

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«БРАТСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО - МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»
(ГАПОУ БрИМТ)

**ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ
ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**
(методическое пособие)



Братск 2016 г.

Лабораторный стенд для проверки приборов системы охлаждения двигателя
внутреннего сгорания (методическое пособие)

Автор Сутормин А.В., мастер производственного обучения. 33 стр.

© ГАПОУ БРИМТ

© Сутормин А.В.

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Введение | 4 |
| 1. Цель работы | 6 |
| 2. Теоретические основы | 6 |
| 2.1. Общие требования к системе охлаждения | 6 |
| 2.2. Схема работы системы охлаждения | 8 |
| 2.3. Устройство системы охлаждения | 10 |
| 3. Содержание работы | 17 |
| 4. Стенд для выполнения лабораторных работ | 18 |
| 4.1. Назначение стенда | 18 |
| 4.2. Принцип действия | 18 |
| 4.3. Схема стенда | 18 |
| 4.4. Устройство стенда | 19 |
| 5. Правила техники безопасности | 23 |
| 6. Порядок выполнения лабораторных работ | 24 |
| 6.1. Лабораторная работа № 1 «Проверка термостата» | 24 |
| 6.2. Лабораторная работа № 2 «Проверка датчика температуры» | 26 |
| 6.3. Лабораторная работа № 3 «Проверка указателя температуры» | 27 |
| 6.4. Лабораторная работа № 4 «Проверка аварийного сигнализатора» | 28 |
| Приложение | 29 |
| 7. Список используемой литературы | 32 |

ВВЕДЕНИЕ

На современном рынке труда существует несоответствие между потребностями работодателей и знаниями и умениями, которыми обладают молодые специалисты. Проблема трудоустройства выпускников профессиональных образовательных учреждений убеждает, что, несмотря на значительный объем теоретических знаний, они в подавляющем большинстве очень слабо владеют профессиональными умениями. Это существенно снижает их конкурентоспособность на рынке труда, а следовательно, и социальную защищенность. Будучи мало востребованными в своей профессии, молодые специалисты и рабочие испытывают большие трудности при адаптации в социуме. В целях устранения этого несоответствия Федеральным государственным отраслевым стандартом начального профессионального образования по профессии 190631.01 «Автомеханик», программой профессионального модуля «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта» предусмотрено выполнение ряда лабораторно-практических работ. В ходе выполнения этих работ обучающиеся получают необходимый практический опыт и умение при проведении технических измерений, использования диагностических приборов и технического оборудования выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию автомобилей и т.д. Исходя из вышеизложенного автор данной работы разработал лабораторный стенд для проверки приборов системы охлаждения автомобильного двигателя, а также методические указания по выполнению лабораторных работ.

В данном пособии изложены основные понятия и определения по режимам работы жидкостной системы охлаждения автомобильных двигателей, дано описание схемы работы и устройств системы охлаждения (жидкостного насоса, термостата, датчиков температуры и аварийной сигнализации, указателя температуры), описан стенд и порядок работы с ним, приведены правила техники безопасности, указания по содержанию отчета, контрольные вопросы.

Автор надеется, что при использовании данного методического пособия обучающиеся получат знания, умение и навыки столь необходимые в их дальнейшей профессиональной деятельности.

1. Цель работы

Изучить устройство и принцип действия приборов системы охлаждения автомобильного двигателя, получить практические навыки диагностирования технического состояния термостата, датчиков и указателя температур.

2. Теоретические основы

2.1. Общие требования к системе охлаждения

Система охлаждения предназначена для отвода излишней теплоты от цилиндров двигателя и поддержания оптимального температурного режима в пределах 80-95° С. Системы охлаждения бывают воздушные (на отечественных двигателях внутреннего сгорания применяются редко) и жидкостные.

В жидкостных системах в качестве охлаждающей жидкости применяют воду и незамерзающие жидкости. Основные требования, которых должны удовлетворять охлаждающие жидкости:

- эффективно отводить теплоту;
- иметь высокую температуру кипения и большую теплоту испарения;
- обладать низкой температурой кристаллизации;
- не вызывать коррозии металлических деталей и не разрушать резиновые детали;
- не вспениваться в процессе работы;
- быть дешевыми;
- быть безопасными в пожарном отношении и безвредными для здоровья.

Наиболее распространенной охлаждающей жидкостью является вода. Она имеет самую высокую теплоемкость, большую теплопроводность, небольшую вязкость, большую теплоту испарения. Однако вода имеет и существенные недостатки, затрудняющие ее применение в качестве охлаждающей жидкости. При 0°С она замерзает со значительным увеличением объема, что может привести к

разрушению приборов. В ней содержится большое количество солей, которые при закипании воды отлагаются на стенках рубашки охлаждения и трубках радиатора в виде накипи, теплопроводность которой существенно меньше, чем у металлов.

По содержанию солей вода подразделяется на жесткую, средней жесткости и мягкую. В мягкой воде содержание солей небольшое, что в меньшей степени загрязняет систему охлаждения накипью и шламом. Воду средней жесткости и жесткую рекомендуется перед заливкой в систему смягчить кипячением или химическими способами. Перед заливкой в систему воды, обработанной любыми антинакипинами, необходимо очистить систему от старой накипи.

В холодное время года при температурах ниже 0°C применяются низкотемпературные жидкости (антифризы), представляющие собой смеси этиленгликоля с водой. Этиленгликоль - это маслянистая желтоватая жидкость без запаха. Температура замерзания этиленгликоля 197°C , кристаллизации - 115°C ; смесь 53% этиленгликоля и 47 % воды кристаллизуется при температуре - 40°C , смесь 66% этиленгликоля и 34% воды кристаллизуется при температуре - 65°C . Для уменьшения коррозии в состав антифризов добавляют присадки.

Антифриз Тосол по ТУ 6-02-751-86 впервые был выпущен для автомобилей ВАЗ. В Тосол вводят активизирующую присадку и композиции антифрикционных присадок. Тосол выпускают трех марок:

- Тосол АМ - голубого цвета, температура кристаллизации - 40°C ;
- Тосол А40 - голубого цвета, температура кристаллизации - 65°C ;
- Тосол А-65М - красного цвета, температура кристаллизации - 65°C . Антифриз марки «Лена» по ТУ 113-07-02-88 выпускается трех марок: ОЖ-К,

ОЖ-40 и ОЖ-65. все желто-зеленого цвета, имеют температуру кристаллизации - 40 и - 65°C соответственно.

Антифризы различаются по рецептуре, поэтому смешивать разные марки между собой не следует.

При эксплуатации автомобиля может происходить уменьшение уровня охлаждающей жидкости в радиаторе двигателя. Поскольку температура кипения этиленгликоля очень высока (до 197°C), снижение уровня охлаждающей жидкости

происходит за счет выкипания воды и, следовательно, доливать нужно чистую воду. Антифризы соответствующих марок доливаются в том случае, если произошло вытекание жидкости из системы охлаждения.

Необходимо следить, чтобы в этиленгликолевые охлаждающие жидкости не попадали нефтепродукты, так как они вызывают вспенивание и выброс пара через паровой клапан пробки радиатора в атмосферу.

Заполнять систему этиленгликолевыми жидкостями нужно на 6-8% меньше, чем водой, так как при нагревании они сильно расширяются и могут вытесняться из радиатора через паровой клапан.

Срок службы Тосола ограничивается двумя годами, при интенсивной эксплуатации автомобиля менять его нужно после пробега автомобилем 60 тыс. км.

Этиленгликоль - сильный пищевой яд, поэтому после работы с ним необходимо тщательно вымыть руки и лицо водой с мылом.

При температуре ниже температуры замерзания Тосол превращается в густую снегообразную массу, не вызывающую повреждений радиатора и блока цилиндров.

2.2. Схема работы системы охлаждения

Автомобильные двигатели в основном имеют жидкостную систему охлаждения с принудительной циркуляцией жидкости.

Жидкостная система охлаждения включает в себя водяные рубашки 9 и 7 (рис. 1) охлаждения блока и головки цилиндров, радиатор 1, жидкостный насос 11 и вентилятор 14, а также вспомогательные устройства (термостат 6, соединительные шланги, краники 13 и 10 слива, термометр).

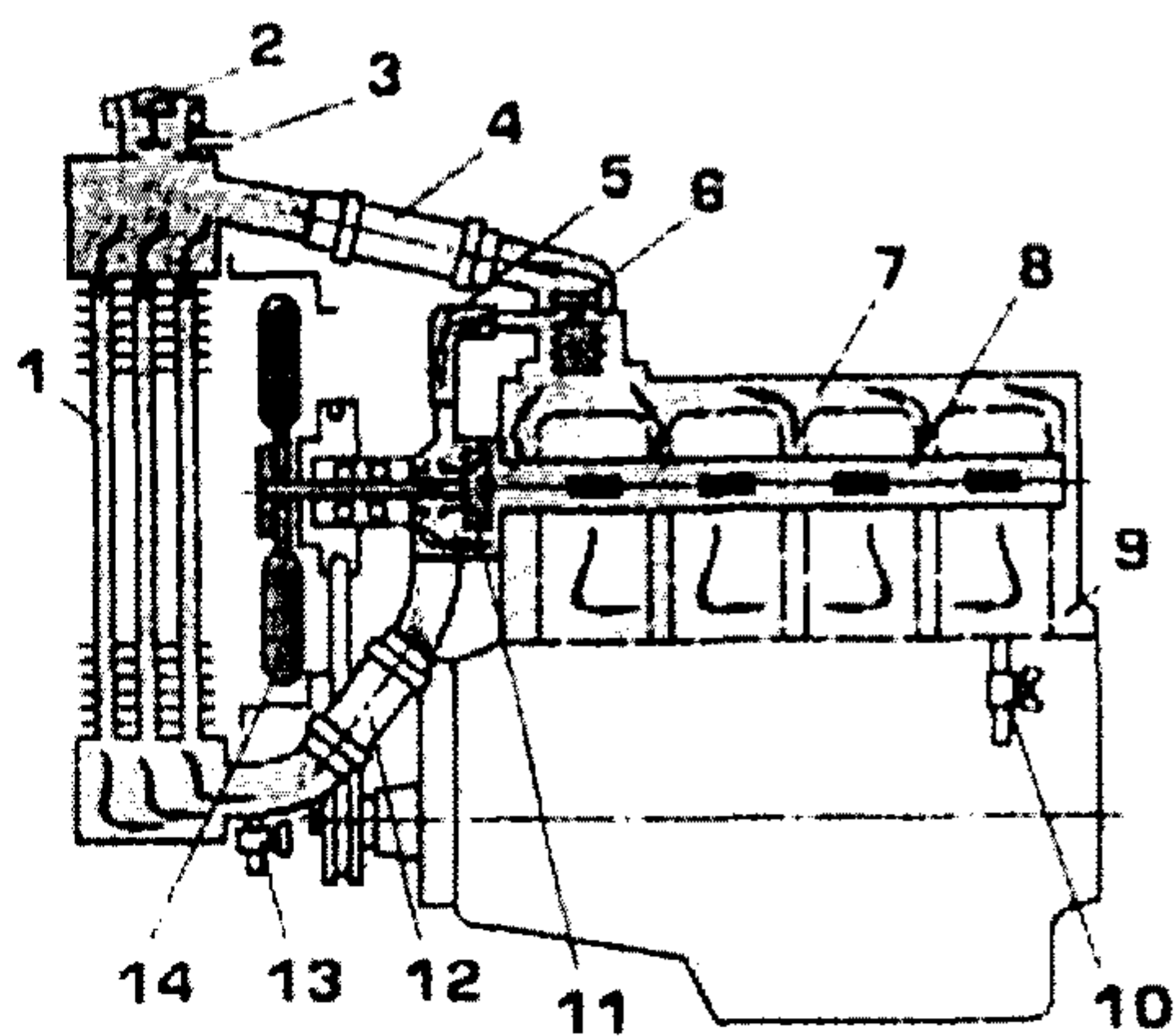


Рис. 1. Принципиальная схема охлаждения двигателя

Во время работы двигателя принудительная циркуляция воды в системе охлаждения создается центробежным жидкостным насосом 11, который забирает воду из нижнего бака радиатора и нагнетает её под давлением в водяную рубашку 9, где она охлаждает стенки цилиндров. Далее вода направляется через отверстия и каналы в водяную рубашку 7 головки цилиндров. По каналам потоки воды движутся к перемычкам клапанных гнезд, подверженным наибольшему нагреву. В холодном двигателе вода направляется термостатом 6 из водяной рубашки к жидкостному насосу 11 (по малому кругу), минуя радиатор, а в прогретом - в верхний бак радиатора 1 (по большому кругу). Проходя из верхнего бака радиатора в нижний по многочисленным трубкам, вода охлаждается потоком воздуха, создаваемым вентилятором 14 и поступающим между трубками. Из нижнего бака радиатора вода вновь нагнетается насосом 11 в водяную рубашку двигателя. Благодаря высокой скорости движения разность температур воды, выходящей из рубашки охлаждения и входящей в нее, небольшая ($4-7^{\circ}\text{C}$), что создает благоприятные условия для равномерного охлаждения двигателя.

На изучаемых двигателях применяют закрытую систему охлаждения, которая характеризуется тем, что радиатор герметически закрыт, только при повышенном или пониженном давлении открывается паровоздушный клапан, смонтированных в пробке 3 (рис. 2а) радиатора 1. В закрытой системе охлаждения уменьшается потеря жидкости в процессе испарения.

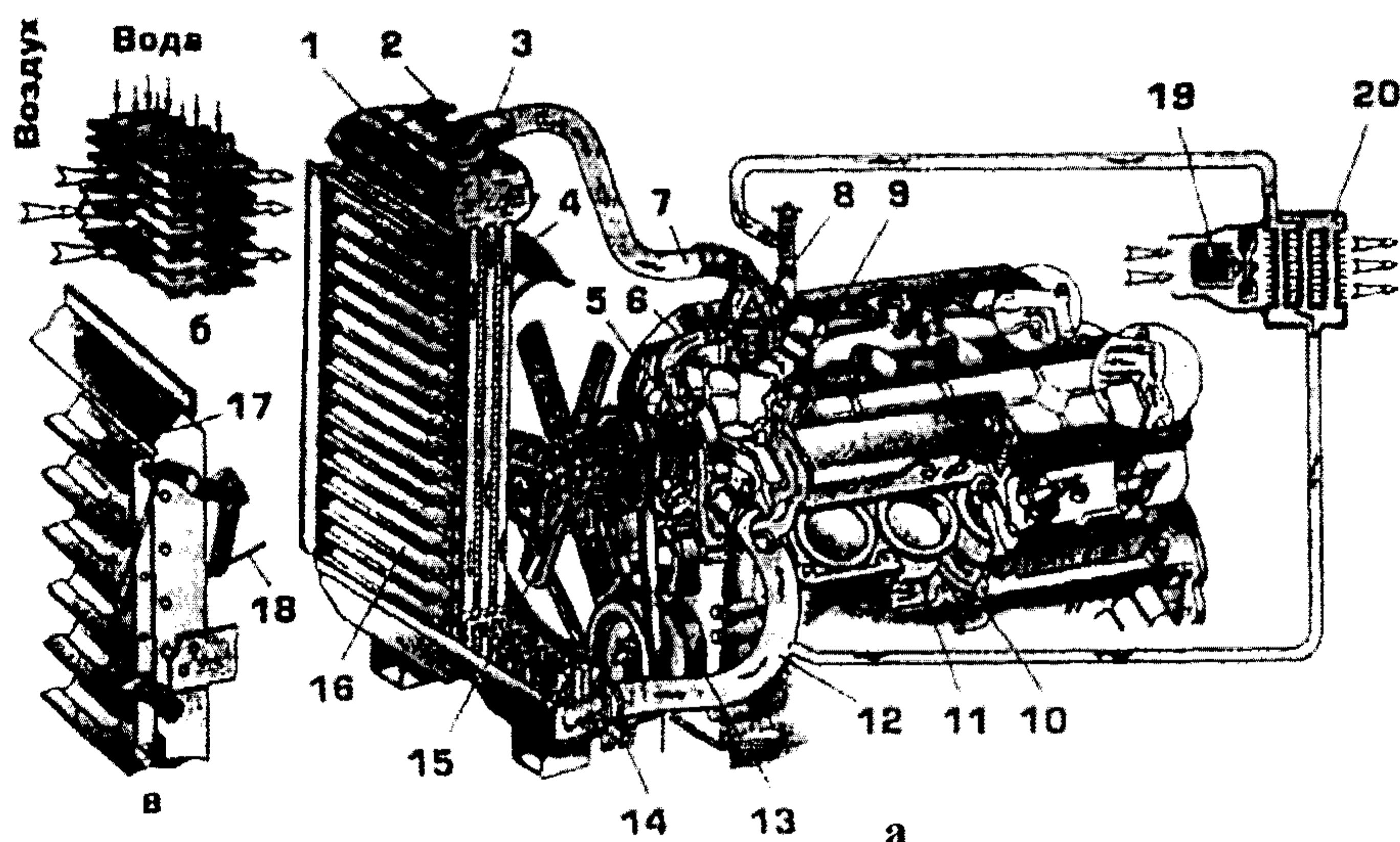


Рис. 2. Система охлаждения двигателя

Для подогрева горючей смеси впускные трубы имеют полости, расположенные рядом с водяной рубашкой 11 двигателя. К отопителю 20 кабины горячая вода поступает от водяной рубашки головки блока и отводится трубой к водяному насосу 5. Количество воды, поступающей к отопителю (или температура в кабине водителя), регулируется краном. Водяная рубашка компрессора соединяется с водяной рубашкой двигателя трубопроводами.

2.3. Устройство системы охлаждения

Каждый ряд блока цилиндров имеет обособленную водяную рубашку. Нагнетаемая вода водяным насосом 5 разделяется на два потока в распределительные каналы и далее в водяную рубашку своего ряда блока, а из них в рубашки головок цилиндров.

При работе системы охлаждения значительное количество жидкости подается к наиболее нагретым местам - патрубкам выпускных клапанов и гнездам искровых свечей зажигания. У карбюраторных двигателей вода из рубашек головок цилиндров предварительно проходит через водяную рубашку впускной трубы, омывает стенки и нагревает горючую смесь, поступающую из карбюратора по внутренним каналам трубы. При этом улучшается испарение бензина.

Радиатор служит для охлаждения воды, поступающей из водяной рубашки двигателя. Он состоит из верхнего и нижнего баков, сердцевины и деталей

крепления. Баки и сердцевина для лучшей проводимости теплоты изготовлены из латуни.

В сердцевине размещен ряд тонких пластин, сквозь которые проходит множество вертикальных трубок, припаянных к ним (рис. 2б). Вода, поступающая через сердцевину радиатора, разветвляется на большое число мелких струек. При таком строении сердцевины вода охлаждается интенсивнее благодаря увеличению площади соприкосновения воды со стенками трубок.

Верхний и нижний баки шлангами 7 и 12 (см. рис. 2а) соединены с рубашкой охлаждения двигателя. В нижнем баке предусмотрен краник 14 для слива воды из радиатора. Для ее спуска из водяной рубашки в нижней части блока цилиндров также имеются краники (с обеих сторон).

В систему охлаждения воду заливают через горловину верхнего бака, закрываемую пробкой 3.

В системе жидкостного охлаждения предусмотрено двойное регулирование теплового режима двигателя с помощью жалюзи 16 и термостата 8.

Жалюзи состоит из набора пластин 17 (рис. 2в). Они шарнирно закреплены в планке, которая тягой и системой рычагов связана с рукояткой управления жалюзи. Рукоятка размещена в кабине. Створки могут располагаться вертикально или горизонтально.

Жидкостных насос и вентилятор (рис. 3) объединены в одном корпусе, который через уплотнительную прокладку прикреплен к площадке на передней стенке блока картера. В корпусе 7 насоса на шариковых подшипниках установлен валик 4. На его переднем конце с помощью ступицы закреплен шкив 2. К его торцу привернута крыльчатка 1 вентилятора. При работе двигателя шкив получает вращение от коленчатого вала через ремень. Лопасты крыльчатки 1, расположенные под углом к плоскости вращения, забирают воздух от радиатора, создавая разрежение внутри кожуха вентилятора. Благодаря этому холодный воздух проходит через сердцевину радиатора, отнимая у него теплоту.

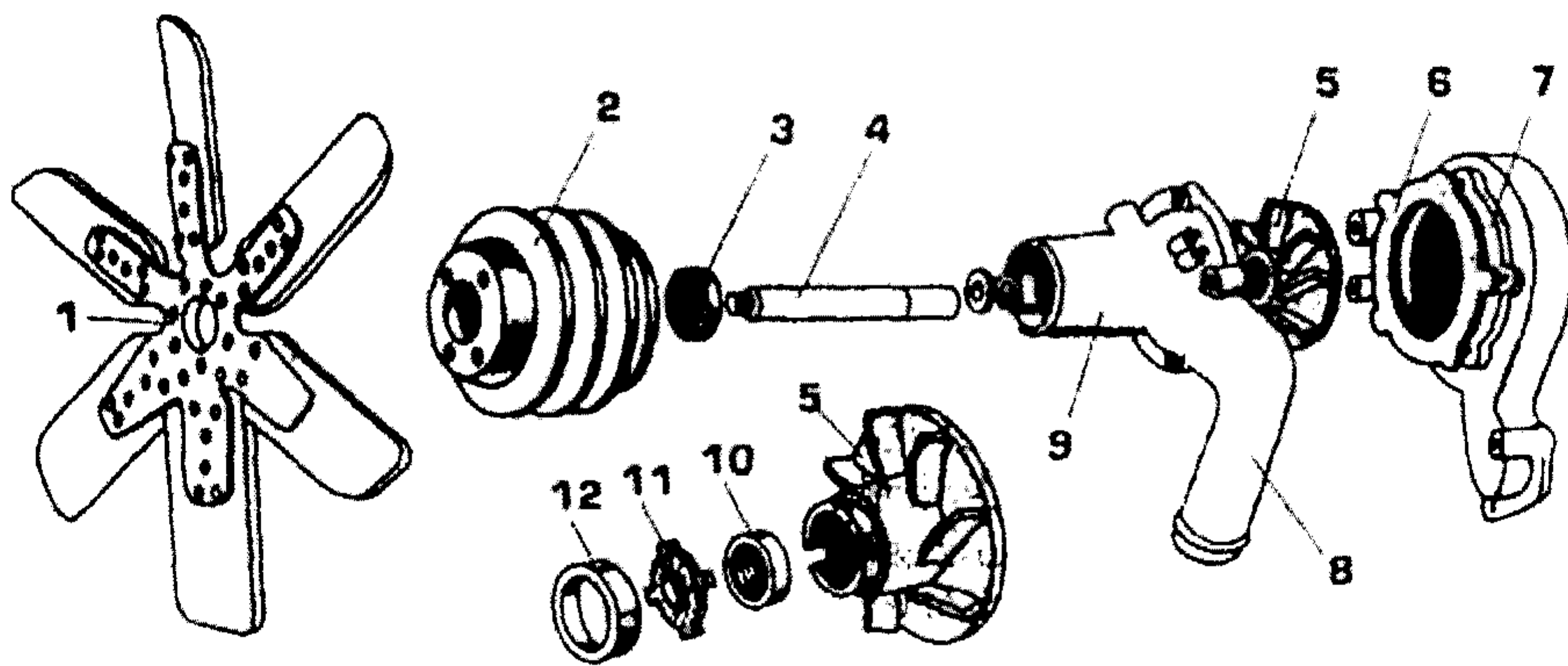


Рис. 3. Жидкостный насос и вентилятор двигателя

На заднем конце валика 4 жестко посажена крыльчатка 5 центробежного жидкостного насоса, который представляет собой диск с равномерно расположенными на нем криволинейными лопатками. При вращении крыльчатки жидкость из подводящего патрубка 8 поступает к ее центру, захватывается лопастями и под действием центробежной силы отбрасывается к стенкам корпуса 7, и через прилив подается в водяную рубашку двигателя.

На заднем конце валика 4 также предусмотрено сальниковое уплотнение, которое не пропускает воду из водяной рубашки двигателя. Уплотнение смонтировано в цилиндрической ступице крыльчатки и застопорено в ней пружинным кольцом. Оно состоит из текстолитовой уплотнительной шайбы 11, резиновой манжеты 10 и пружины, которая прижимает шайбу к торцу корпуса 9 подшипников. Своими выступами шайба входит в пазы крыльчатки 5 и закрепляется обоймой 12.

Патрубок 8 соединяет полость всасывания водяного насоса с нижним патрубком радиатора. Подшипниками смазываются через пресс-масленку, ввернутую в корпус 9. Самоподжимные сальники предотвращают подтекание литола из корпуса.

Термостат (рис. 4) служит для ускорения прогрева холодного двигателя и автоматического регулирования его теплового режима в заданных пределах. Он представляет собой клапан, регулирующий количество циркулирующей жидкости через радиатор.

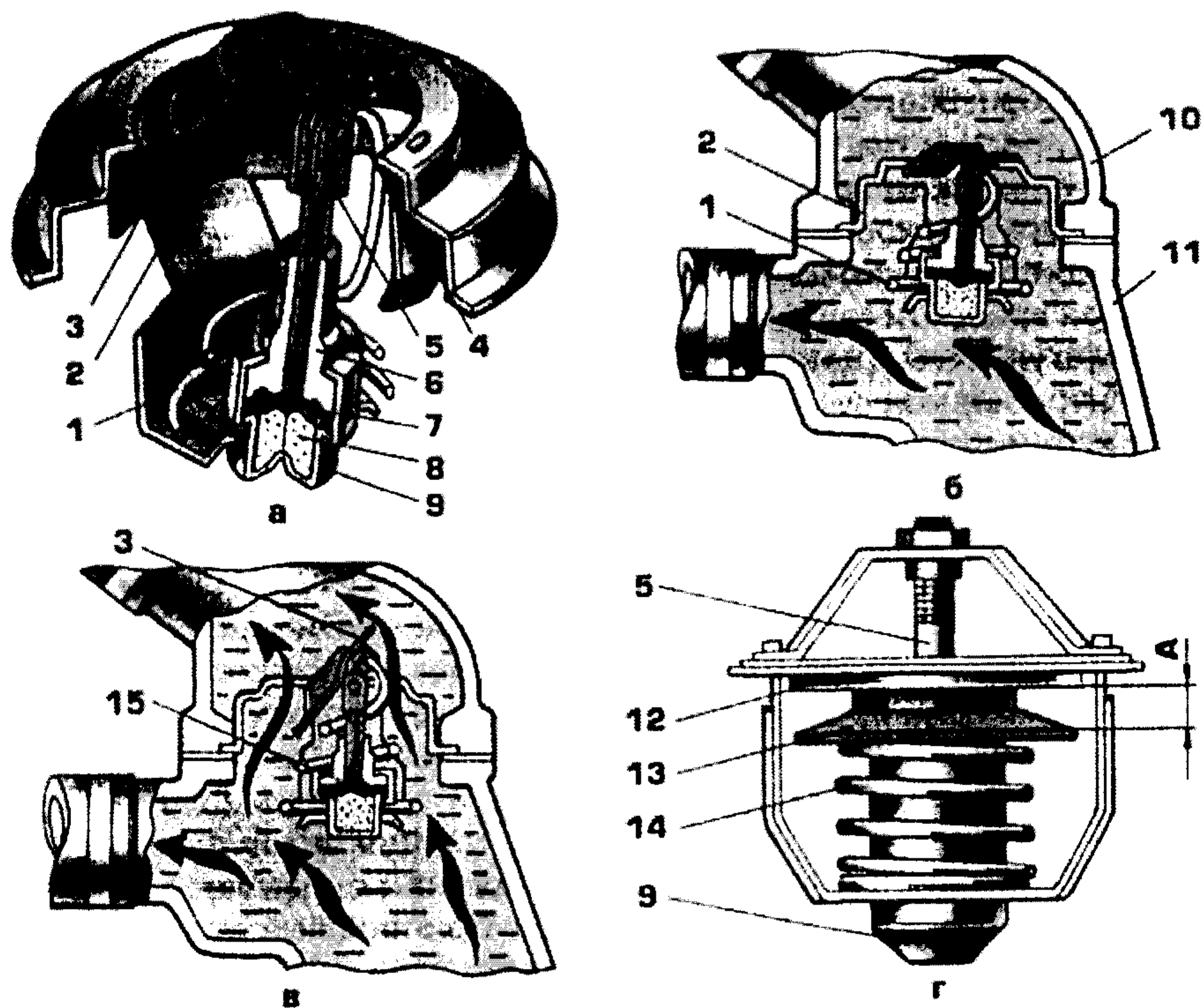


Рис. 4. Термостат с поворотным и простым клапанами

На изучаемых двигателях применяют одноклапанные термостаты с твердым наполнителем - церезином (углеводородным воском). Термостат установлен между патрубками 10 и 11, отводящими нагретую жидкость в верхний бак радиатора и водяной насос. Термостат состоит из корпуса 2 (рис. 4а) внутри которого помещен медный баллон 9, заполненный активной массой 8, состоящей из медного порошка, смешанного с церезином. Масса в баллоне плотно закрыта резиновой мембраной 7, на которой установлена направляющая втулка 6 с отверстием для резинового буфера. На последнем установлен шток 5, связанный с рычагом 4 с клапаном 3. Клапан плотно прижат в исходном положении (на холодном двигателе) к седлу (рис. 4б) корпуса 2 возвратной (спиральной) пружиной 1.

При температуре охлаждающей жидкости выше 75°C активная масса 8 плавится и расширяется, действуя через мембрану, буфер и шток 5 на рычаг 4, который, преодолевая силу пружины 1, начинает открывать клапан 3 (рис. 4в), полное открытие которого произойдет при 90°C . В интервале температур от 75 до 90°C клапан термостата, изменяя свое положение, регулирует количество охлаждающей

жидкости, проходящей через радиатор, тем самым поддерживая нормальный температурный режим двигателя.

Термостат (рис. 4г) с простым клапаном 13 изображен в положении его полного открытия, ход которого равен расстоянию А. При температуре 90°C , когда активная масса баллона расплавлена, клапан вместе с баллоном садится вниз, преодолевая сопротивление пружины 14. При остывании масса в баллоне сжимается, и пружина поднимает клапан вверх. При температуре 75°C клапан прижимается к седлу 12 корпуса, закрывая выход жидкости в радиатор.

Паровоздушный клапан (рис. 5) необходим для сообщения внутренней полости радиатора с атмосферой. Она находится в пробке 6 заливной горловины радиатора. Клапан состоит из паровоздушного клапана 1 и размещенного внутри него воздушного клапана 4. Паровой клапан под действием пружины 2 плотно закрывает горловину радиатора. Если температура воды в радиаторе повышается до предельного значения (для данного двигателя), то под давлением пара паровой клапан открывается и его избыток выходит наружу.

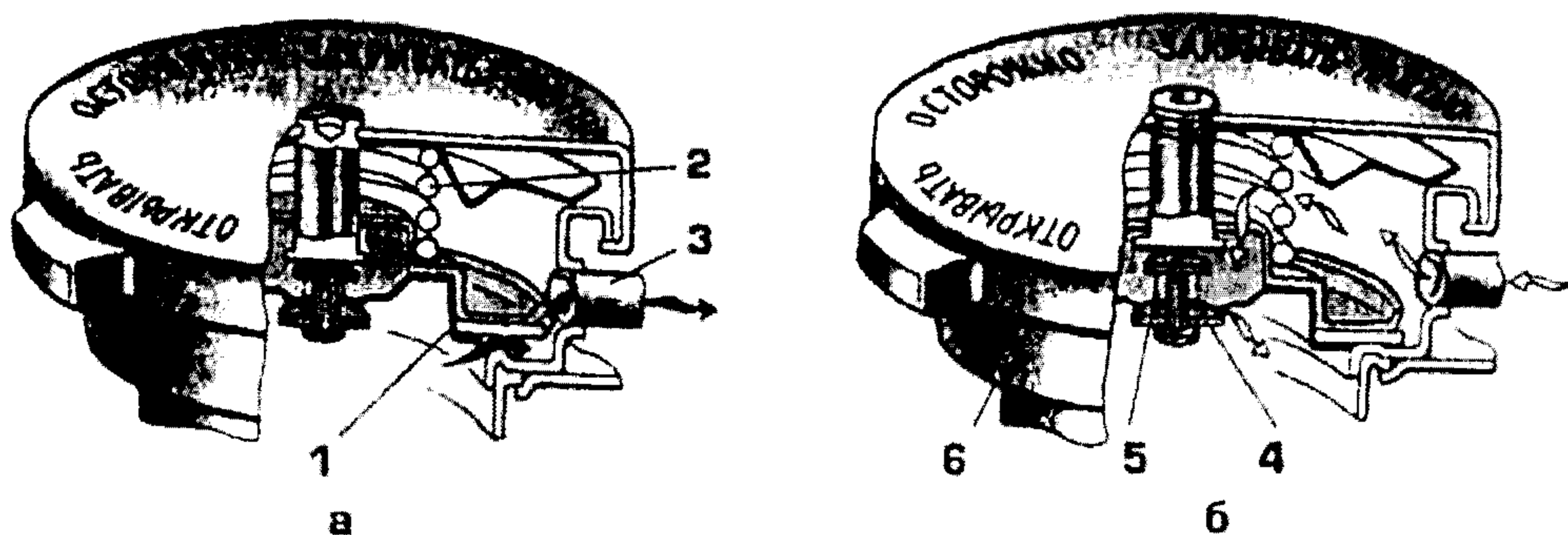


Рис. 5. Паровоздушный клапан

Когда при охлаждении воды и конденсации пара в радиаторе создается разрежение, открывается воздушный клапан и в радиатор поступает атмосферный воздух. Воздушный клапан закрывается под действием пружины 5, когда давление воздуха внутри радиатора уравнивается с атмосферным. Посредством воздушного клапана вода сливается из системы охлаждения при закрытой крышке горловины. При этом трубки радиатора предохраняются от разрушения под влиянием атмосферного давления в процессе остывания двигателя.

Для обеспечения нормальной работы двигателя водитель должен контролировать температуру охлаждающей жидкости в полости охлаждения и при необходимости корректировать ее при помощи жалюзи. Контроль за температурой охлаждающей жидкости осуществляется указателем температуры, состоящим из датчика, укрепленного в головке цилиндров, и самого указателя на щитке приборов (рис. 6).

Основные детали датчика: корпус, термистор и пружина. Термистор изготовлен в виде диска, и его проводимость меняется с изменением температуры. При повышении температуры проводимость увеличивается, а при охлаждении уменьшается.

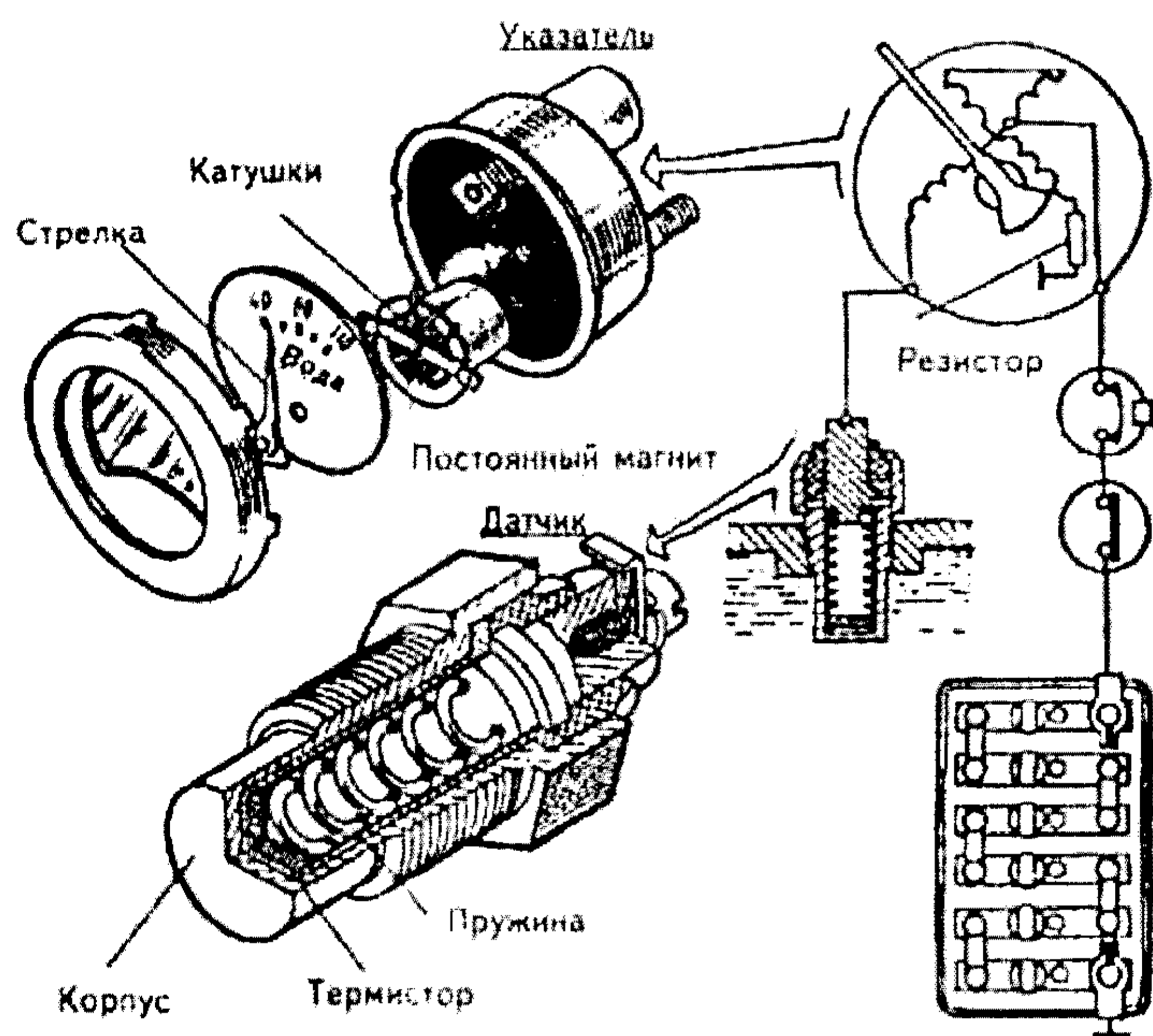


Рис. 6. Указатель температуры охлаждающей жидкости

В указателе имеются три катушки, одна из них включена последовательно термистору, а две другие через резистор соединены с массой. Сопротивление последних двух катушек практически не изменяется, поэтому сила тока также постоянна. Стрелка указателя закреплена на оси вместе с постоянным магнитом, находящимся под действием результирующего магнитного поля катушек.

При изменении температуры охлаждающей жидкости магнит со стрелкой отклоняются под действие изменившегося результирующего поля.

Магнитоэлектрические указатели не создают помех радиоприему, точны и надежны в работе.

Кроме указателя температуры на изучаемых автомобилях устанавливают аварийные сигнализаторы, предупреждающие водителей о недопустимом повышении температуры жидкости в системе охлаждения.

Аварийный сигнализатор состоит из датчика, устанавливаемого в верхнем бачке радиатора, и сигнальной лампы на щитке приборов (рис. 7). Датчик сигнализатора состоит из корпуса с латунной гильзой, в которой размещен неподвижный контакт, соединенный с массой, и подвижный контакт, закрепленный на упругой биметаллической пластине, изолированной от массы и соединен с сигнальной лампой на щитке приборов. Контакты датчика при нормальной температуре охлаждающей жидкости находятся разомкнутым состоянием.

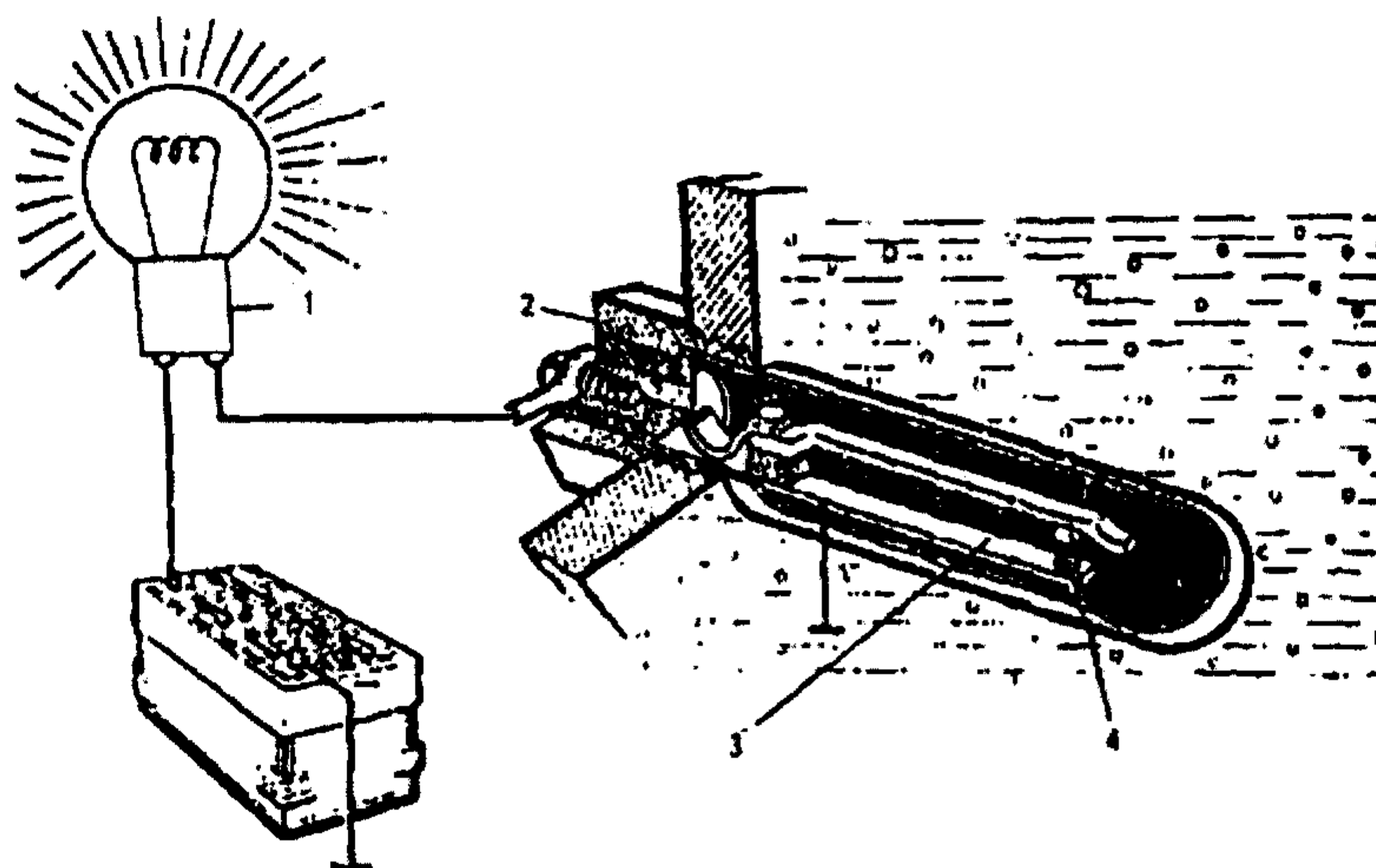


Рис. 7. Аварийный сигнализатор

При достижении температуры выше расчетной (105°C - ГАЗ-53-12, 115°C - ЗИЛ-130 и $92-98^{\circ}\text{C}$ - КамАЗ) биметаллическая пластина изгибается настолько, что контакты замыкаются, включая в цепь лампу сигнализатора.

3.Содержание работы

В процессе выполнения лабораторных работ необходимо:

1. Изучить схему работы системы охлаждения двигателя.
2. Изучить устройство, сборочных единиц и приборов системы охлаждения.
3. Провести экспериментальную проверку:
 - 3.1. Работоспособности термостата (Лабораторная работа № 1).
 - 3.2. Работоспособности датчика температуры (Лабораторная работа № 2).
 - 3.3. Работоспособности указателя температуры охлаждающей жидкости (Лабораторная работа № 3).
 - 3.4. Работоспособности аварийного сигнализатора (Лабораторная работа №4).
4. Составить отчет по лабораторной работе.

4. Стенд для выполнения лабораторных работ

4.1. Назначение стенда

Лабораторный стенд СППСО-1 (стенд проверки приборов системы охлаждения) предназначен для выполнения лабораторных работ при проверке работоспособности приборов системы охлаждения автомобильного двигателя.

4.2. Принцип действия

Работа стенда основана на нагревании охлаждающей жидкости (вода, Тосол, антифриз) с погруженными в нее термостатом, датчиком температуры и аварийным сигнализатором (имитация работы двигателя) и дальнейшие проверки работоспособности указанных приборов с помощью указателя температуры, термометра, индикаторной головки, контрольной лампочки и звукового сигнализатора. При эталонном датчике температуры и термостате проводится проверка работоспособности указателя температуры.

4.3. Схема стенда

Схема стенда представлена на рисунке 8.

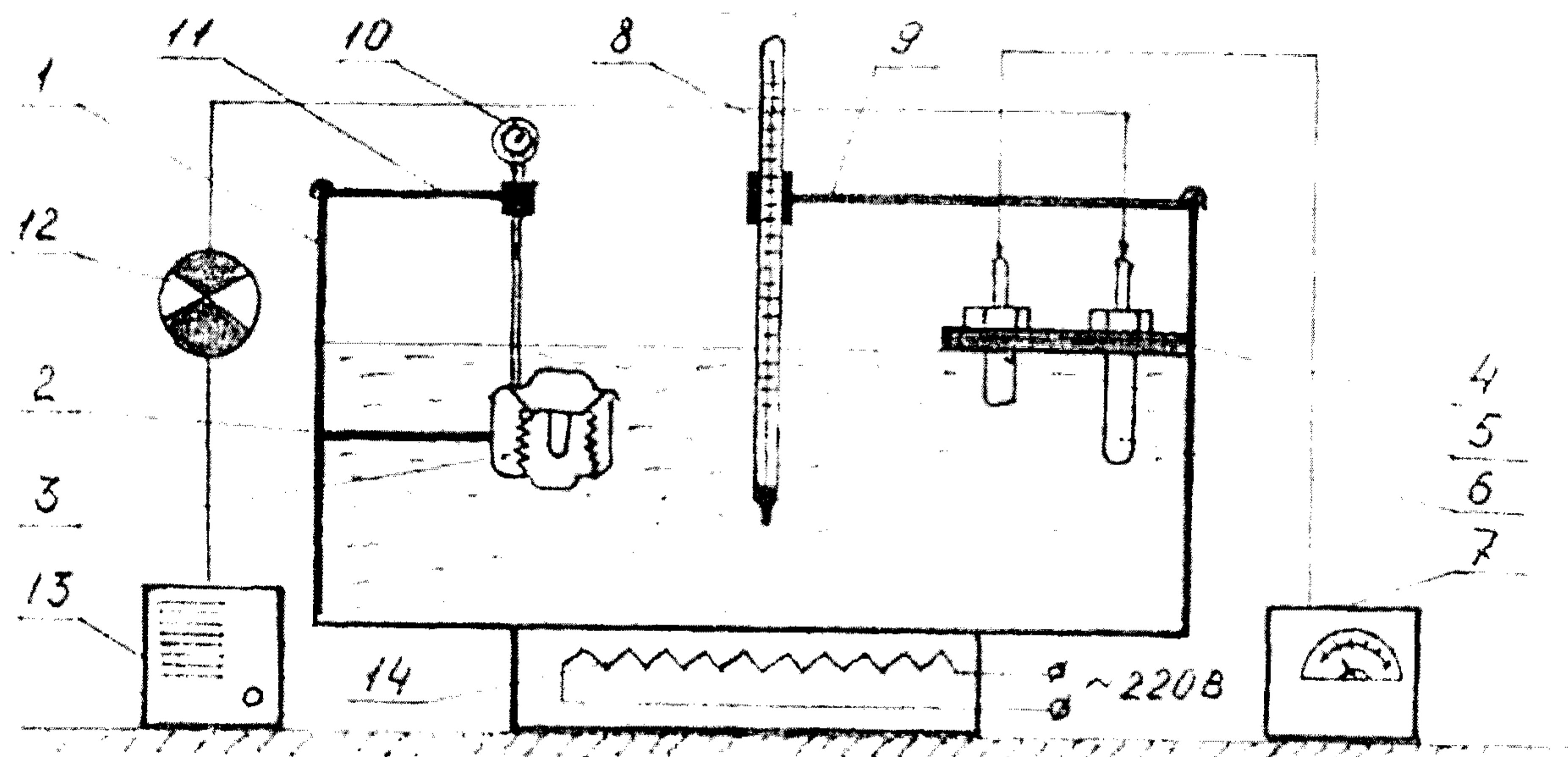


Рис. 8 Схема стенда

1 - ванна; 2 - кронштейн; 3 - термостат; 4 - кронштейн; 5 - датчик температуры; 6 - аварийный сигнализатор;
7- указатель температуры; 8 - эталонный термометр; 9 - кронштейн;
10 -индикатор; 11 - кронштейн; 12 - лампочка; 13 - звуковой сигнализатор; 14 -электронагреватель.

В ванне 1 с охлаждающей жидкостью на кронштейне 2 закреплен термостат 3. на кронштейне 4 устанавливаются датчик температуры 5 и аварийный сигнализатор 6.

Контроль за температурой осуществляется с помощью указателя температуры 7 и эталонного термометра 8 закрепленного на кронштейне 9. Начало открытия и ход клапана термостата осуществляется индикатором 10 закрепленным на кронштейне 11. Контроль за моментом срабатывания аварийного сигнализатора осуществляется с помощью лампочки 12 и звукового сигнализатора 13. Подогрев охлаждающей жидкости осуществляется с помощью электронагревателя 14.

4.4. Устройство стенда

Стенд состоит из ванны 1 (рис. 9), блока управления 2, звукового сигнализатора 3, аккумулятора 4.

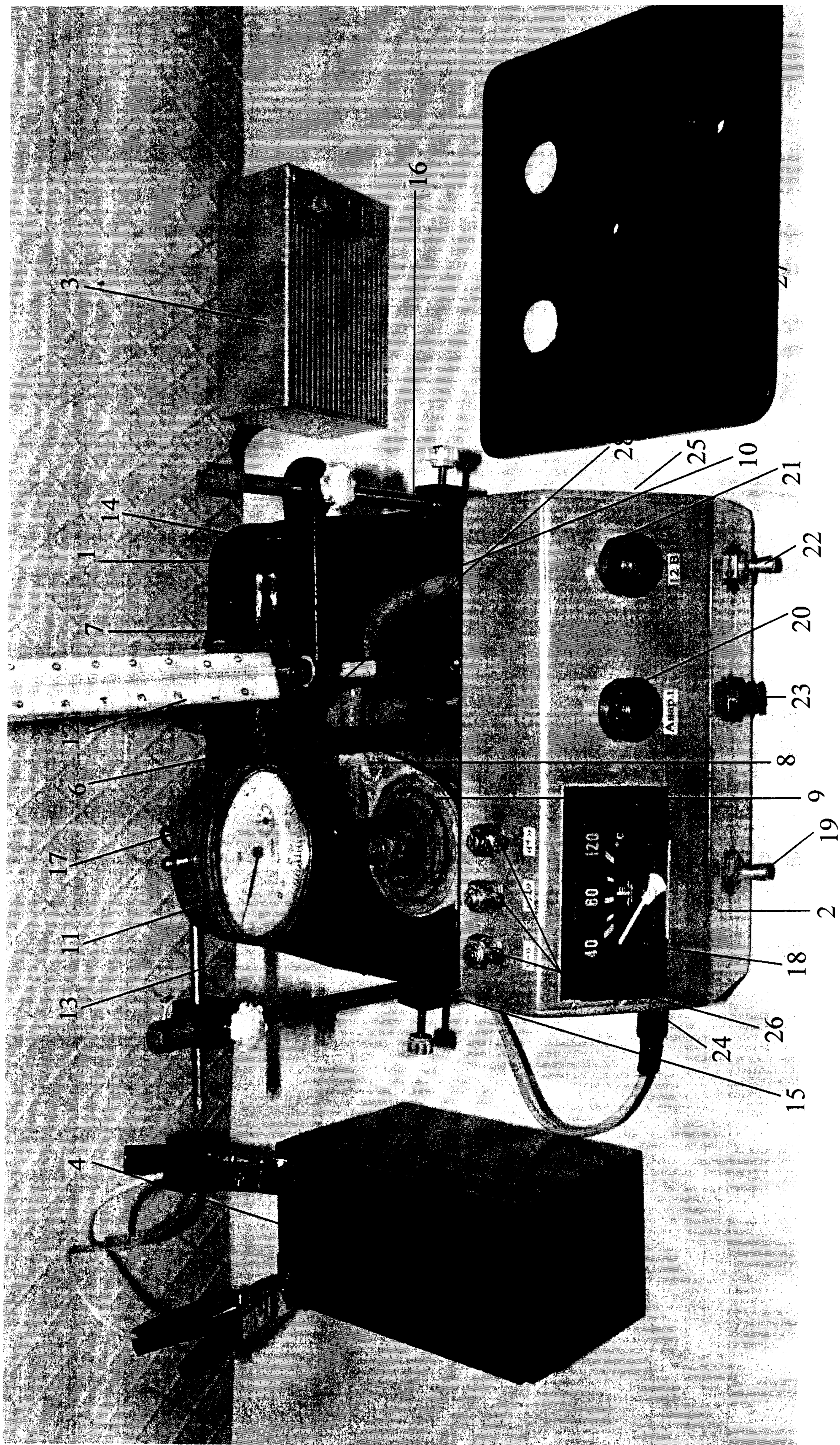


Рис. 9. Внешний вид стенда

1 - ванна; 2 - блок управления; 3 - звуковой сигнализатор; 4 - аккумулятор; 5 - перегородка; 6 - датчик температуры; 7 - аварийный сигнализатор; 8 - кронштейн; 9 - термостат; 10 -электронагревательный элемент; 11 - индикатор; 12 - эталонный термометр; 13 и 14 - штанги; 15 и 16 - кронштейны; 17 - болт «Заземление»; 18 - указатель температуры; 19 -переключатель указателя температуры; 20 - индикатор аварийного сигнализатора; 21 -индикатор напряжения сети (12 В); 22 - тумблер включения питания; 23 - предохранитель; 24 и 25 - разъемы; 26 - клеммы подключения указателя температуры; 27 - гайка; 28 - крышка.

На внутренней перегородке 5 ванны расположены резьбовые втулки для установки датчика температуры 6 , аварийного сигнализатора 7 и кронштейна 8 с термостатом 9. В нижней части ванны вмонтирован электроводонагревательный элемент 10. Индикатор 11 и эталонный термометр 12 с помощью штанг 13 и 14 крепится к ванне 1 с помощью кронштейна 15 и 16. На задней части ванны расположен болт 17 «Заземление».

На блоке управления 2 расположены указатель температуры 18, переключатель указателя температуры 19, индикатор аварийного сигнализатора 20, индикатор напряжения сети 21, тумблер включения питания (12 В) 22, предохранитель 23, разъем 24 для подключения аккумулятора 4, разъем 25 для подключения звукового сигнализатора 3, клеммы 26 для подключения испытуемого указателя температуры. Во избежание ожогов парами охлаждающей жидкости при проведении лабораторных работ предусмотрена крышка 28, которая устанавливается на корпус ванны 1 и плотно прижимается к корпусу с помощью гайки 27.

При проведении лабораторных работ групповым методом предусмотрена видеокамера 1 (рис. 10) позволяющая отображать информацию с контрольно-измерительных приборов на экране видеопроектора. На подставке 2 (рис. 10) расположен светодиодный фонарь 3 позволяющий регулировать освещенность приборов.

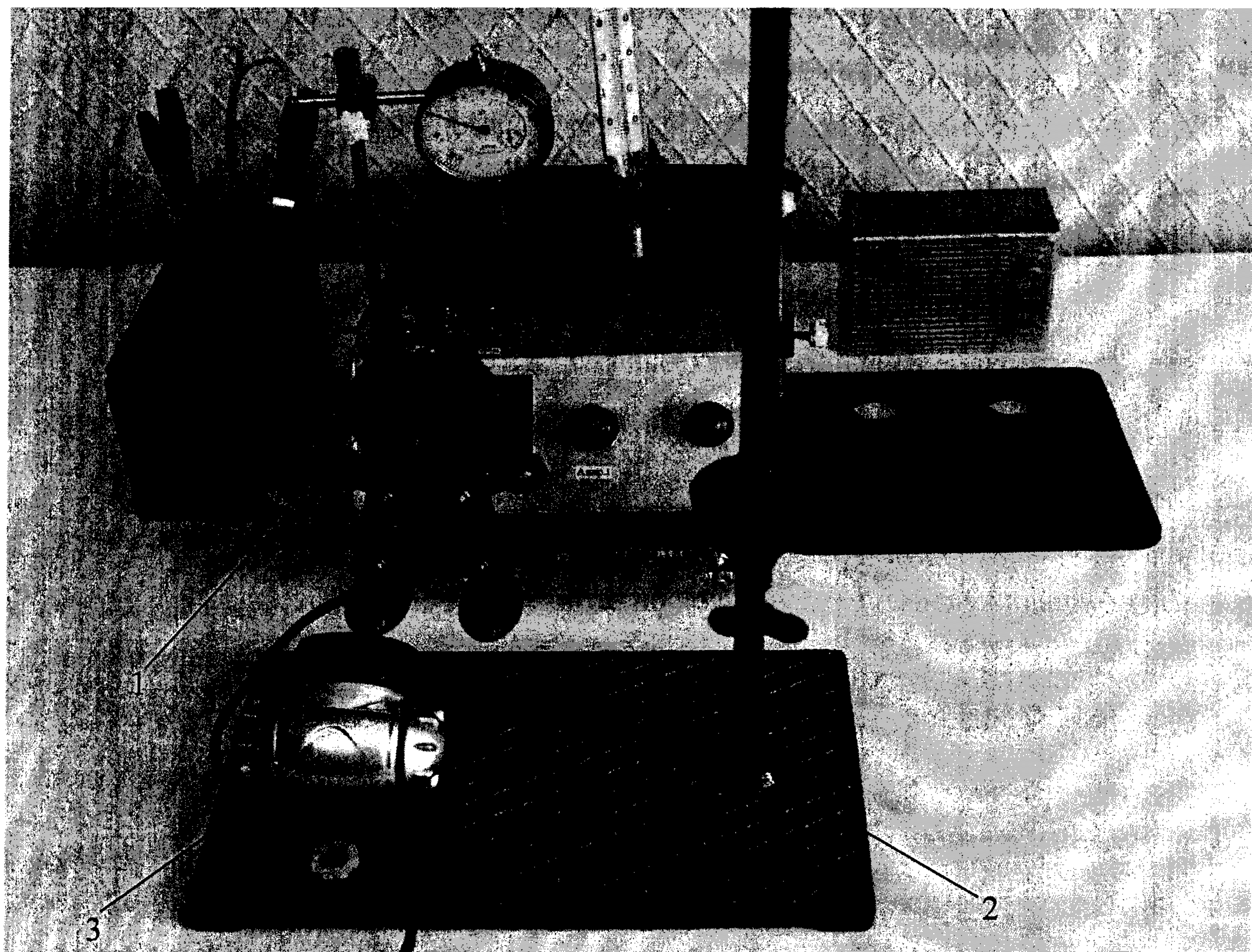


Рис. 10.

5. Правила техники безопасности

Перед выполнением лабораторных работ обучающийся должен пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Выполнять лабораторные работы разрешается только под руководством преподавателя или лаборанта.

При выполнении работ должны соблюдаться следующие правила:

1. Запрещается включать в электрическую сеть электронагреватель стенда без заземления.
2. Запрещается в процессе работы стенда прикасаться к токоведущим проводам и металлическим деталям стенда.
3. Запрещается проводить работы по техническому обслуживанию стенда при включенном в электрическую сеть электронагревателе.
4. Во избежание ожогов парами охлаждающей жидкости наблюдать за показаниями приборов на расстоянии не менее 50 см.
5. Плавкий предохранитель должен соответствовать номинальному значению.
6. В качестве охлаждающей жидкости рекомендуется применять дистиллированную воду.

6. Порядок выполнения лабораторных работ

6.1. Лабораторная работа № 1 «Проверка термостата»

1. Закрепить исследуемый термостат на кронштейне 8 (рис. 9).
 2. Установить на резьбовой втулке перегородки 5 датчик температуры 6 и подсоединить провод питания к выводу датчика.
 3. Залить в ванну 1 охлаждающую жидкость до уровня метки мах.
 4. С помощью штанг 13 установить индикатор 11 к клапану термостата 9.
 5. С помощью штанг 14 установить эталонный термометр 12 в ванну 1 с охлаждающей жидкостью.
 6. Через разъём 24 присоединить через провода аккумулятор 4 (соблюдая полярность).
 7. Переключатель указателей температуры 19 на блоке управления 2 перевести в положение «Выкл».
 8. Тумблер 22 перевести в положение «Вкл» (загорится индикатор напряжения сети 21).
 9. Включить вилку электронагревательного элемента 10 в электрическую сеть - 220 В.
- Внимание! Включать вилку электронагревательного элемента в сеть без заземления ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
10. В момент начала движения стрелки индикатора 11 определить с помощью указателя температуры 18 и эталонного термометра 12 температуры начала открытия клапана термостата.
 11. По показаниям индикатора 11 определить полный ход клапана термостата.

12. Результаты измерений занести в таблицу

| Приборы | Температура °С | |
|---------------------------------------|---|--|
| | Момент срабатывания стрелки индикатора | Момент остановки стрелки индикатора |
| Указатель температуры | | |
| Эталонный термометр | | |
| Полный ход клапана термостата (мм) | | |

13. Составить отчет (форма отчета Приложение).

6.1.1. Контрольные вопросы

- 1. Для каких целей служит термостат?
- 2. Какой материал применяется в качестве активной массы термостата?
- 3. Назовите полный ход клапана термостата.
- 4. Назовите температуру начала открытия клапана термостата.

6.2. Лабораторная работа № 2 «Проверка датчика температуры»

- 1. Установить исследуемый датчик температуры на резьбовой втулке перегородки 5 (рис. 9) и подсоединить провод питания к выводу датчика.
- 2. Залить в ванну 1 охлаждающую жидкость до метки max.
- 3. С помощью штанг 14 установить эталонный термометр 12 в ванну 1 с охлаждающей жидкостью.
- 4. Через разъем 24 присоединить через провод аккумулятор 4 (соблюдая полярность).
- 5. Переключатель указателей температуры 19 на блоке управления 2 перевести в положение «Выкл.».
- 6. Тумблер 22 перевести в положение «Вкл» (загорится индикатор напряжения сети 21).
- 7. Включить вилку электронагревательного элемента 10 в электрическую сеть $\approx 220\text{ В}$.

Внимание! Включать вилку электронагревательного элемента в сеть без заземления ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

- 8. Сравнить результаты показаний эталонного термометра 12 с показаниями указателя температуры стенда, результаты занести в таблицу

| Приборы | Температура °С | | | | | | |
|------------------------------|----------------|----|----|----|----|----|-----|
| Эталонный термометр | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Указатель температуры стенда | | | | | | | |

- 9. Составить отчет (форма отчета см. Приложение).

6.2.1. Контрольные вопросы

- 1. Для каких целей служит датчик температуры?
- 2. Что служит управляющим элементом датчика температуры?
- 3. Где устанавливается датчик температуры?

6.3. Лабораторная работа № 3 «Проверка указателя температуры»

- 1. Подсоединить исследуемый указатель температуры блока управления 2 к клеммам 25 (рис. 9).
- 2. Переключатель указателей температуры 19 перевести в положение «Вкл».
- 3. Установить на резьбовой втулке перегородки 5 датчик температуры 6 и подсоединить провод питания к выводу датчика.
- 4. Залить в ванну 1 охлаждающую жидкость до уровня метки max.
- 5. С помощью штанг 14 установить эталонный термометр 12 в ванну 1 с охлаждающей жидкостью.
- 6. через разъем 24 присоединить через провод аккумулятор 4 (соблюдая полярность).
- 7. Тумблер 22 перевести в положение «Вкл» (загорится индикатор напряжения сети 21).
- 8. включить вилку электронагревательного элемента 10 в электрическую сеть ≈ 220 В.

Внимание! Включить вилку электронагревательного элемента в сеть без заземления ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

9. Сравнить результаты показаний эталонного термометра с показаниями исследуемого указателя температуры, результаты занести в таблицу

| Приборы | Температура °С | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|----|----|----|----|----|-----|
| Эталонный термометр | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Исследуемый указатель температуры | | | | | | | |

10. Составить отчет (форма отсчета см. Приложение).

6.3.1. Контрольные вопросы

- 1. Для каких целей служит указатель температуры?
- 2. Назовите тип указателя температуры.

6.4. Лабораторная работа № 4 «Проверка аварийного сигнализатора»

- 1 Установить на резьбовой втулке перегородки 5 датчик аварийного сигнализатора 7.
- 2 Залить в ванну 1 охлаждающую жидкость до уровня метки max.
- 3 Установить крышку 28 на ванну 1 и с помощью гайки 27 плотно закрепить на корпусе ванны.
- 4 Подсоединить провод питания к выводу датчика 7.
- 5 Подключить шнур звукового сигнализатора 3 к разъему 25 блока управления 2.
- 6 Тумблер 22 перевести в положение «Вкл» (загорится индикатор напряжения сети 21).
- 7 Включить вилку электронагревательного элемента 10 в электрическую сеть $\approx 220\text{ В}$.

Внимание! Включить вилку электронагревательного элемента в сеть без заземления ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

8 В момент срабатывания индикатора аварийного сигнализатора и звукового сигнализатора с помощью эталонного термометра зафиксировать температуру срабатывания датчика аварийного сигнализатора.

9 Результаты измерений занести в таблицу

| Прибор | Показания эталонного термометра °С |
|--|------------------------------------|
| Индикатор аварийного и звукового сигнализатора | |

10 Составить отчет (форма отчета см. Приложение).

6.4.1. Контрольные вопросы

- 1. Для каких целей служит аварийный сигнализатор?
- 2. Назовите при какой температуре, охлаждающей жидкости срабатывает датчик аварийного сигнализатора.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«БРАТСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № _____

(наименование лабораторной работы)

Выполнил студент гр. _____
(№ группы) (Ф.И.О.) (подпись)

Руководитель _____ «__» _____ 20__ г.
(должность, Ф.И.О.) (подпись) (дата)

Дата выполнения «__» _____ 20__ г.

Братск, 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Цель работы
2. Теоретические основы
3. Содержание работы
4. Ответы на контрольные вопросы
5. Вывод

1. Цель работы

Указатель цель настоящей лабораторной работы.

2. Теоретические основы

По теме лабораторной работы пояснить принцип работы агрегатов, систем, механизмов и деталей, дать основные понятия и определения.

3. Содержание работы

Указатель перечень оборудования, оснастки, инструмента применяемого при выполнении лабораторной работы. Привести схему и порядок выполнения, провести экспериментальные исследования и результаты занести в таблицу.

4. Ответы на контрольные работы

Дать ответы, на контрольные вопросы, приведенные в лабораторной работе.

5. Вывод

Сделать вывод о работоспособности исследуемого прибора.

7. Список используемой литературы

1. Ламака Ф.И. «Лабораторно-практические работы по устройству грузовых автомобилей» - М.: «Академия», 2010г.
2. Пехальский А.П., Пехальский И.А. «Устройство автомобилей» - М.: «Академия», 2011г.
3. Пехальский А.П., Пехальский И.А. «Устройство автомобилей. Лабораторный практикум» - М.: «Академия», 2012г.
4. Родичев В.А. «Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей» - М.: «Академия», 2007г.
5. Чумаченко Ю.Т. «Автослесарь» - Ростов н/Д.: «Феникс», 2008г.
6. Чумаченко Ю.Т. «Автомобильный практикум» - Ростов н/Д.: «Феникс», 2003г.