Тема 3 Техническое обслуживание и текущий ремонт топливной системы карбюраторных двигателей

Вопрос № 1
Основные неисправности топливной системы карбюраторных двигателей, причины и признаки.

Вопрос № 2
Содержание ТО и Р топливной системы карбюраторных двигателей

Литература:

1.

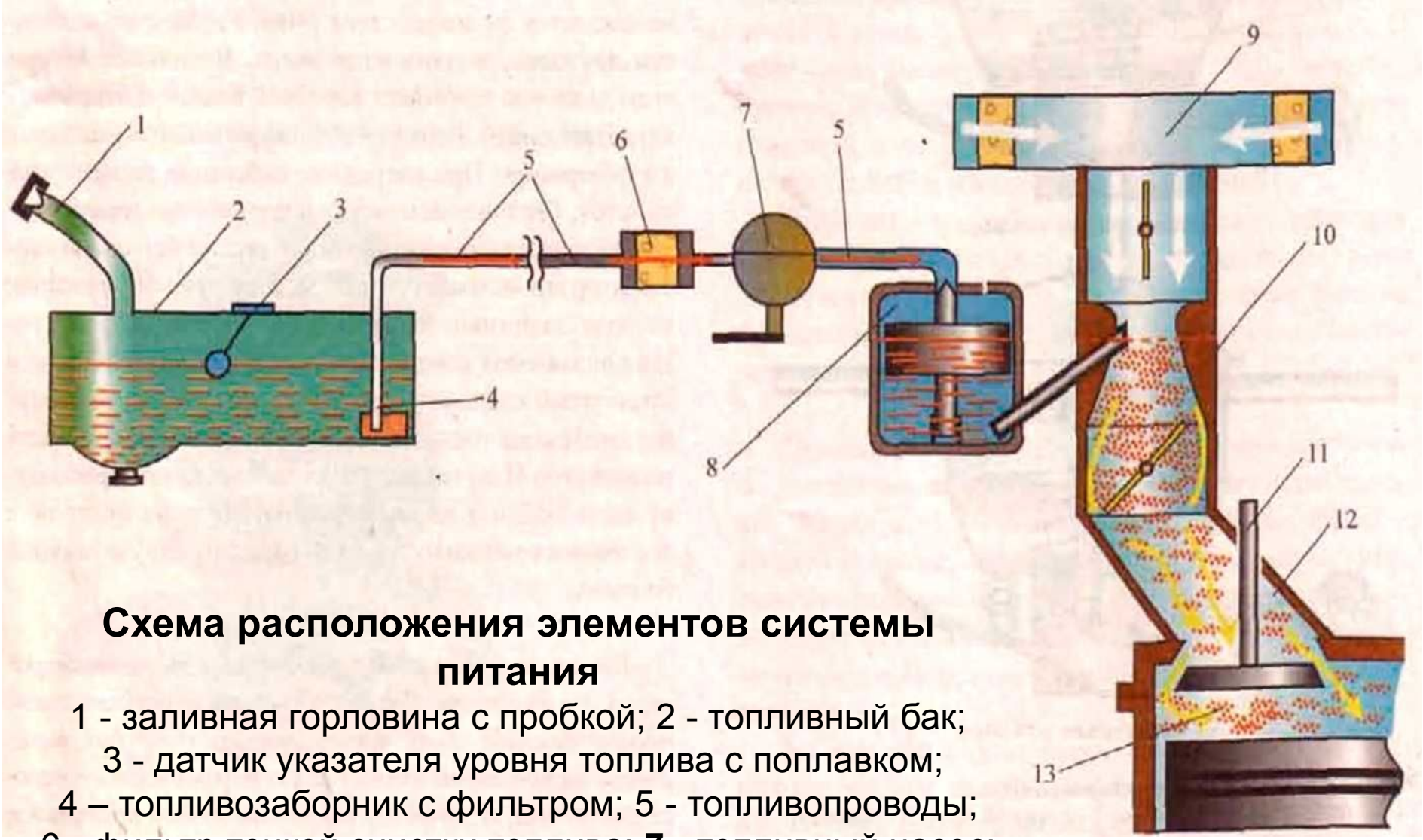
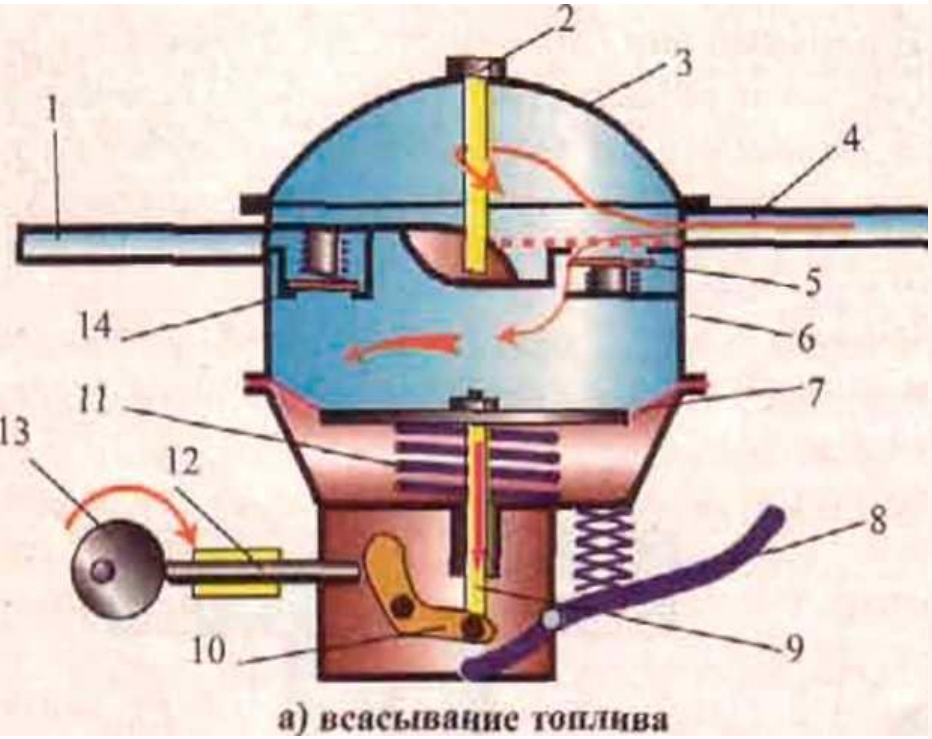
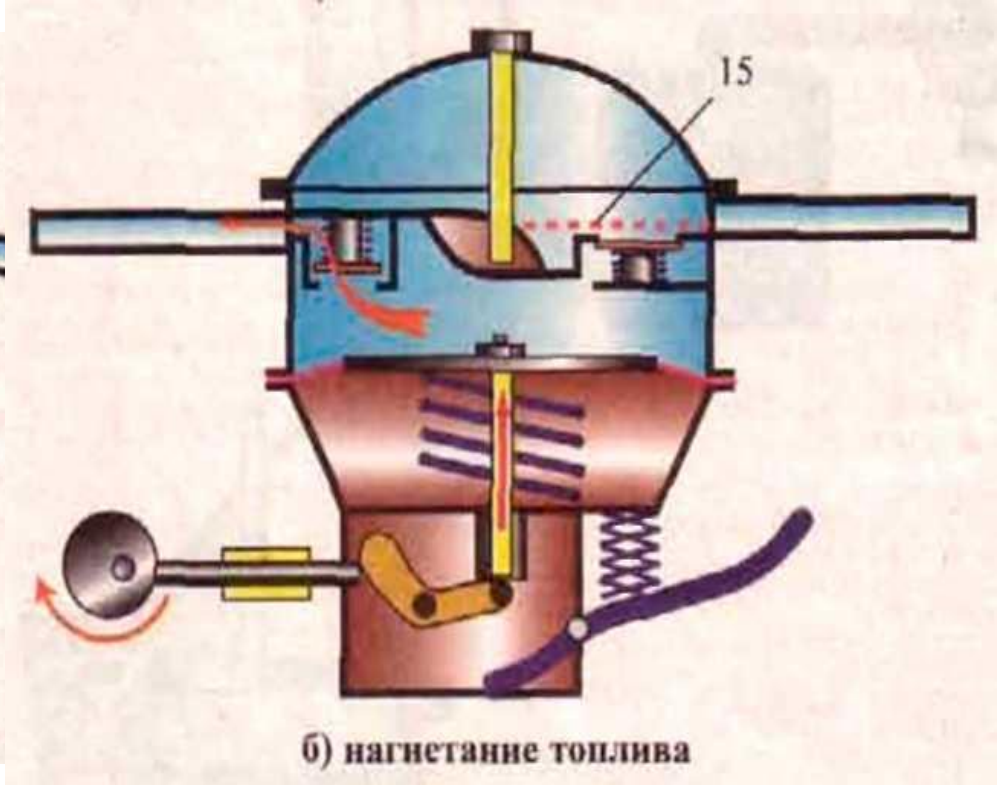


Схема расположения элементов системы питания

1 - заливная горловина с пробкой; 2 - топливный бак; 3 - датчик указателя уровня топлива с поплавком; 4 – топливозаборник с фильтром; 5 - топливопроводы; 6 - фильтр тонкой очистки топлива; **7** - топливный насос; 8 - поплавковая камера карбюратора с поплавком; 9 **-** воздушный фильтр; 10 - смесительная камера карбюратора; 11 - впускной клапан; 12 - впускной трубопровод; 13 - камера сгорания

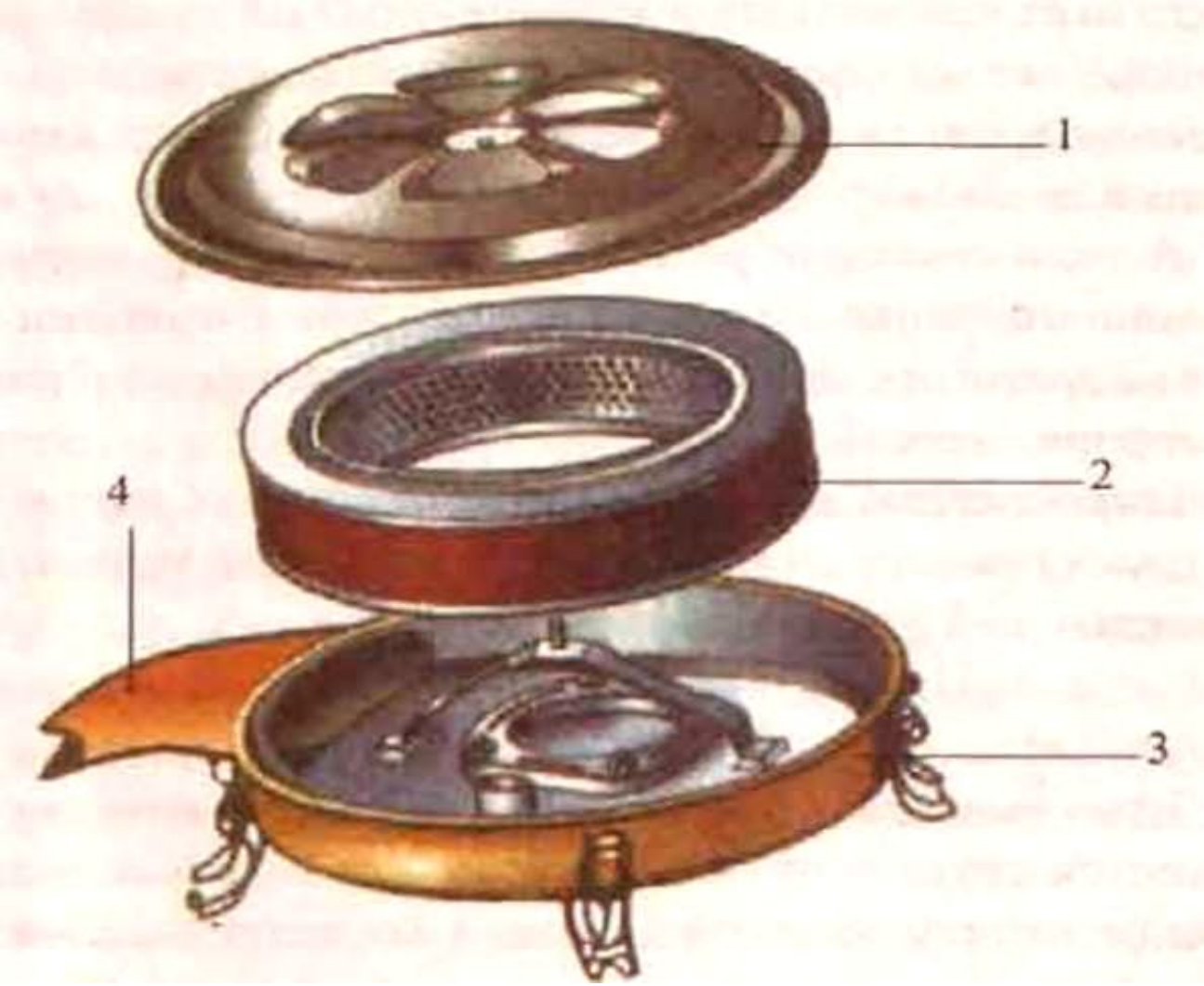


а) всасывание топлива



б) нагнетание топлива

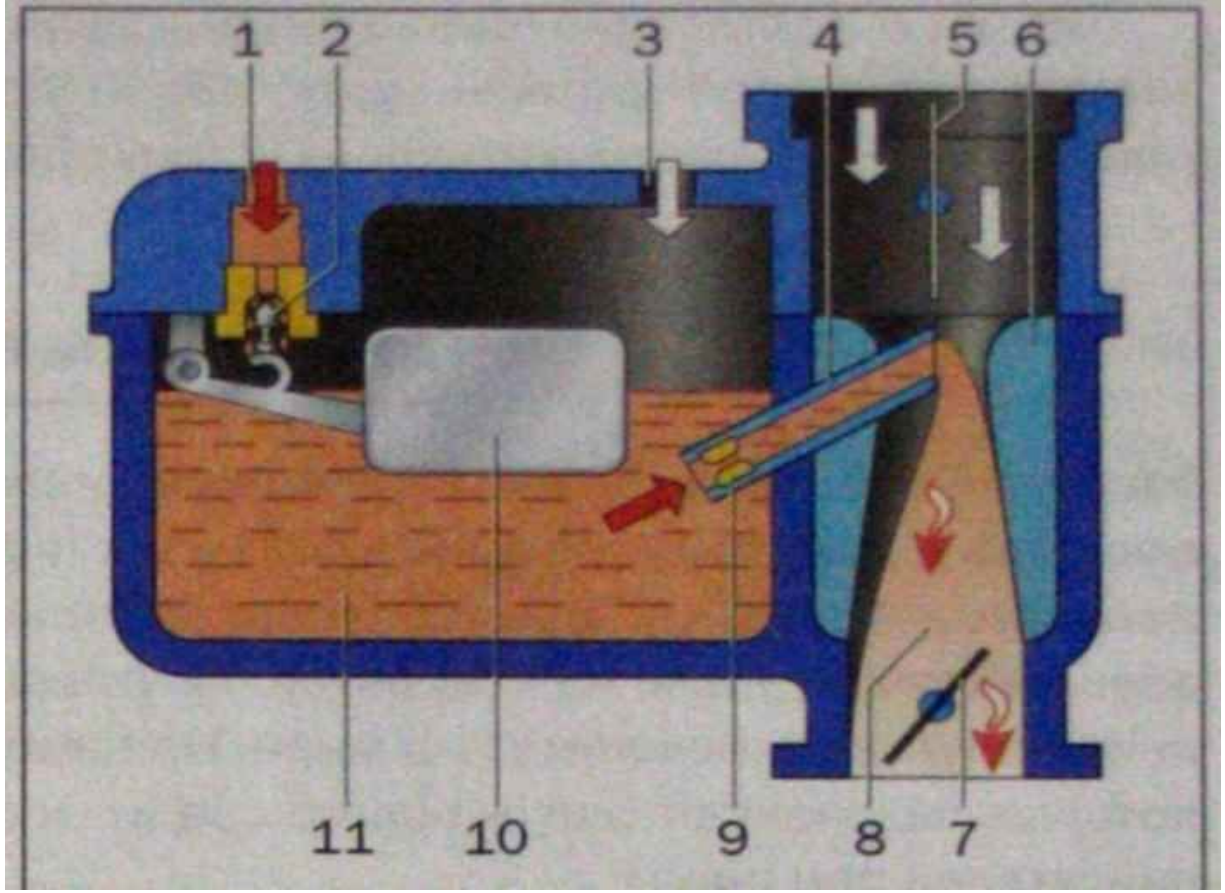
1 - нагнетательный патрубок; 2 - стяжной болт; 3 - крышка; 4 - всасывающий патрубок: 5 - впускной клапан с пружиной; б - корпус; 7 - диафрагма насоса; 8 - рычаг ручной подкачки; 9 - тяга; 10 - рычаг механической подкачки;
11 - пружина; 12 -шток; 13 - эксцентрик; 14 - нагнетательный клапан с пружиной; 15- фильтр для очистки топлива



Воздушный фильтр

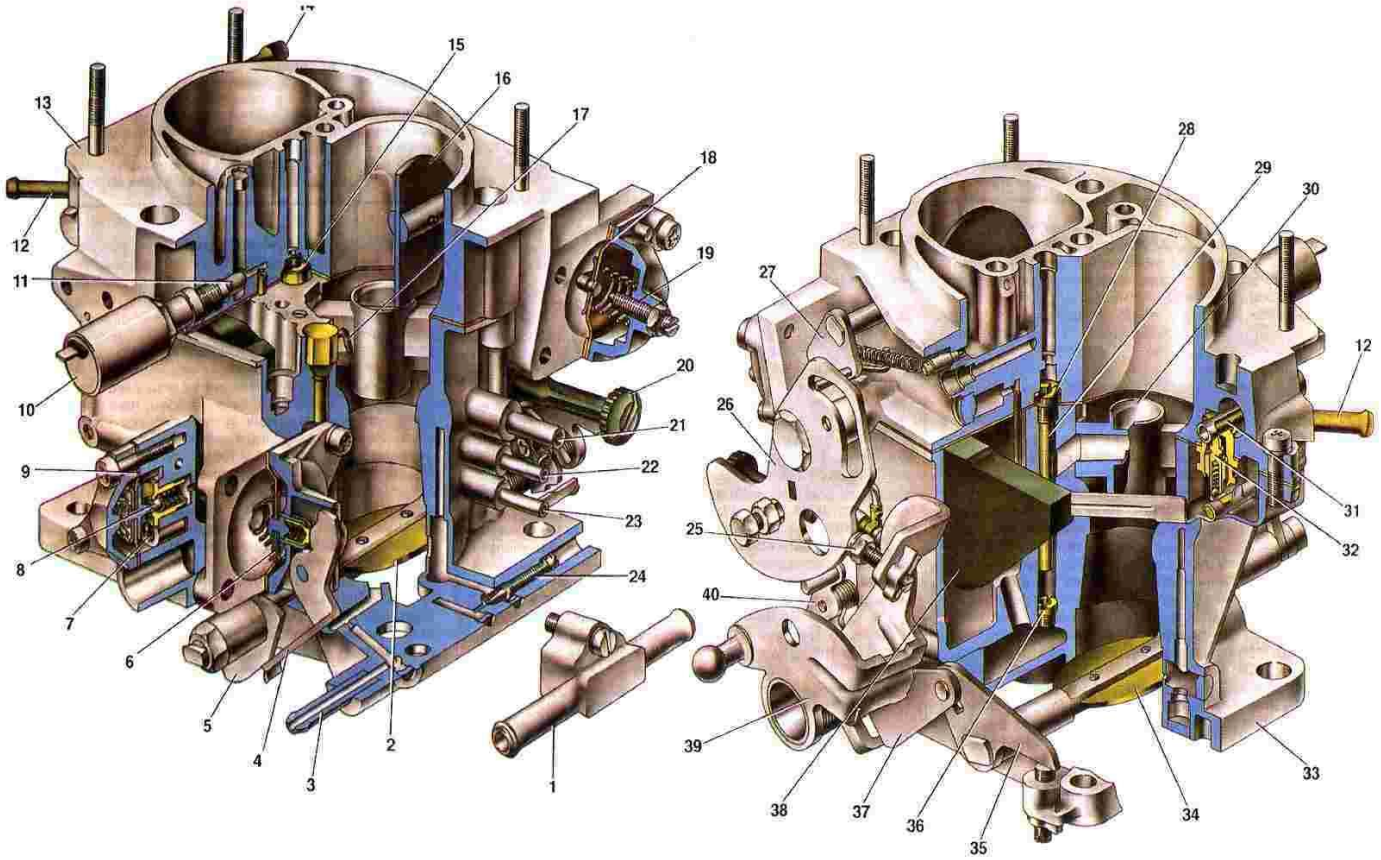
1 **-** крышка; 2 **-** фильтрующий элемент;

3 **-** корпус; 4 **-** воздухозаборник



Принцип работы простейшего карбюратора:

1 — топливопровод; 2 — игольчатый клапан; 3 — отверстие в крышке поплавковой камеры; 4 — распылитель; 5 — воздушная заслонка; 6 — диффузор; 7 — дроссельная заслонка; 8 — смесительная камера; 9 — топливный жиклер; 10 — поплавок; 11 — поплавковая камера



1. Блок подогрева карбюратора.

2. Дроссельная заслонка первой камеры.

3. Патрубок отсоса картерных газов.

4. Рычаг привода ускорительного насоса.

5. Кулачок привода ускорительного насоса.

6. Диафрагма ускорительного насоса.

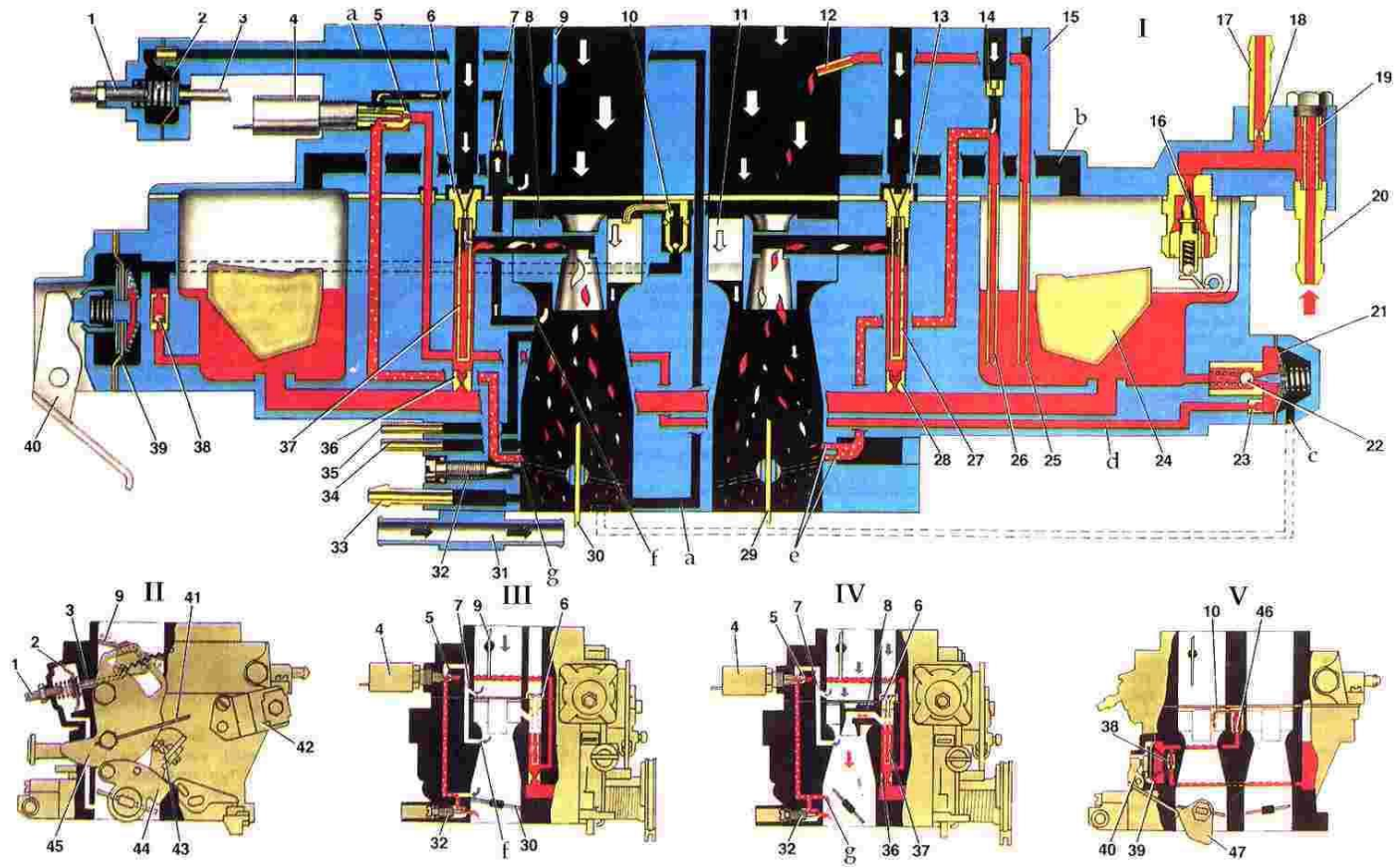
7. Топливный жиклер экономайзера мощностных режимов.

8. Корпус карбюратора.

9. Диафрагма экономайзера мощностных режимов.

10. Электромагнитный запорный клапан.

11. Топливный жиклер холостого хода. 12. Патрубок слива топлива в бак. 13. Крышка карбюратора. 14. Патрубок подачи топлива. 15. Главный воздушный жиклер первой камеры. 16. Воздушная заслонка. 17. Распылители ускорительного насоса. 18. Диафрагма пускового устройства. 19. Регулировочный винт пускового устройства. 20. Регулировочный винт количества смеси холостого хода. 21. Патрубок отбора разрежения к вакуумному регулятору распределителя зажигания. 22, 23. Патрубки отбора разрежения в систему рециркуляции отработавших газов. 24. Регулировочный винт качества смеси холостого хода. 25. Регулировочный винт приоткрывания дроссельной заслонки первой камеры. 26. Рычаг управления воздушной заслонкой. 27. Рычаг воздушной заслонки. 28. Главный воздушный жиклер второй камеры.29. Эмульсионная трубка. 30. Распылитель главной дозирующей системы второй камеры. 31. Топливный фильтр. 32. Игольчатый клапан поплавковой камеры. 33. Корпус карбюратора. 34. Дроссельная заслонка второй камеры. 35. Рычаг дроссельной заслонки второй камеры. 36. Главный топливный жиклер второй камеры. 37. Рычаг привода дроссельной заслонки второй камеры. 38. Поплавок. 39. Рычаг привода дроссельных заслонок. 40. Рычаг блокировки второй камеры.



1. Регулировочный винт пускового устройства.
2. Диафрагма пускового устройства.
3. Шток пускового устройства. 4. Электромагнитный запорный клапан. 5. Топливный жиклер холостого хода. 6. Главный воздушный жиклер первой камеры. 7. Воздушный жиклер холостого хода. 8. Распылитель главной дозирующей системы первой камеры. 9. Воздушная заслонка. 10. Распылитель ускорительного насоса.
11. Распылитель главной дозирующей системы второй камеры.12. Впрыскивающая трубка эконостата. 13. Главный воздушный жиклер второй камеры. 14. Воздушный жиклер переходной системы второй камеры. 15. Крышка карбюратора. 16. Игольчатый клапан. 17. Патрубок слива топлива в бак. 18. Жиклер перепуска топлива в бак. 19. Топливный фильтр. 20. Патрубок подачи топлива в карбюратор.

21. Диафрагма экономайзера мощностных режимов. 22. Шариковый клапан экономайзера мощностных режимов. 23. Топливный жиклер экономайзера мощностных режимов. 24. Поплавок. 25. Топливный жиклер эконостата с трубкой. 26. Топливный жиклер переходной системы 2-й камеры с трубкой. 27. Эмульсионная трубка второй камеры. 28. Главный топливный жиклер второй камеры. 29. Дроссельная заслонка второй камеры. 30. Дроссельная заслонка первой камеры. 31. Блок подогрева карбюратора. 32. Регулировочный винт качества смеси холостого хода. 33. Патрубок отсоса картерных газов. 34. Патрубок отбора разрежения к вакуумному регулятору распределителя зажигания. 35. Патрубок отбора разрежения к клапану рециркуляции (второй патрубок условно не показан). 36. Главный топливный жиклер первой камеры. 37. Эмульсионная трубка первой камеры. 38. Обратный шариковый клапан ускорительного насоса.39. Диафрагма ускорительного насоса. 40. Рычаг привода ускорительного насоса. 41. Тяга привода воздушной заслонки. 42. Кронштейн крепления оболочки тяги. 43. Регулировочный винт приоткрывания дроссельной заслонки первой камеры. 44. Рычаг привода дроссельных заслонок. 45. Рычаг управления воздушной заслонкой. 46. Шариковый клапан подачи топлива. 47. Кулачок привода насоса. a. Воздушный канал пускового устройства.b. Канал балансировки поплавковой камеры. c. Воздушный канал экономайзера мощностных режимов. d. Топливный канал экономайзера мощностных режимов. e. Выходные отверстия переходной системы второй камеры. f. Отверстие воздушного канала холостого хода. g. Отверстия воздушных каналов системы холостого хода. h. Отверстие переходной системы первой камеры.I. Схема работы карбюратора на режиме полной нагрузки. II. Схема работы пускового устройства. III. Схема работы карбюратора на холостом ходу. IV.Схема работы карбюратора на режимах дросселирования. V.Схема работы ускорительного насоса.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Неудовлетворительная подача топлива из бака к карбюратору.

Причины:

- засорение сетки топливоприемника в баке смолистыми отложениями;
- засорение шламом топливопроводов и фильтров;
- образование паровых пробок в системе подачи топлива — происходит обычно в жаркое время года при перегреве двигателя и бензонасоса;
- образование ледяных пробок в системе топливоподачи — происходит при замерзании конденсата воды, причем при замерзании воды увеличивается объем, ледяные пробки могут полностью перекрыть трубопровод;
- подсос воздуха через неплотности с образованием воздушных пробок — происходит в штуцерных соединениях, через прокладки, из-под крышек фильтров и т.д.;
- неисправная работа бензонасоса (БН):

- ослабло крепление, чрезмерная растянутость, коробление или разрыв эластичных пластин диафрагмы — при этом значительно ухудшается всасывающая способность;

- поломка или засорение клапанов;

- уменьшение упругости рабочей пружины БН — в результате снижается давление подаваемого к карбюратору топлива, что приводит к снижению уровня топлива в поплавковой камере;

- поломка или повышенный износ деталей привода — при этом уменьшается ход диафрагмы, ухудшается всасывающая способность и снижается количество подаваемого топлива;

- коробление стыковочных плоскостей крышки и корпуса БН — происходит при ослаблении их крепления, особенно при перегреве двигателя и самого БН.

КАРБЮРАТОР НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ — соотношение объемов воздуха и топлива при различных режимах работы двигателя является важнейшим фактором для процесса сгорания рабочей смеси — даже незначительное отклонение этого соотношения от нормы приводит к целому ряду негативных явлений.

Причины:

1. **переобогащение рабочей смеси** — приводит к неполному сгоранию топлива и смыву смазки с зеркала цилиндров, к неустойчивой работе и потере мощности двигателя с одновременным перегревом его, к повышению расхода топлива и содержания CO и CH в отработанных газах, сопровождающегося выхлопами темно-бурого дыма:

- уровень топлива в поплавковой камере превышает норму — это связано с неправильной регулировкой, потерей герметичности поплавка, заеданием игольчатого клапана в гнезде или его износом;
- износ топливных жиклеров — увеличение диаметров жиклеров приводит к повышению их пропускной способности;

- неправильная регулировка дозирующих систем карбюратора — например, системы холостого хода, установлен слишком ранний момент начала открытия клапана экономайзера и т.д.;
- неисправен привод различных систем карбюратора — механического, пневматического, комбинированного или электронного типа;
- засорение воздушных жиклеров — забиваются пылью или происходит их закоксовывание смолистыми веществами, попадающими через трубку вентиляции поддона картера;
- засорение воздушных фильтров;

2. **переобеднение горючей смеси** — в результате происходит «вялое» сгорание, падение мощности, перегрев двигателя, кроме того, пламя от догорающей смеси может попасть через уже открывающийся впускной клапан во впускной коллектор, вызвать в нем хлопки или взрывообразное сгорание и пожар в подкапотном пространстве:

- мал уровень топлива в поплавковой камере — неправильная регулировка или заедание игольчатого клапана;
- засорение (засмоление) топливных жиклеров;
- неисправная работа дозирующих систем, включая неправильную регулировку;

Вопрос № 2. Содержание технического обслуживания

ЕО — проверить осмотром общее состояние элементов топливной системы и их крепление.

Пустить двигатель и проверить герметичность соединений, особенно в месте расположения выпускного коллектора. Эксплуатация автомобилей с негерметичной топливной системой категорически запрещена. Следует обратить внимание на легкость пуска и устойчивость работы двигателя на различных режимах (в прогретом состоянии). Большое количество дыма из глушителя темно-бурых тонов свидетельствует о переобогащении смеси (при этом возможны хлопки в глушителе), хлопки во впускном коллекторе (при исправной системе зажигания) говорят о слишком бедной смеси. При сильном загрязнении или замасливании приборов топливной системы их следует тщательно обтереть ветошью. При работе в особо пыльных условиях (на грунтовых дорогах) следует ежедневно проверять состояние воздушных фильтров масляно-инерционного типа. При сильном загрязнении фильтрующих элементов и масла их следует разобрать, промыть все детали, продуть сжатым воздухом и залить свежим моторным маслом до отметки внутри корпуса.

ТО-1 — провести КО.

При проведении крепежных работ следует помнить, что затягивание гаек шпилек крепления карбюратора с повышенным усилием может привести к короблению стыковочных плоскостей и прокладки и вызовет подсос воздуха, что приведет к обеднению смеси.

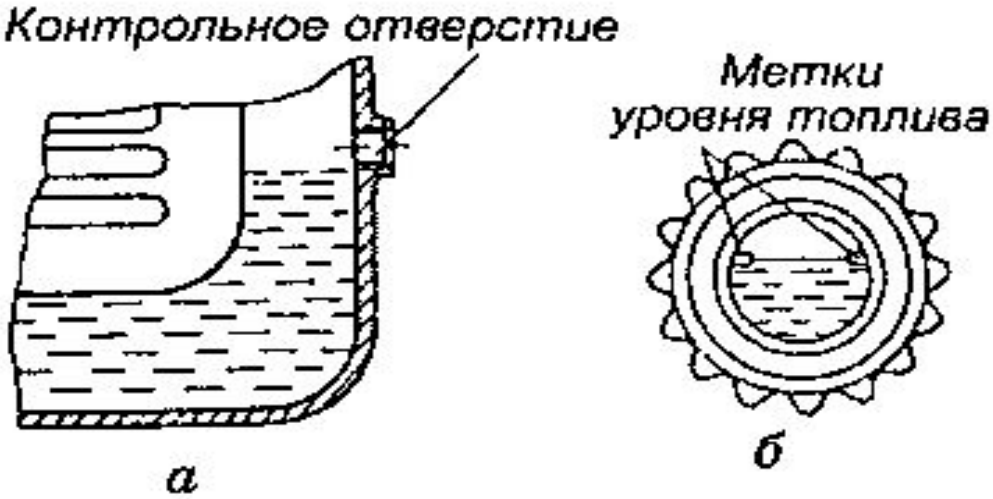
При затягивании гаек штуцерных соединений также следует соблюдать осторожность: возможен не только срыв резьбы, но и «подрезание» развальцованных торцов трубопроводов с разрушением штуцерного соединения.

Помимо крепления корпуса бензонасоса следует своевременно подтягивать винты крепления крышки бензонасоса: при их ослаблении, ввиду сильного нагрева, возможно коробление стыковочных плоскостей, подсос воздуха, уменьшение срока службы диафрагмы и полное нарушение нормальной работы бензонасоса.

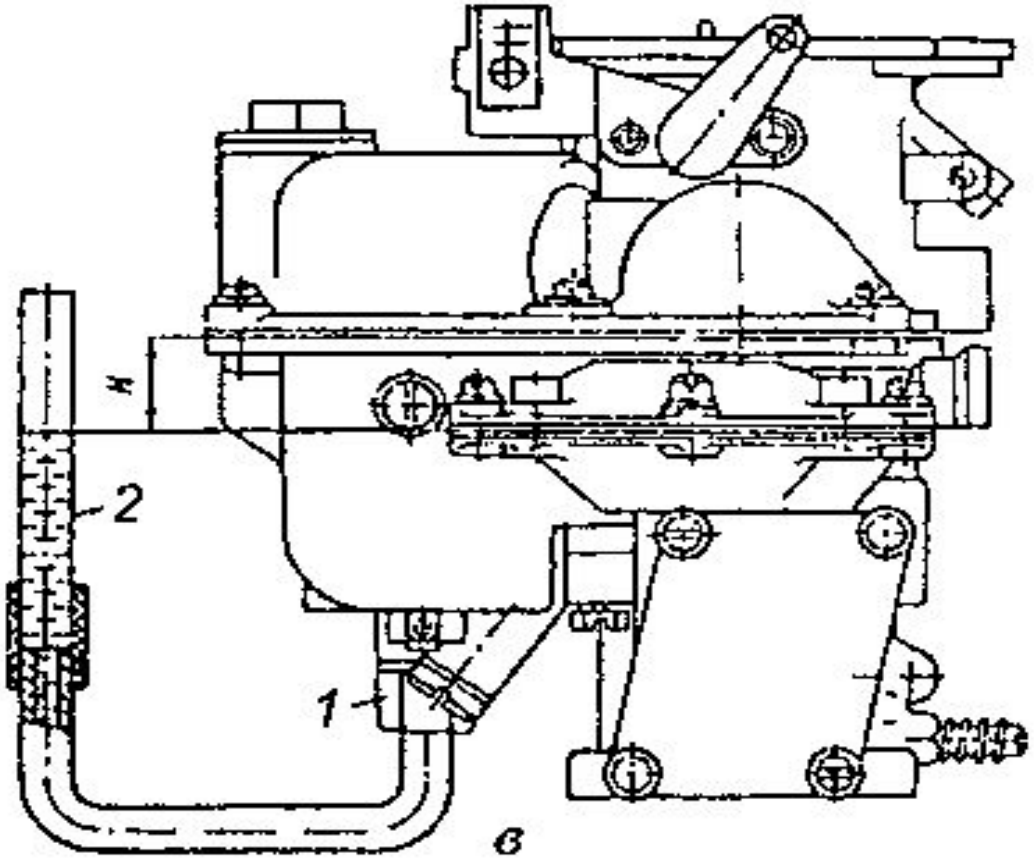
При каждом ТО-1 необходимо сливать отстой из фильтров грубой очистки топлива (для этого необходимо отвернуть сливную пробку, расположенную в нижней части корпуса фильтра).

Если после проверки содержания CO (CO2, CH) в отработанных газах с помощью газоанализаторов обнаружено, что они превышают допустимый норматив, необходимо произвести регулировку карбюратора на холостом ходу.

Но прежде, также с помощью переносных диагностических приборов, следует проверить общее состояние системы зажигания и уровень топлива в поплавковой камере (проверка производится на ровной горизонтальной площадке). Для быстрого контроля уровня топлива в поплавковой камере на большинстве моделей карбюраторов отечественного производства имеется либо смотровое окно с метками, либо контрольное отверстие, завернутое специальной пробкой (при отворачивании пробки контроля уровня топливо должно «стоять» в резьбе нижнего края отверстия или слегка сочиться через него — рис.).



Методы контроля уровня топлива в поплавковых камерах:
а — по контрольному отверстию в корпусе;
б — через смотровое окно;
в — при помощи приспособления;
1 — штуцер; *2* — стеклянная трубка

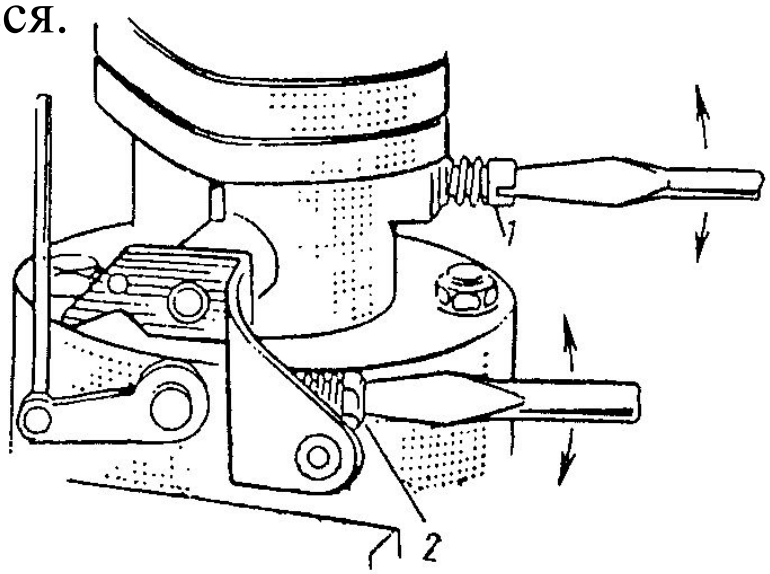


Если вышеуказанные проверки дали положительный результат, то можно приступить к регулировке минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя (холостой ход), предварительно прогрев двигатель до температуры (90 ± 5)°С охлаждающей жидкости.

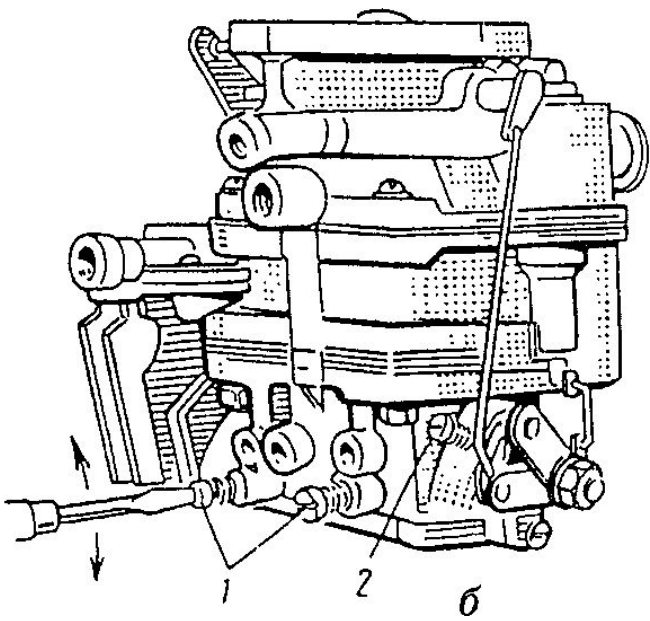
При регулировке карбюратора помимо газоанализатора желательно использовать прибор для контроля частоты вращения коленчатого вала (в крайнем случае можно пользоваться показания тахометра на щитке прибора автомобиля). Смысл регулировки состоит в получении **оптимального** состава рабочей смеси, а соответственно и **устойчивой** работы двигателя на минимальных частотах (на холостом ходу), рекомендуемых заводскими ТУ.

Для одних моделей карбюраторов можно сразу же приступить к регулировке, для других, сначала следует определить исходное положение. Для этого используемые при регулировке винты качества (игольчатые наконечники, которых расположены в каналах холостого хода) и винты количества (воздействующие на степень открытия дроссельных заслонок карбюраторов) заворачивают до упора и затем отворачивают на рекомендуемое ТУ число оборотов, после чего пускают двигатель и приступают к окончательной регулировке.

При регулировке обычных однокамерных карбюраторов (рис. а) отворачивают винт количества ***2*** (дроссельная заслонка при этом прикрывается) до минимальных неустойчивых частот КВ (при этом возможно легкое поддергивание двигателя), затем заворачивают винт качества ***1*** (при этом уменьшается обогащение смеси) до повышения частоты вращения и сравнительно устойчивой работы двигателя. Надежность регулировки можно проверить также резким сбросом частоты вращения КВ с максимальных до минимальных — двигатель не должен останавливаться.



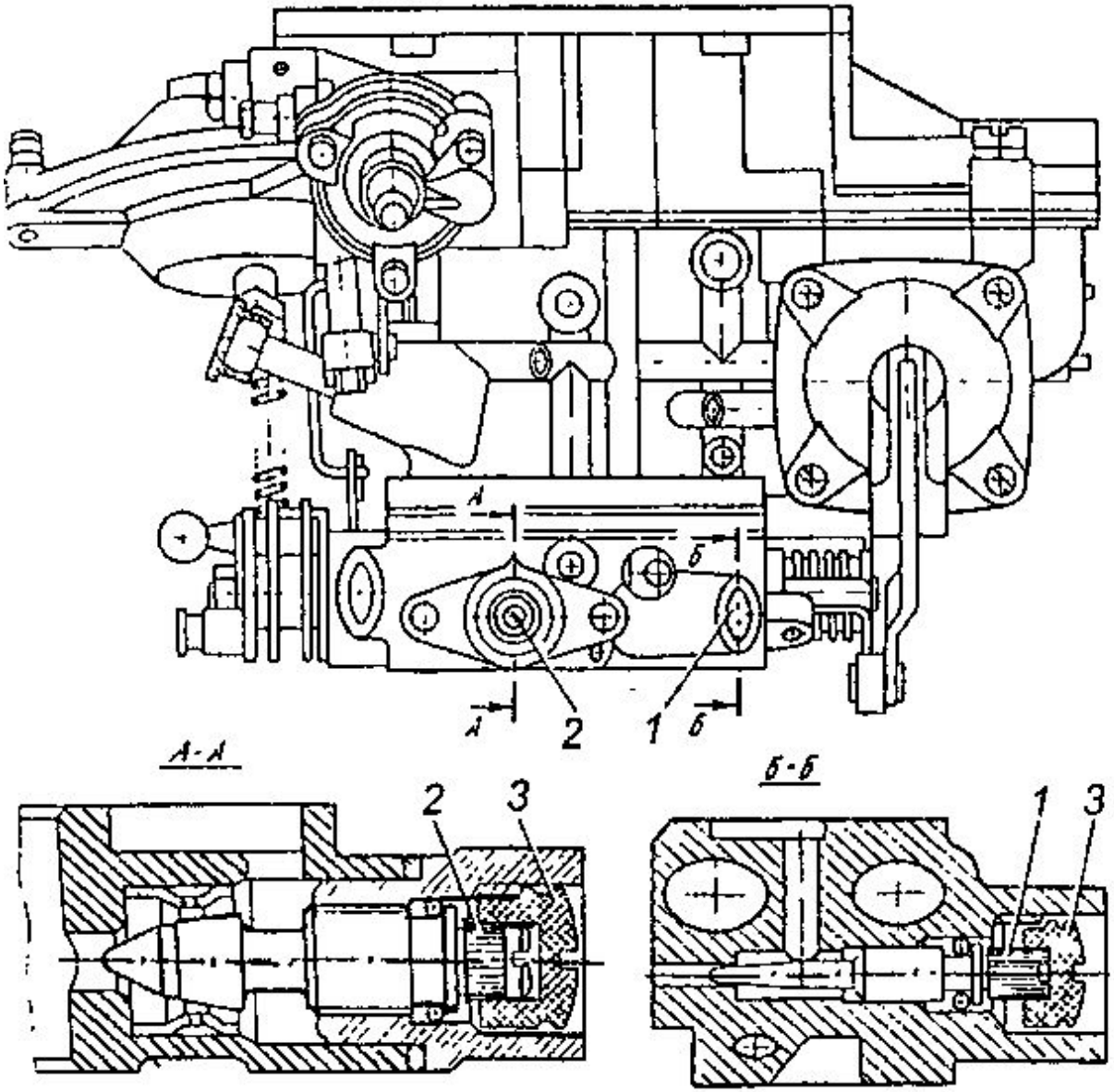
а



б

Положения отверток при регулировке карбюратора в режиме холостого хода:
а — однокамерного; *б* — двухкамерного; *1* — винт регулировки состава смеси; *2* — винт регулировки количества смеси

Отличие регулировки двухкамерных карбюраторов (рис. ***б)*** состоит в том, что после уменьшения частоты отвертыванием винта количества ***2*** сначала заворачивают винт качества ***1*** одной из камер, добиваясь повышения частоты вращения, а затем на столько же заворачивают винт качества второй камеры (перед регулировкой оба винта качества отворачивают на три оборота). При регулировке холостого хода у автомобилей ВАЗ с карбюратором типа «Озон» сначала удаляют втулки-пломбы 3, после чего следует завернуть до отказа винт качества ***1*** и вывернуть обратно на 3—5 оборотов. Пускают двигатель и винтом количества ***2*** устанавливают частоту вращения КВ — 850—900 мин$^{-1}$. Если СО находится в пределах 1,0—1,5%, то винт качества не трогают.



Регулировочные винты в карбюраторе типа «Озон»:
1 — винт качества; *2* — винт количества; *3* — ограничительная втулка

ТО-2 — дополнительно к объему работ, проводимых при ТО-1. При этом проверяют действие привода дроссельной и воздушной заслонок карбюратора, полноту их открывания и закрывания и при необходимости приводы регулируют. Если при ТО-1 следует только сливать отстой из корпусов фильтров очистки топлива, то при ТО-2 их необходимо разбирать и тщательно промывать все детали, и в первую очередь фильтрующие элементы, в ваннах с моющим раствором (допускается мойка чистой водой, нагретой до 80°С) с последующей обдувкой деталей и корпусов сжатым воздухом. При ТО-2 в порядке сопутствующего ремонта можно заменять явно неисправные узлы и детали.

В процессе ТО-2 проводится более углубленная диагностика технического состояния как топливной системы в целом, так и отдельных ее элементов. Один из важнейших показателей работы топливной системы — расход топлива на различных режимах работы двигателя. Для его определения используют переносной расходомер.

СО — при сезонном обслуживании карбюраторы и БН принудительно снимаются с автомобилей и передаются в карбюраторные цеха для проведения комплекса очистительных, диагностических, регулировочных и других видов работ, описанных выше. При СО рекомендуется снимать и промывать горячей водой с синтетическими моющими средствами топливные баки; сетки фильтров топливоприемников следует промывать в растворителе для удаления лаков и смол. Металлические бензопроводы рекомендуется продуть сильной струей сжатого воздуха — при выбросе большого количества шлака бензопроводы следует снять с автомобиля, заполнить на 15—20 мин растворителем и затем тщательно продуть сжатым воздухом.

ОПЕРАЦИИ ПО ТЕКУЩЕМУ РЕМОНТУ

После проверки карбюраторов и БН в карбюраторных цехах при отклонении измеряемых параметров от нормы (если не удалось устранить обнаруженные неисправности с помощью регулировочных операций) их полностью разбирают, моют, сушат и производят поэлементную проверку и дефектовку составных деталей — неисправные заменяют (например, разработанные топливные жиклеры, элементы привода различных систем карбюратора, имеющие дефекты или повышенный износ). В БН при необходимости меняют клапана, изношенные элементы привода, рабочие пружины, потерявшие упругость, диафрагму. При повреждении поплавка производят пайку, при негерметичности игольчатого клапана производят притирку запорной иглы к гнезду клапана. Коробление стыковочных плоскостей карбюратора и БН может их полностью вывести из строя. Для устранения этого дефекта в карбюраторных цехах используют малогабаритные настольные станки для плоского шлифования.