

Валы и оси служат для поддержания насаженных на них деталей (зубчатых колес, шкивов, звездочек и др.) и, кроме того, валы передают крутящий момент и могут быть криволинейными (коленчатые валы, распределительные валы и т.п.). Оси крутящего момента не передают и могут быть вращающимися и невращающимися. Таким образом, валы работают на совместное действие изгиба и кручения, а оси только на изгиб. В дальнейшем будем вести речь только о валах, предполагая, что при расчете осей крутящий момент не действует ( $T=0$ ).

### Материалы валов.

Для изготовления валов используют углеродистые стали марок 20, 35, 45, нормализованные или улучшенные. Для высоконагруженных валов (как правило, выходных валов редукторов), а также для валов-шестерен применяют легированные стали 20Х, 40Х, 12ХН3А. Валы из этих материалов подвергают объемной закалке с высоким отпуском. Механические характеристики материалов валов приведены в табл. 1.

## Этапы проектирования валов.

- Ориентировочный расчет диаметров валов из условия прочности только на кручение, при этом действие изгиба косвенно учитывается занижением допускаемых напряжений на кручение.
- Разработка эскизной компоновки конструкции редуктора с целью нахождения линейных размеров валов.
- Проектировочный расчет валов на совместное действие изгиба и кручения с определением диаметра вала в опасном сечении (где действует максимальный эквивалентный момент).
- Разработка конструкции вала.
- Уточненный (проверочный) расчет вала на усталостную прочность.
- Проверка статической прочности с учетом кратковременных перегрузок (например, пусковых).
- Оценка надежности спроектированного вала.
- Проверочный расчет валов на жесткость.

Эскизная компоновка двухступенчатого цилиндрического редуктора, выполненного по развернутой схеме

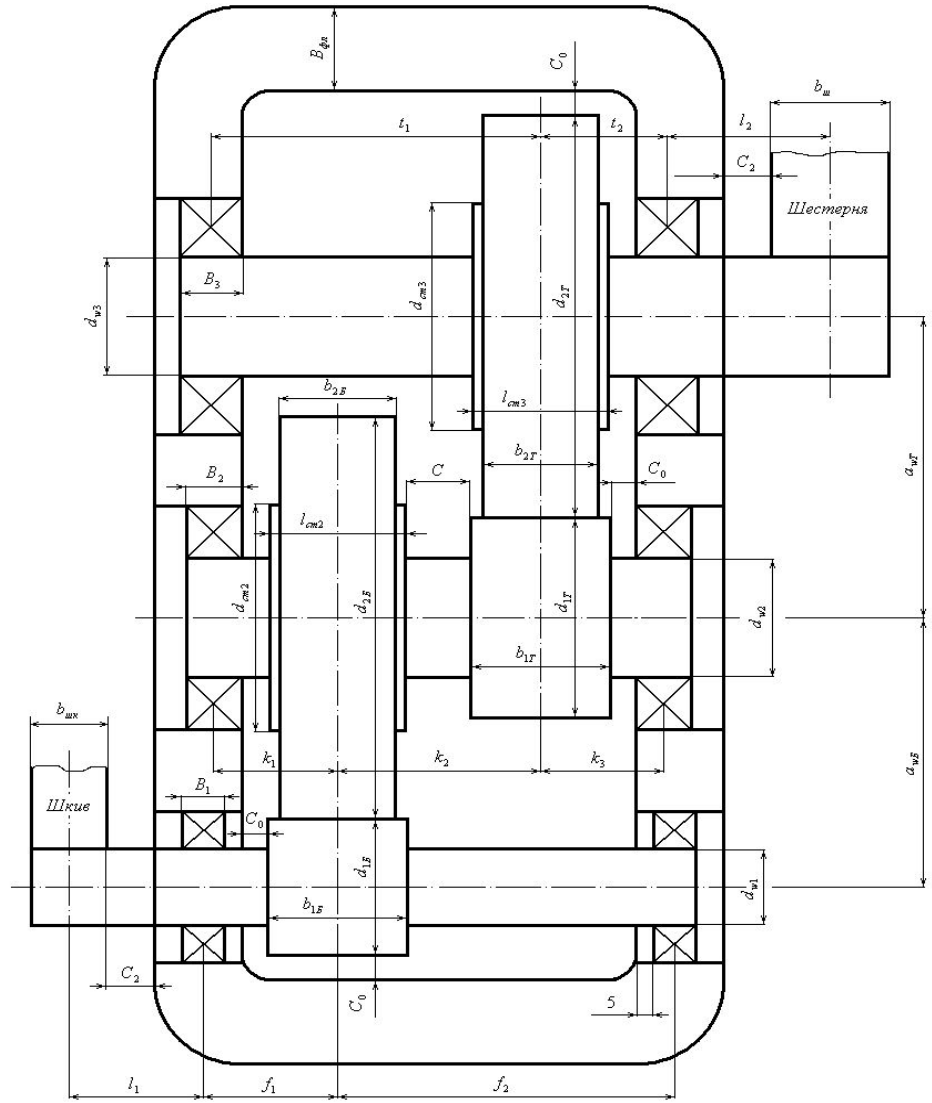
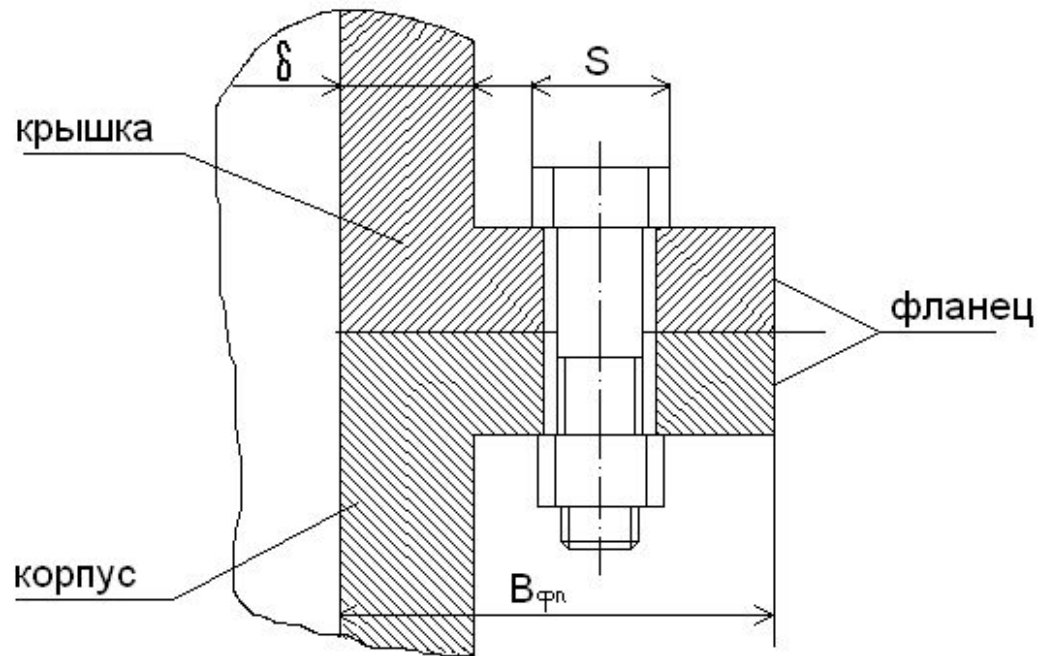
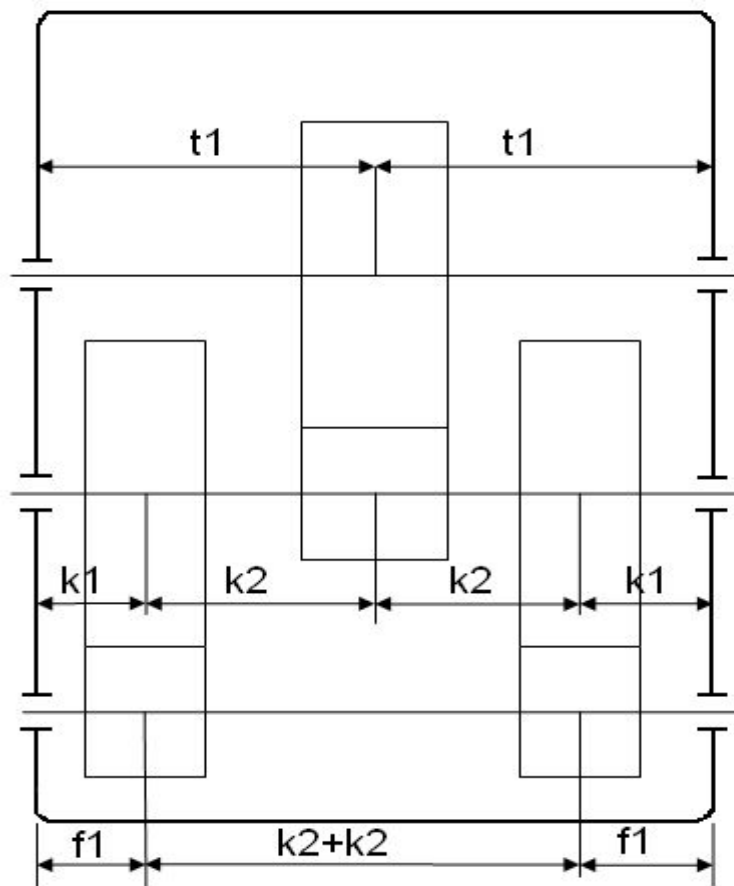


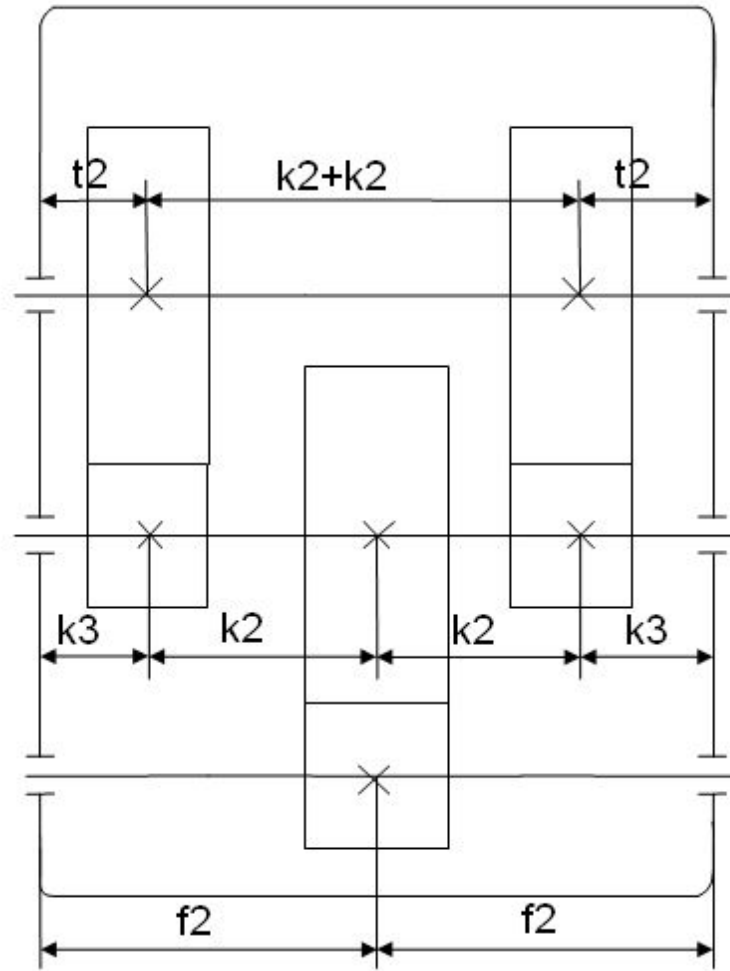
Рис.4.1.



Особенности эскизной композиции двухступенчатого цилиндрического редуктора с раздвоенной быстроходной ступенью.



Особенности эскизной композиции двухступенчатого цилиндрического редуктора с раздвоенной тихоходной ступенью.



# Эскизная компоновка двухступенчатого цилиндрического редуктора.

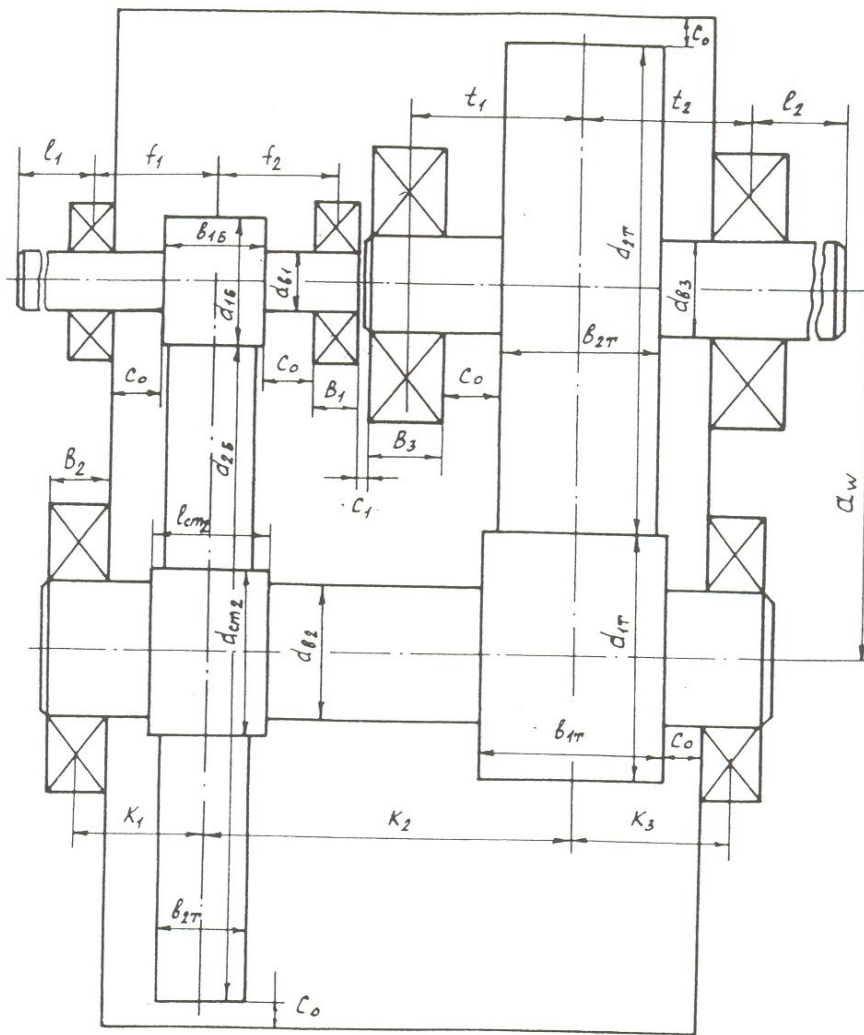


Рис 4.6

# Эскизная компоновка коническо-цилиндрического редуктора.

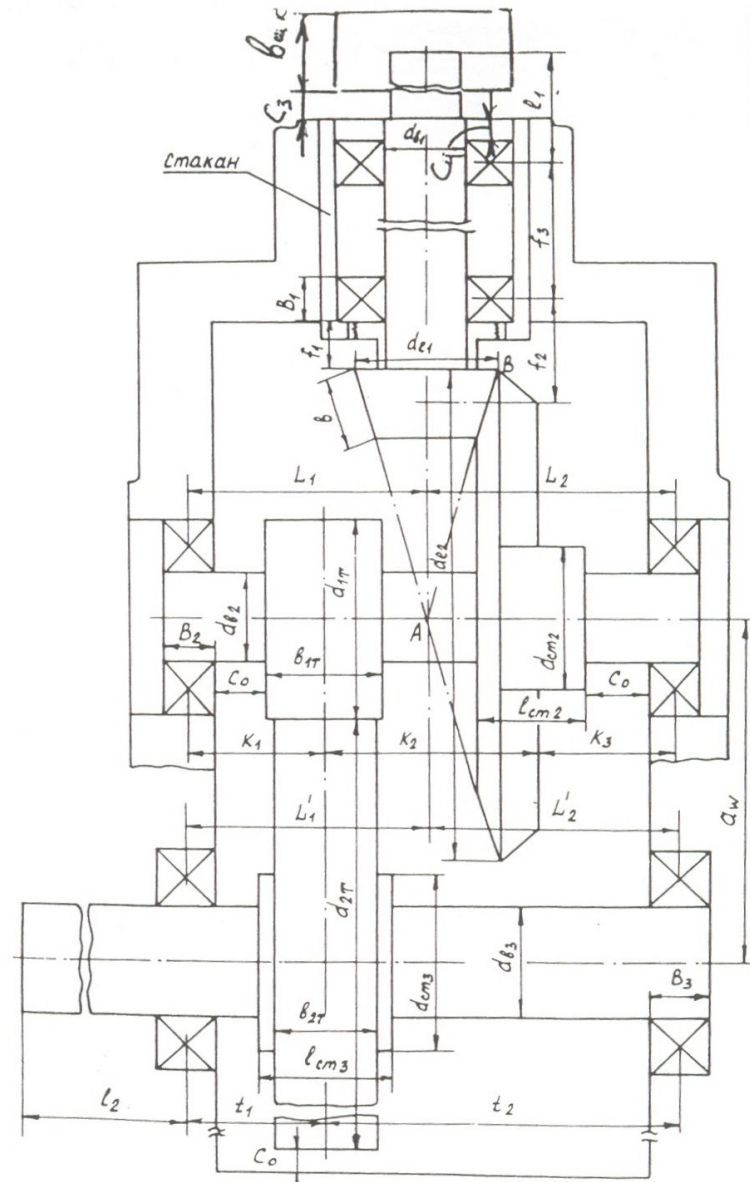


Рис. 4.7.



# Эскизная компоновка червячных редукторов.

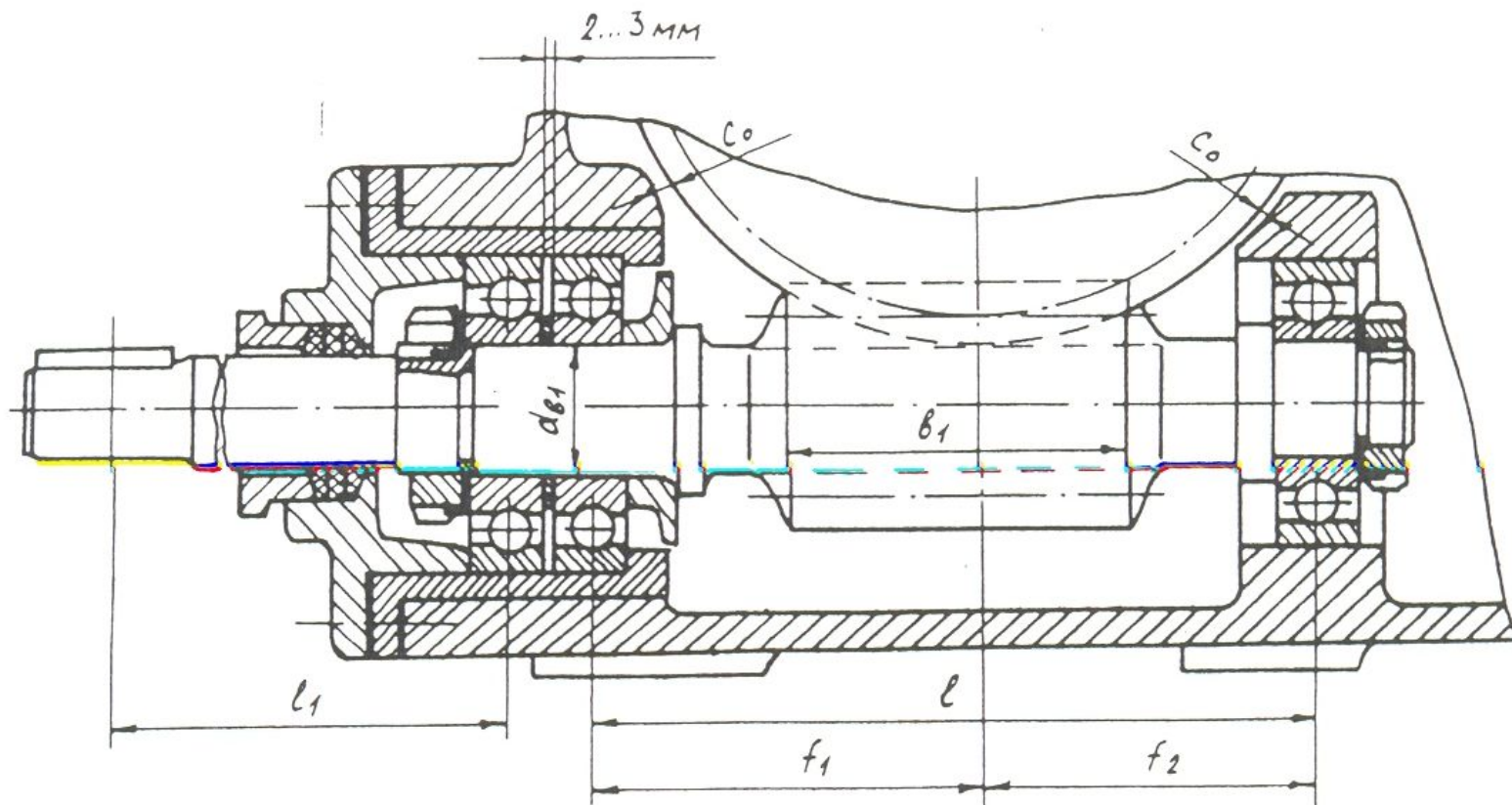


Рис. 4.8

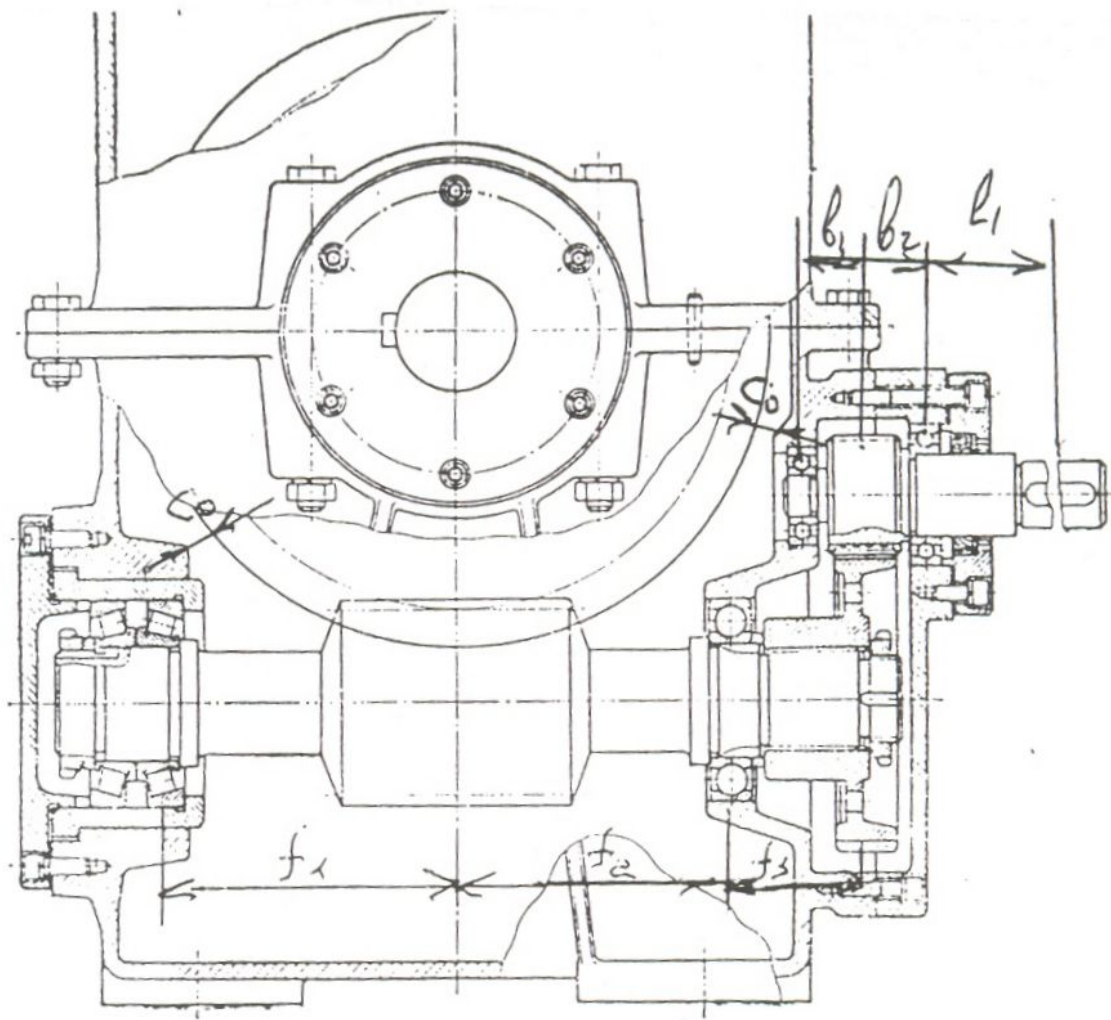


Рис. 4.9.

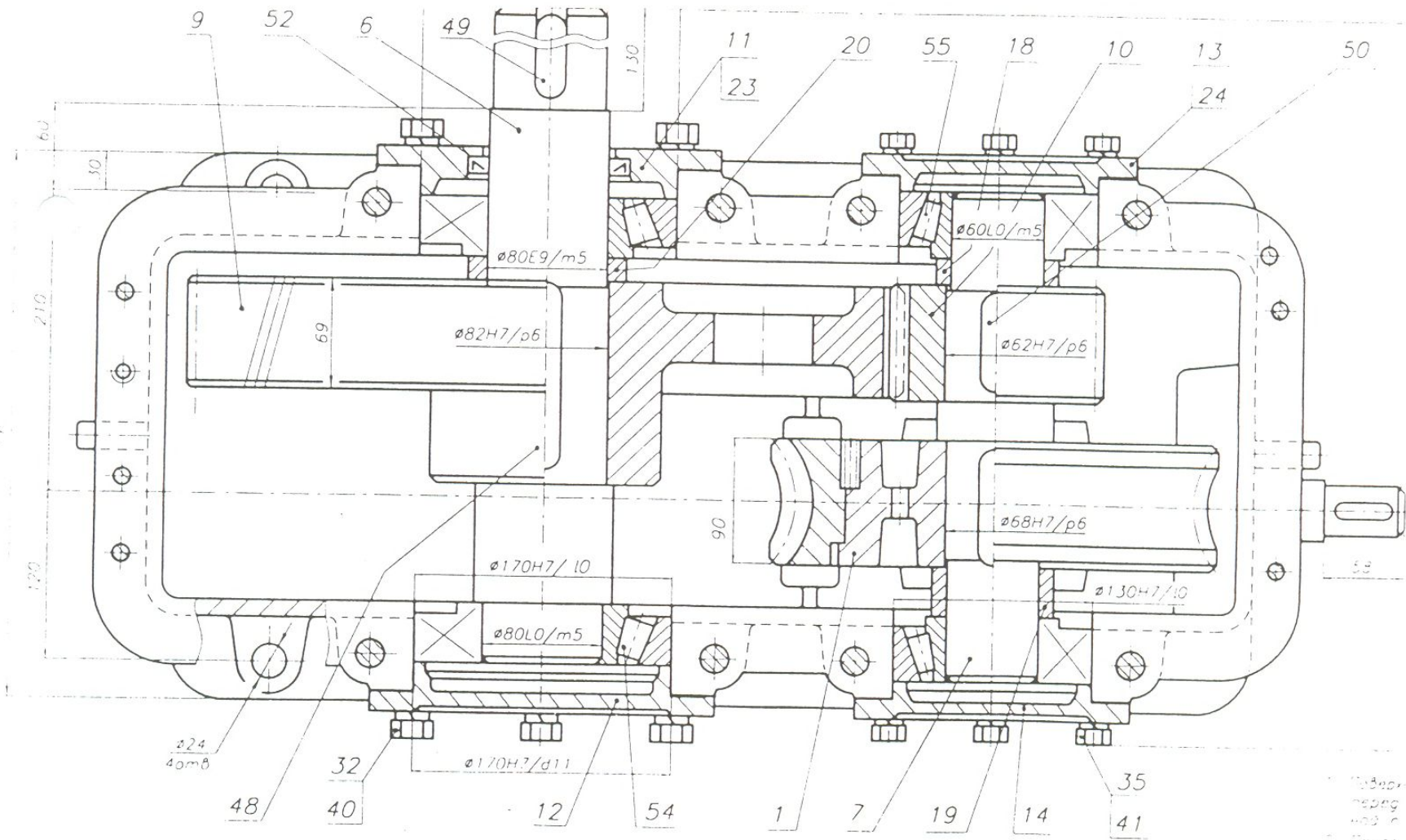


Рис. 4.10

## Контрольные вопросы:

- Чем отличается вал от оси?
- Из каких материалов изготавливают валы?
- Опишите этапы проектирования валов.
- Зачем нужна эскизная компоновка редуктора?
- Как определяется диаметр входного конца быстроходного вала редуктора?
- Как выбор смазки подшипниковых узлов влияет на прорисовку эскизной компоновки редуктора?
- Как определяется ширина фланца корпуса (крышки) редуктора?
- В чем особенность расположения опор шестерни конической передачи?
- В чем особенность компоновки промежуточного вала коническо-цилиндрического редуктора?
- Опишите особенности подшипниковых опор червяков.