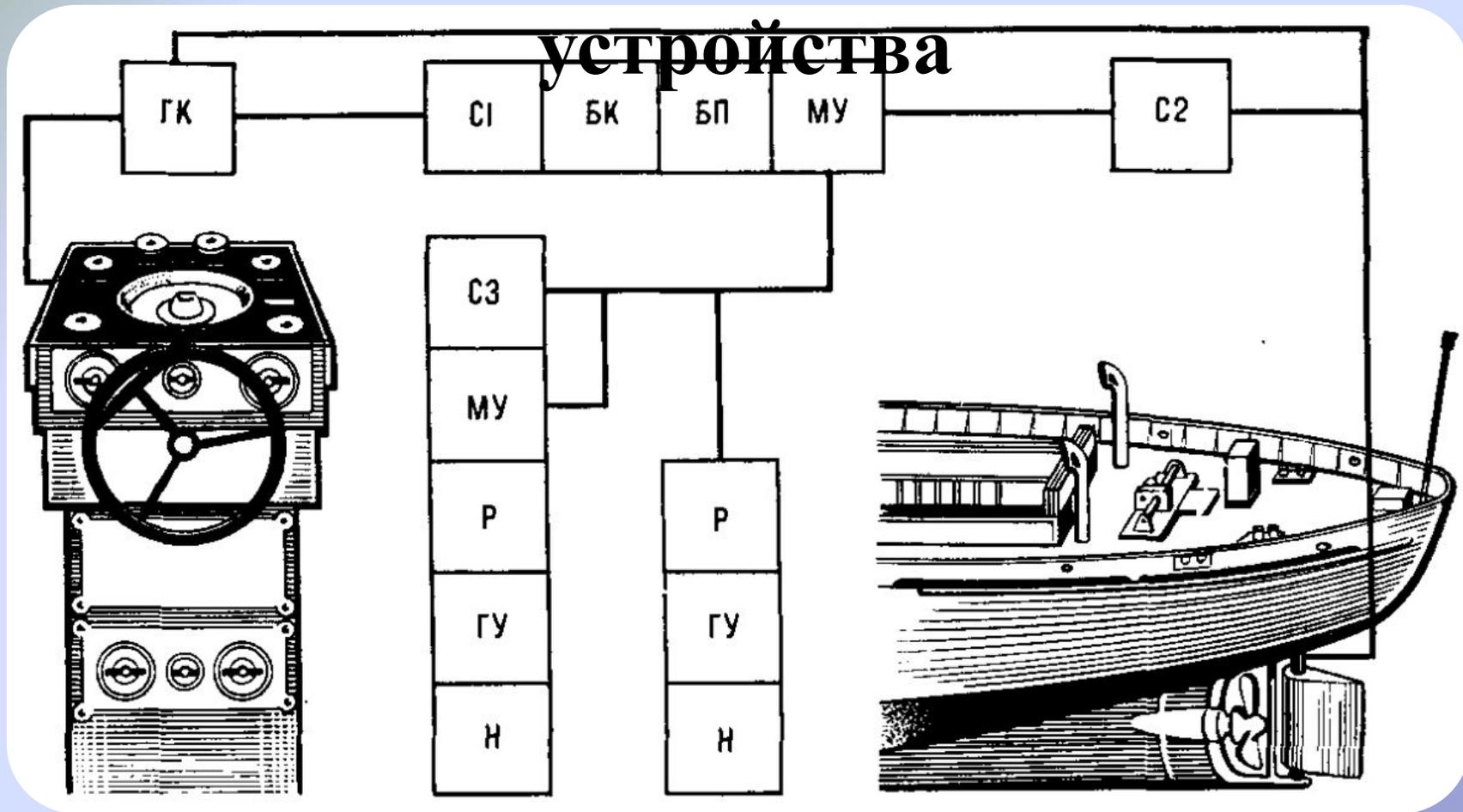


Автоматика судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов

Наглядные пособия (схемы)

Теоретический этап

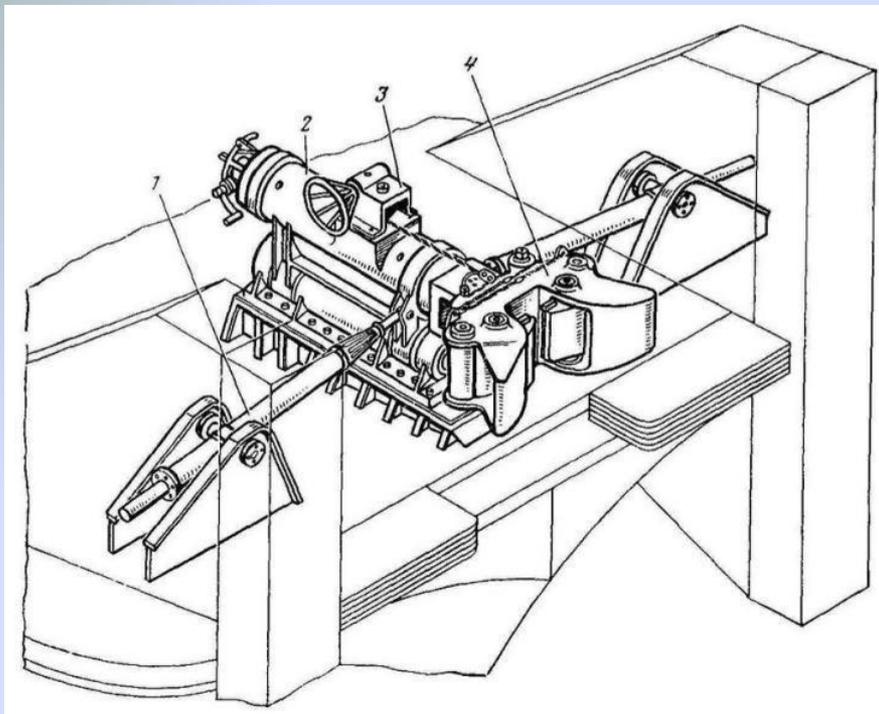
Структурная схема авторулевого устройства



ГК – гирокомпас; С1, С2, С3 – сельсины; БК – блок коррекции; БП – блок питания;
МУ – магнитный усилитель; Р – редуктор; ГУ – гидроусилитель;
Н – электрогидравлическая рулевая машина.

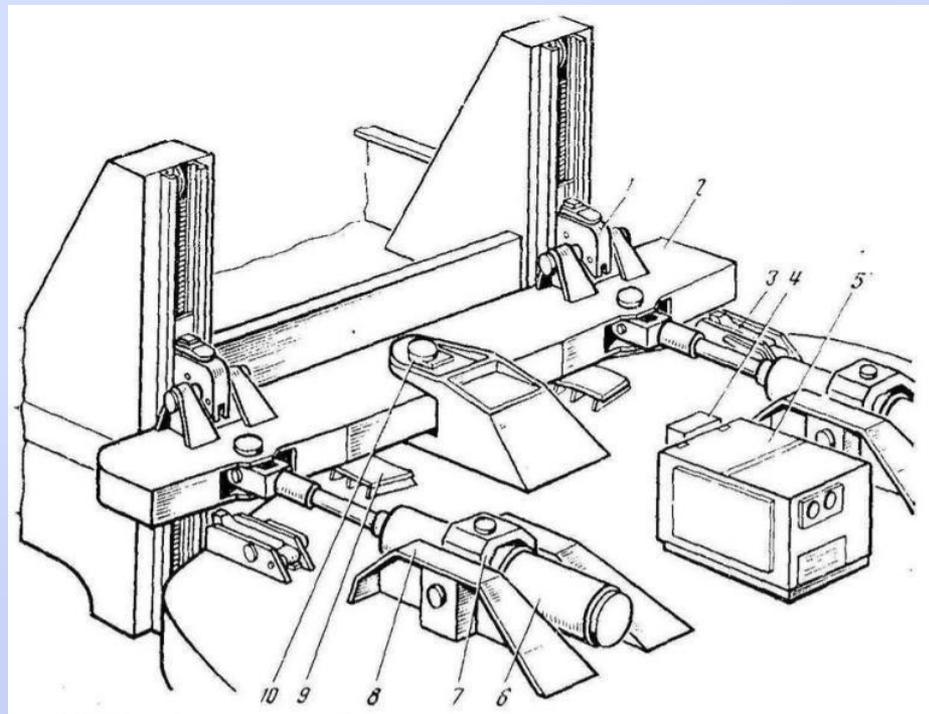
Принцип действия автосцепов

Однозамковый озерный автосцеп



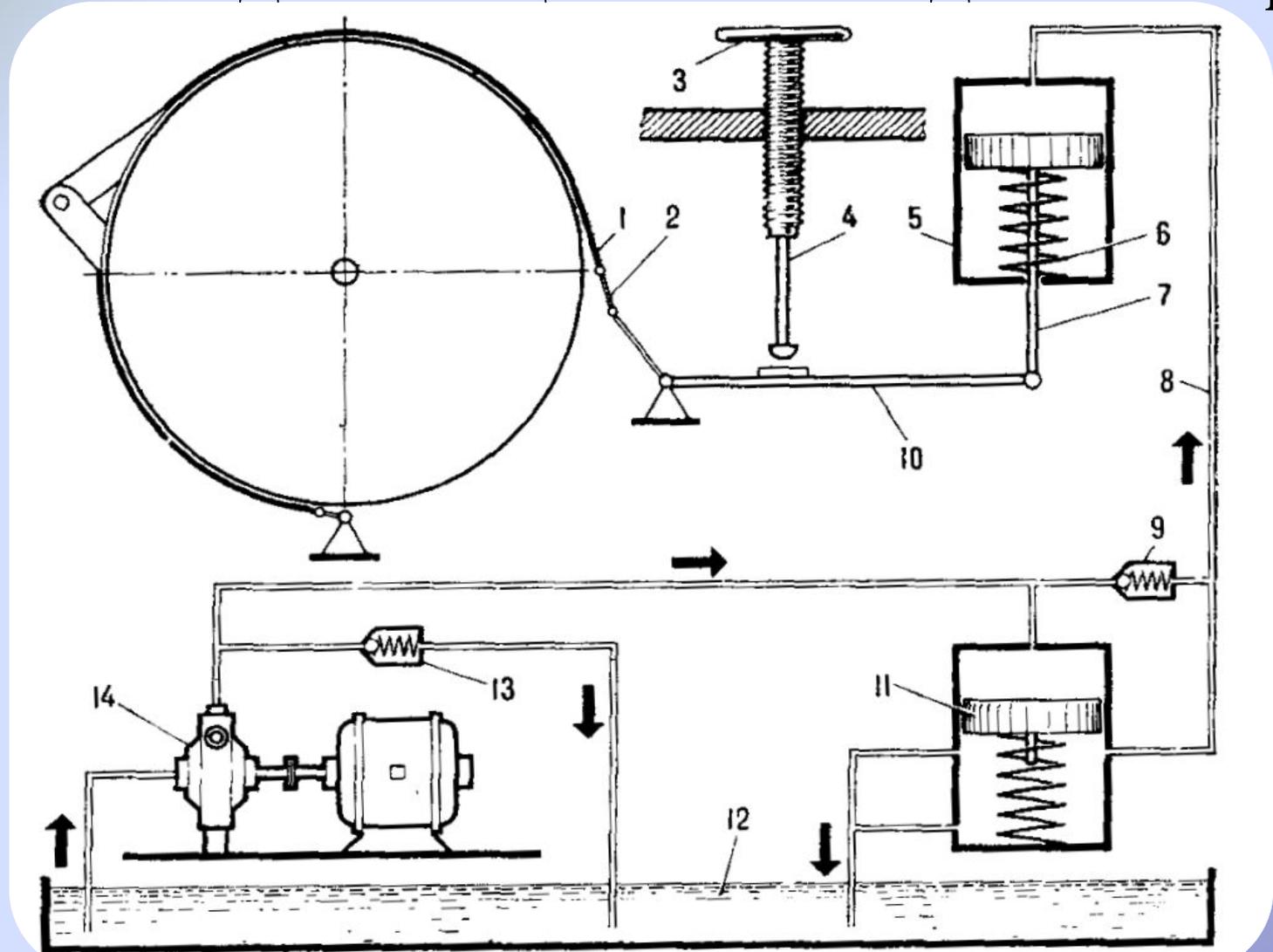
- 1 - поперечный амортизатор;
- 2 - подвеска;
- 3 - лебедка для расцепки автосцепа;
- 4 - головка замка

Автосцеп УДР с поворотной балкой



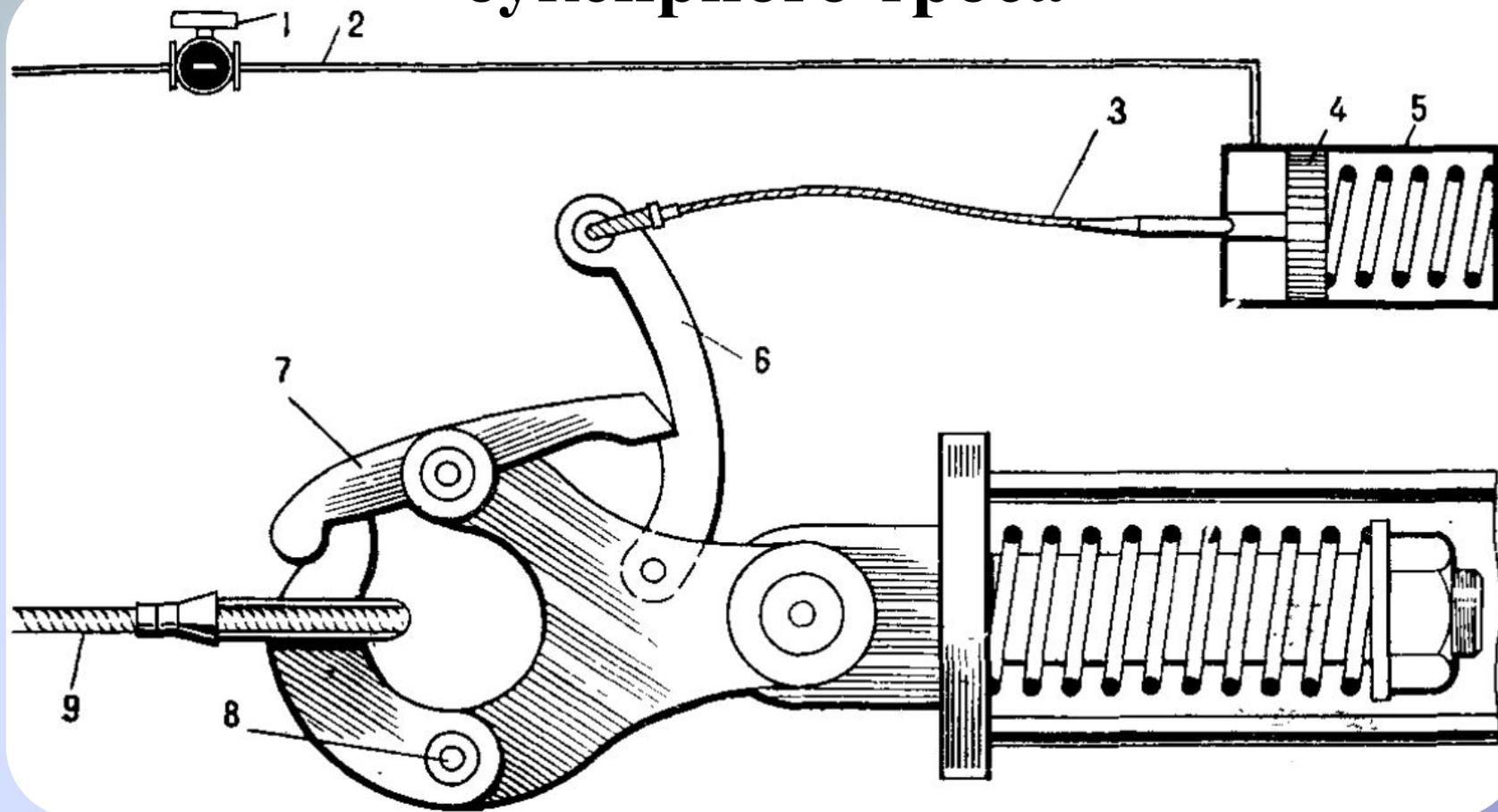
- 1 - автосцеп УДР;
- 2 – поворотная балка;
- 3 - фиксатор нейтрального положения;
- 4 - станция управления;
- 5 - насосная станция;
- 6 - гидроцилиндр;
- 7 - карданный подвес;
- 8,9 - опоры гидроцилиндра и поворотной балки;
- 10 - кронштейн центральной оси поворота.

Схема дистанционной отдачи якоря



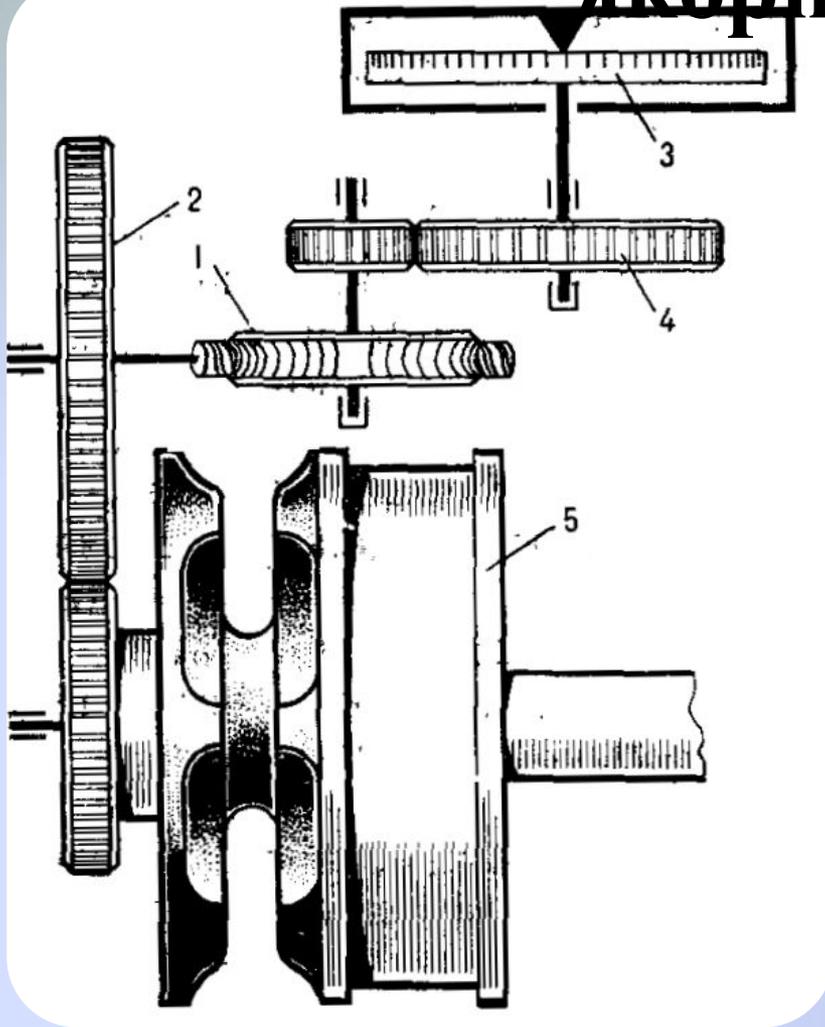
1 – тормозная лента; 2 – тяга; 3 – маховик; 4 – винт; 5 – гидроцилиндр; 6 – пружина; 7 – толкатель; 8 – нагнетательная магистраль; 9 – невозвратный клапан; 10 – рычаг; 11 – золотник; 12 – масляный бак; 13 – перепускной клапан; 14 – лопастной насос.

Устройство для дистанционной отдачи буксирного троса



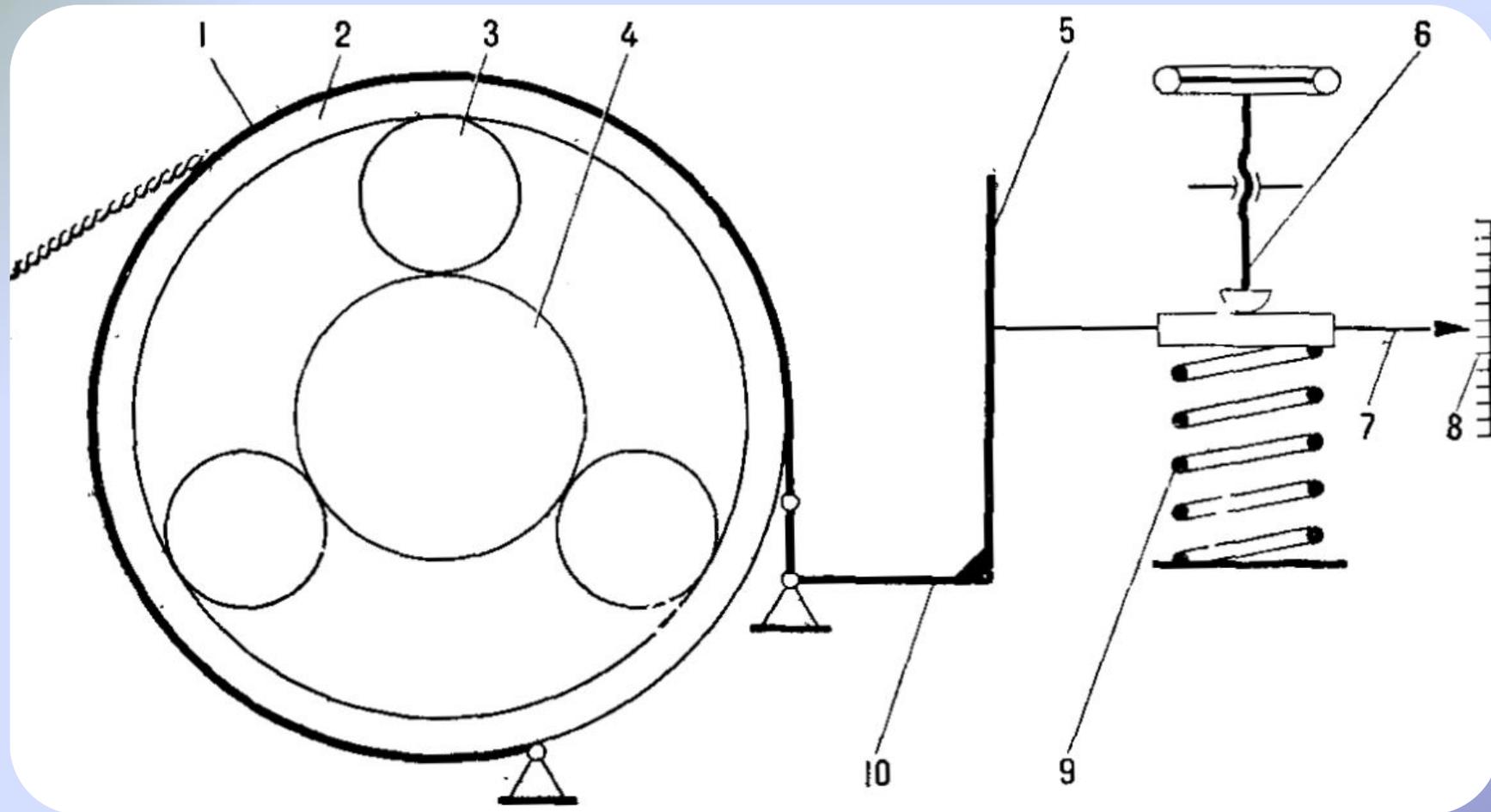
1 – кран управления подачей воздуха; 2 – воздушная магистраль; 3 – канатная связь; 4 – поршень; 5 – пневмоцилиндр; 6 – рычаг; 7 – защелка; 8 – ось поворота гака; 9 – буксирный трос.

Принцип действия указателя длины якорной цепи



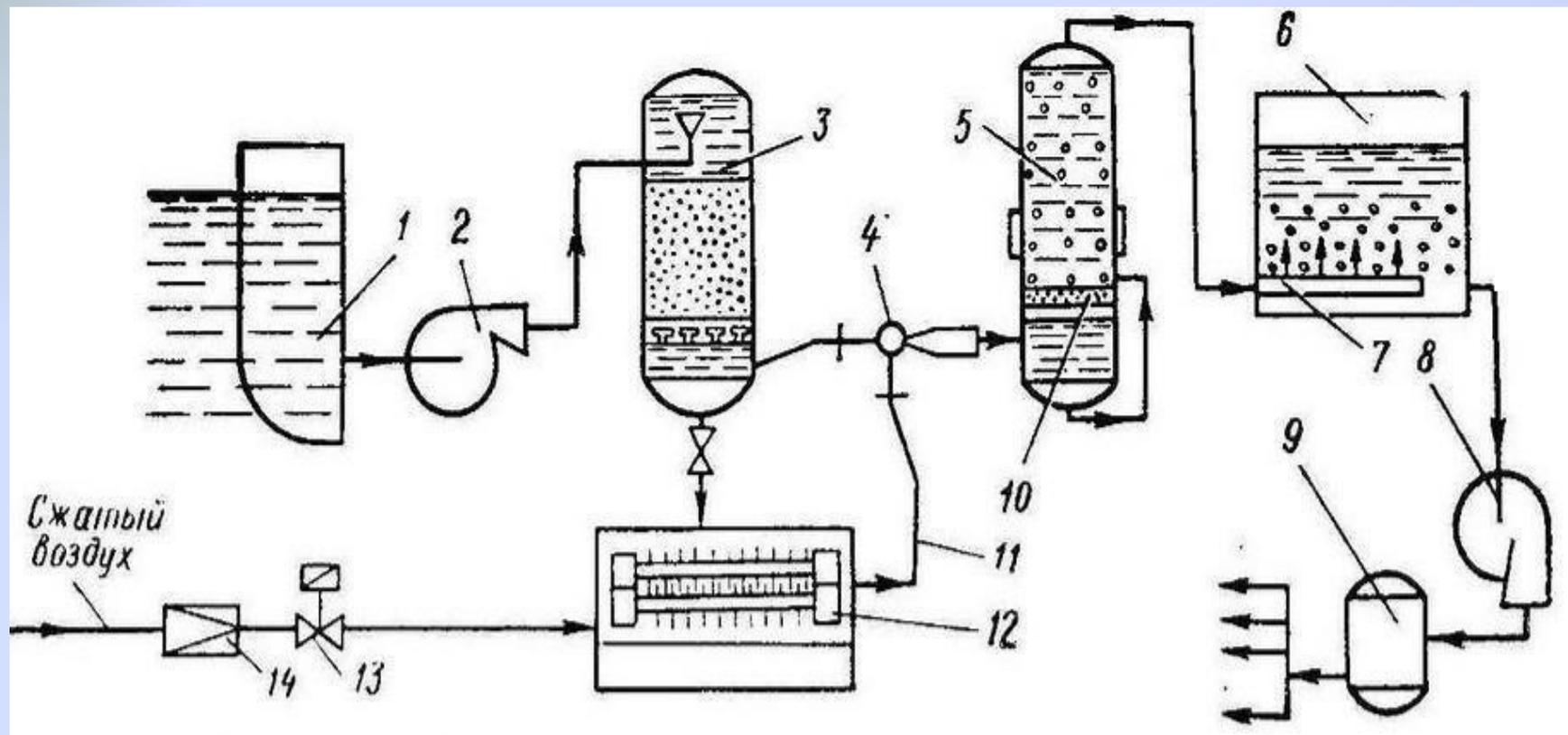
- 1 – червячная передача;
- 2 – прямозубая передача;
- 3 – лимб;
- 4 – прямозубая передача;
- 5 – цепная звездочка.

Автоматическая швартовная лебедка



1 – тормозная лента; 2 – зубчатый венец корпуса редуктора; 3 – шестерни-саттелиты; 4 – ведущая шестерня; 5 – рычаг переключателя режимов; 6 – регулировочный винт; 7 – стрелка; 8 – шкала; 9 – пружина; 10 – рычаг.

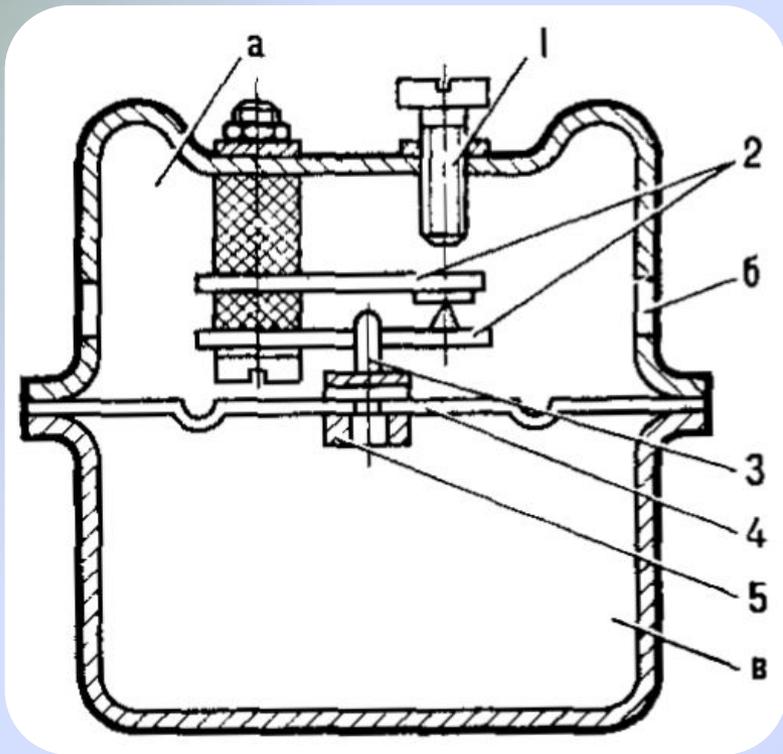
Станция приготовления питьевой воды «Озон-0,5»



1- ящик заборной воды; 2 – электронасосы; 3 – песочный фильтр; 4 – эжектор-смеситель; 5 – контактная колонна; 6 – накопительная цистерна; 7 – дренажный трубопровод; 8 – электронасос; 9 – пневмоцистерна; 10 – распылитель; 11 – трубопровод; 12 – озонаторный агрегат; 13 – электромагнитный клапан; 14 – редукционный клапан.

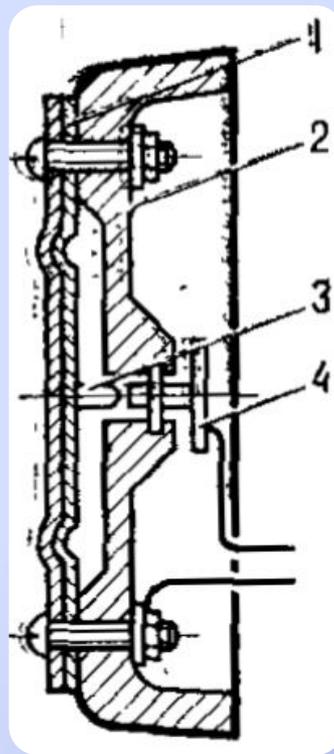
Устройство пожарных извещателей

Дифференциальный



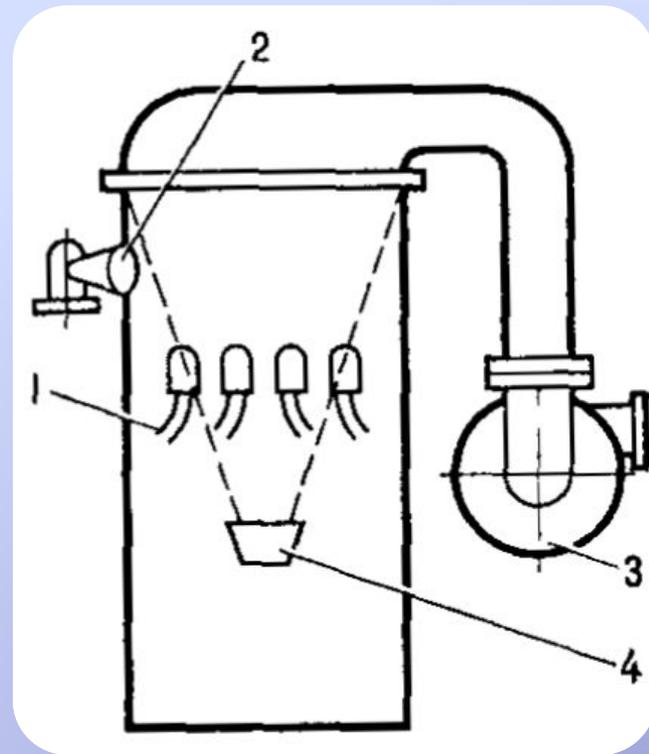
1. регулировочный винт;
 2. контакты;
 3. стержень;
 4. мембрана;
 5. втулка с дроссельным каналом;
- а – верхняя камера; б – окна;
в – нижняя камера.

Максимальный



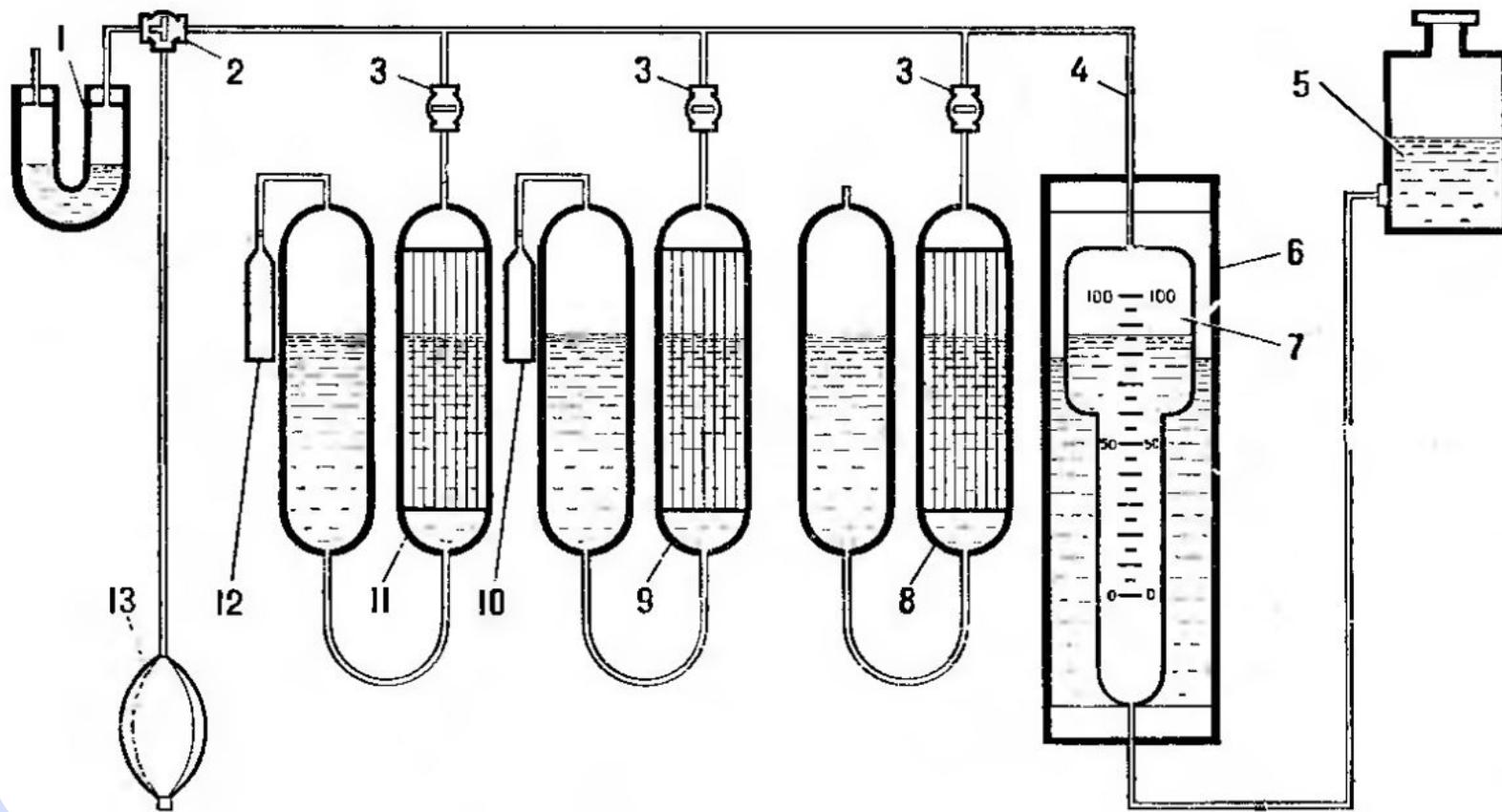
1. биметаллическая пластина;
2. фарфоровый или пластмассовый корпус;
3. контакты пластин;
4. неподвижный контакт.

Дымовой



1. приемные трубки;
2. фоторезистор;
3. вентилятор;
4. лампа.

Газоанализатор «ОРСа»



1 – фильтр; 2 – трехходовой кран; 3 – кран; 4 – общая трубка; 5 – колба; 6 – стеклянный цилиндр; 7 – измерительная бюретка; 8 – поглотительный сосуд для CO_2 ; 9 – поглотительный сосуд для O_2 ; 10, 12 – резиновые чехлы; 11 – поглотительный сосуд для CO ; 13 – резиновая груша.

Приборы для измерения давления

Приборы для измерения давления

Барометры

Манометры

Вакуумметры

Жидкостные

Деформационные

Электрические

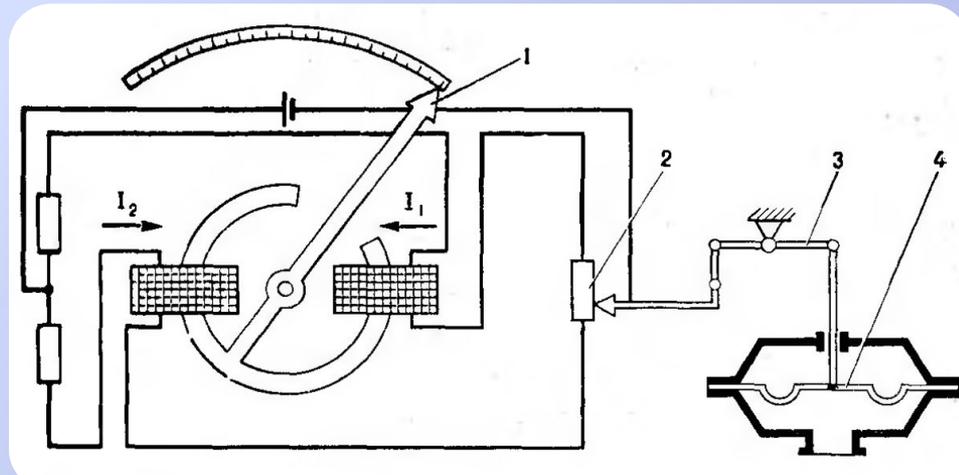
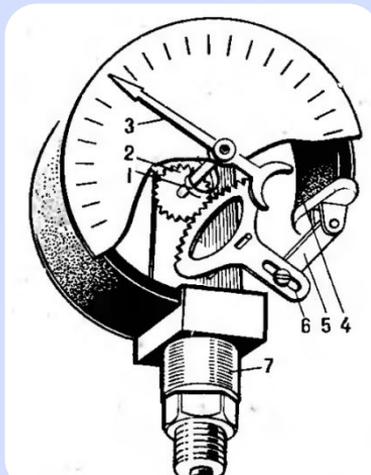
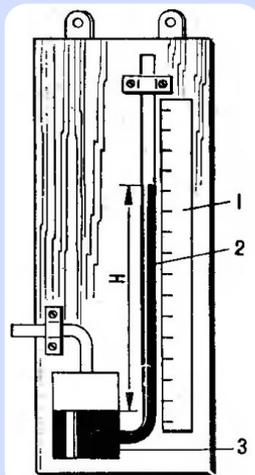
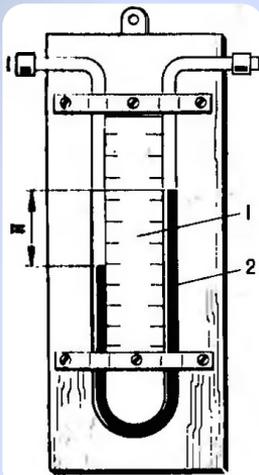
Жидкостные манометры

U-образный

чашечный

Деформационный манометр

Дистанционный электрический манометр



1. шкала;
2. трубка;
3. металлический сосуд.

1. спиральная пружина;
2. шестерня;
3. стрелка;
4. трубка эллиптического сечения;
5. тяга;
6. зубчатый сектор;
7. штуцер.

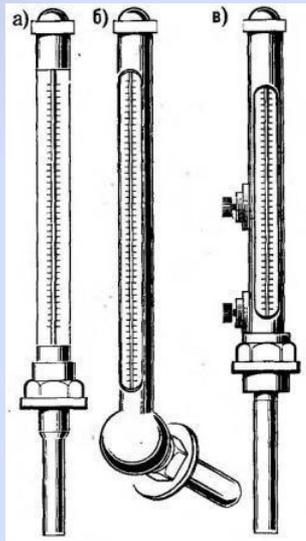
1. стрелка;
2. реостат;
3. преобразователь рычажного типа;
4. мембрана.

Приборы для измерения температуры

Приборы для измерения температур

Термометры расширения

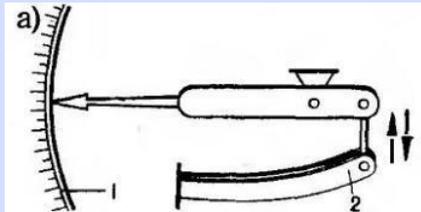
Жидкостные термометры



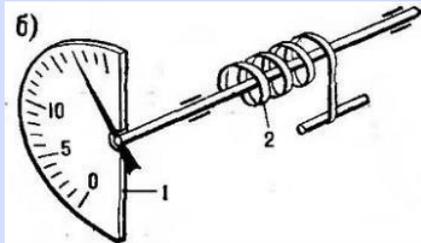
а) с прямой оправой;
б) с угловой оправой;
в) электроконтактный.

Манометрические термометры

Биметаллические термометры



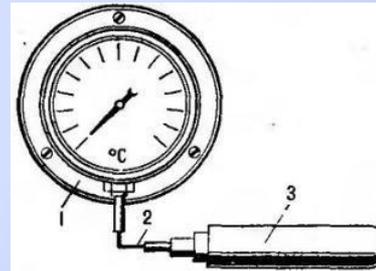
а) с плоской пружиной;
1 – шкала;
2 – пружина.



б) со спиральной пружиной;
1 – шкала;
2 – пружина.

Термометры сопротивления

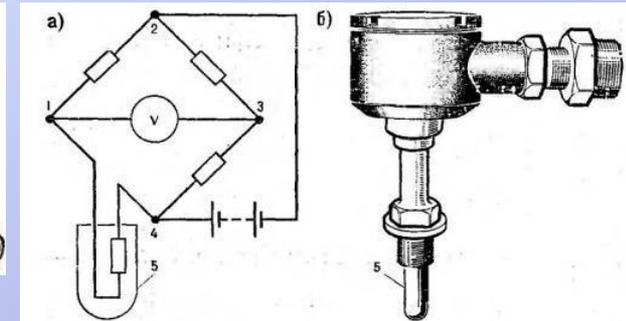
Манометрический термометр



1 – манометр;
2 – капиллярная трубка;
3 – термобаллон.

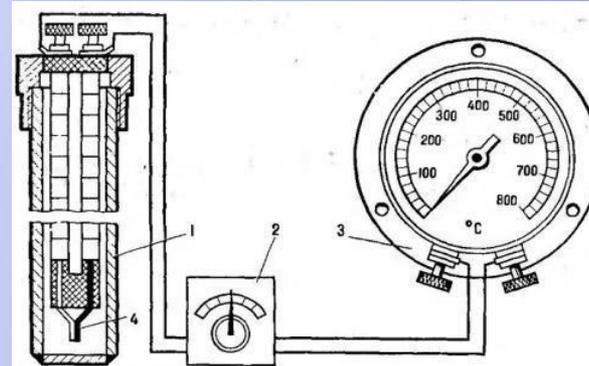
Термоэлектрические термометры

Термометр сопротивления



а) электрическая схема; б) общий вид;
1,2,3,4 – электрический мост;
5 – защитный чехол.

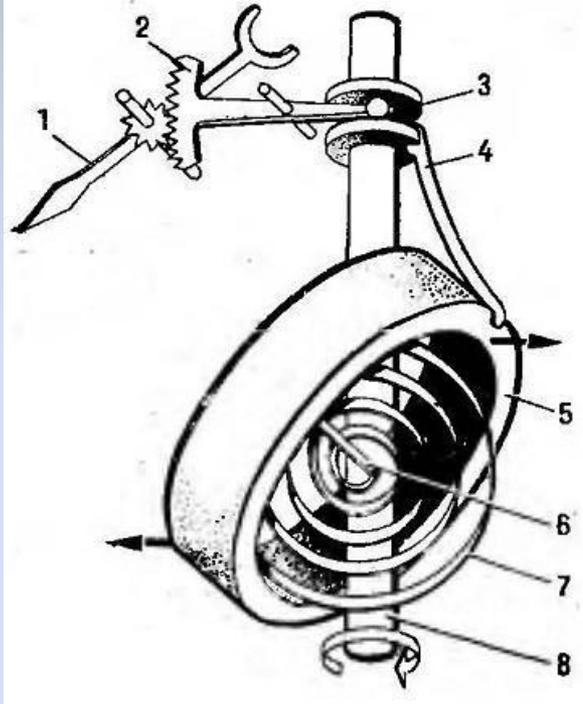
Термоэлектрический термометр



1 – наконечник;
2 – переключатель;
3 – милливольтметр;
4 – электроды.

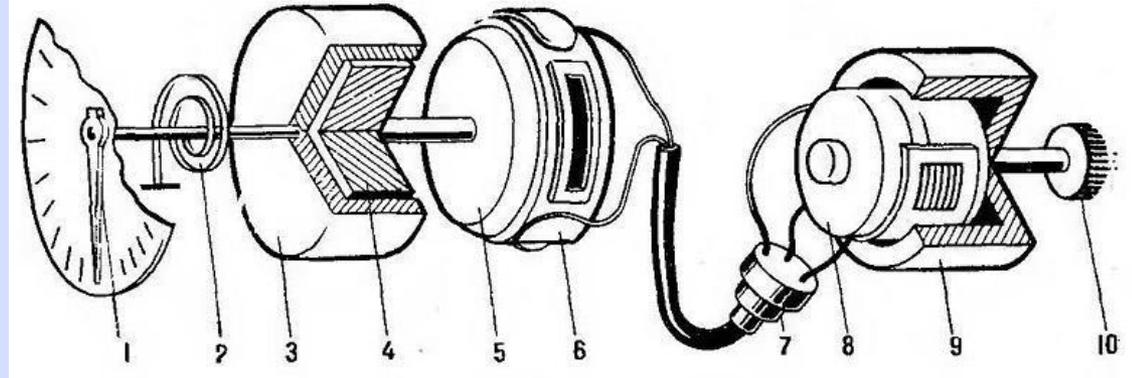
Приборы для измерения угловой скорости

Механический тахометр



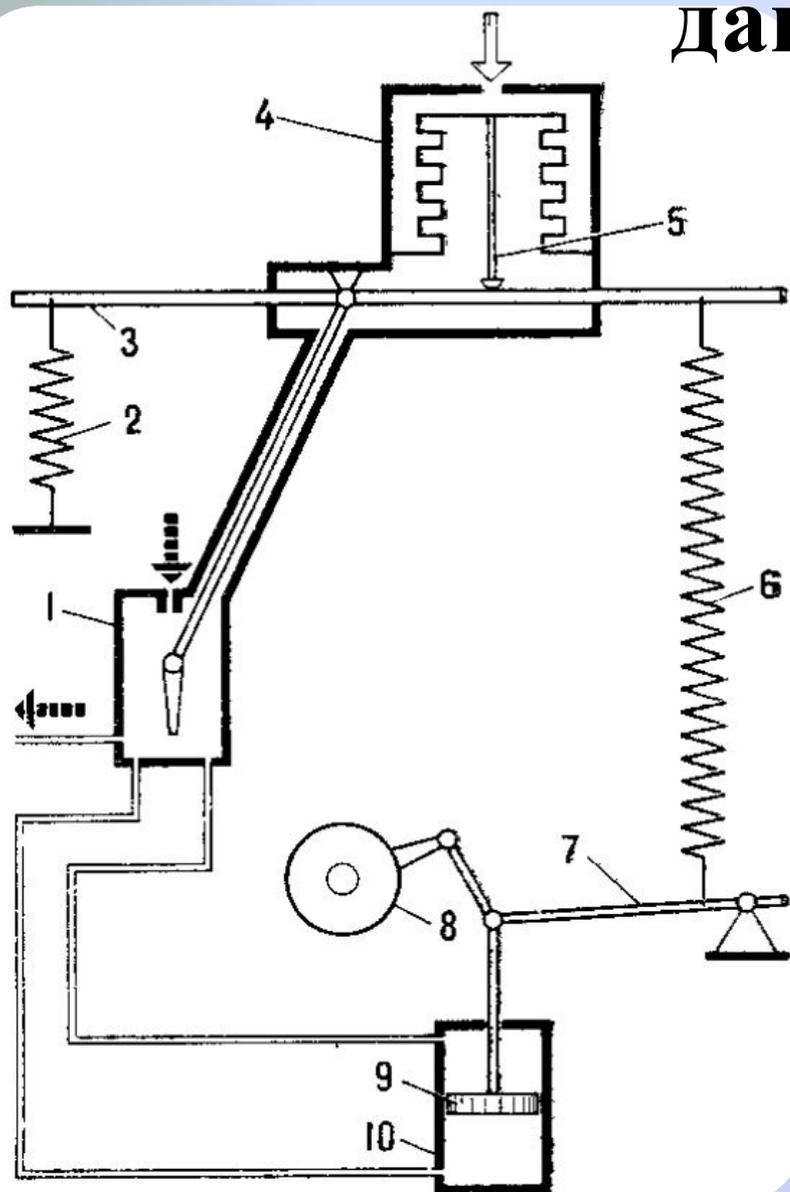
- 1 – стрелка;
- 2 – зубчатый сектор;
- 3 – муфта;
- 4 – тяга;
- 5 – груз;
- 6 – ось;
- 7 – спиральная пружина;
- 8 – валик.

Электрический тахометр



- 1 – стрелка;
- 2 – спиральная пружина;
- 3 – измерительный преобразователь;
- 4 – магнитный узел;
- 5 – ротор;
- 6 – трехфазный синхронный двигатель;
- 7 – провода;
- 8 – якорь;
- 9 – генератор;
- 10 – зубчатая передача.

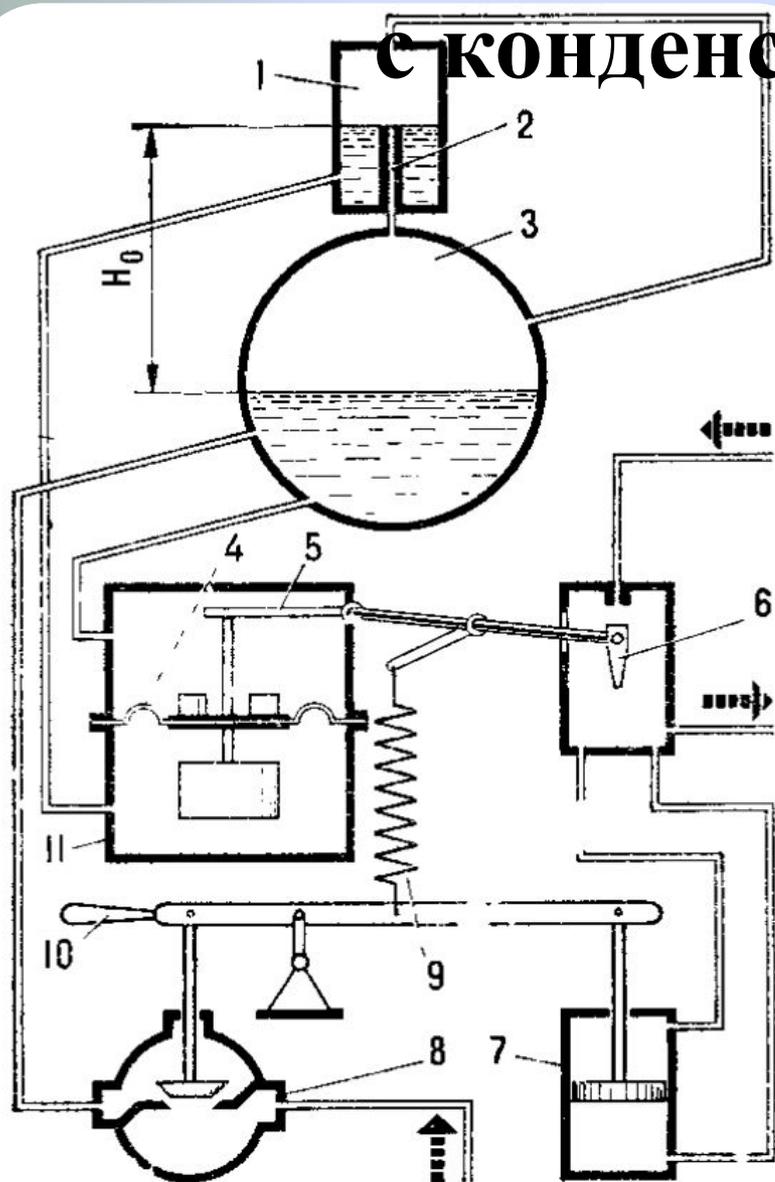
Гидромеханический регулятор давления пара



1. струйная трубка усилителя;
2. пружина;
3. рычаг;
4. измерительный элемент;
5. игла;
6. пружина;
7. система рычагов;
8. регулирующий орган;
9. поршень гидроцилиндра;
10. гидроцилиндр.

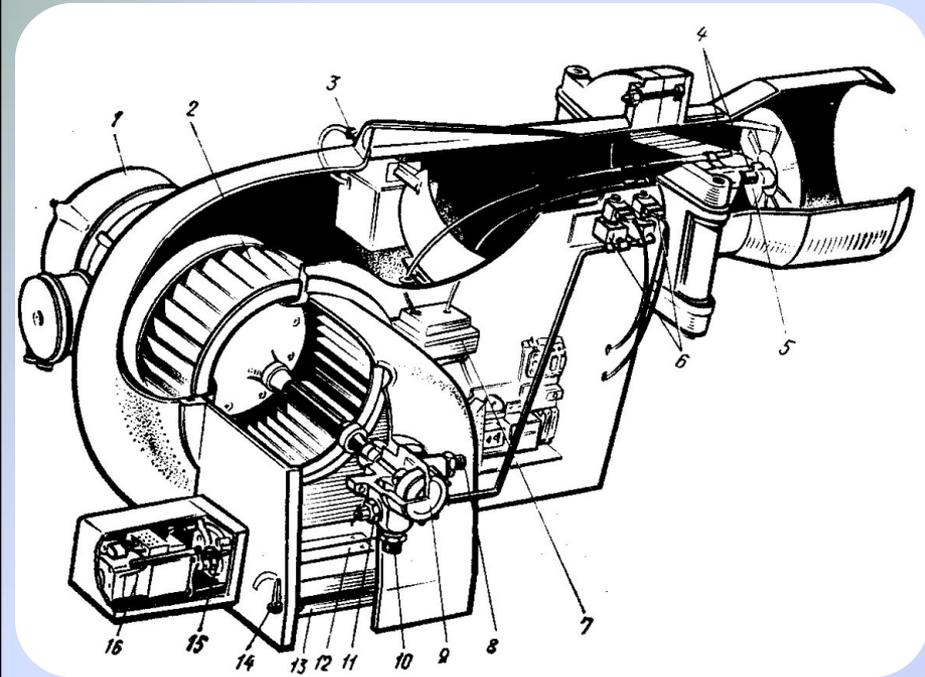
Регулятор уровня воды

с конденсационным сосудом



1. конденсационный сосуд;
2. дренажная трубка;
3. котел;
4. мембрана;
5. рычаг;
6. струйная трубка;
7. гидроцилиндр;
8. клапан подачи воды в котел;
9. пружина обратной связи;
10. рукоять ручного привода;
11. дифференциальное реле.

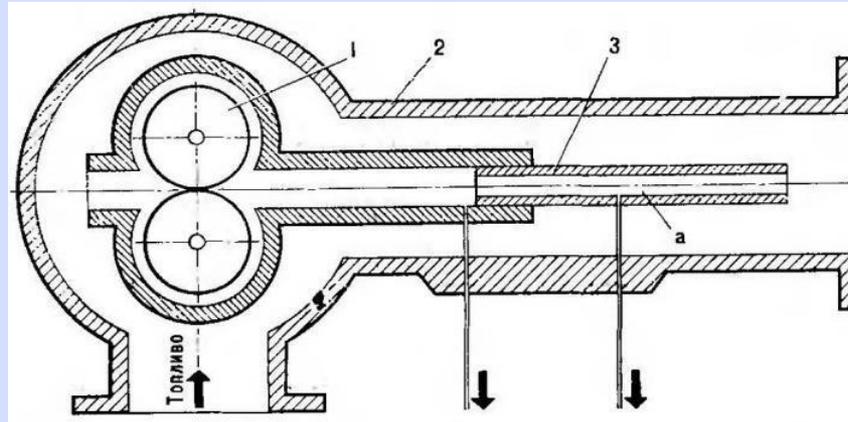
Форсуночный агрегат АФ-65



1 – электродвигатель; 2 – вентилятор; 3 – фотоэлемент; 4 – электроды; 5 – форсунка; 6 – электромагнитные клапаны; 7 – высоковольтный трансформатор; 8 – штуцер для слива топлива; 9 – шестеренный топливный насос; 10 – штуцер для подвода топлива; 11 – топливный золотник; 12 – шибер, регулирующийся автоматически; 13 – шибер регулирующийся вручную; 14 – рукоятка ручной регулировки шибера; 15 – ограничительные упоры; 16 – электрический исполнительный механизм.

Регулятор вязкости топлива «ВАФ-ВИСКОТЕРМ»

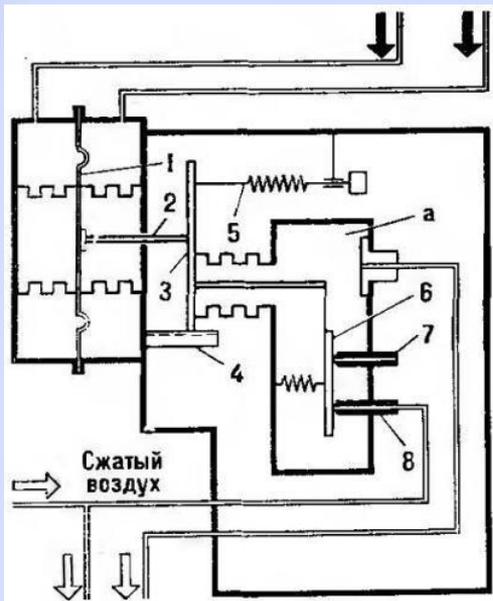
а) Измерительный элемент



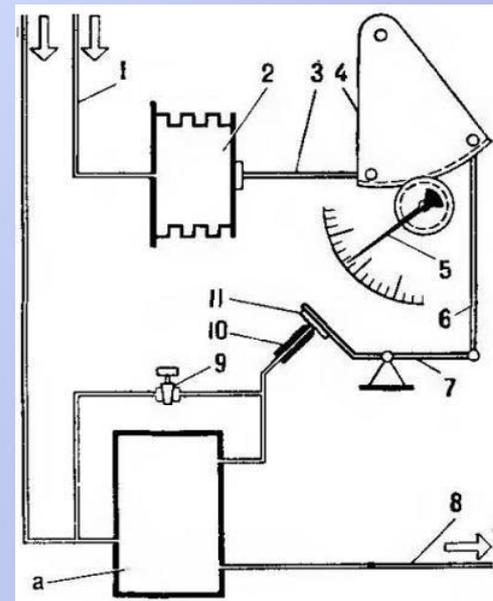
- 1 – Шестеренный насос;
- 2 – Угловой патрубок;
- 3 – Капиллярная трубка.

б) Измерительно-преобразовательный блок

в) регулирующий блок

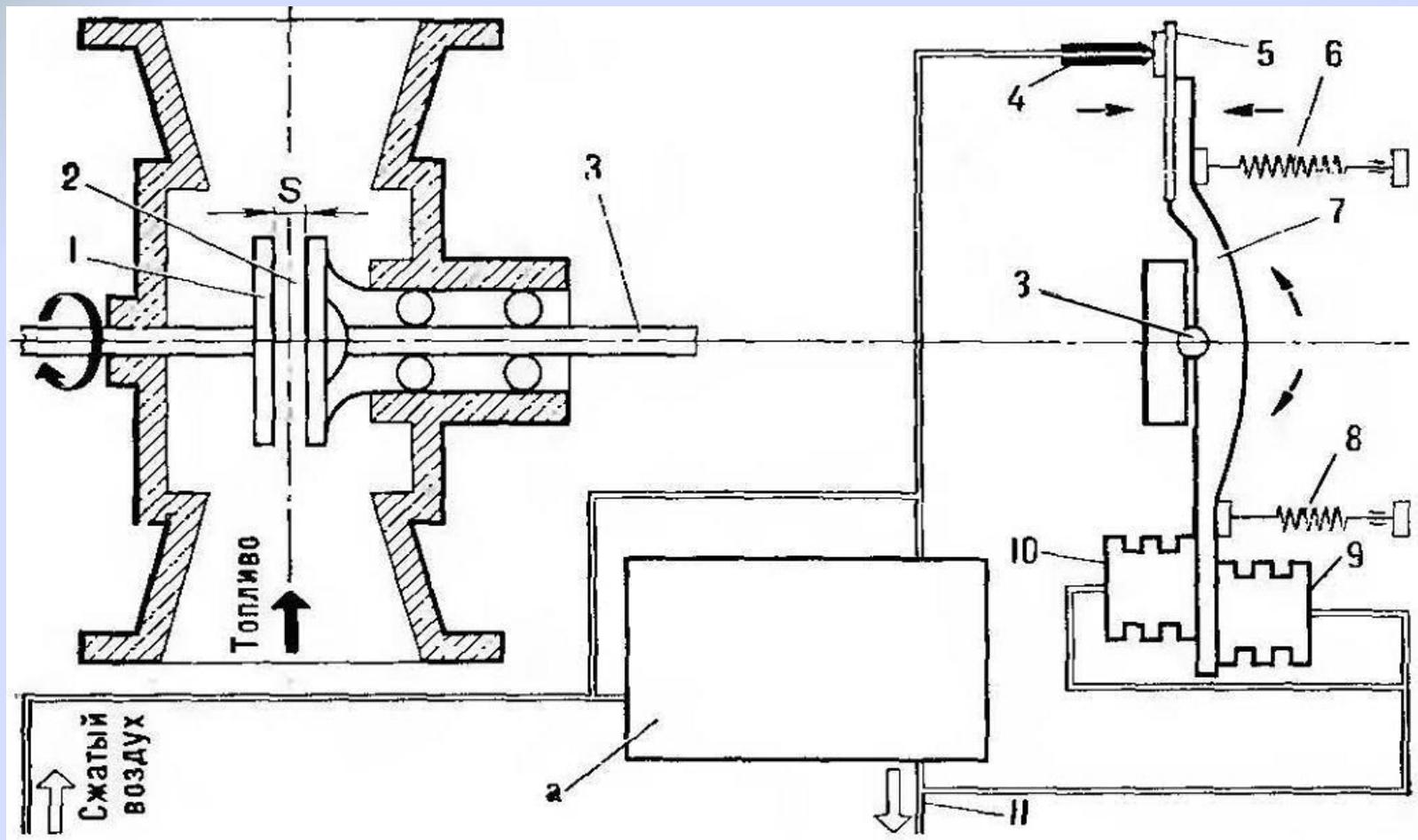


- 1 – Мембрана;
- 2 – Шток;
- 3 – Балансировочный рычаг;
- 4 – Опора;
- 5 – Винт регулировочный;
- 6 – Заслонка;
- 7, 8 – Сопло.



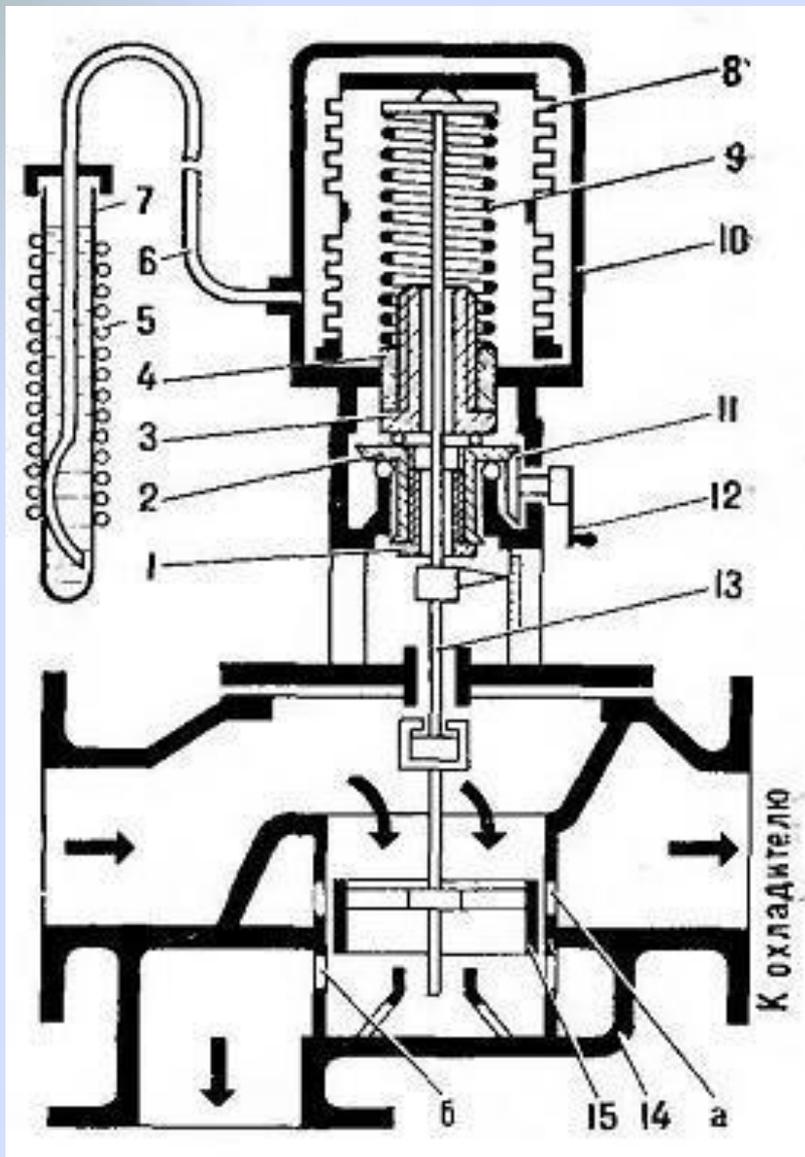
- 1 – Трубопровод;
- 2 – Сиффон;
- 3 – Тяга;
- 4 – Зубчатый сектор;
- 5 – Стрелка указателя вязкости;
- 6 – Тяга;
- 7 – Рычаг;
- 8 – Трубопровод;
- 9 – Дроссель;
- 10 – Сопло;
- 11 – Заслонка.
- а – камера.

Регулятор вязкости топлива «Евроконтроль»



- 1- Ведущий диск; 2 – Ведомый диск; 3 – Вал вискозиметра; 4 – Сопло; 5 – Заслонка;
6,8 – Пружины; 7- Рычаг; 9,10 – Сильфоны обратной связи; 11 – Трубопровод.
а - камера

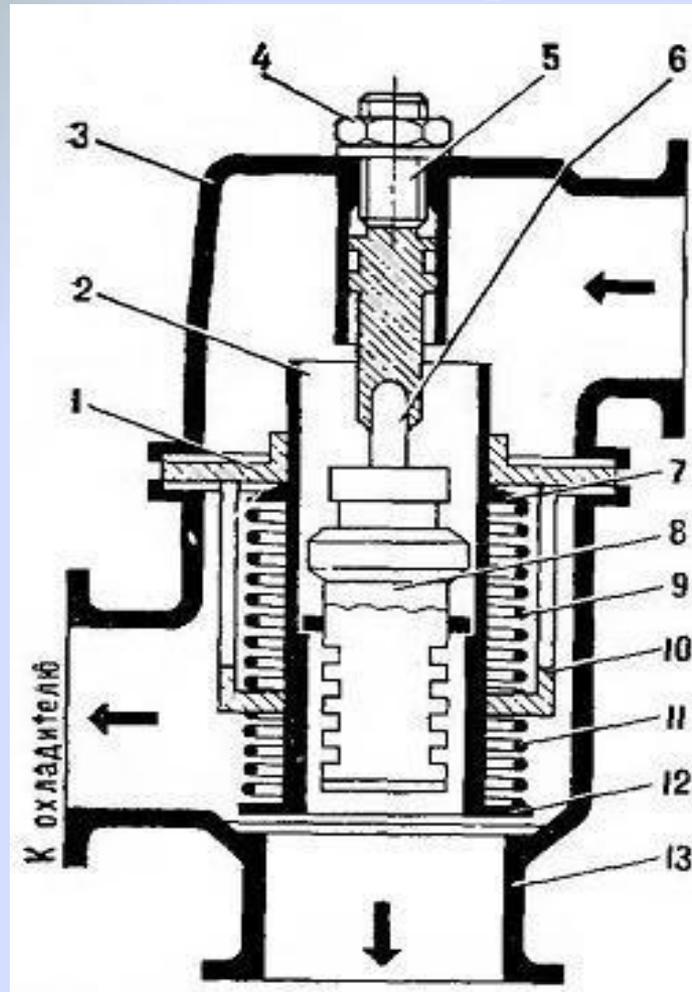
Дистанционный регулятор температуры



- 1 – регулирующая гайка;
- 2 – шестерня;
- 3 – регулировочная втулка;
- 4 – неподвижная гайка;
- 5 – змеевик из медной трубки;
- 6 – капиллярная трубка;
- 7 – термобаллон;
- 8 – сильфон;
- 9 – пружина;
- 10 – кожух;
- 11 – шестерня;
- 12 – рукоятка ручного управления;
- 13 – шток;
- 14 – трехходовой корпус;
- 15 – золотник;
- а, б – окна.

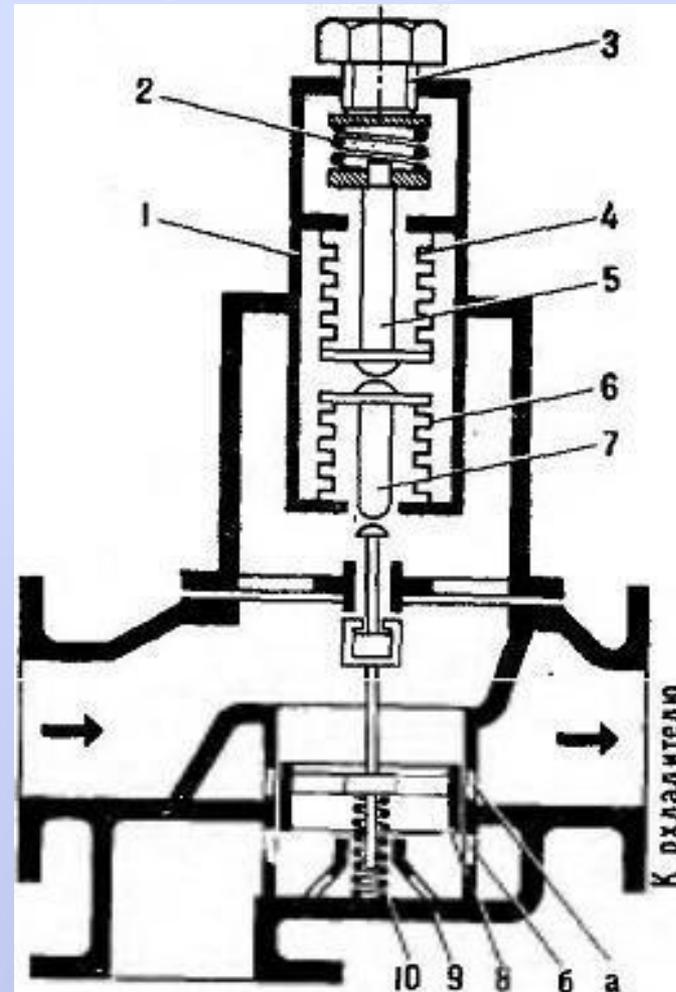
Регуляторы температуры

С одним сильфоном



1 – седло; 2 – стакан; 3 – крышка; 4 – контргайка;
5 – регулировочный винт; 6 – шток; 7 – клапан;
8 – сильфон; 9 – пружина возврата; 10 – кронштейн;
11 – пружина перегрузки; 12 – клапан; 13 – корпус.

С двумя сильфонами



1 – термобаллон; 2 – пружина; 3 – винт; 4 – сильфон;
5 – шток; 6 – сильфон; 7 – шток; 8 – золотник;
9 – трехходовой корпус; 10 – пружина возврата;
а, б – окна.

Классификация регуляторов частоты вращения

Регуляторы частоты вращения

По назначению

однорежимные

всережимные

предельные

По конструктивному исполнению

встроенные
(Ч10,5/13, Ч8,5/11)

навешанные на
ТНВД
(ЧСП 15/18)

автономные
(ЧРН 32/48, ЧРП
27,5/36, ЧРН
36/45)

По классу точности

I класс
 $\Delta_{ст} < 0,6 \%$; $\sigma < 5 \%$;
 $t_{шт} < 2 \text{ с.}$

II класс
 $\Delta_{ст} < 0,8 \%$; $\sigma < 7,5 \%$;
 $t_{шт} < 3 \text{ с.}$

III класс
 $\Delta_{ст} < 1 \%$; $\sigma < 10 \%$;
 $t_{шт} < 5 \text{ с.}$

IV класс
 $\Delta_{ст} < 2 \%$; $\sigma < 15 \%$;
 $t_{шт} < 10 \text{ с.}$

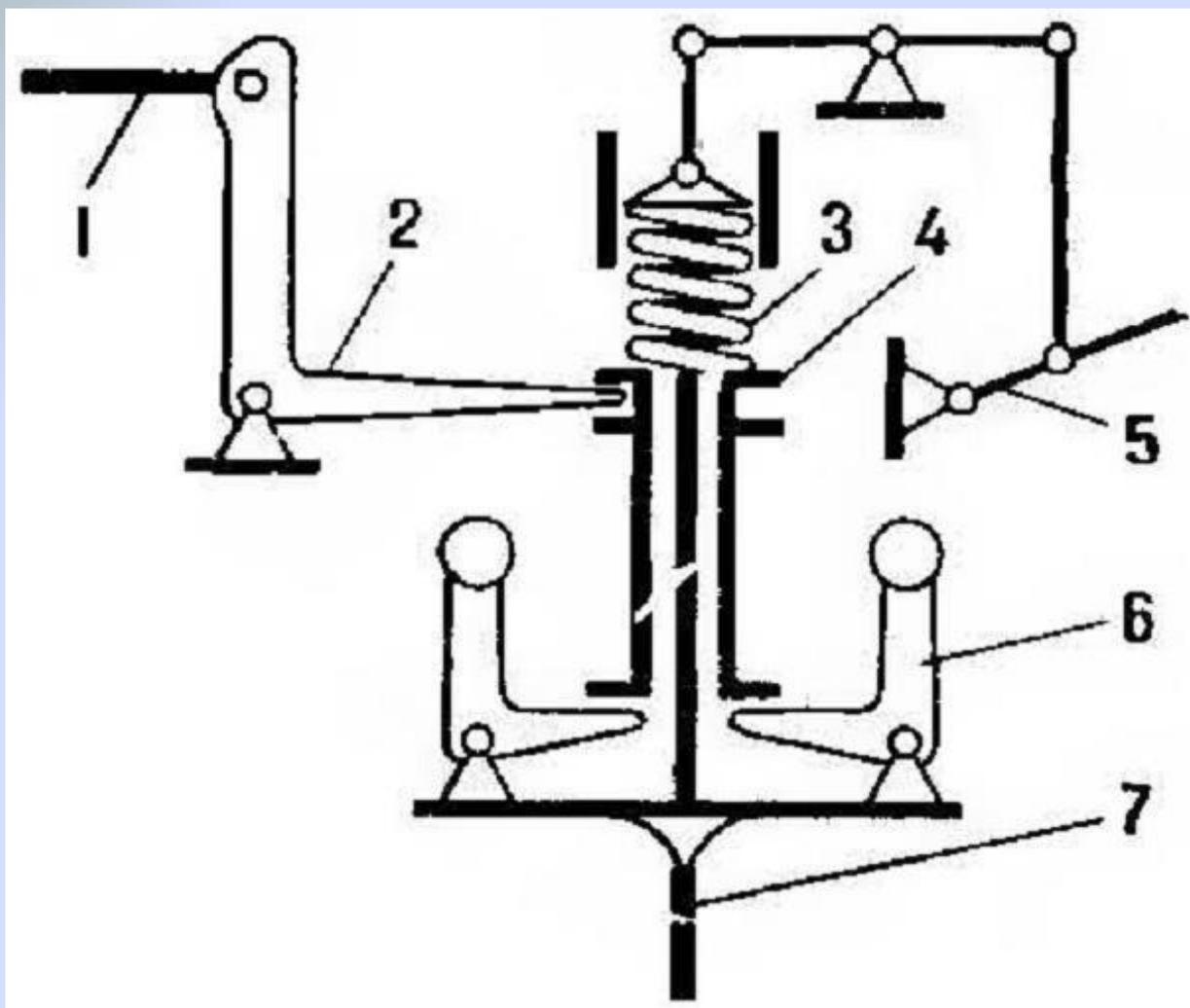
По способу воздействия на регулирующий орган

пропорциональн

интегральные(И

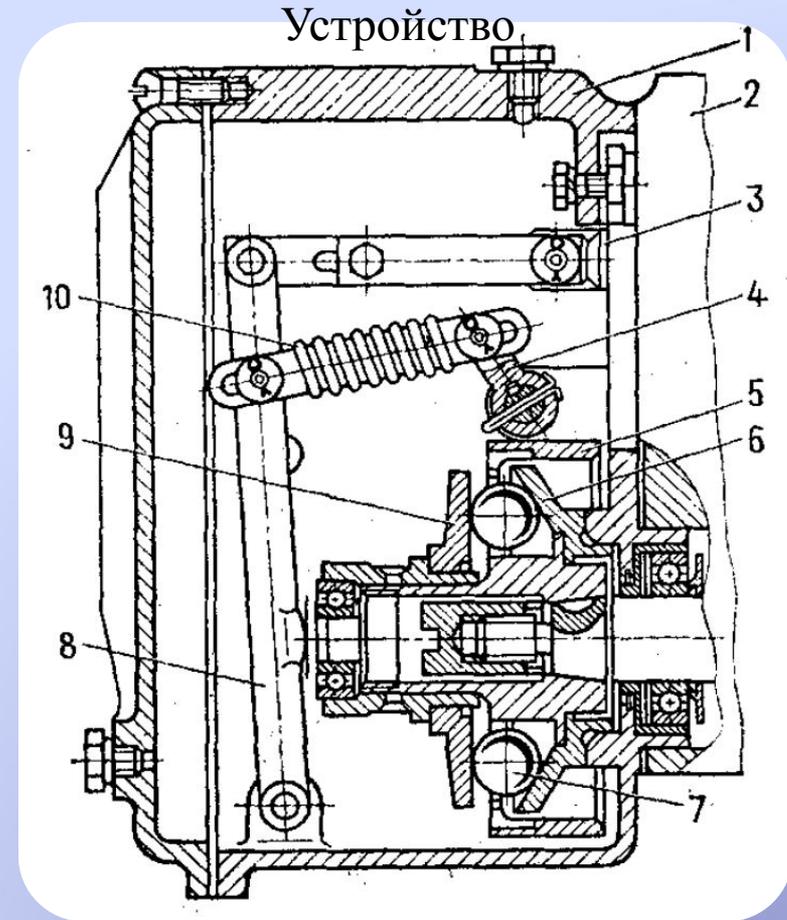
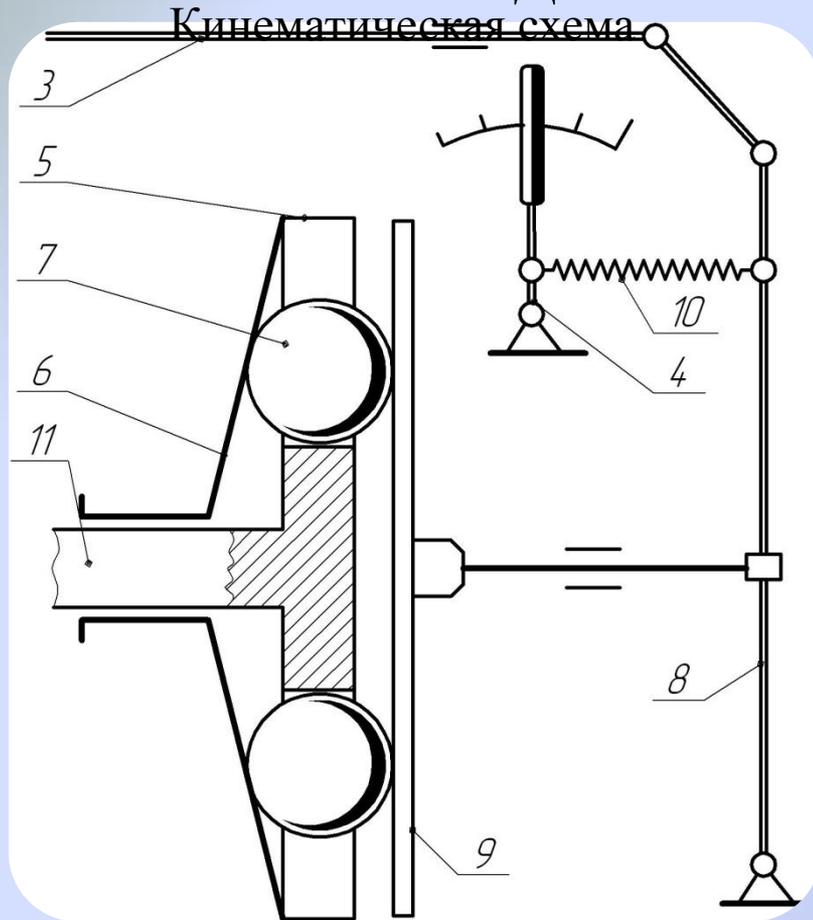
пропорционально
изодромные
(ПИД-регуляторы)

Чувствительный элемент частоты вращения



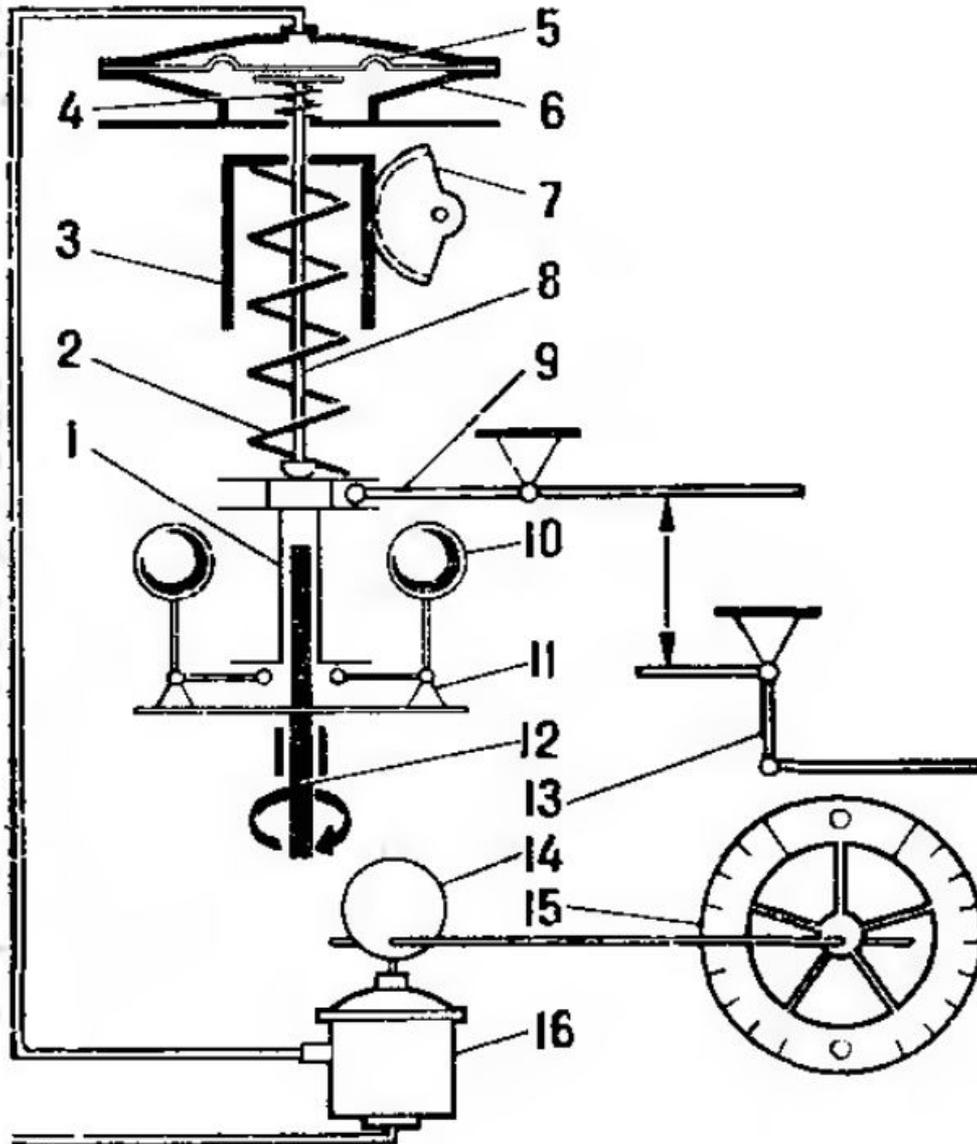
- 1 – рейка ТНВД;
- 2 – угловой рычаг;
- 3 – регулировочная пружина;
- 4 – муфта;
- 5 – рукоять;
- 6 – центробежные грузы;
- 7 – вал.

Регулятор частоты вращения дизеля 6ЧСП 15/18



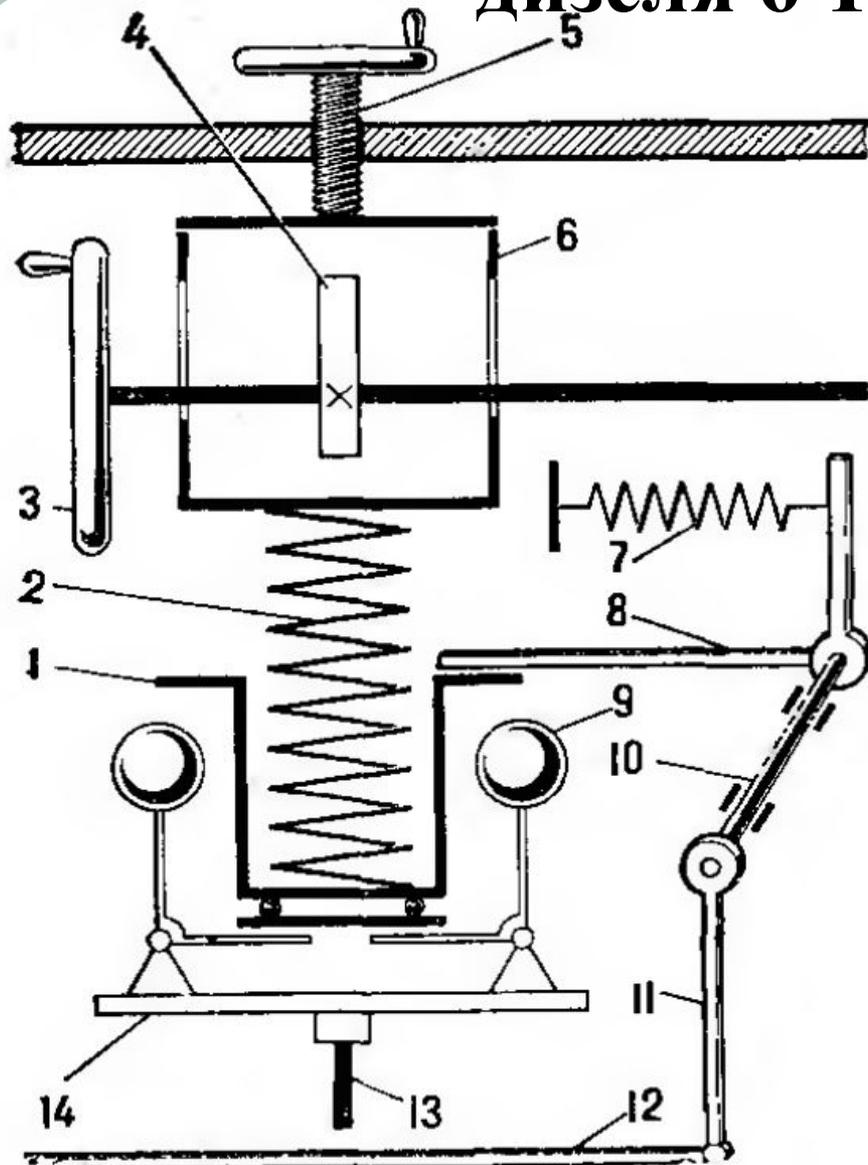
1 – корпус регулятора; 2 – топливный насос; 3 – рейка ТНВД; 4 – рычаг, регулирующий натяжение пружины; 5 – поперечина; 6 – коническая тарелка; 7 – шарообразные грузы; 8 – рычаг; 9 – плоская тарелка; 10 – регулировочная пружина; 11 – кулачковый вал.

Регулятор частоты вращения дизеля 6ЧРН 32/48



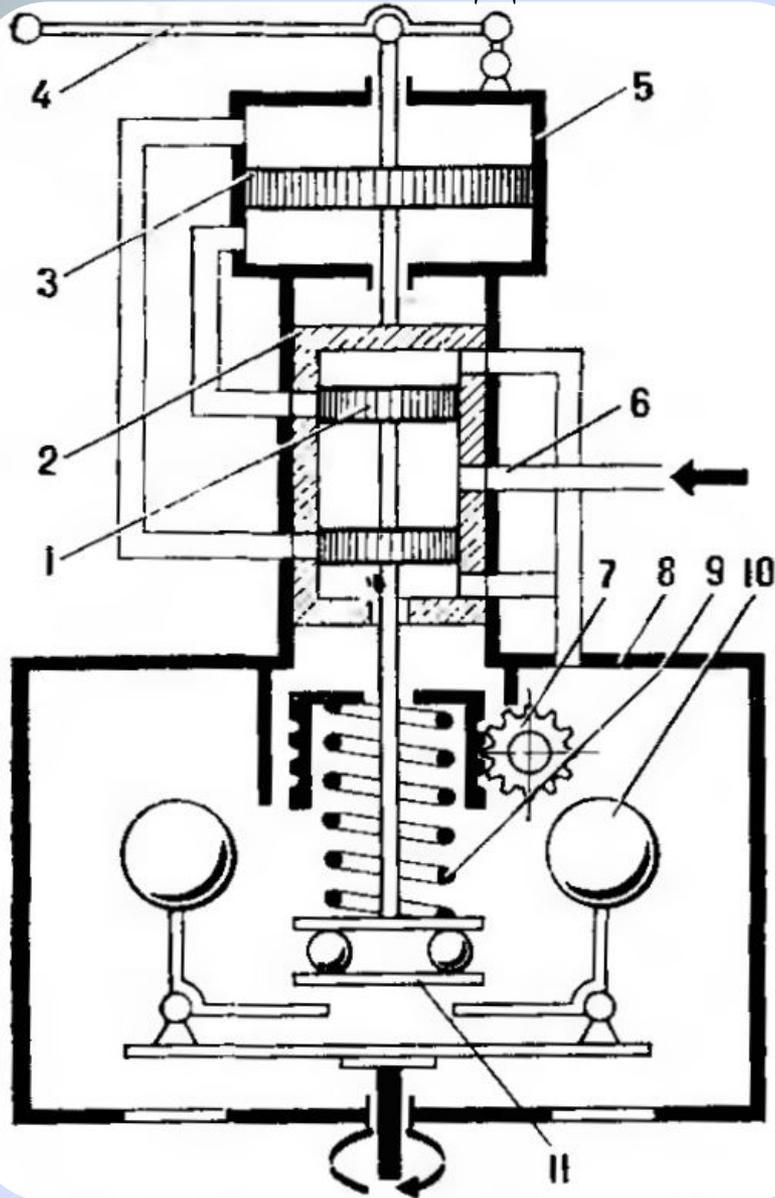
1. муфта;
2. пружина;
3. стакан;
4. пружина;
5. мембрана;
6. мембранный исполнительный механизм;
7. зубчатая передача;
8. шток;
9. рычаг-вилка;
10. груз;
11. поперечина;
12. вертикальный вал;
13. угловой рычаг;
14. эксцентриковая шайба;
15. маховик;
16. воздушный клапан.

Регулятор частоты вращения дизеля 6ЧСП 18/22



1. стакан;
2. главная пружина;
3. маховик;
4. эксцентрик;
5. регулировочный винт;
6. стакан;
7. пружина неравномерности;
8. рычаг;
9. груз;
10. вал;
11. рычаг;
12. рейка ТНВД;
13. вал;
14. поперечина.

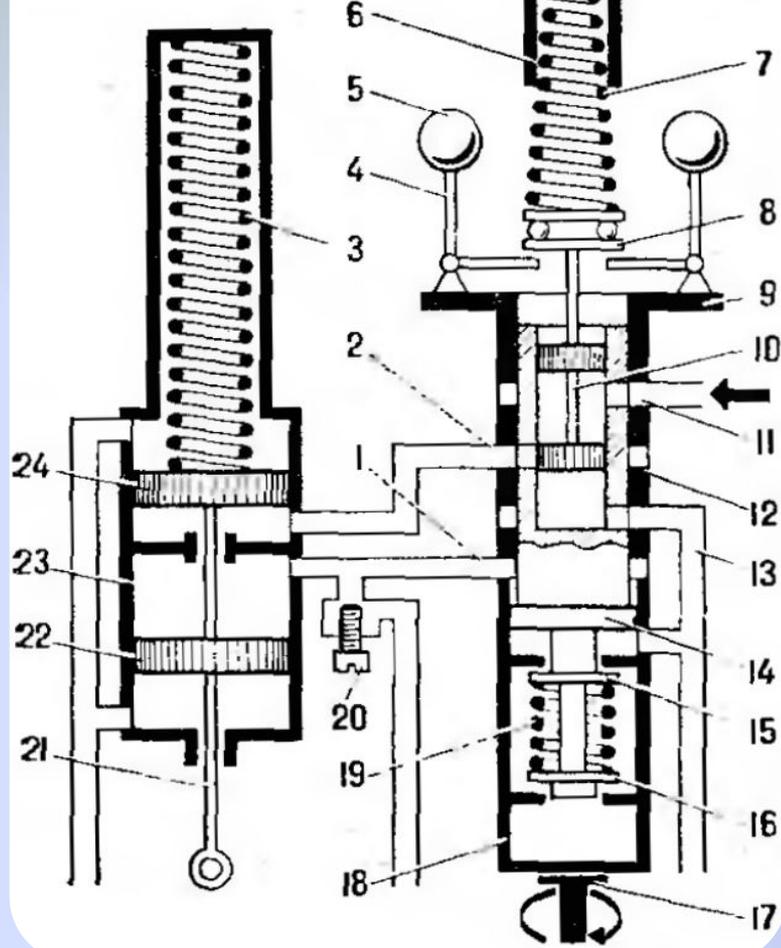
Регулятор частоты вращения дизеля 6ЧСП 27,5/36



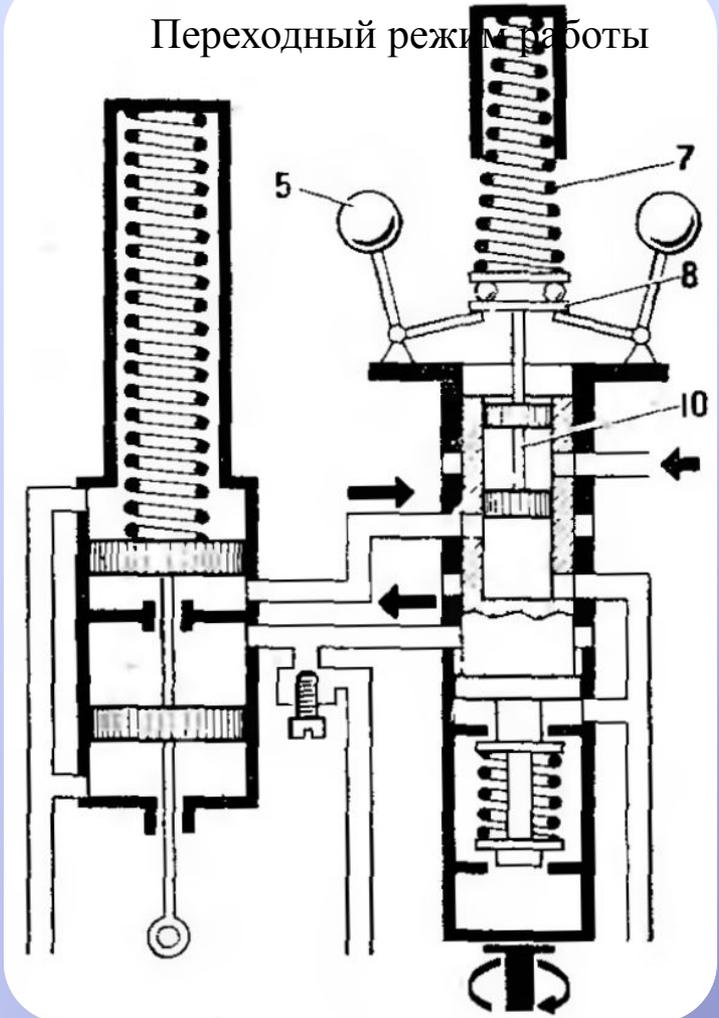
1. золотник;
2. втулка;
3. силовой поршень;
4. рычаг, связанный с рейкой ТНВД;
5. гидроцилиндр;
6. трубопровод;
7. шестерня;
8. корпус измерительного элемента;
9. пружина;
10. груз;
11. муфта.

Регулятор частоты вращения дизеля 6ЧРН 36/45

Установившийся режим работы

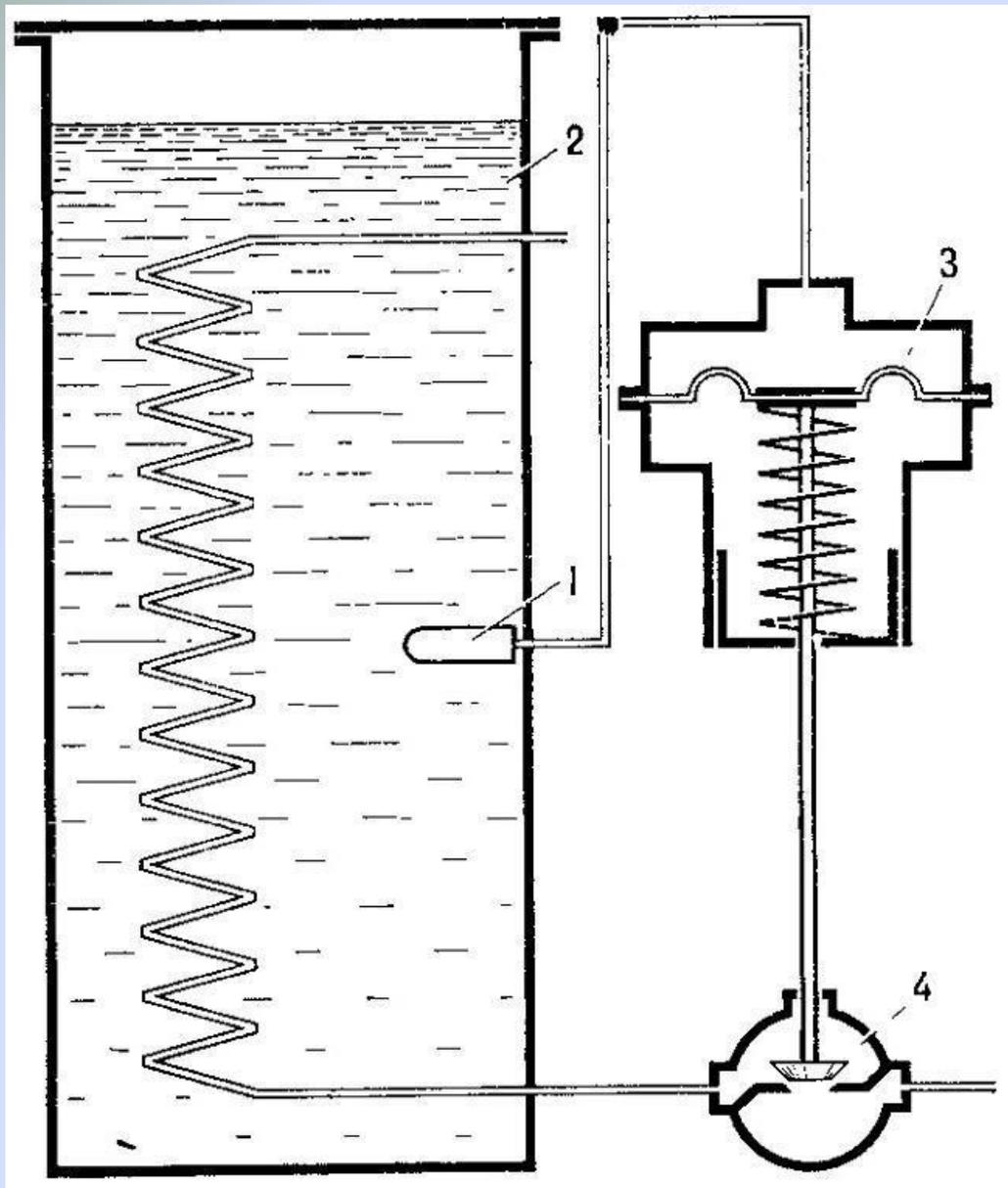


Переходный режим работы



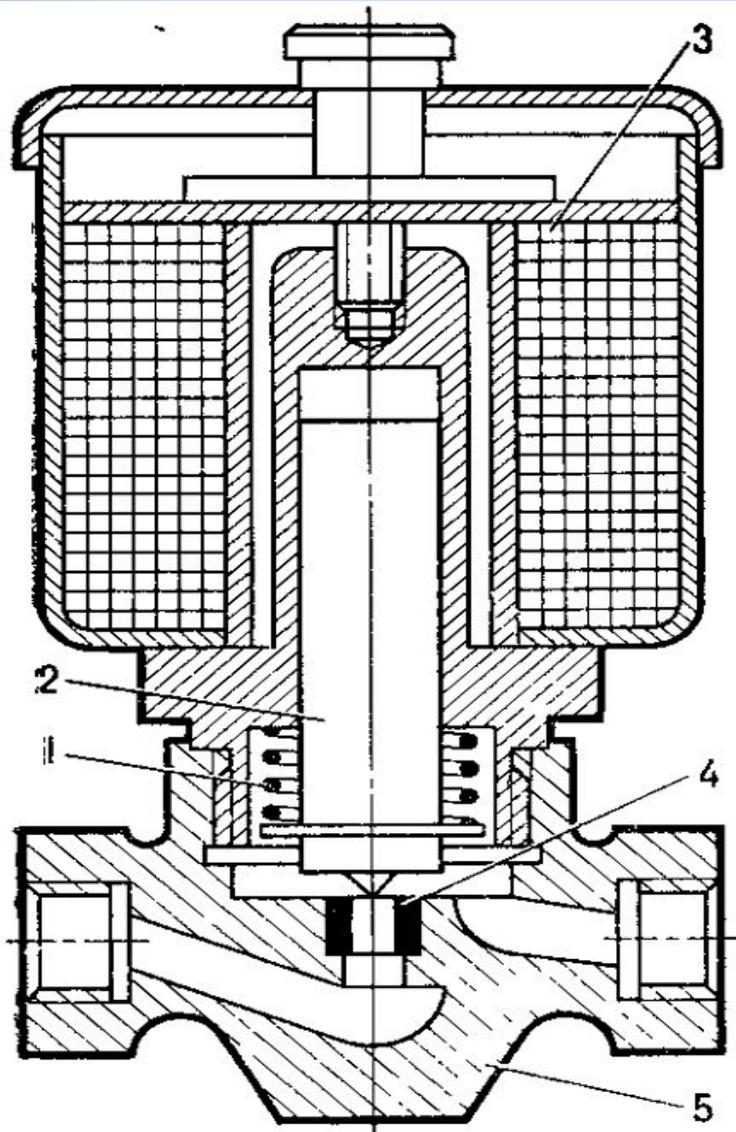
1, 2, 11, 13 – трубопроводы; 3, 19 – пружины; 4 – угловой рычаг; 5 – груз; 6 – задающее устройство; 7 – всережимная пружина; 8 – муфта; 9 – поперечина; 10 – золотник; 12 – золотниковая втулка; 14 – поршень; 15, 16 – подвижные тарелки; 17 – привод от распределительного вала; 18 – полый вал (букса); 20 – дроссельный клапан; 21 – шток; 22 – компенсационный поршень; 23 – гидроцилиндр; 24 – силовой поршень.

Регулятор температуры топлива



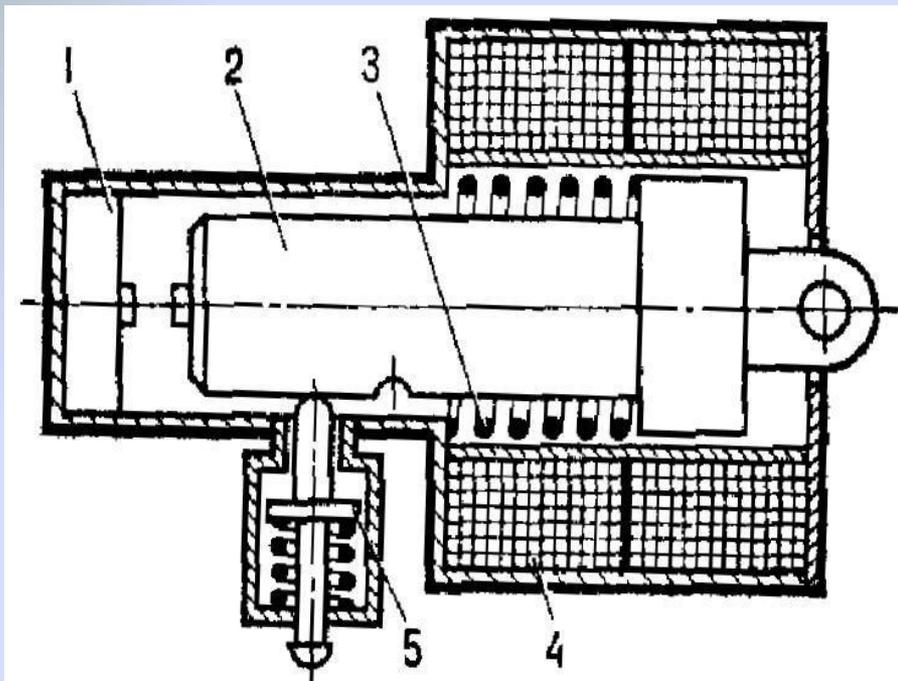
1. Термобаллон;
2. Цистерна;
3. Мембрана;
4. Клапан;

Электромагнитный топливный клапан



- 1 – пружина;
- 2 – сердечник;
- 3 – катушка;
- 4 – гнездо;
- 5 – корпус;

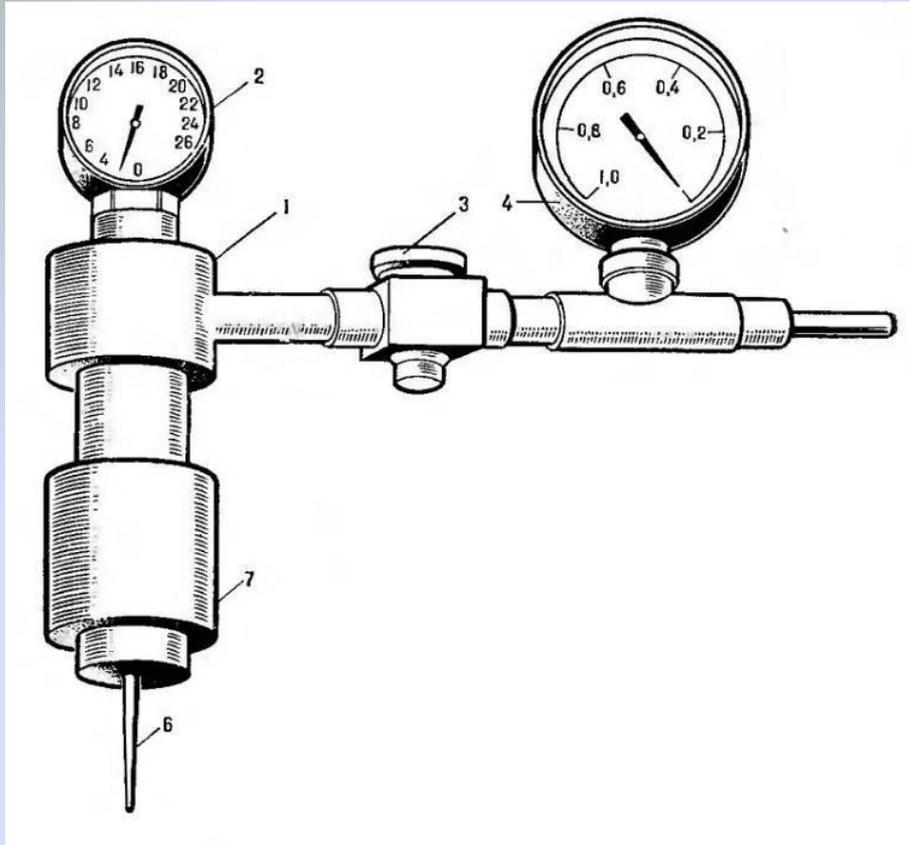
Электромагнитный предельный выключатель двигателя



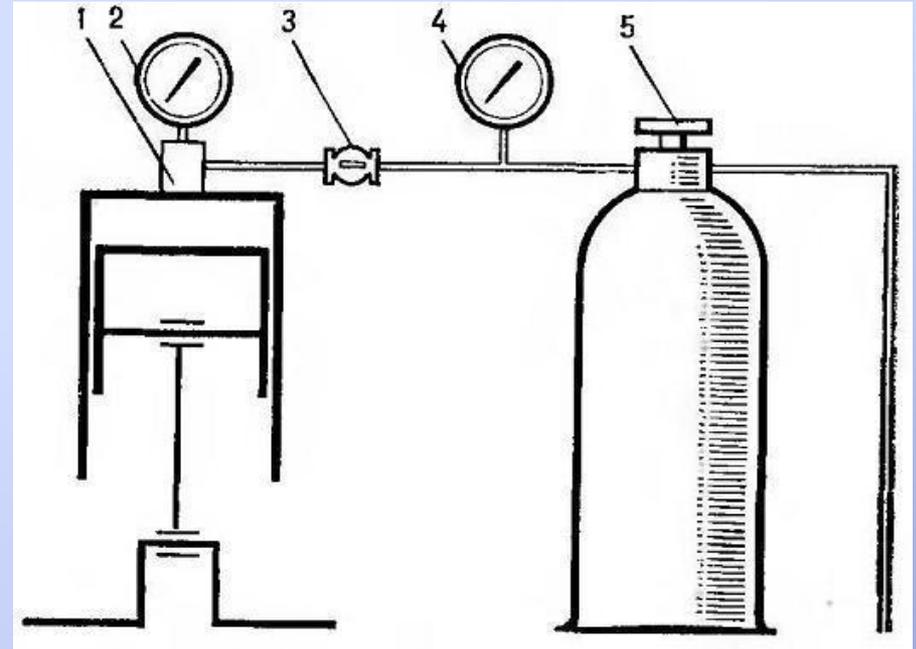
- 1 – микропереключатель;
- 2 – сердечник;
- 3 – пружина;
- 4 – обмотка электромагнита;
- 5 – фиксатор;

Прибор для замера зазоров ПЗ1

Общий вид

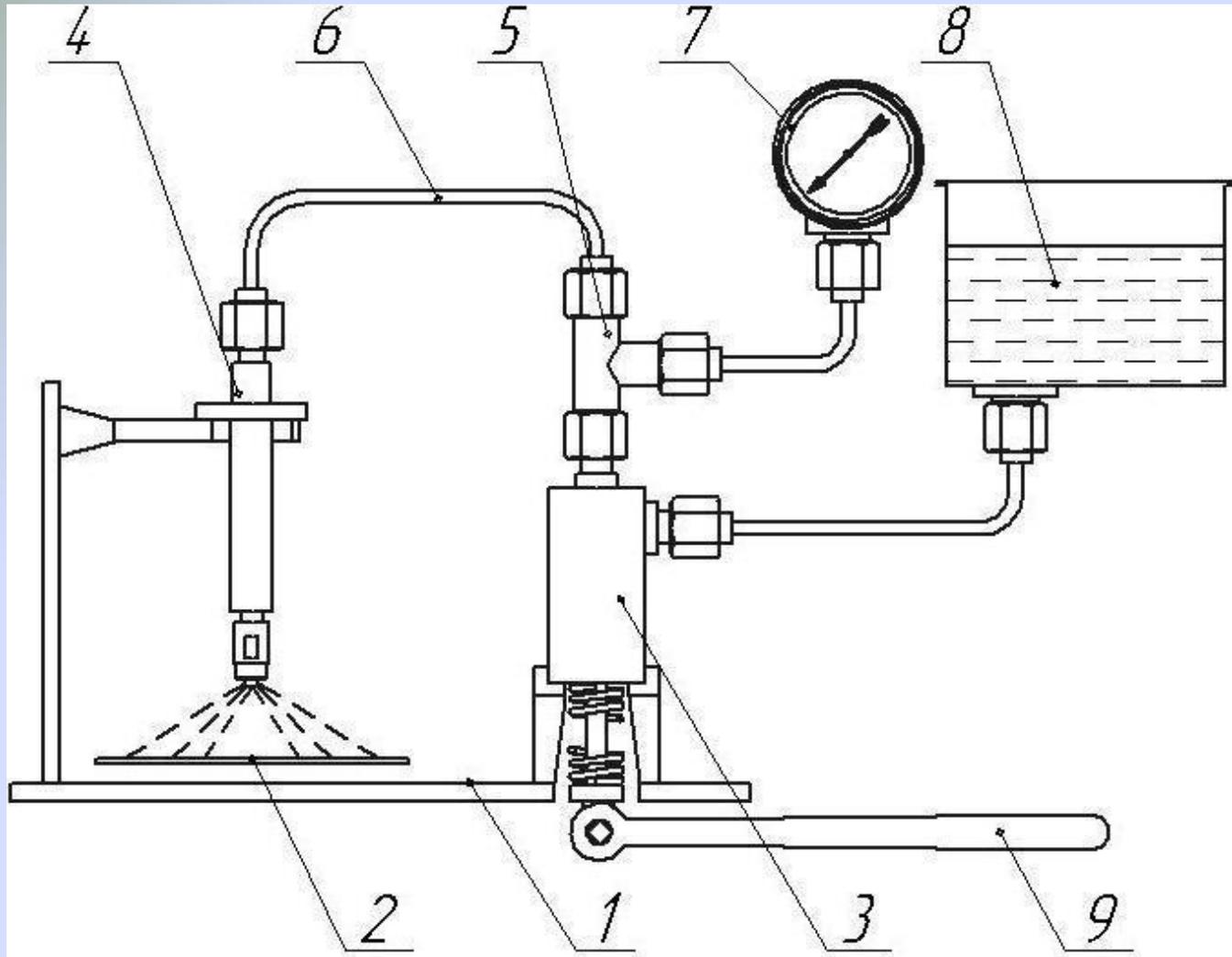


Функциональная схема



- 1 – корпус;
- 2 – линейный индикатор;
- 3 – кран;
- 4 – вакуумметр;
- 5 – ресивер (баллон);
- 6 – измерительный шток;
- 7 – сменная втулка.

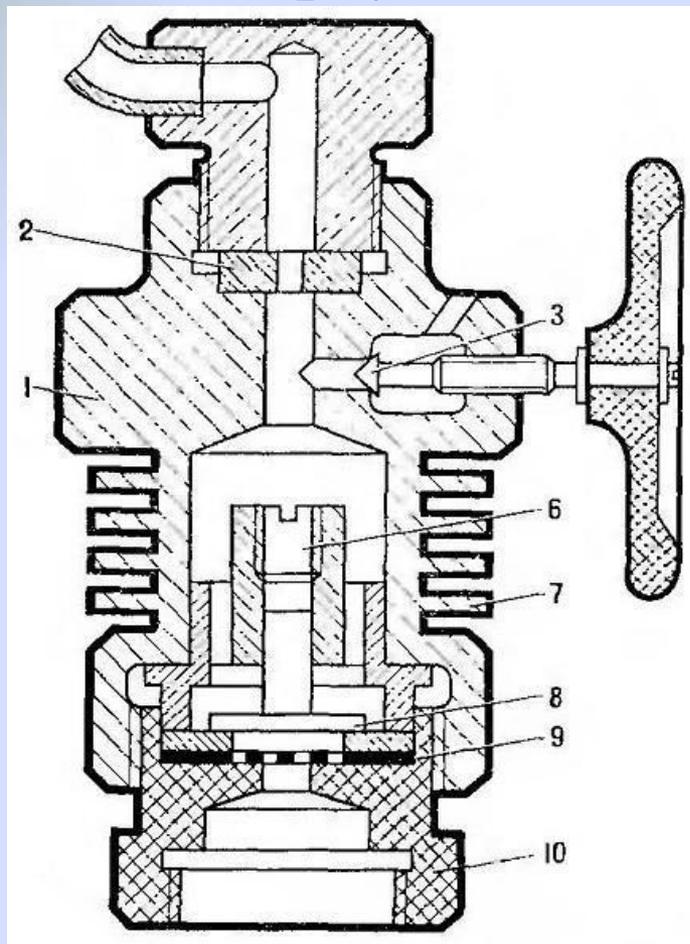
Стенд для опрессовки форсунок



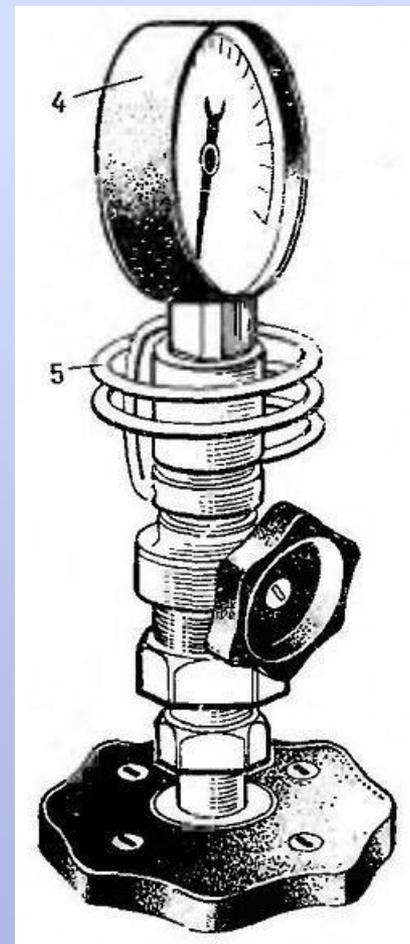
- 1 – стенд;
- 2 – лист бумаги;
- 3 – пресс-насос;
- 4 – форсунка;
- 5 – тройник;
- 6 – трубка ВД;
- 7 – манометр;
- 8 – расходный бачок;
- 9 – рукоятка.

Максиметр

Корпус

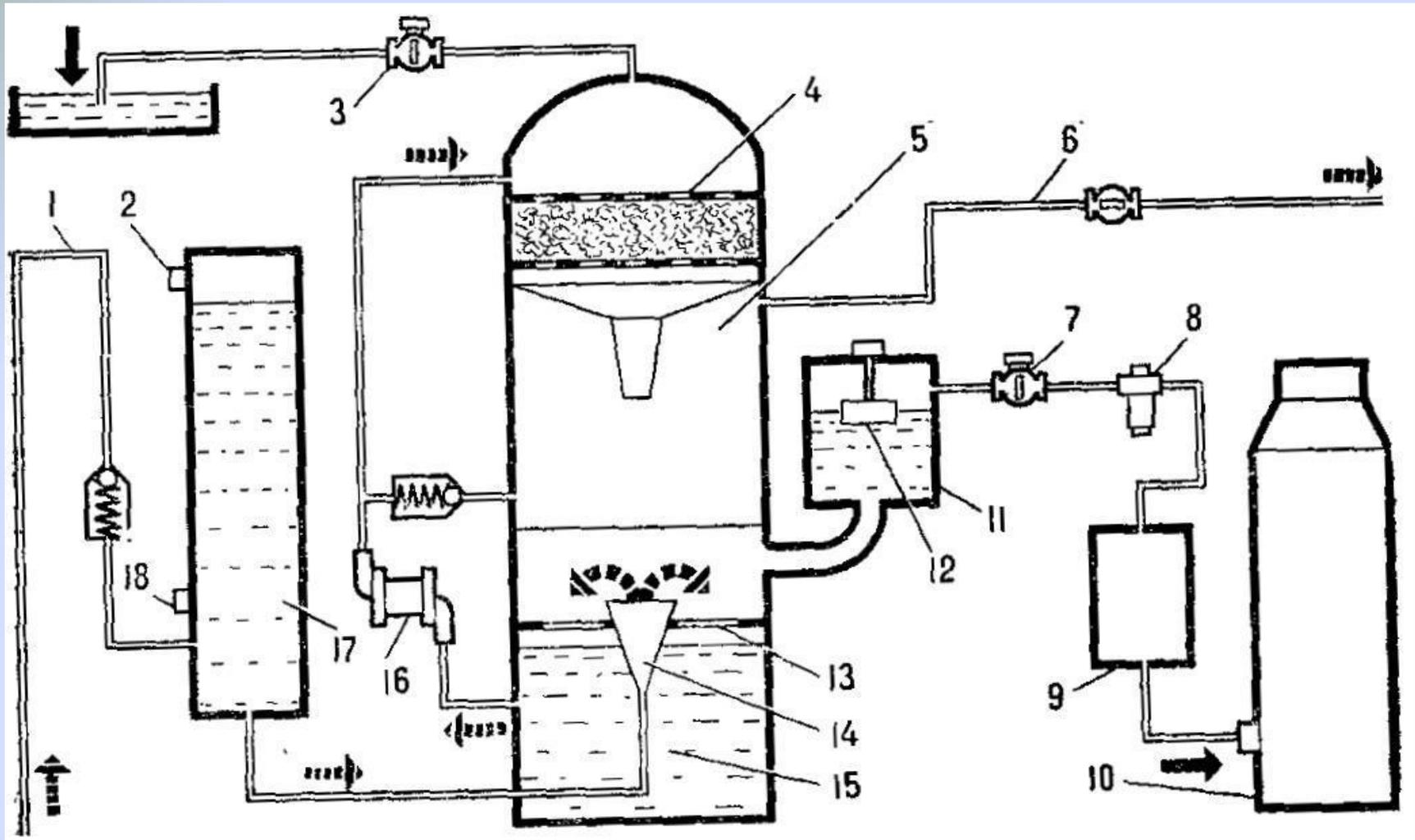


Вид общий



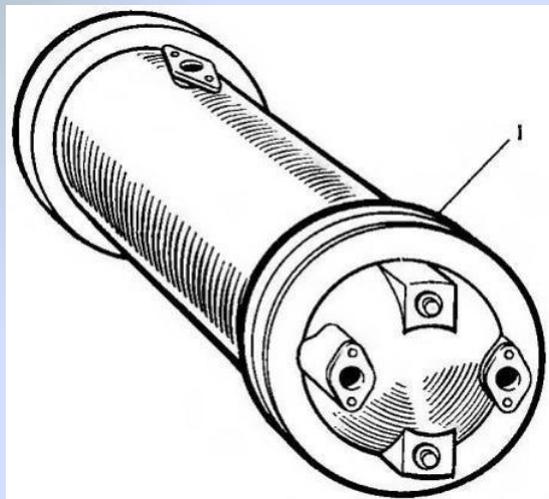
1 – корпус; 2 – дроссель; 3 – игольчатый клапан; 4 – манометр; 5 – трубка; 6 – регулировочный винт; 7 – ребра; 8 –; 9 – фильтр; 10 – штуцер.

Станция «Гидропур 300»

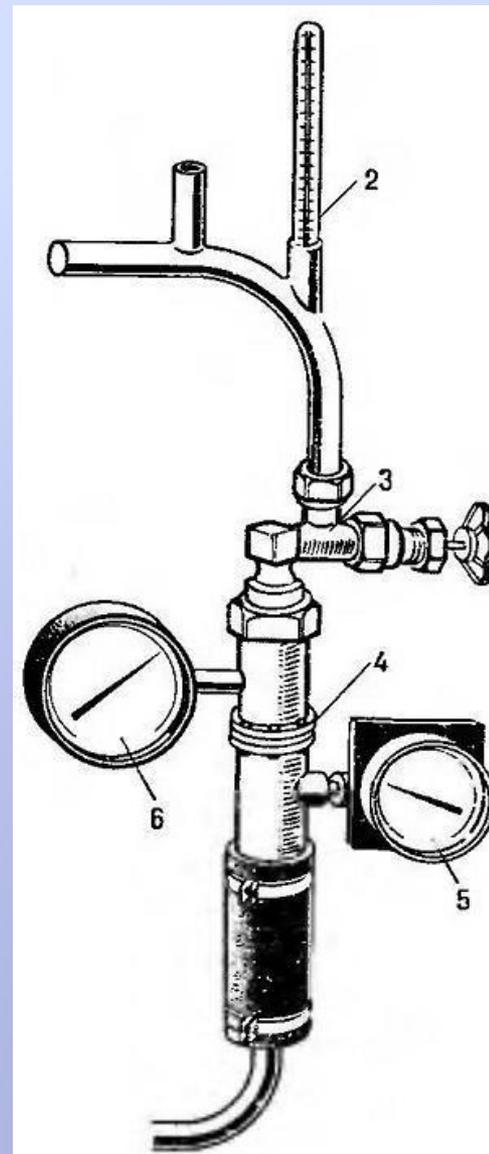
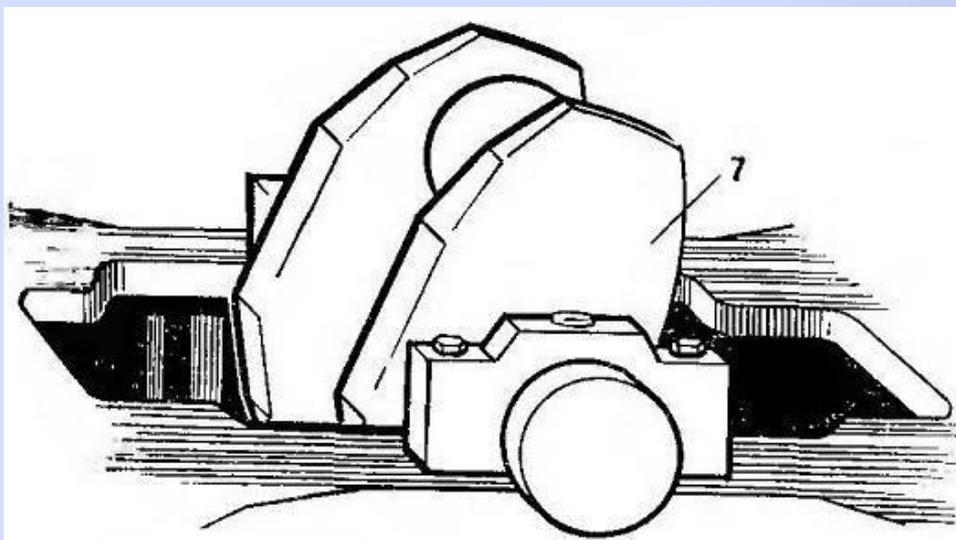


1 – трубопровод; 2 – сигнализатор верхнего уровня; 3 – электромагнитный клапан; 4 – камера с фильтром тонкой очистки; 5 – сборник; 6 – трубопровод; 7 – электромагнитный клапан; 8 – дополнительный фильтр; 9 – бак; 10 – мусоросжигательная печь; 11 – нефтесборник; 12 – поплавковый клапан; 13 – замедлитель; 14 – диффузор; 15 – сепаратор; 16 – электронасос; 17 – предкамера; 18 – сигнализатор нижнего уровня.

Прибор ПДВ1

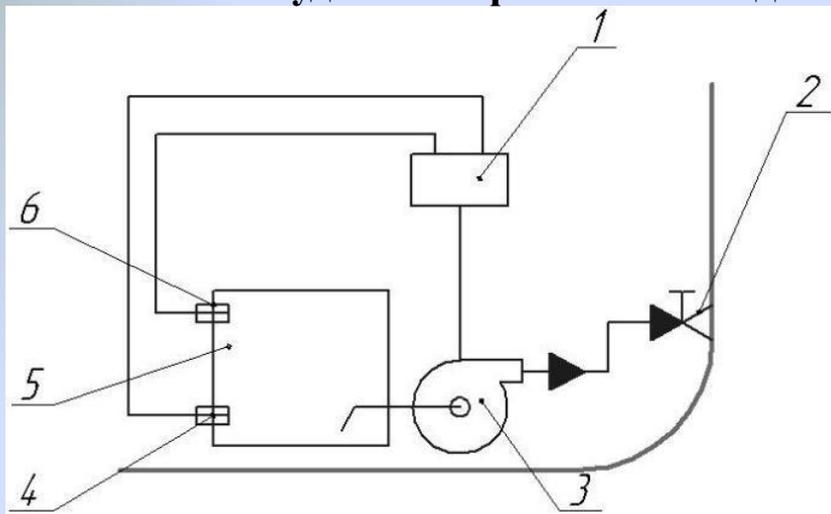


- 1 – охладитель масла;
- 2 – термометр;
- 3 – клапан;
- 4 – дроссельная шайба;
- 5 – манометр;
- 6 – манометр;
- 7 – коленчатый вал.

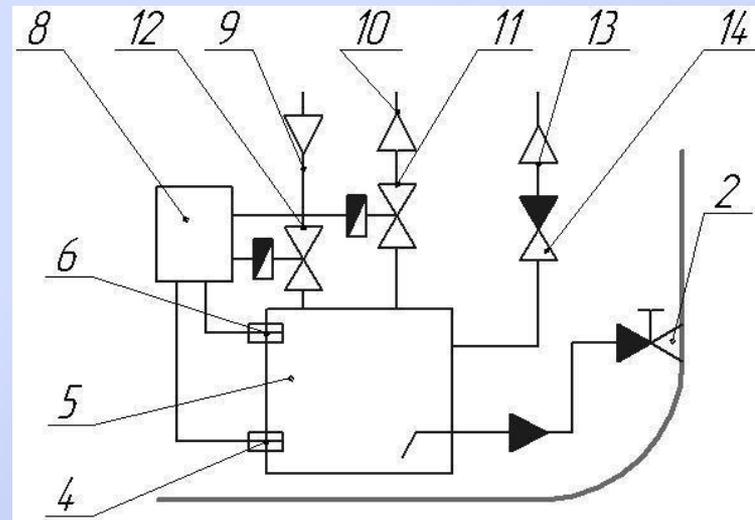


Автоматическое удаление фекальных вод

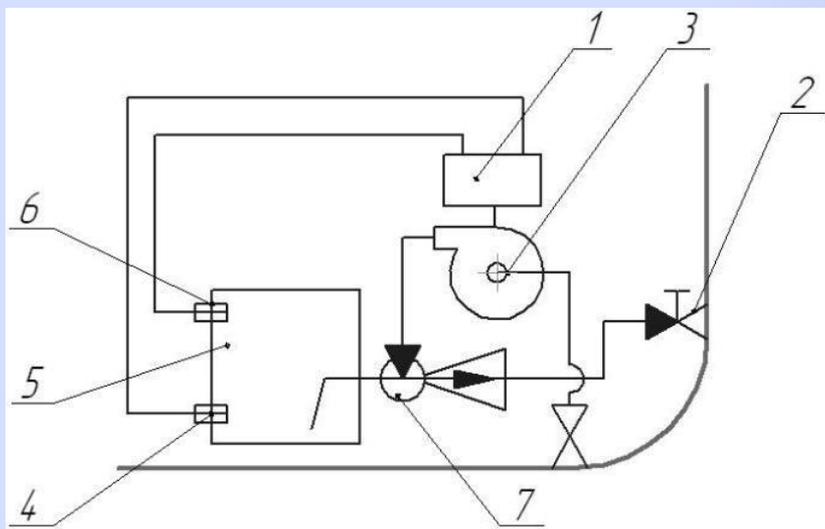
Система удаления фекальных вод



Пневматическая система

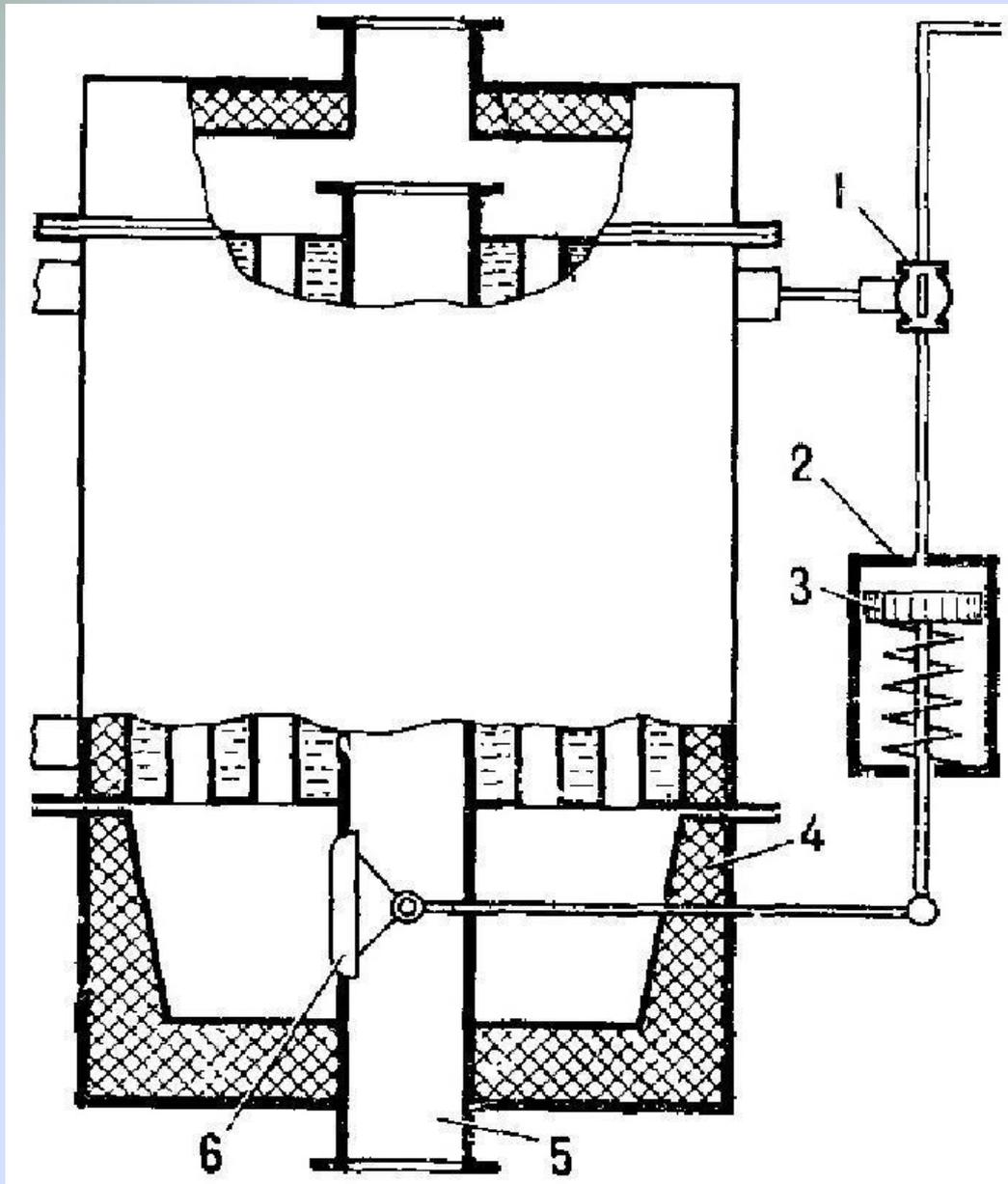


Система с водоструйным эжектором



- 1 – Пускатель;
- 2,11,12,14 – Клапаны;
- 3 – Насос;
- 4 – Реле минимального уровня;
- 5 – Фекальная цистерна;
- 6 – Реле максимального уровня;
- 7 – Эжектор;
- 8 – Распределительный золотник;
- 9 – Трубопровод сжатого воздуха;
- 10 – Трубопровод;
- 13 – Трубопровод стока фекальных вод.

Система управления котла-утилизатора



1. Электромагнитный клапан;
2. Пневмоцилиндр;
3. Поршень;
4. Котел;
5. Трубопровод;
6. Заслонка.