

ГБПОУ РК “Симферопольский автотранспортный техникум”

”Устройство рулевого управления.

Подготовил: Эмир-Алиев Ш.А.

Симферополь, 2020

План занятия

1. Общее устройство рулевых приводов;
2. Устройство тяг и шарниров рулевого привода;
3. Общее устройство усилителей и их виды.
4. Отдельный гидроусилитель рулевого управления.

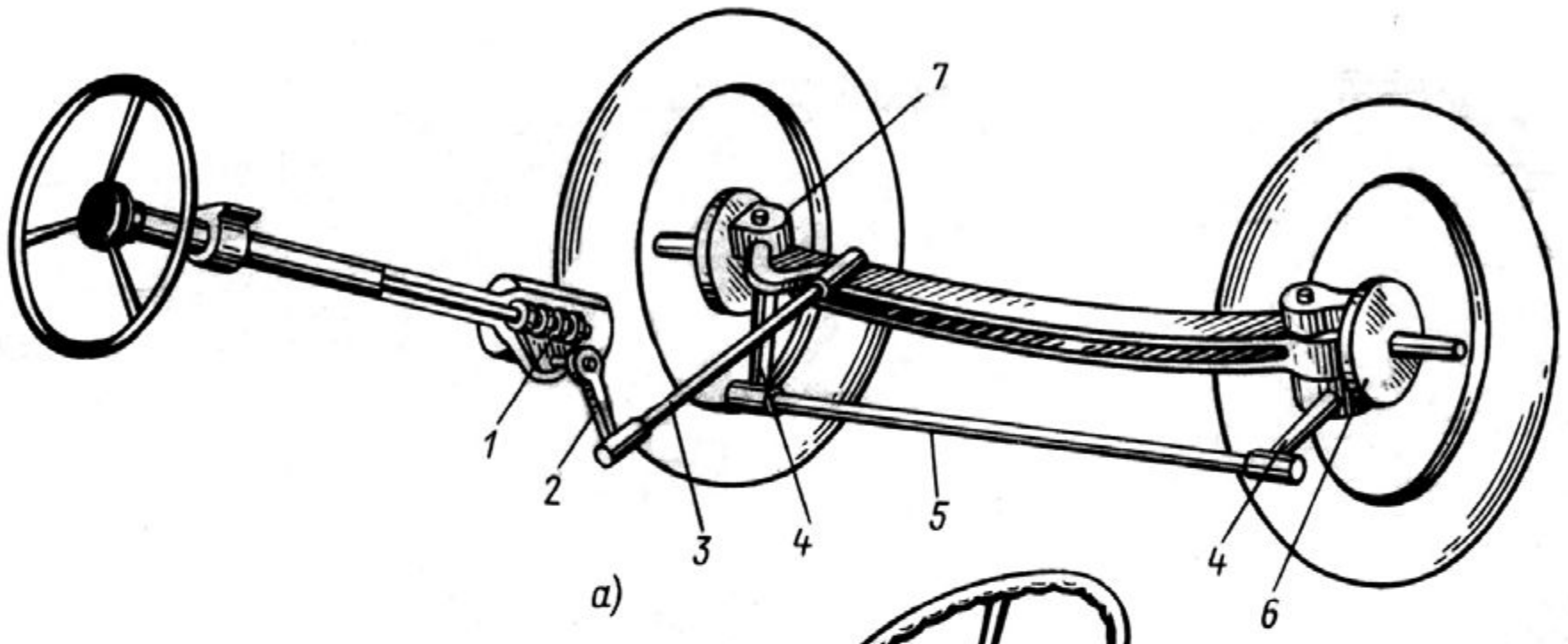
4. Общее устройство рулевых приводов

Рулевой привод служит для передачи усилия от рулевого механизма на управляемые колеса и обеспечивает необходимое взаимное расположение колес при повороте.

Рулевые приводы бывают с цельной рулевой трапецией (при зависимой подвеске управляемых колес) и с расчлененной рулевой трапецией (при независимой подвеске).

Кроме того, различают переднюю рулевую трапецию, расположенную впереди управляемого моста, и заднюю трапецию.

Рулевой привод с цельной задней рулевой трапецией включает сошку 2 (рис.21.4.1,а) продольную рулевую тягу 3, поворотный рычаг 7, левую и правую поворотные цапфы (кулаки) 6 и детали рулевой трапеции: два рычага 4 и поперечная рулевая тяга 5. Соединения рулевых тяг с сошкой и рычагами осуществляется шаровыми или полусферическими шарнирами.





При независимой подвеске управляемых колес соединение их поворотных цапф жесткой поперечной рулевой тягой нарушило бы возможность независимого перемещения колес; поэтому рулевая трапеция расчленена и состоит из двух боковых тяг 9 и 11 (.б) и шарнирно соединенной с ними средней тяги 12. Средняя тяга 12 также шарнирно связана с сошкой 2 и маятниковым рычагом 10, поворачивающимся вокруг цилиндрической шарнирной опоры на кузове автомобиля.

Рулевой привод:

а — задняя цельная трапеция;

б—передняя

расчлененная трапеция;

1—рулевой механизм;

2 — сошка;

3 — продольная тяга;

4 — рычаг рулевой трапеции;

5 — поперечная тяга;

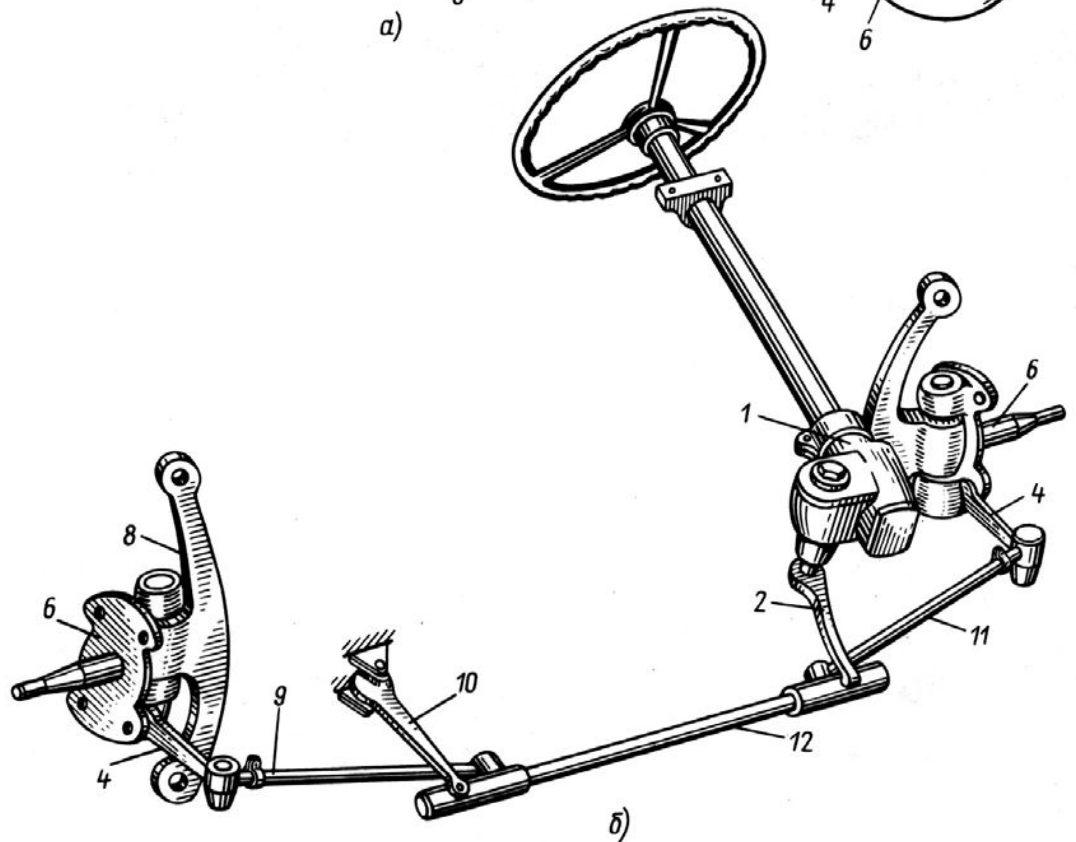
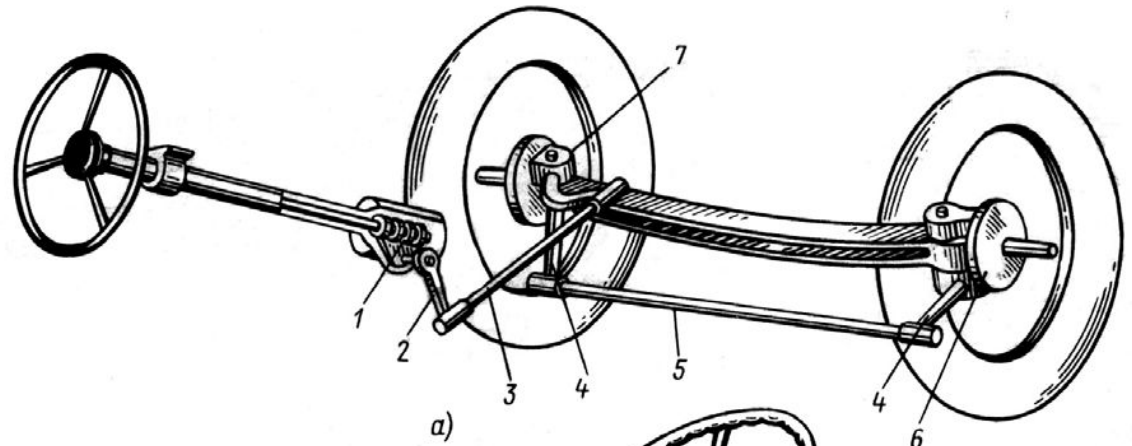
6 — поворотный кулак;

7 — поворотный рычаг;

8—стойка; 9 и 11 —

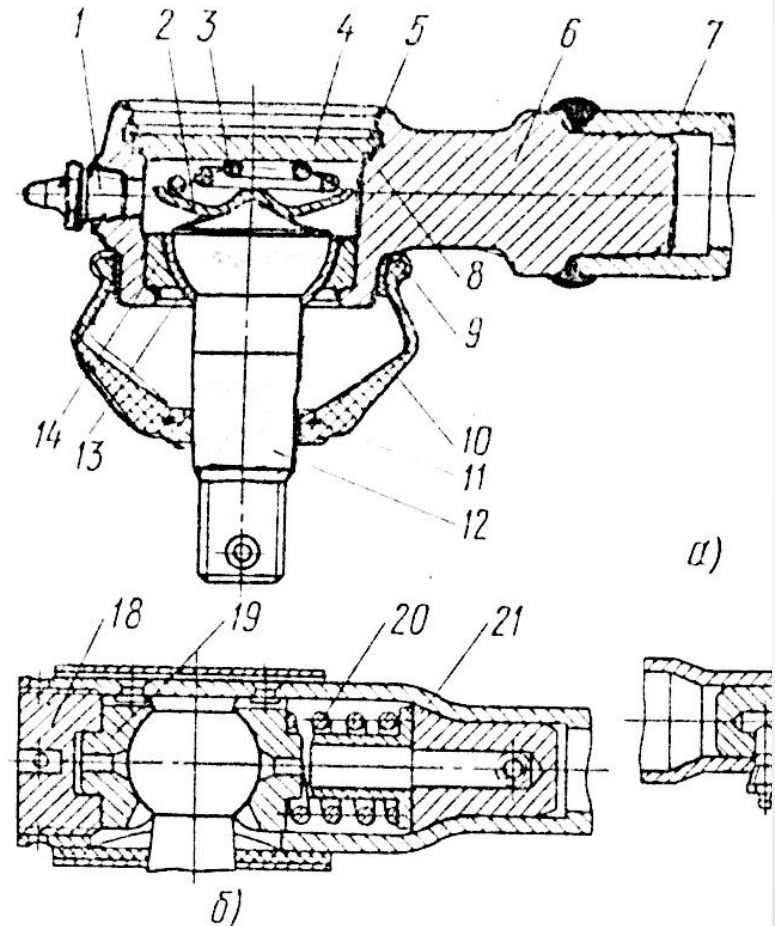
боковые тяги; 10 — маятниковый рычаг;

12 — средняя тяга



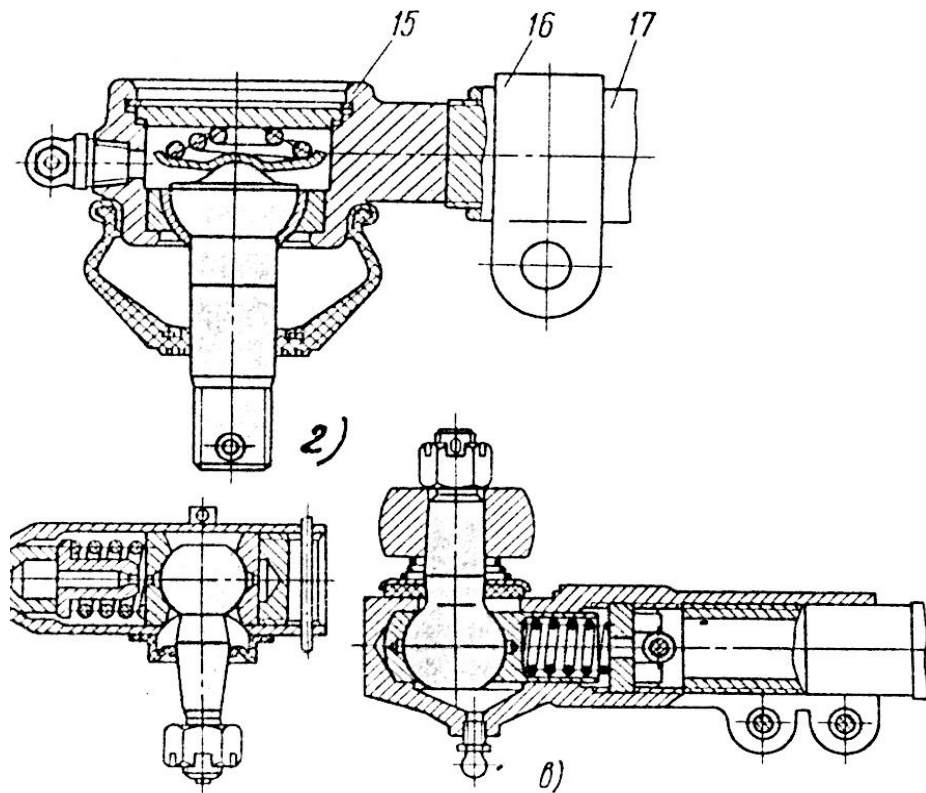
5. Устройство тяг и шарниров рулевого привода

Продольную тягу рулевого привода делают трубчатой с утолщениями по краям для монтажа деталей шарниров или с приваренными к тяге наконечниками (а,б)



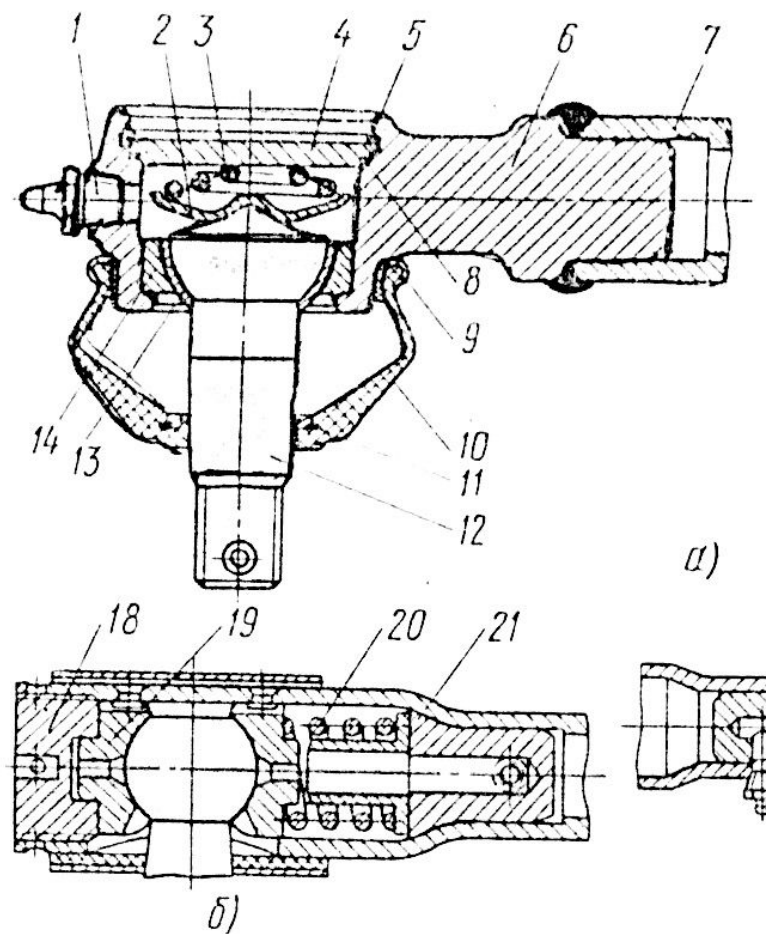
В поперечной рулевой тяге шарниры размещают в наконечниках 15 (в,г) навинченных на резьбовые концы трубчатой тяги 17. Резьба на концах тяги 17 имеет разное направление. Поэтому можно изменять длину тяги при регулировке схождения колес.

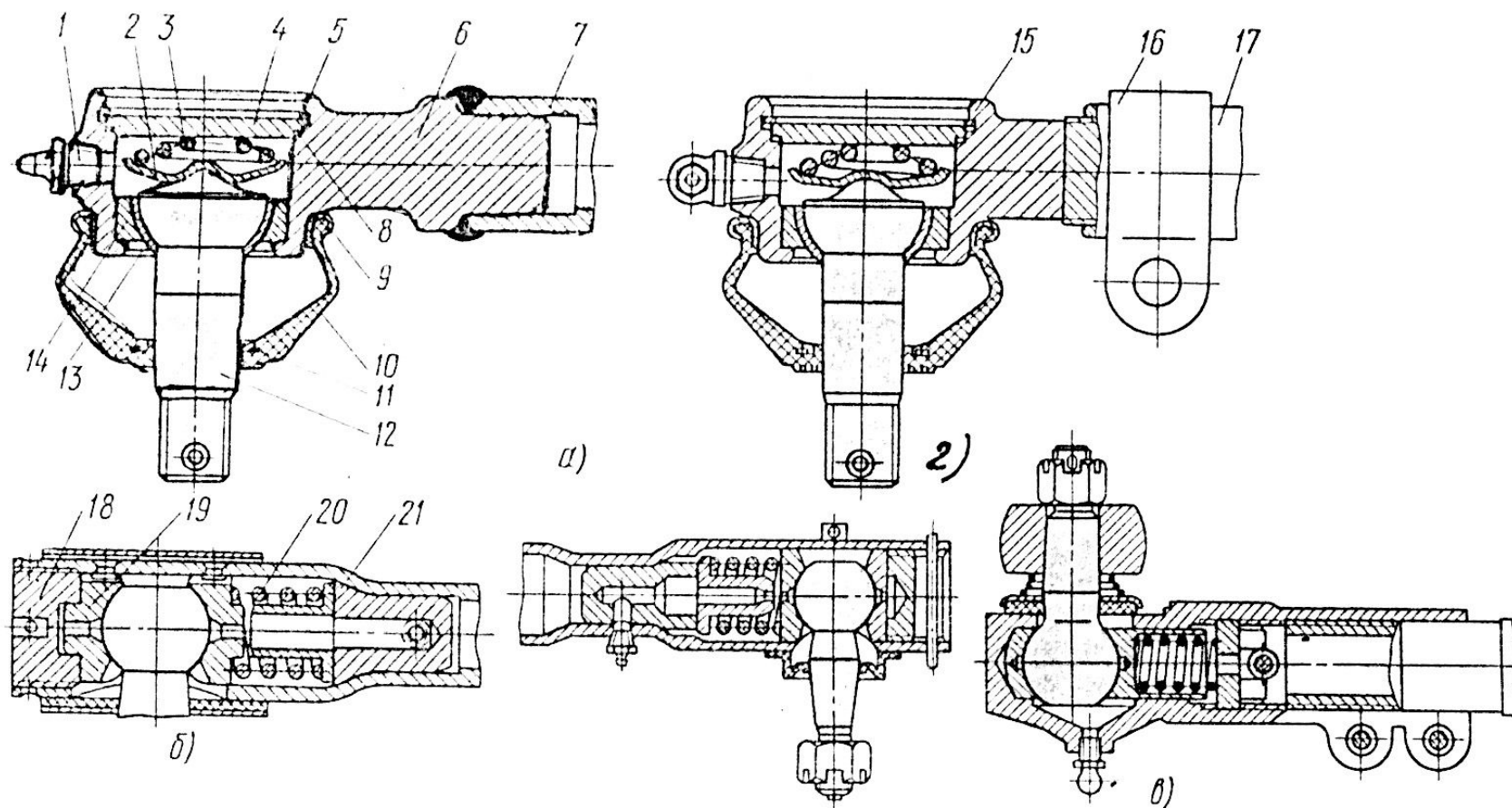
В шарнирах рулевых тяг устанавливаются чаще саморегулируемые шарниры (кроме автомобилей МАЗ), не имеющие пружин, через которые непосредственно передаются усилия в рулевом приводе. Это делается для предотвращения поперечных колебаний колес. Пружина 3 такого шарнира обеспечивает только устранение зазора в шарнире от износа.



Сферической поверхностью колец 12 (рис. а) прижимается предварительно сжатой пружиной 3 через пята 2 к сменному вкладышу 14.

В регулируемых шарнирах (рис.б,в), применяемых чаще в продольных рулевых тягах, каждый шарнир состоит из шарового пальца, двух вкладышей 19, охватывающих сферическими поверхностями шаровую головку пальца, пружины 20 и ограничителя 21. Пробка 18 при затягивании сжимает пружину 20, которая не допускает образование зазоров в шарнирах при износе и смягчает толчки, передаваемые от колес на рулевой механизм. Ограничитель 21 предотвращает чрезмерное сжатие пружины 20, а при ее поломке не позволяет пальцу выйти из соединения с тягой. Пружина 20 передает усилия, действующие на тягу как от сошки, так и от рычага поворотной цапфы. При износе деталей шарнира подтягивают пробку 18.

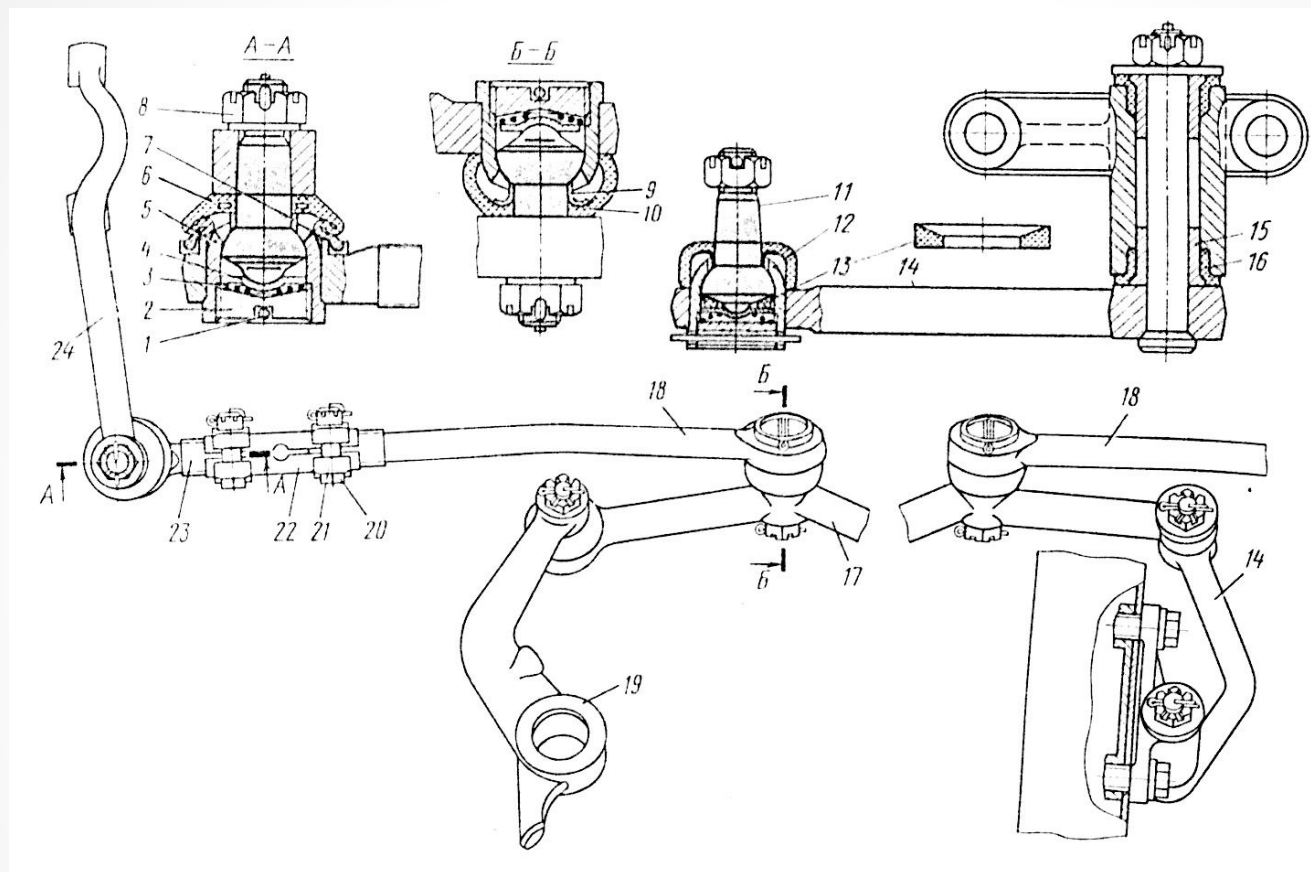




Шарнирное соединение деталей привода автомобилей

1 – масленка; 2 – пята; 3 – коническая пружина; 4 – крышка; 5 – стопорное кольцо; 6 и 15 – наконечники; 7 и 17 – трубы; 8 – резиновое кольцо; 9 – обойма; 10 – резиновый колпак; 11 – кольцо; 12 – полусферический палец; 13 и 19 – сухари; 14 – сменный вкладыш; 16 – хомут; 18 – пробка; 20 – пружина; 21 – ограничитель.

Регулировку схождения колес у автомобилей имеющих расчлененную рулевую трапецию обычно осуществляют с помощью резьбовых регулировочных трубок 22 (рис.21.4.3), соединяющих боковые тяги 18 с наконечниками 23 шарниров.



Рулевые тяги автомобиля VAZ-2410

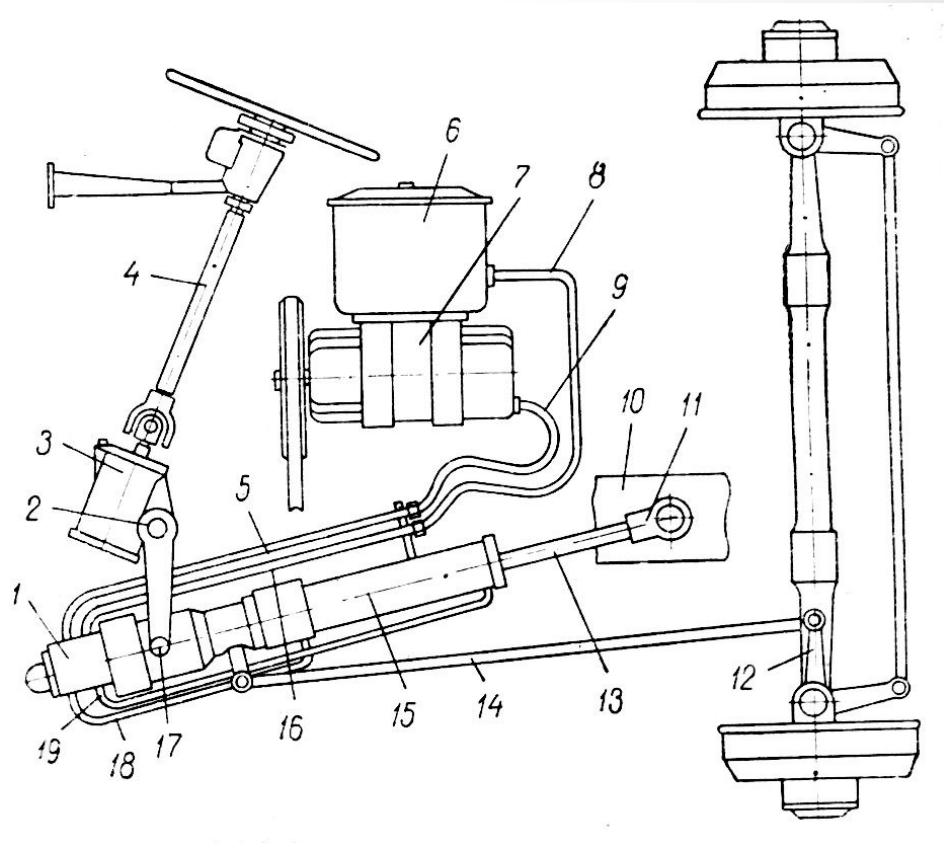
1 – шплинт, 2 – резьбовая пробка, 3 – пружина, 4 – опорная пята, 5 – корпус шарнира, 6 и 10 – резиновые уплотнители, 7 – распорная втулка наконечника, 8 – гайка, 9 – распорная втулка тяги, 11 – шаровой палец, 12 – корпус шарнира, 13 – полиэтиленовый сухарь, 14 – маятниковый рычаг, 15 – втулка из порошкового материала, 16 – резиновая втулка рычага, 17 – поперечная тяга, 18 – боковая тяга, 19 – сошка, 20 – болт, 21 – стяжной хомут, 22 – регулировочная трубка, 23 – наконечник тяги, 24 – рычаг поворотного кулака.

6. Общее устройство усилителей

И ИХ ВИДЫ.

Усилители рулевого управления облегчают управление автомобилем, повышают его маневренность и безопасность, так как позволяют сохранять управляемость автомобилем в случае разрыва шины на одном из управляемых колес и смягчают толчки, передающиеся на рулевое колесо при движении автомобиля по неровной дороге.

Наибольшее распространение получили гидравлические усилители, а в последнее время на легковых автомобилях применяют электрические усилители.

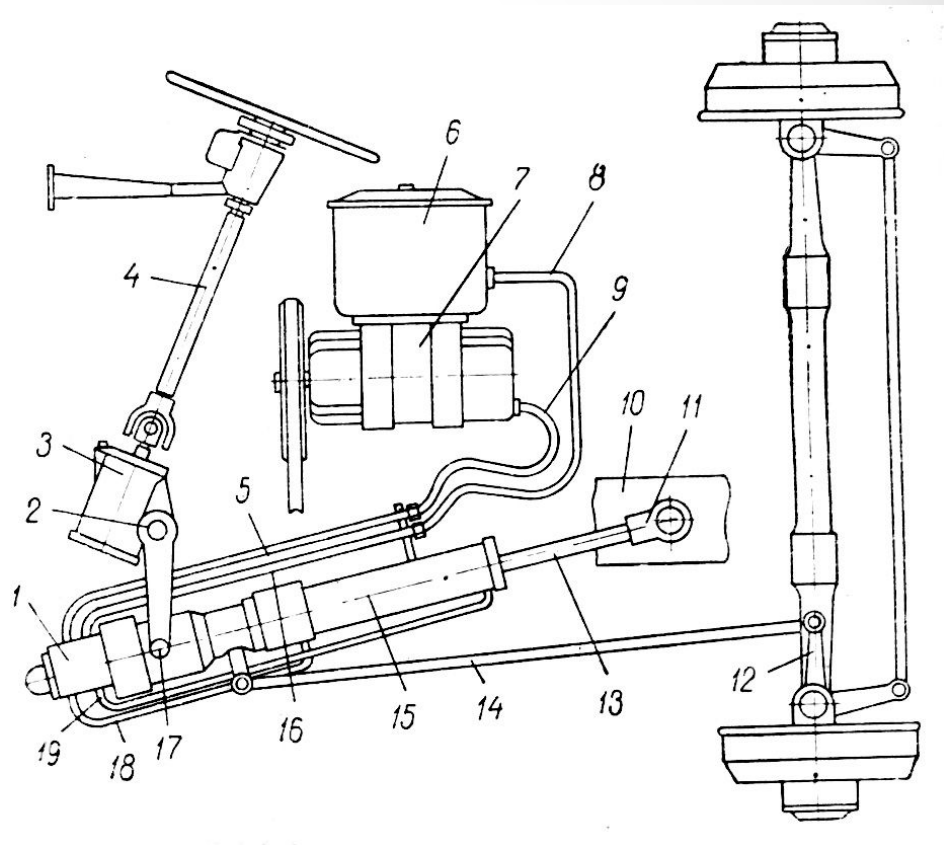


Гидроусилитель включает следующие основные элементы: гидронасос 7 (энергетическая установка), получающий привод от двигателя; распределительное устройство 1 (клапан управления); исполнительное устройство – гидравлический силовой цилиндр 15, создающий необходимое усилие в приводе.

Если клапан управления, силовой цилиндр конструктивно объединены с рулевым механизмом, то гидроусилитель называется встроенным.

Если элементы гидроусилителя выполнены отдельно и подключены к рулевому приводу, то усилитель называют отдельным

Распределительное устройство может иметь поступательно перемещающийся золотник или вращающийся золотник.



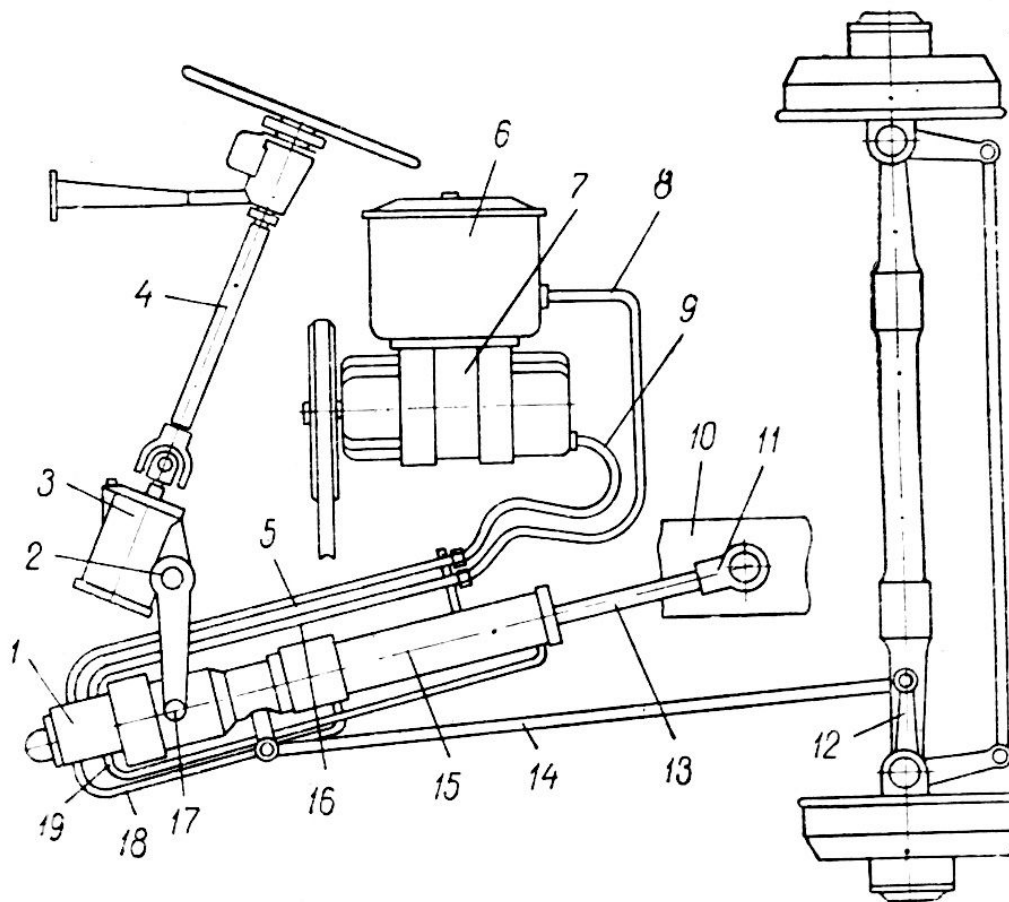


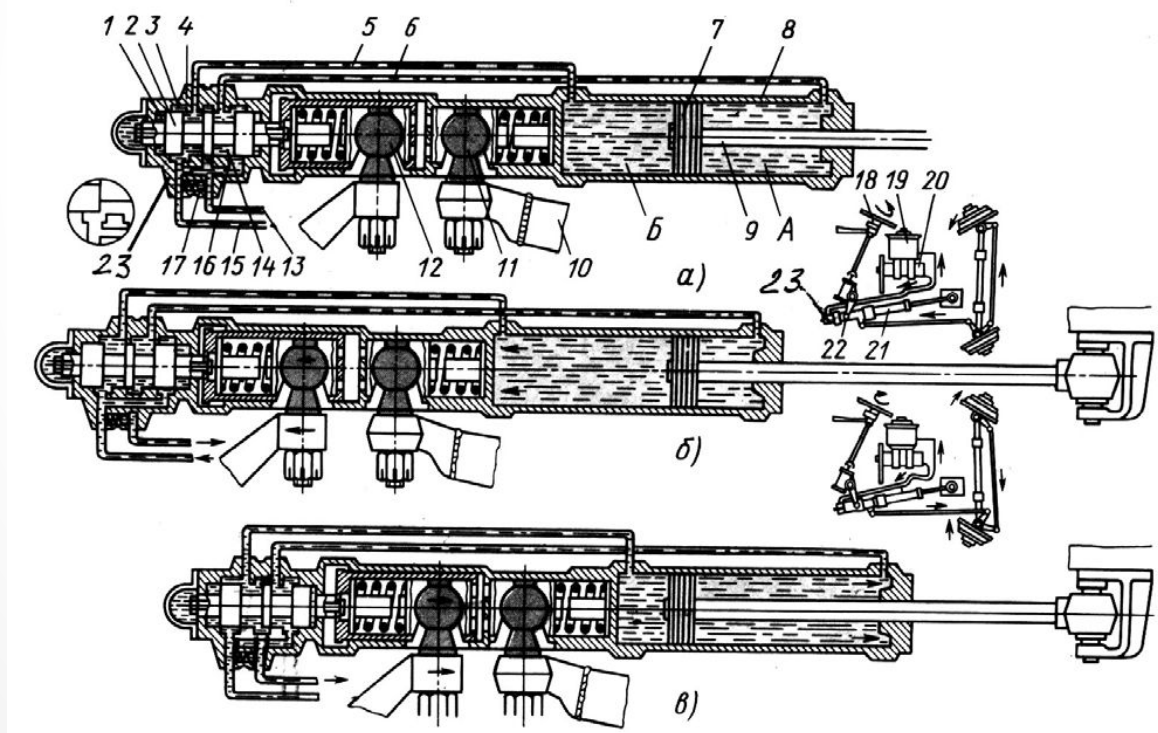
Схема гидроусилителя руля автомобиля МАЗ

Расположение приборов:

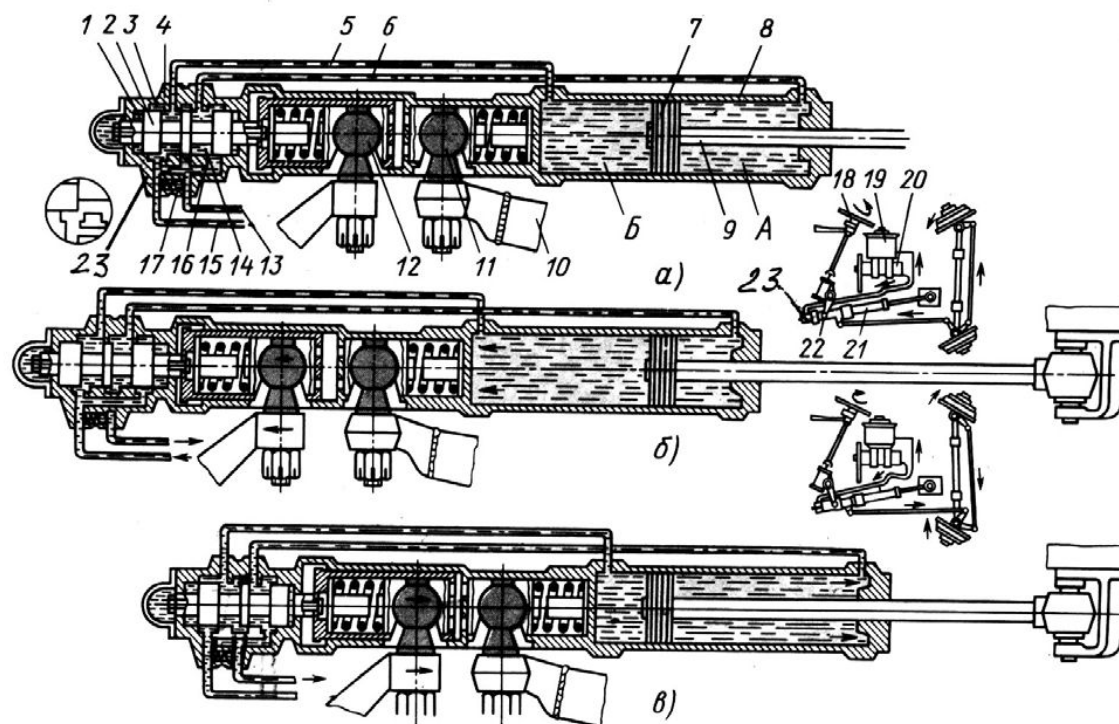
- 1—распределитель; 2—рулевая сошка; 3 — рулевой механизм; 4 — рулевой вал; 5, 16, 18, 19—трубки; 6—бачок; 7 — насос; 8, 9— шланги; 10 — лонжерон; 11 — головка штока; 12— рычаг левого поворотного кулака; 13— шток; 14 — продольная рулевая тяга; 15 — силовой цилиндр; 17 — шаровой палец сошки.

7. Отдельный гидроусилитель рулевого управления

Гидроусилитель рулевого управления автомобилей МАЗ-5335 состоит из насоса 19, клапана управления (распределителя) 23, силового цилиндра 21 и маслопроводов. Насос 20 получает привод от двигателя и подает масло под давлением к клапану управления 23, который закреплен на корпусе шаровых пальцев 11 и 12.

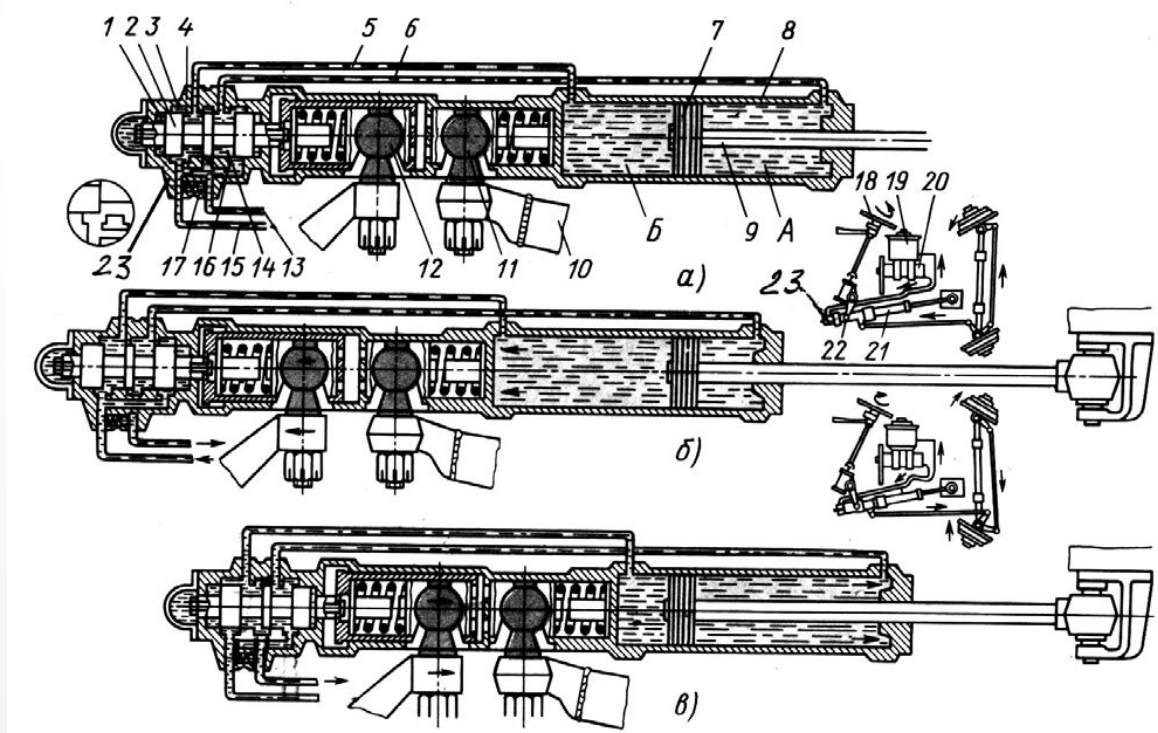


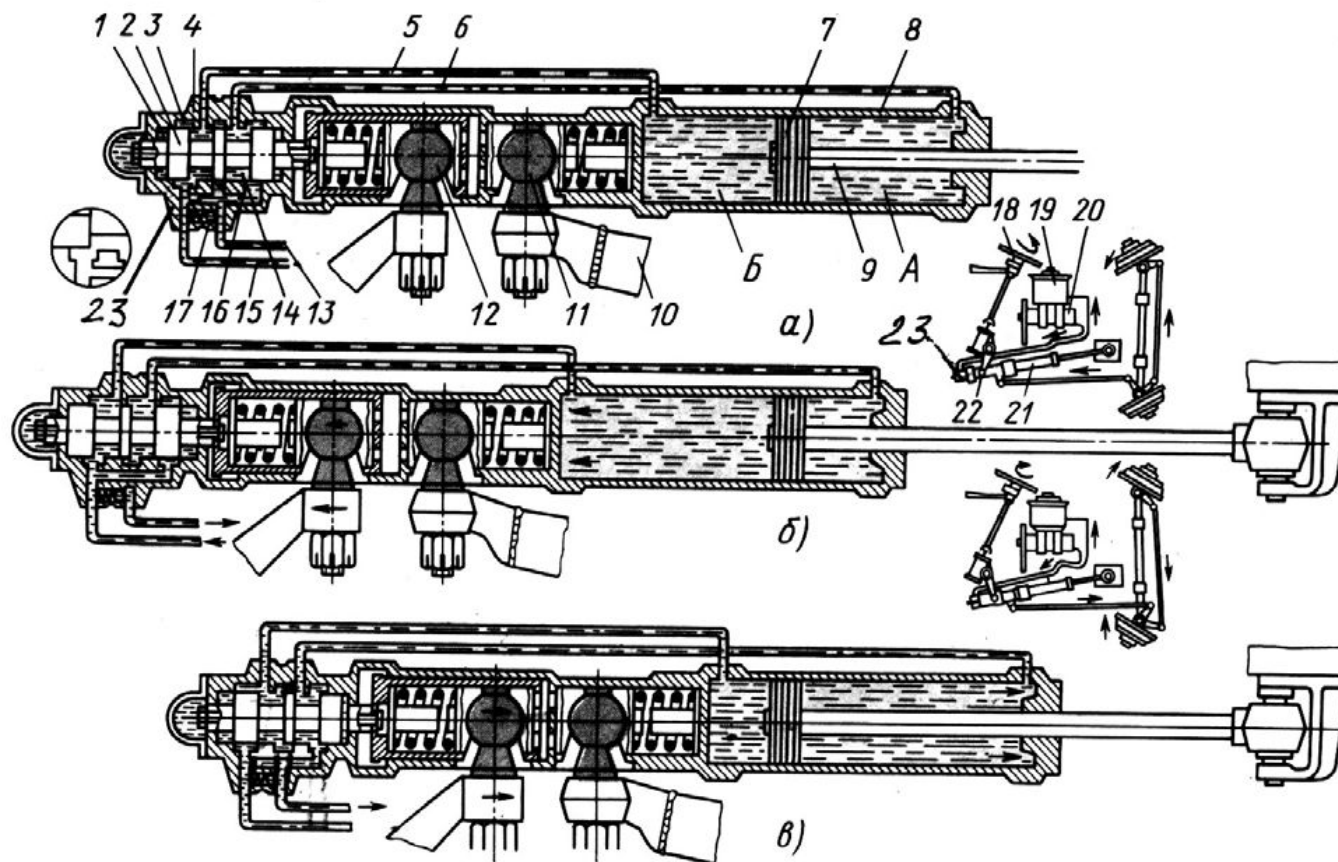
Золотник 2 клапана управления через болт связан со стаканом пальца 12 сошки рулевого механизма и может перемещаться относительно корпуса клапана управления на 1,5мм в обе стороны от среднего положения. При движении автомобиля в прямом направлении золотник 2 клапана управления находится в среднем положении. При этом нагнетательная магистраль 15 соединена со сливной 13. при поворотах золотник 2 смещается относительно корпуса 4 клапана управления. Вследствие этого масло от насоса направляется в соответствующую полость силового цилиндра 8, который перемещается относительно неподвижного поршня 7, осуществляя поворот управляемых колес.



Из противоположной полости силового цилиндра 7 масло выдавливается и по сливной магистрали через клапан управления возвращается в насос гидроусилителя.

Для перемещения и удержания золотника 2 клапана управления при повороте необходимо приложить к нему усилие, пропорциональное давлению масла в цилиндре, так как аналогичное давление масла создается в реактивных камерах 1, которое препятствует смещению золотника из нейтральной.

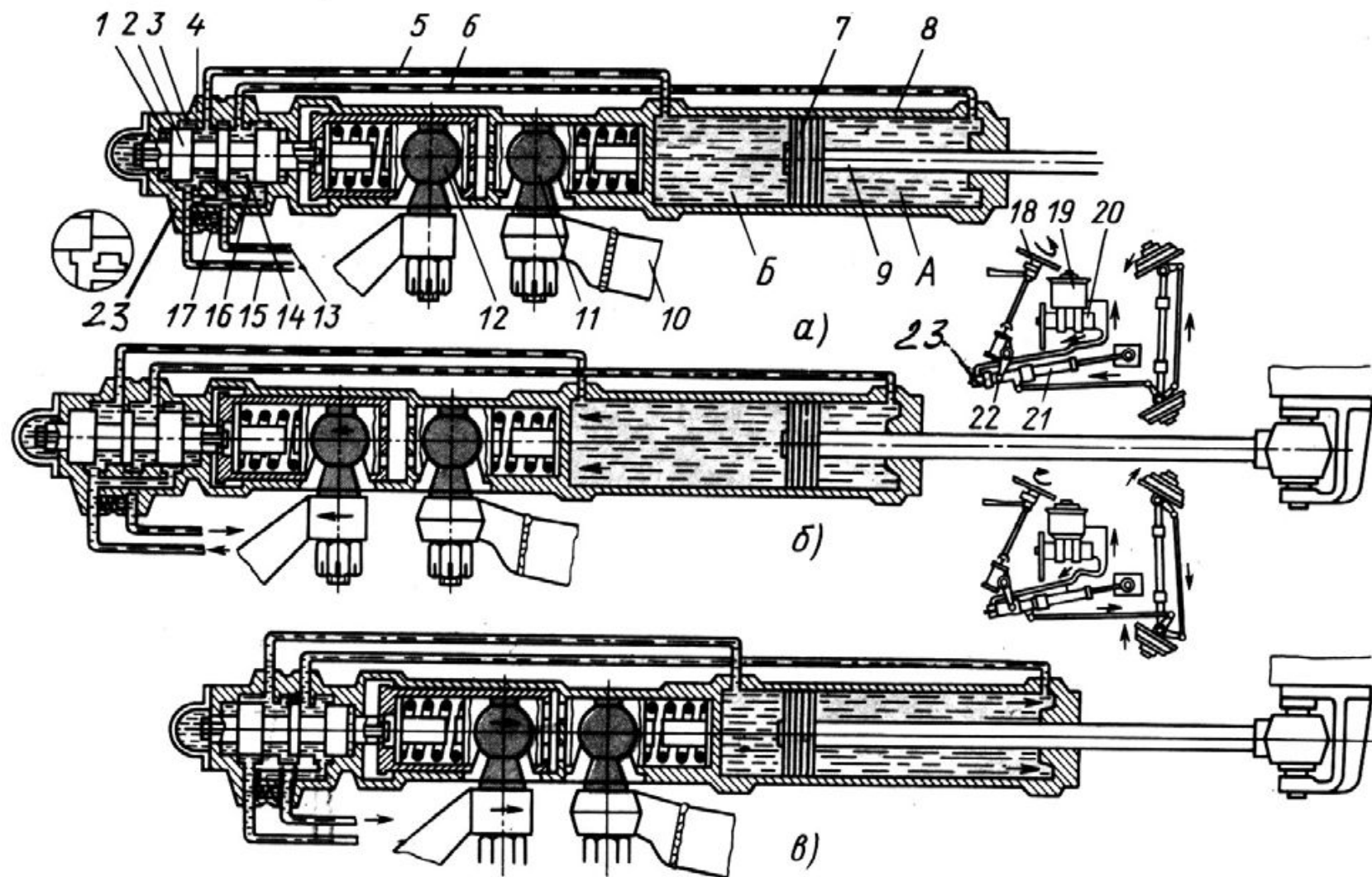




Схемы работы гидроусилителя автомобиля МАЗ-5335:

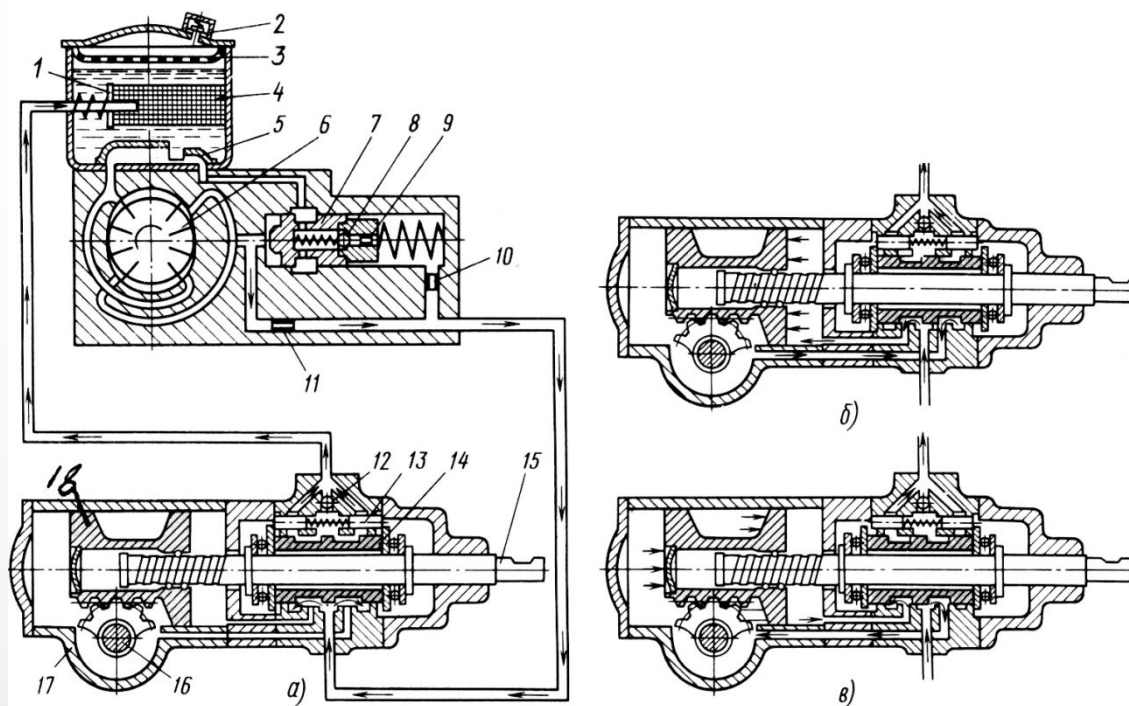
а — нейтральное положение; б — поворот колес в левую сторону; в — поворот колес в правую сторону; 1 — реактивная камера; 2 — золотник; 3 — соединительный канал; 4 — корпус распределителя; 5 — маслопровод к поршневой полости гидроцилиндра; 6 — маслопровод к надпоршневой полости гидроцилиндра; 7 — поршень; 8 — гидроцилиндр; 9 — шток поршня; 10 — продольная рулевая тяга; 11 — шаровой палец продольной тяги; 12 — шаровой палец сошки; 13 — линия для слива масла; 14 — центральная кольцевая полость; 15 — нагнетательная линия; 16 — нагнетательная полость; 17 — обратный клапан; 18 — рулевое колесо; 19 — бак; 20 — насос; 21 — гидроусилитель; 22 — сошка; А и Б — полости

Благодаря этому у водителя появляется «чувство дороги», а в усилителе осуществляется силовое следящее действие, т.е. обеспечивается пропорциональность усилия, приложенного водителем к рулевому колесу, давлению масла, создаваемого в силовом цилиндре усилителя.



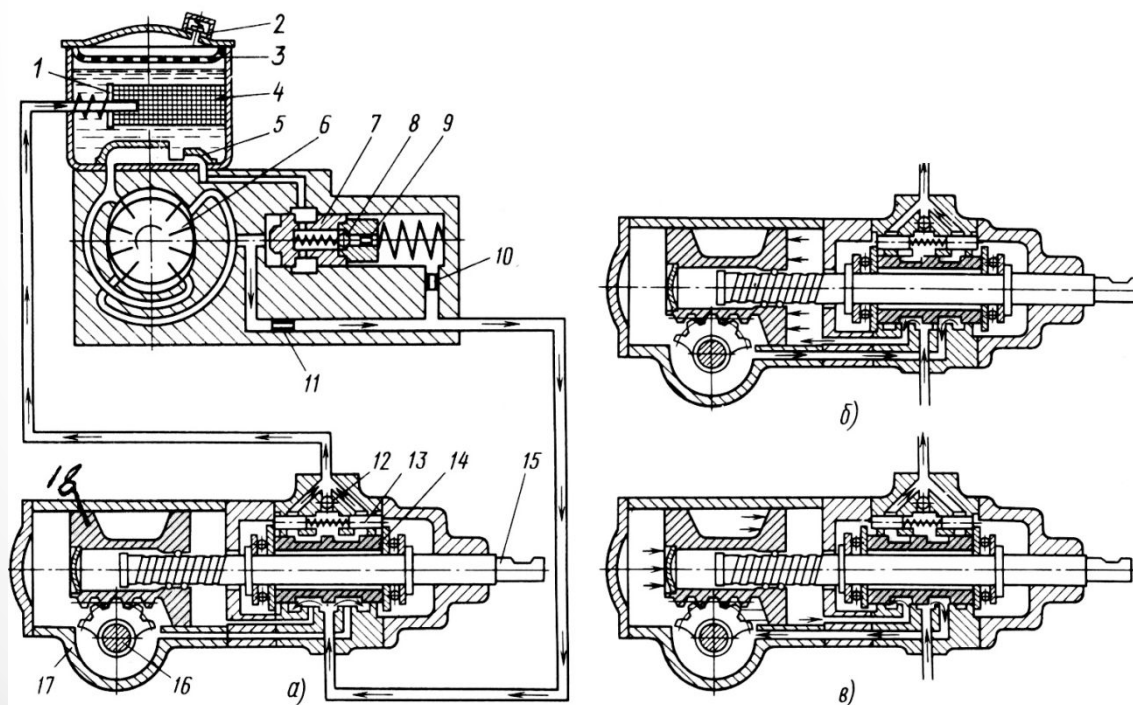
8. Гидроусилители встроенные в рулевой механизм с продольно перемещающимся ЗОЛОТНИКОМ.

На автомобилях ЗИЛ рулевой механизм (рис.21.5.3.) имеет встроенный гидроусилитель. В рулевой механизм входят: картер 7, имеющий цилиндр, в котором устанавливается поршень-рейка 18 с уплотнительными кольцами. Рейка 18 находится в постоянном зацеплении с зубчатым сектором, изготовленным за одно целое с валом 16 сошки.



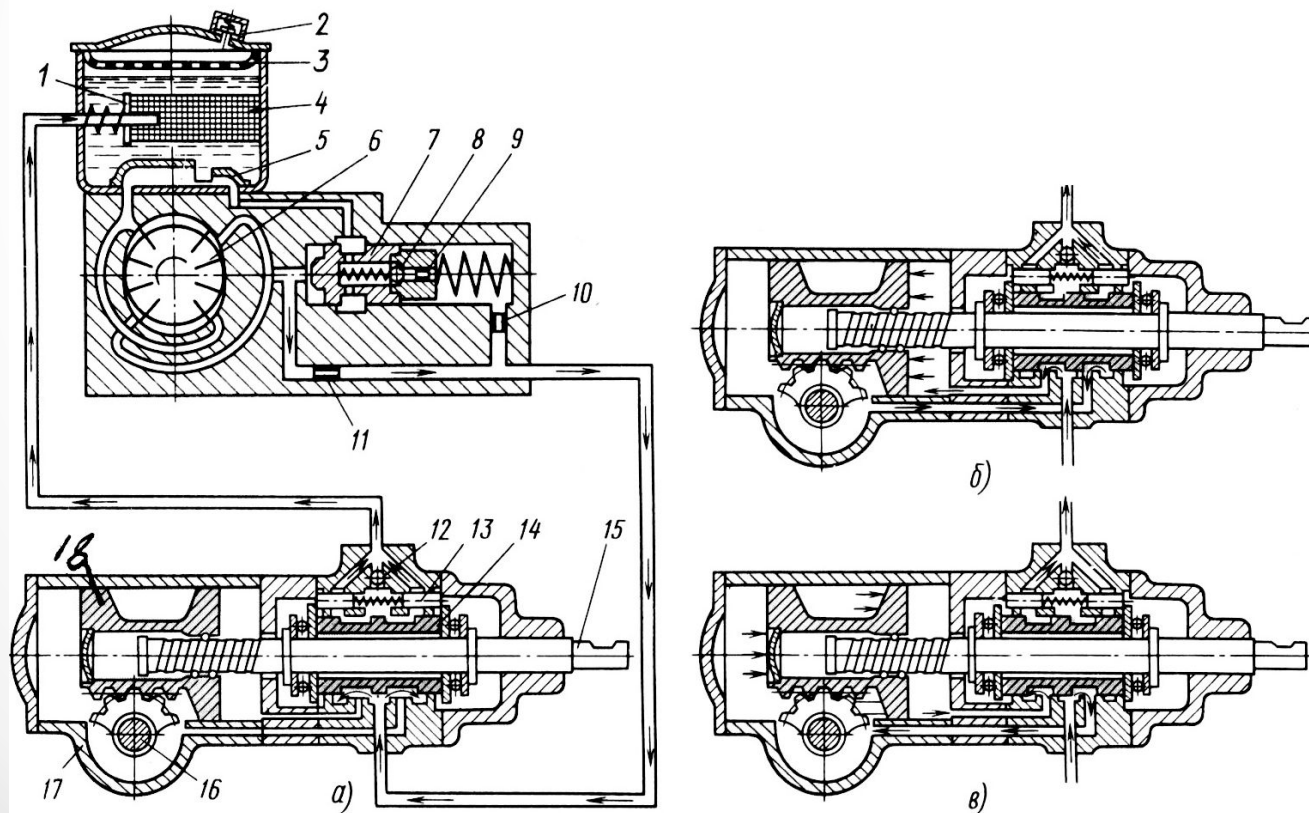
В поршне 18 винтами закреплена шариковая гайка, в которую ввернут винт 15 с циркулирующими шариками. Картер 17 герметично закрывается крышками. Над верхней крышкой крепится корпус клапана управления. На винте между двумя упорными шарикоподшипниками смонтирован золотник 14, имеющий на наружной поверхности две выточки.

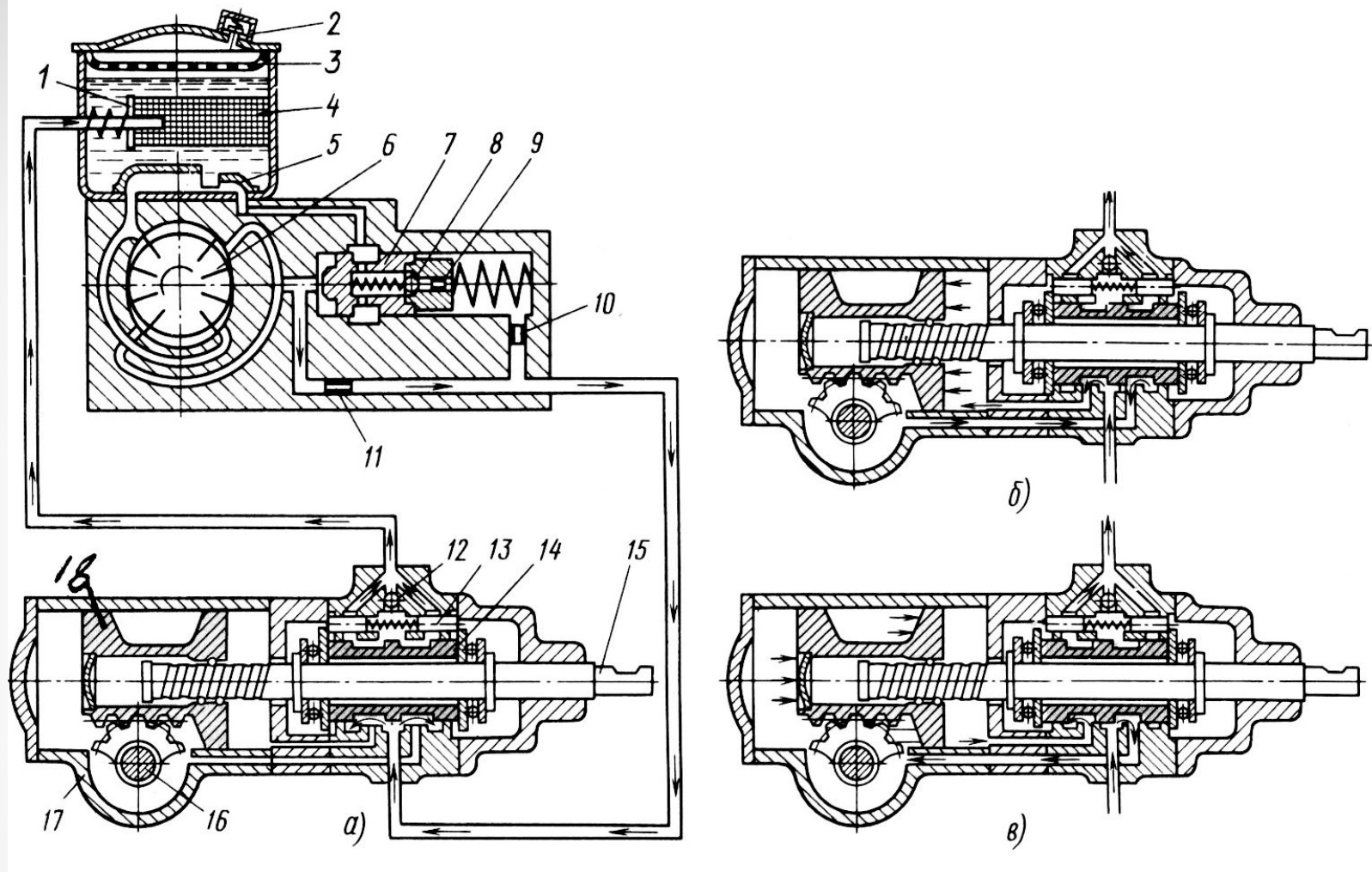
Внутренние кольца подшипников при среднем нейтральном положении золотника располагаются с зазором 1мм от корпуса золотника, что дает возможность золотнику 14 вместе с винтом 15 перемещаться в осевом направлении на эту величину. Золотник 14 с винтом 15 в среднем нейтральном положении фиксируется шестью пружинами с парой реактивных плунжеров 13 каждая; они установлены в каналах корпуса золотника. К корпусу клапана присоединены сливной и нагнетательный шланги.



При повороте рулевого колеса винт 15 передвигает гайку с поршнем 18 и рейка 18 поворачивает сектор с валом 16 сошки. Сошка через продольную рулевую тягу поворачивает рычаг поворотного кулака. При вращении винта 15 возникает сила, сдвигающая винт с золотником 14 в осевом направлении в соответствующую повороту сторону. Если эта сила превышает силу пружины реактивных плунжеров, то происходит смещение золотника от нейтрального положения. При этом одна полость цилиндра картера 17 сообщается с линией давления, а другая – с линией слива.

Масло поступающее из насоса в цилиндр давит на рейку-поршень 18, создавая дополнительное усилие на секторе вала и способствуя повороту колес.





Схемы работы гидроусилителя рулевого привода автомобиля ЗИЛ

а — нейтральное положение; б — перемещение золотника вправо; в — перемещение золотника влево: 1 и 7 — перепускные клапаны: 2 — сапун; 3 и 4 — сетчатые фильтры: 5 — коллектор; 6 — насос; 8 — предохранительный клапан; 9 и 10 — демпфирующие отверстия: 11 — калиброванное отверстие; 12 — шариковый клапан: 13 — реактивный плунжер: 14 — золотник; 15 — винт рулевого механизма: 16 — вал сошки; 17 — картер рулевого механизма

Вопросы для самопроверки

- Особенности устройства рулевого привода при зависимой подвеске колёс.
- Особенности устройства рулевого привода при независимой подвески колёс.
- Что такое люфт рулевого колеса и из чего он складывается?
- Назначение и типы усилителей рулевого управления.
- Устройство и работа гидроусилителей рулевого управления.