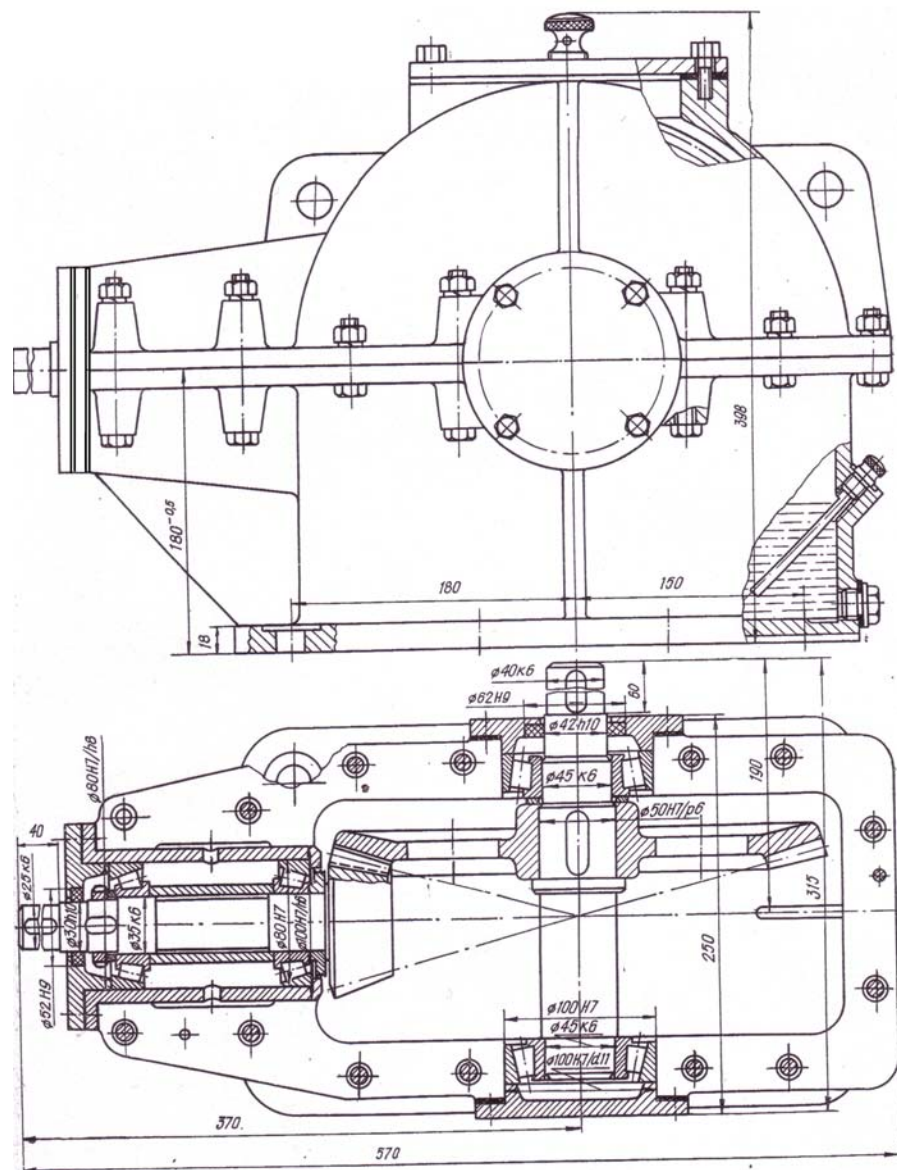
Рекомендуемая литература

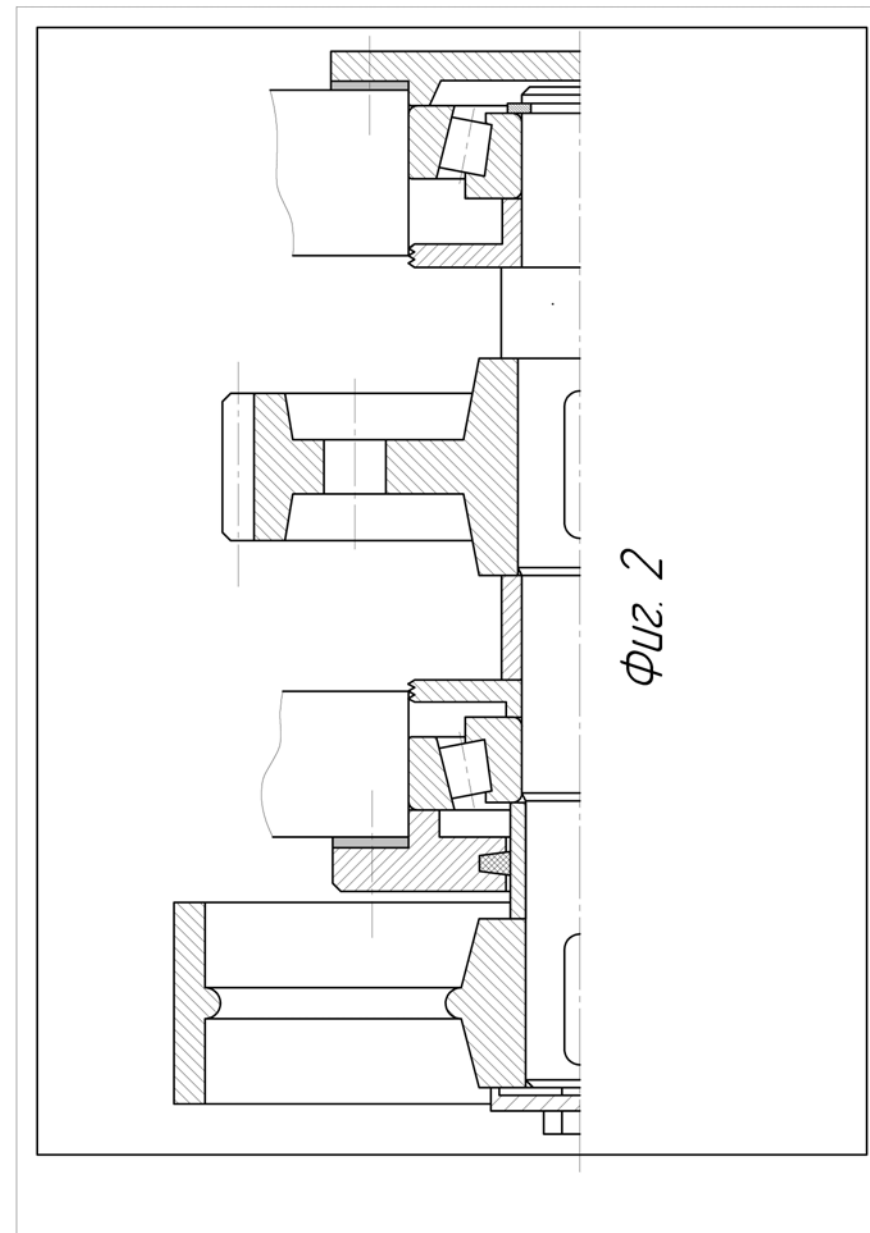
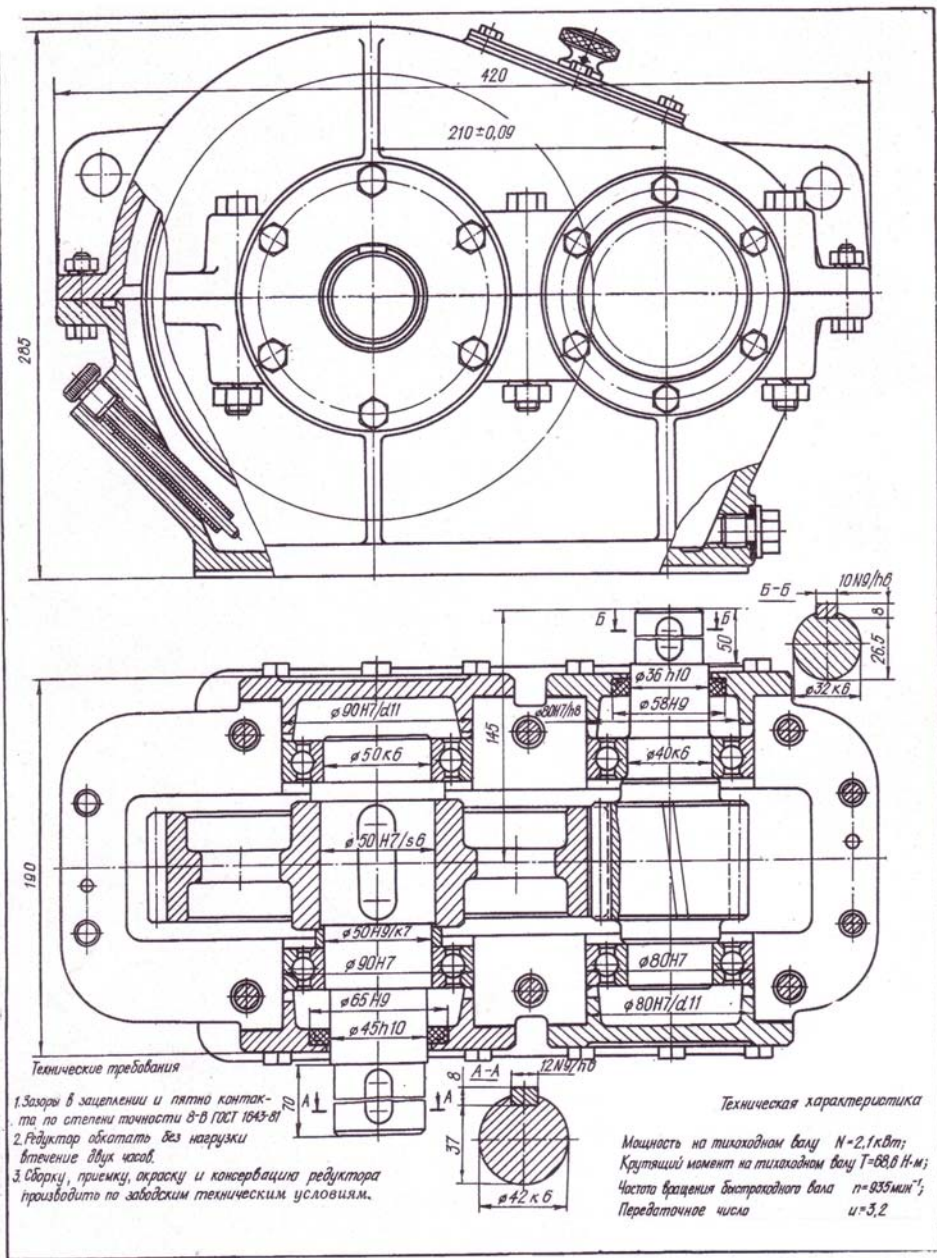
1. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. М.: Машиностроение, 2001. (т.1, 920 с.; т.2, 912 с.; т.3, 864 с.).
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Изд. центр «Академия», 2003. 496 с.
3. Леликов О.П. Основы расчёта и проектирования деталей и узлов машин. М.: Машиностроение, 2004. 440с.
4. Мурин А.В., Осипов В.А. Курсовое проектирование деталей машин: справочные материалы. Томск: Изд. ТПУ, 2005. 84 с.
5. Глазов А.Н. Оформление конструкторской документации курсового проекта. Томск: Изд. ТПУ, 2003. 38 с.
6. Гурий В.В. Прикладная механика. Томск: Изд. ТПУ, 2002. 172 с.
7. Осипов В.А., др. Электромеханические приводы: методические указания и технические задания для курсового проектирования по прикладной механике. Томск: Изд. ТПУ, 2002. 36 с.
8. Чернавский Г.М., др. Курсовое проектирование деталей машин. Электронная версия для самостоятельной работы студентов.

 $\phi_{U2.1}$

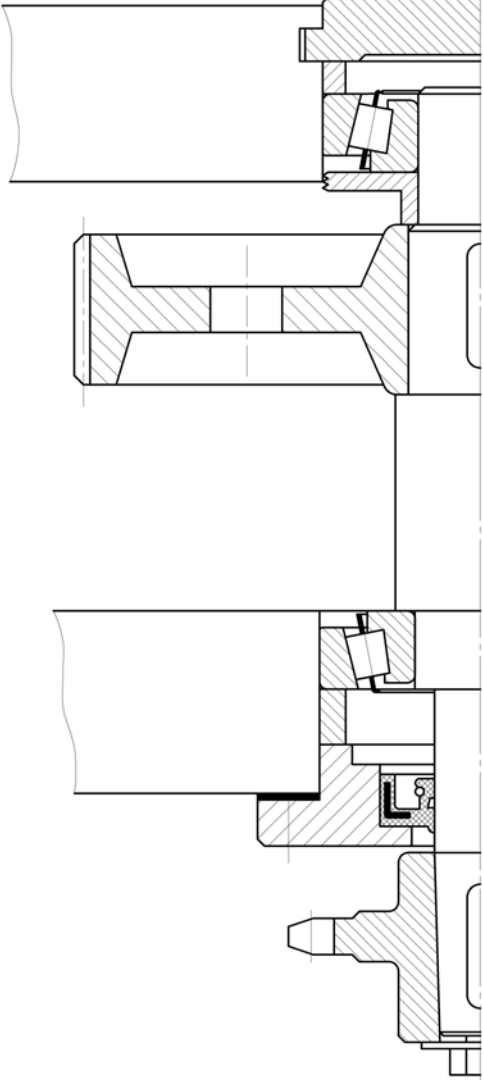
Ид № подл	Лист в доку	Взам. Ид №	Ид № доку	Лист в доку
-----------	-------------	------------	-----------	-------------

Изм./Лист	№ докум	Подп	Дата	Закрытые цилиндрические передачи (фиг. 1 - фиг. 8)		Лист

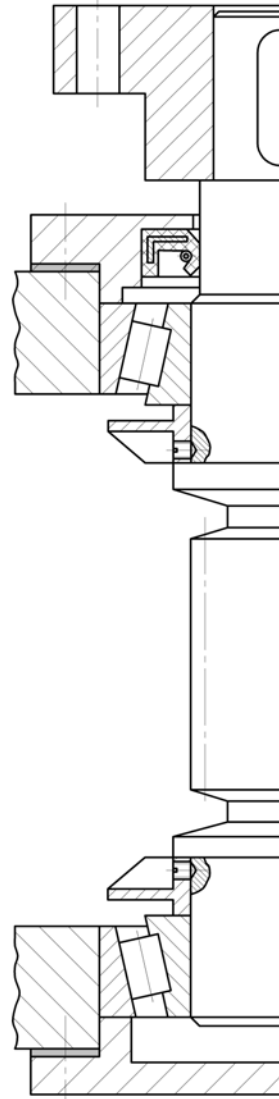




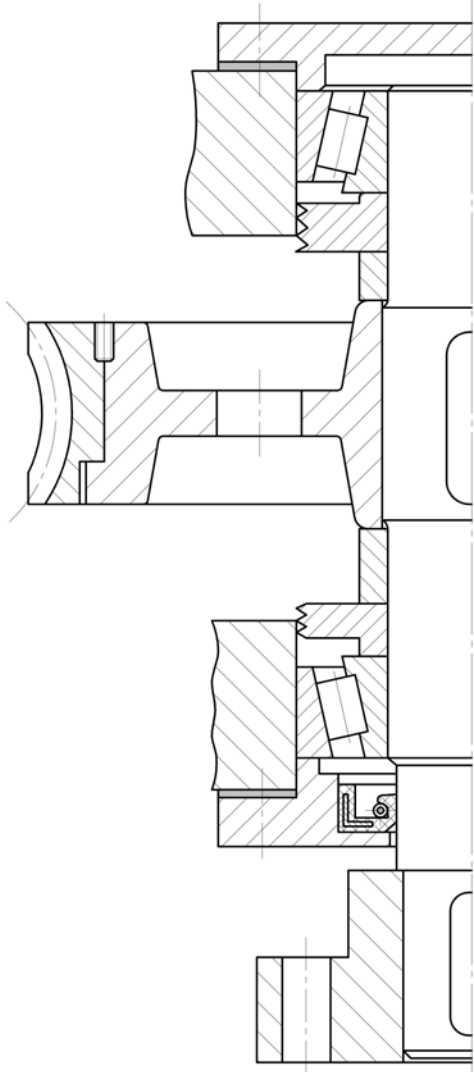
Фиг. 3



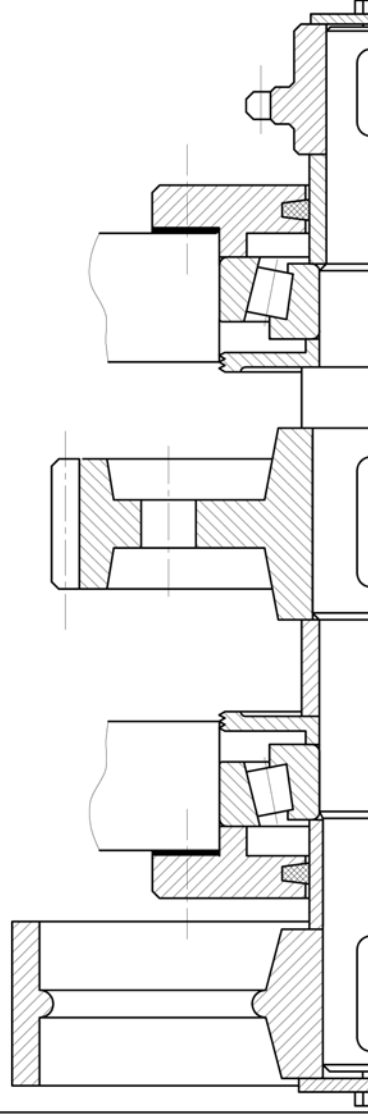
Фиг. 20

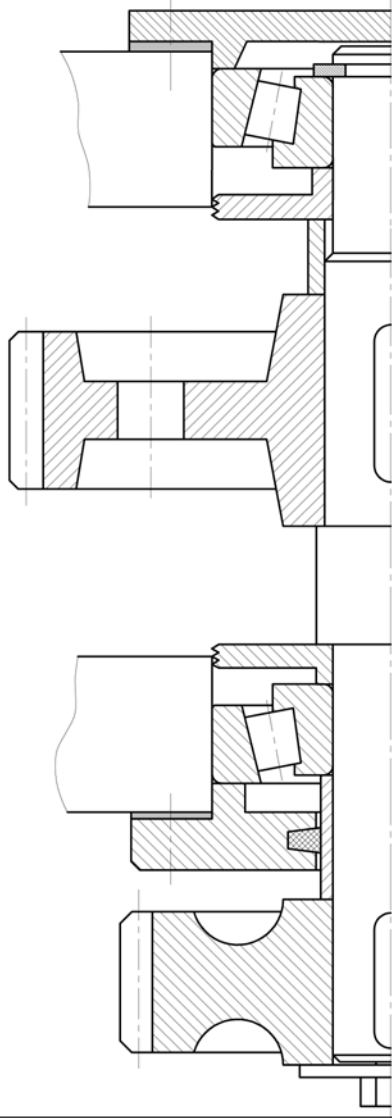


Фиг. 19

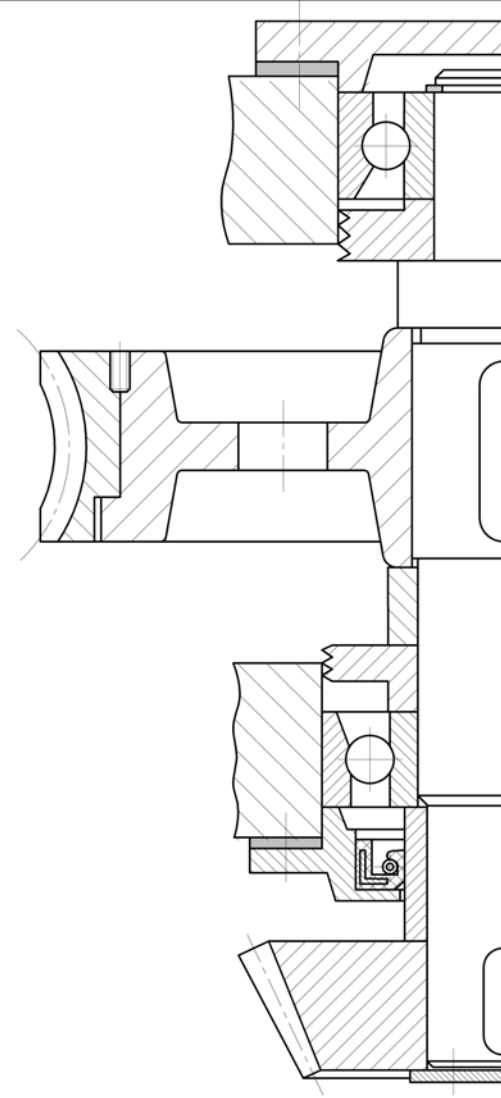


Фиг. 4



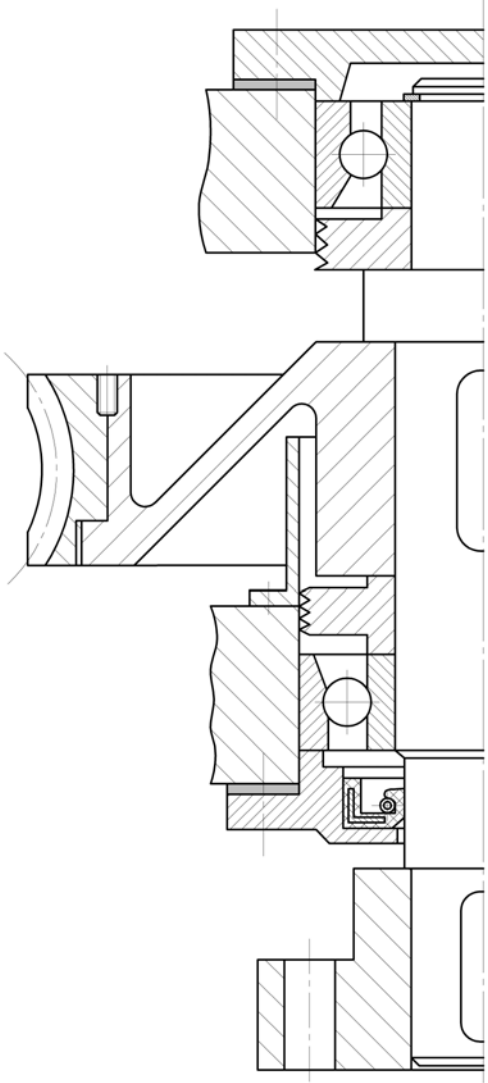


$\Phi 12. 5$

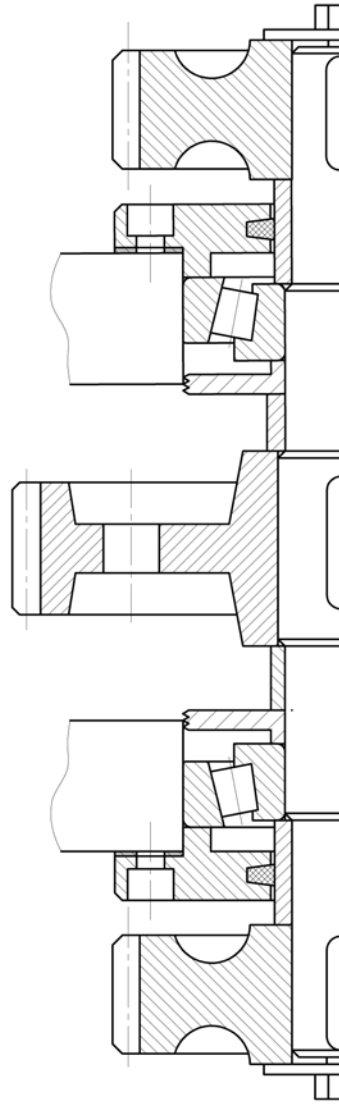


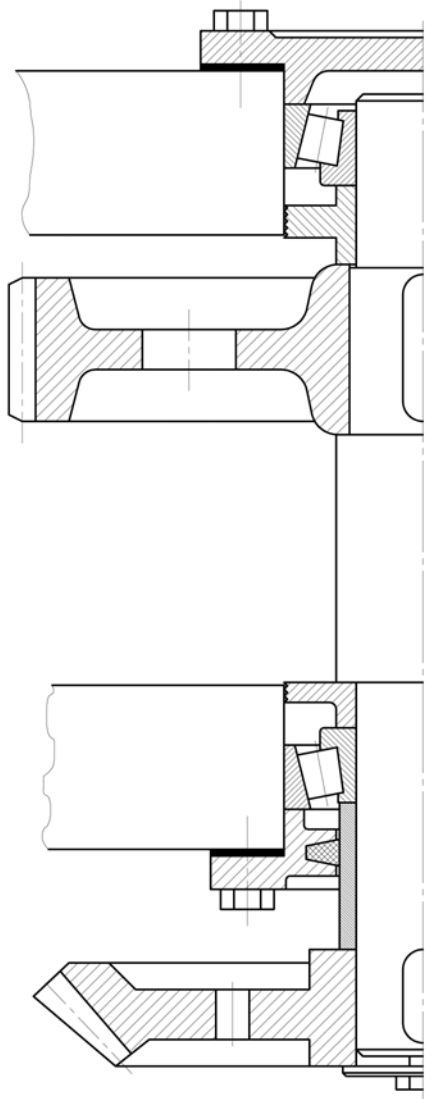
$\Phi 12. 18$

Фиг. 17

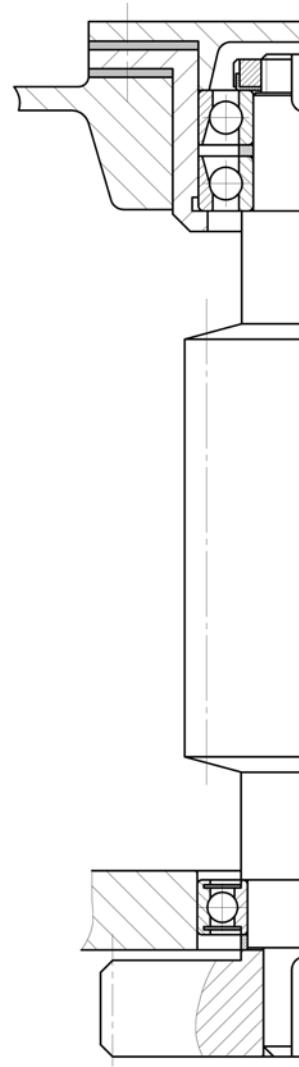


Фиг. 6

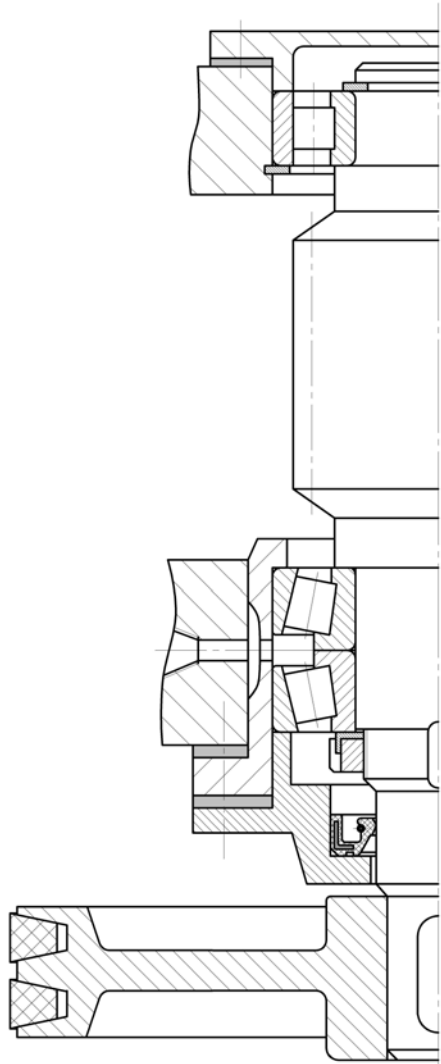




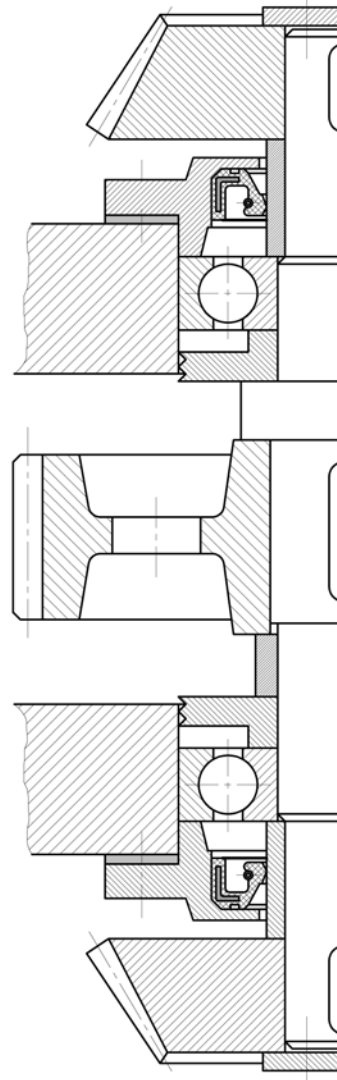
Фиг. 7



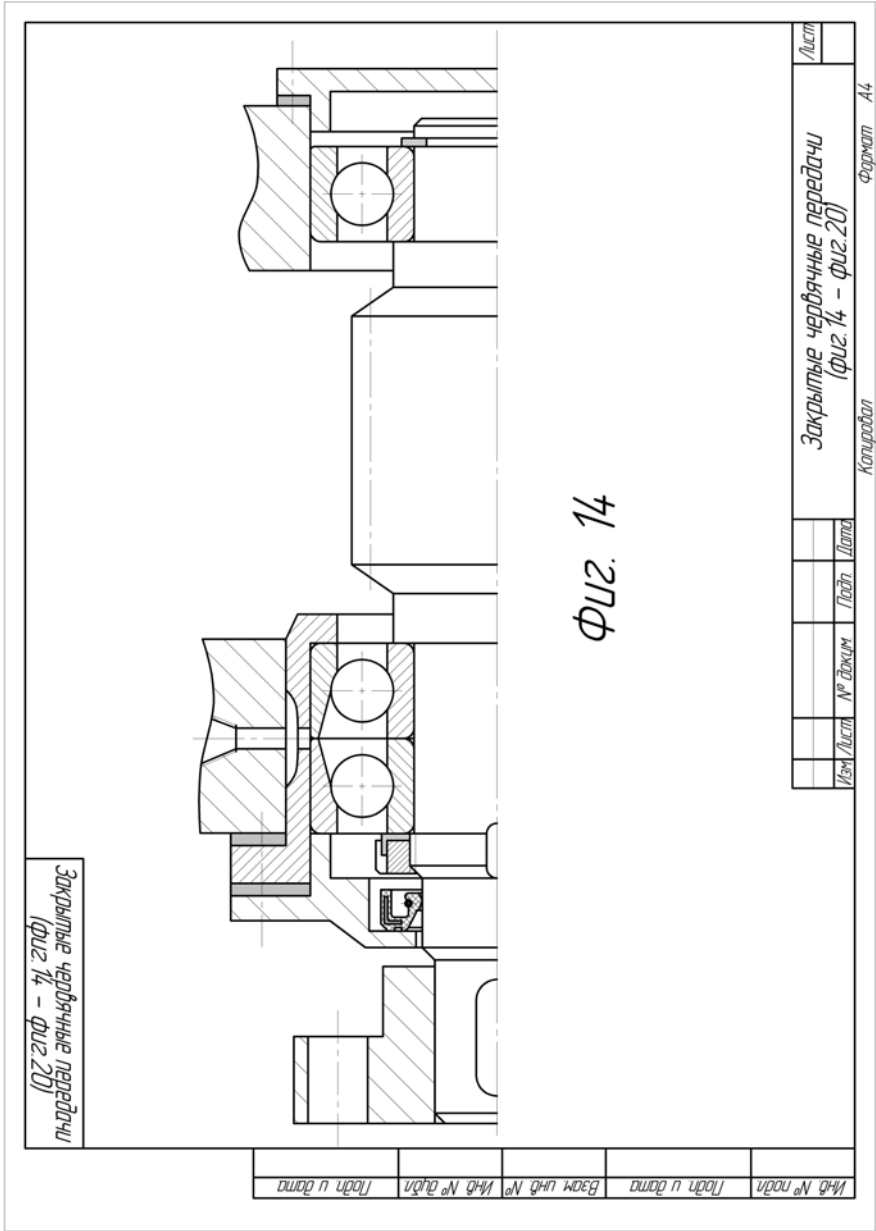
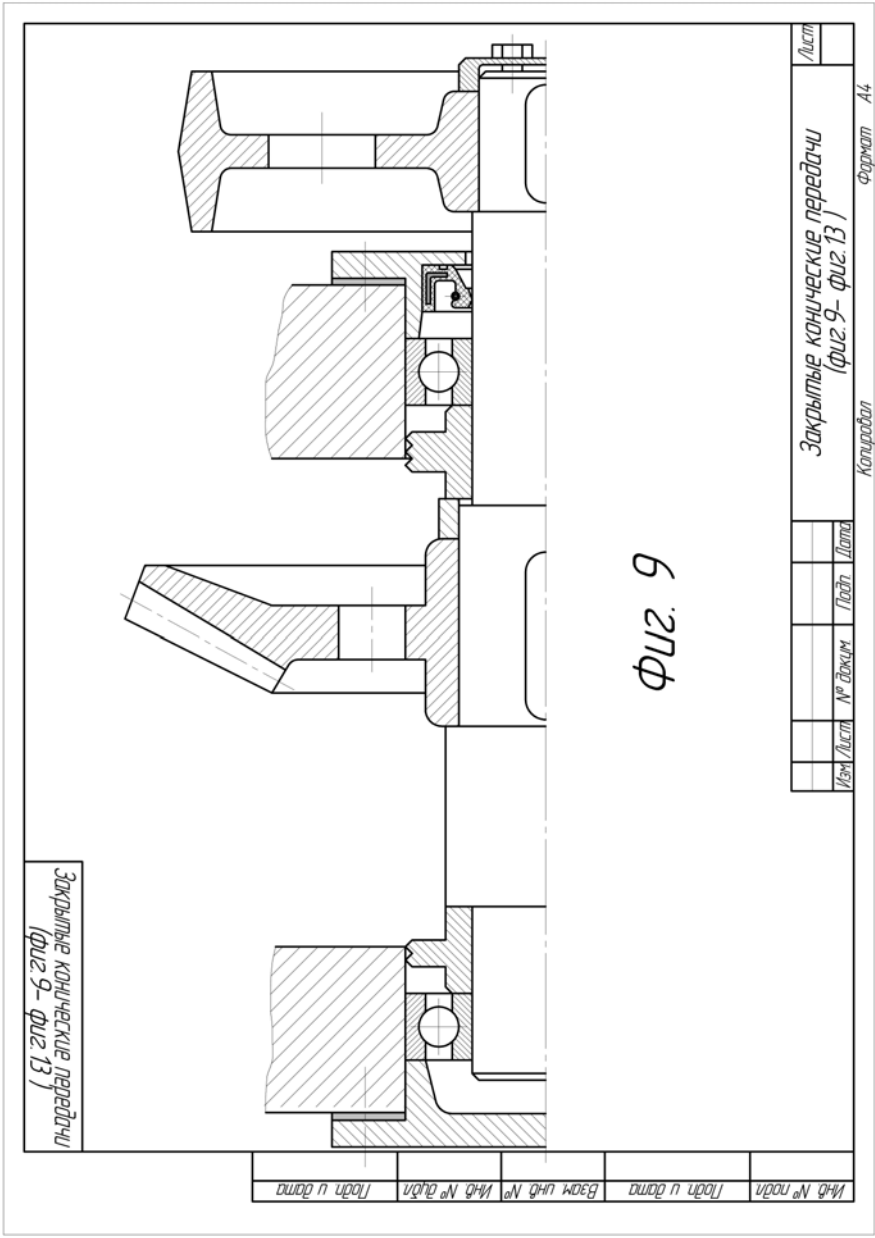
Фиг. 16

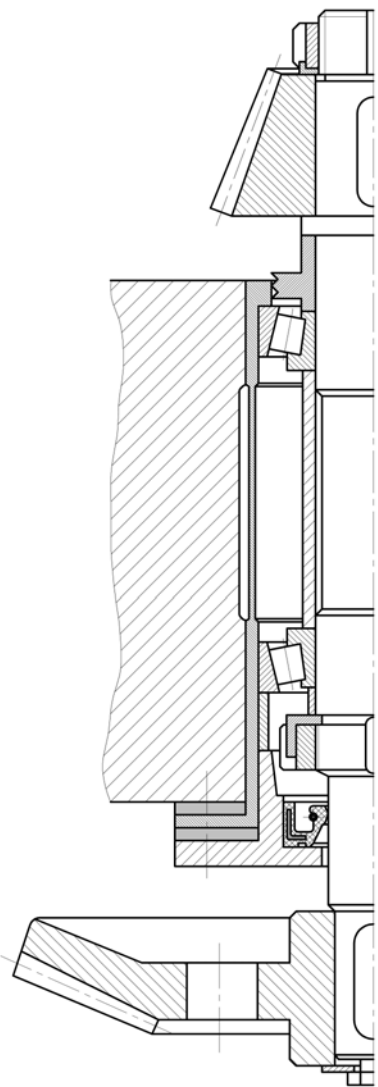


Физ. 15

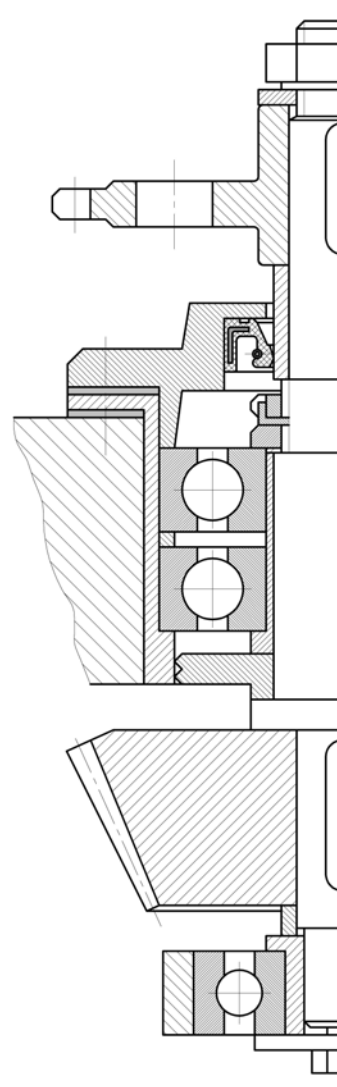


Физ. 8

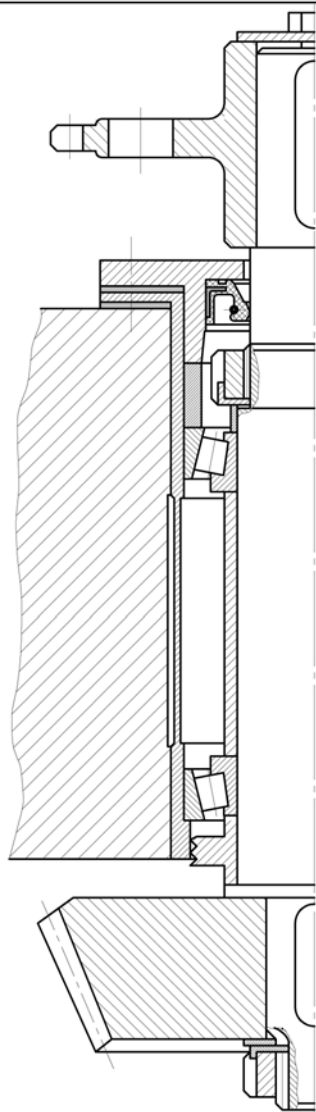




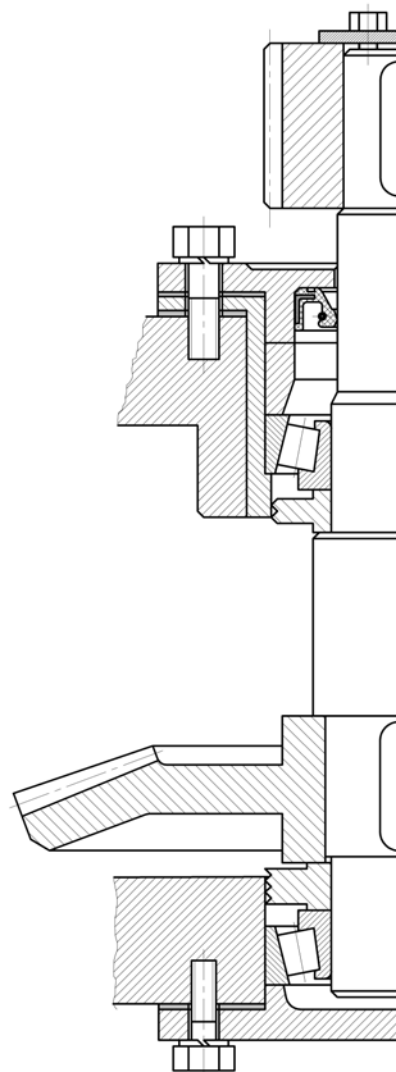
Физ. 13



Физ. 10



Φυζ. 11



Φυζ. 12