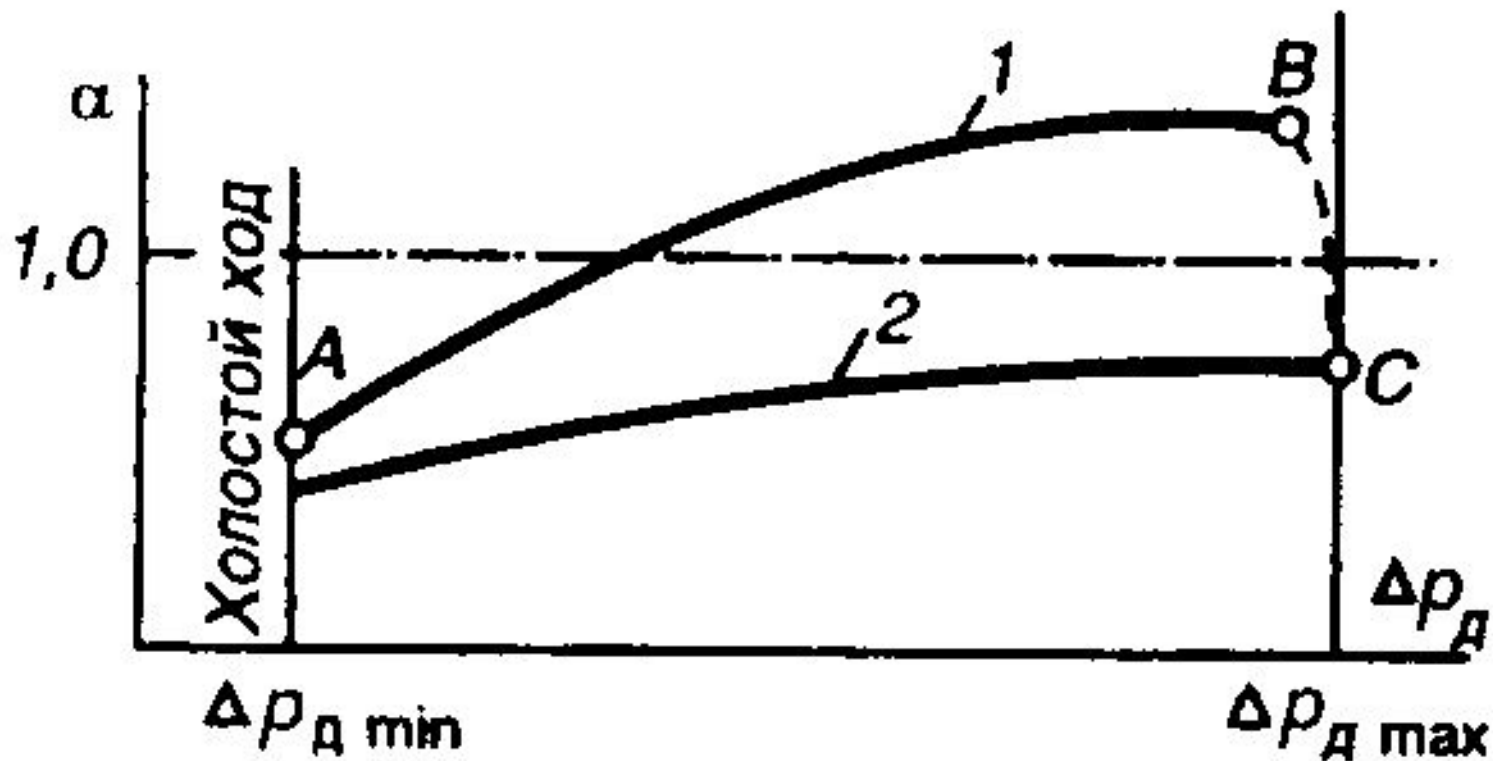


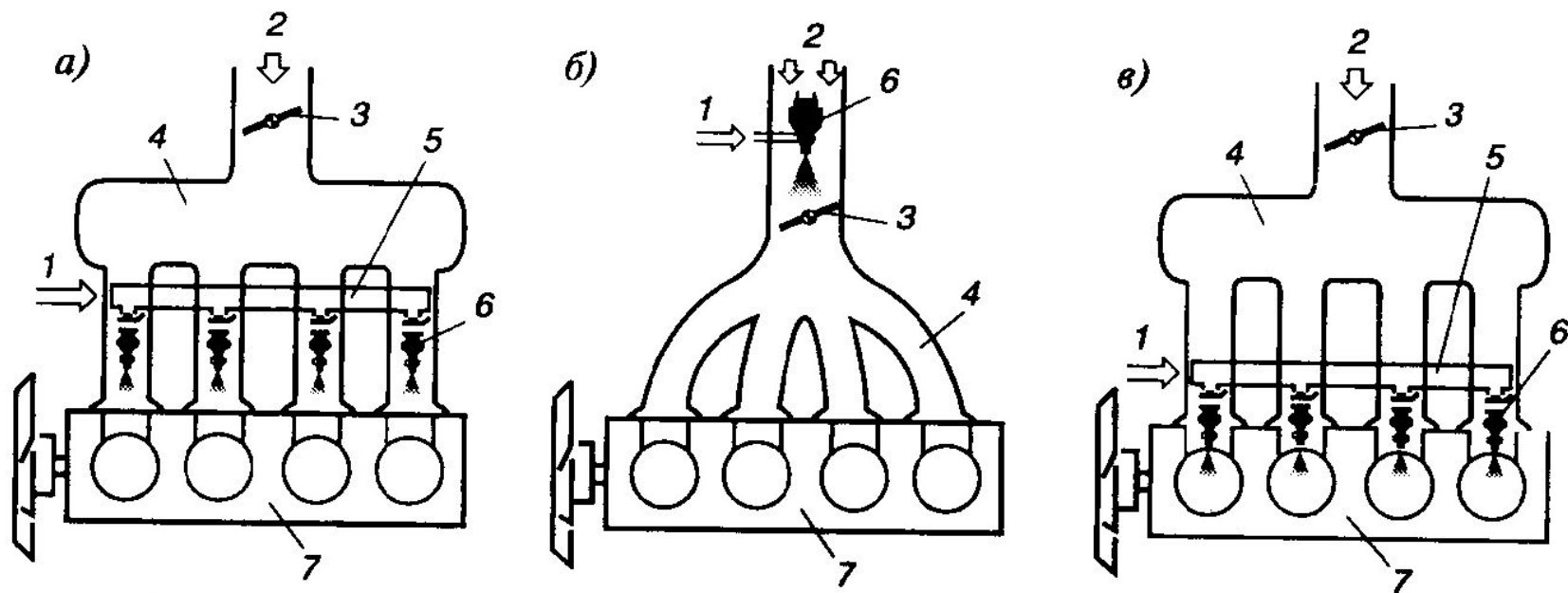
# **Тема 12. Системы питания двигателей внутреннего сгорания**

## Наивыгоднейшие составы смеси



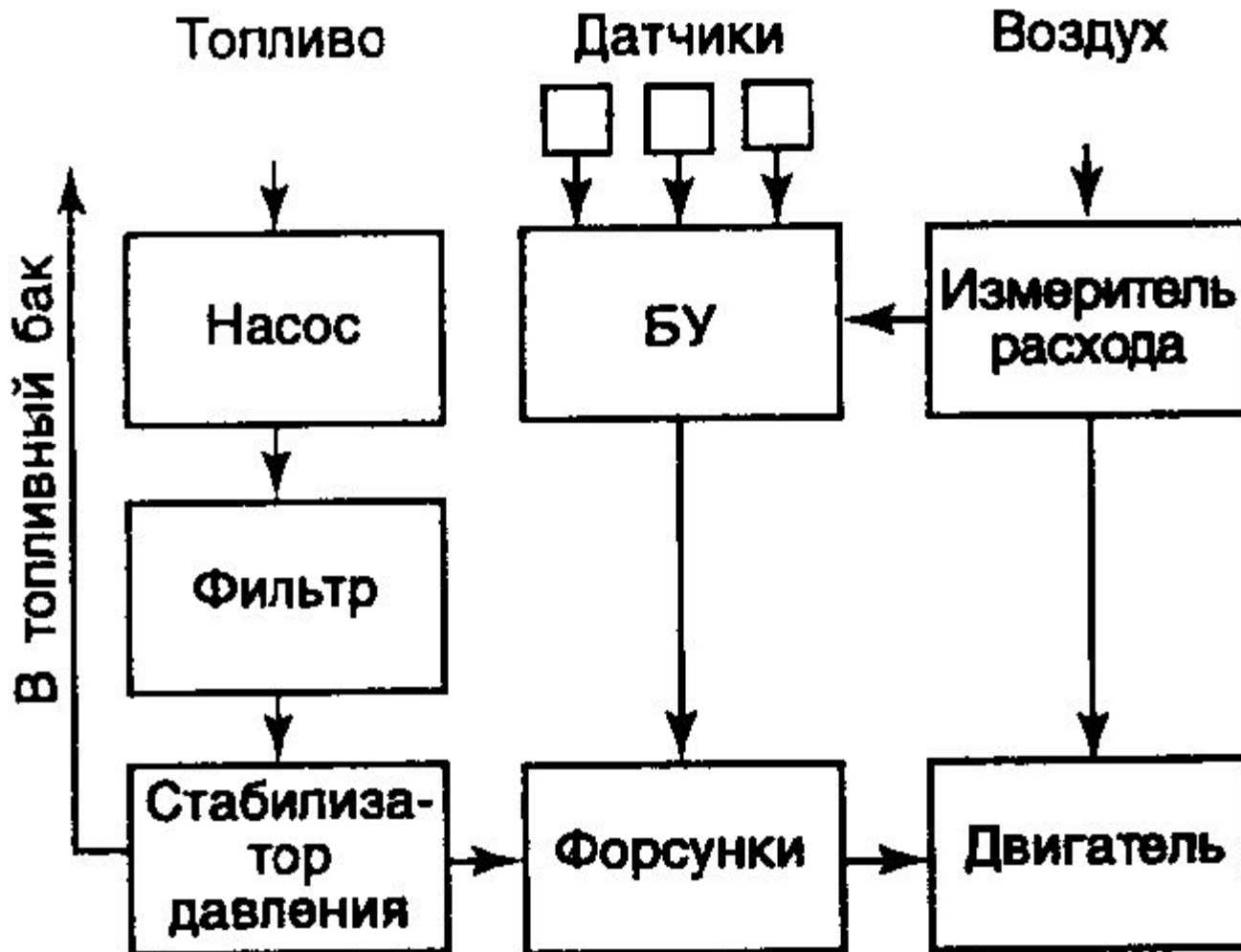
1 – экономичный; 2 - мощностной

## СИСТЕМЫ ВПРЫСКИВАНИЯ БЕНЗИНА



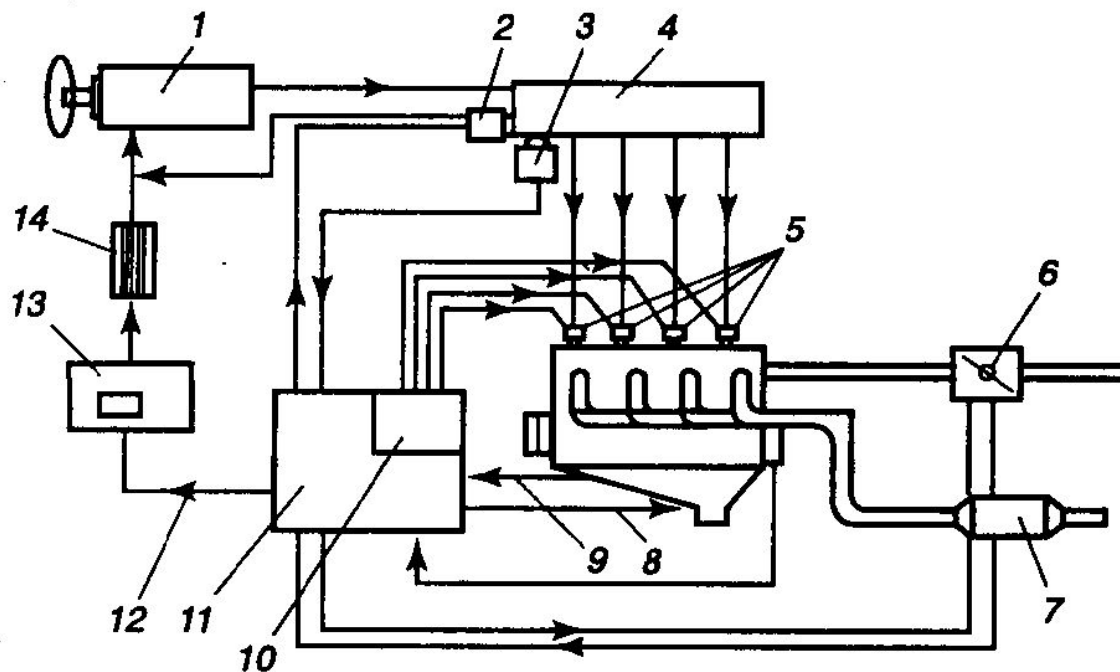
*a* — распределенное впрыскивание; *б* — центральное впрыскивание; *в* — непосредственное впрыскивание в цилиндр; *1* — подвод топлива; *2* — подвод воздуха; *3* — дроссельная заслонка; *4* — впускной трубопровод; *5* — коллектор подвода топлива к форсункам; *6* — форсунка; *7* — головка цилиндров

## Структурная схема системы впрыскивания бензина



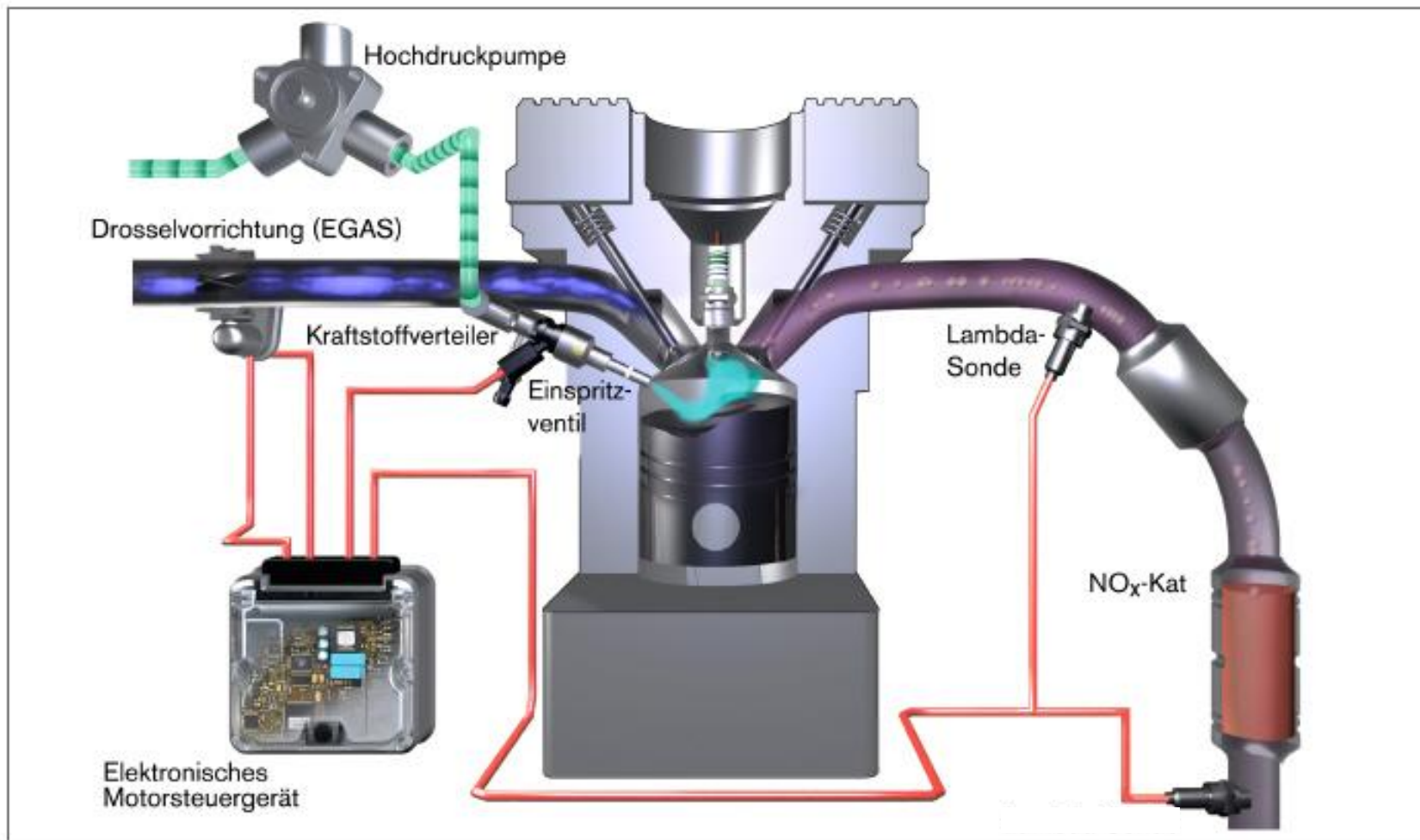


## Схема системы непосредственного впрыскивания бензина

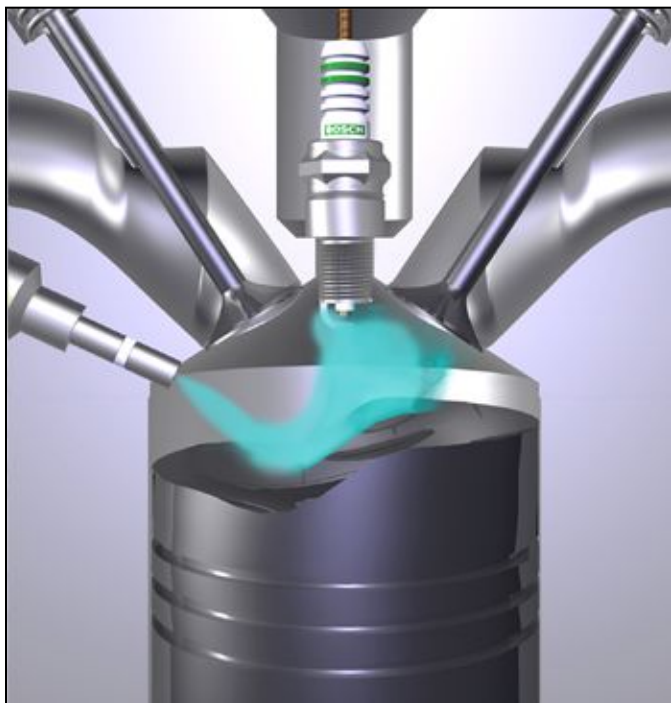


1 — топливный насос высокого давления; 2 — регулятор давления; 3 — датчик давления; 4 — топливный аккумулятор; 5 — форсунки; 6 — дроссельная заслонка; 7 — каталитический нейтрализатор; 8 — импульсы управления сервоприводом; 9 — сигналы датчиков; 10 — плата управления топливоподачей; 11 — блок управления; 12 — управление насосом низкого давления; 13 — топливный бак; 14 — топливный фильтр

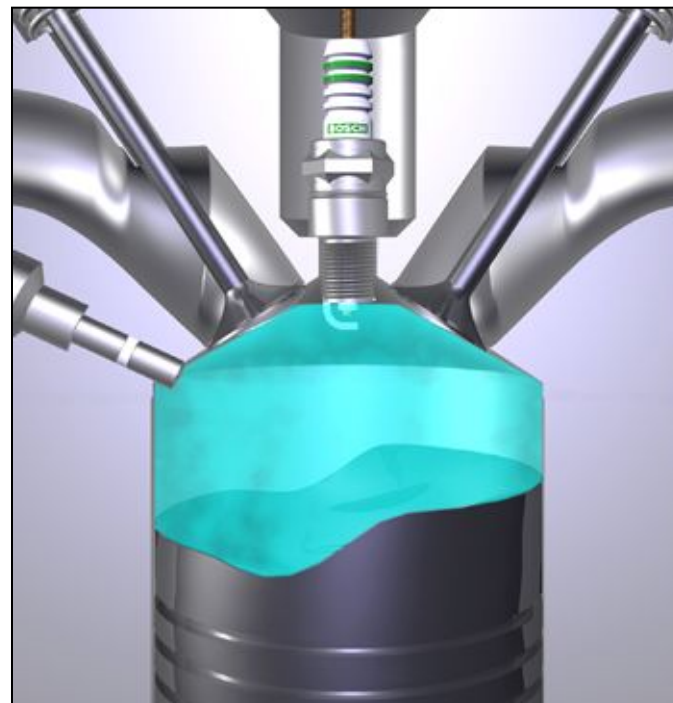
# Непосредственный впрыск - конструкция (принципиальная картинка) Бензиновый двигатель M271



**Режимы работы:  
однородная смесь и неоднородная. Бензиновый двигатель  
M271**



Неоднородная смесь  
 $\lambda = 1,7 - 2,5$

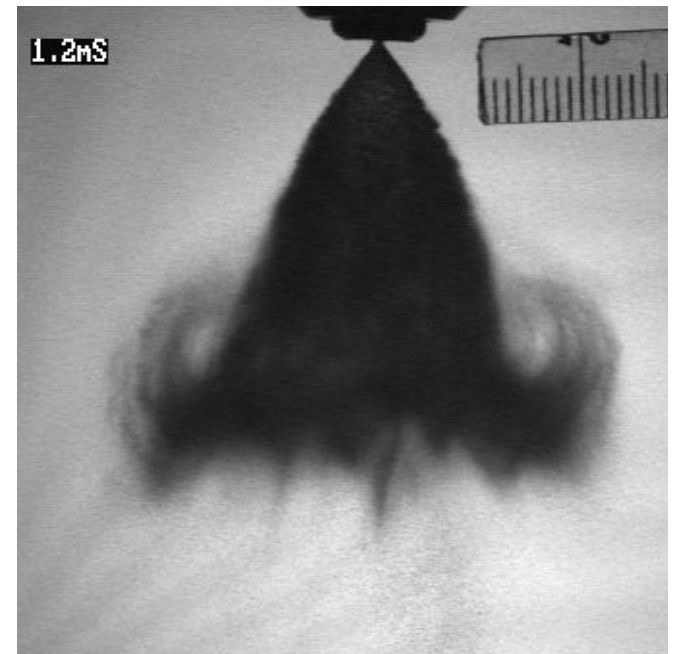
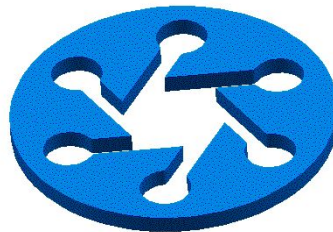
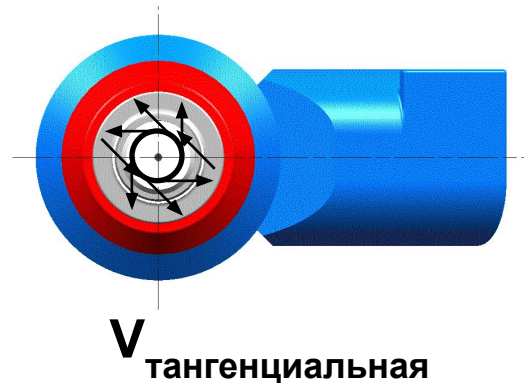
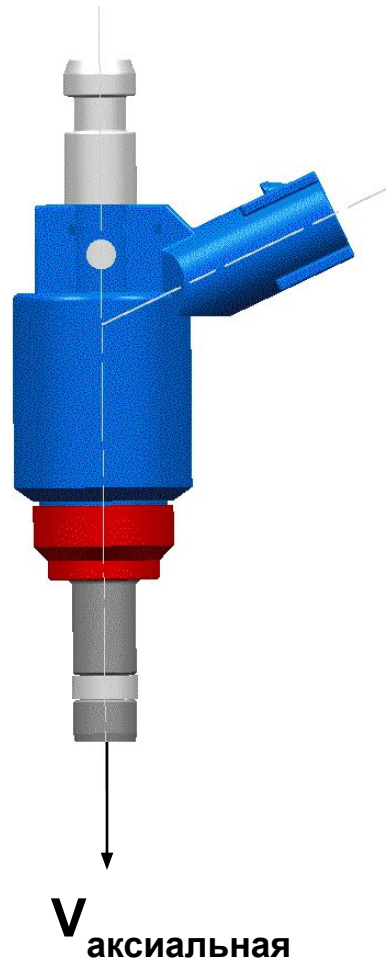


Однородная смесь  
 $\lambda = 0,8 - 1,0$

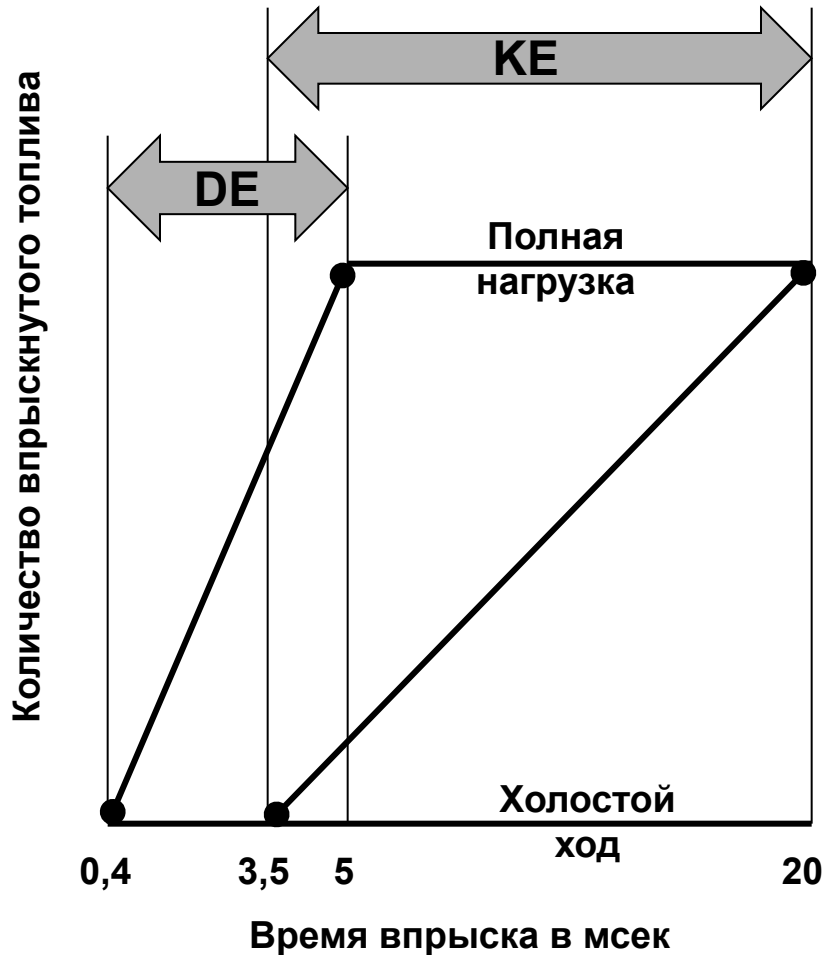




**Два направления движения потока топлива,  
благодаря шайбе создающей закручивание потока.  
Бензиновый двигатель М271**



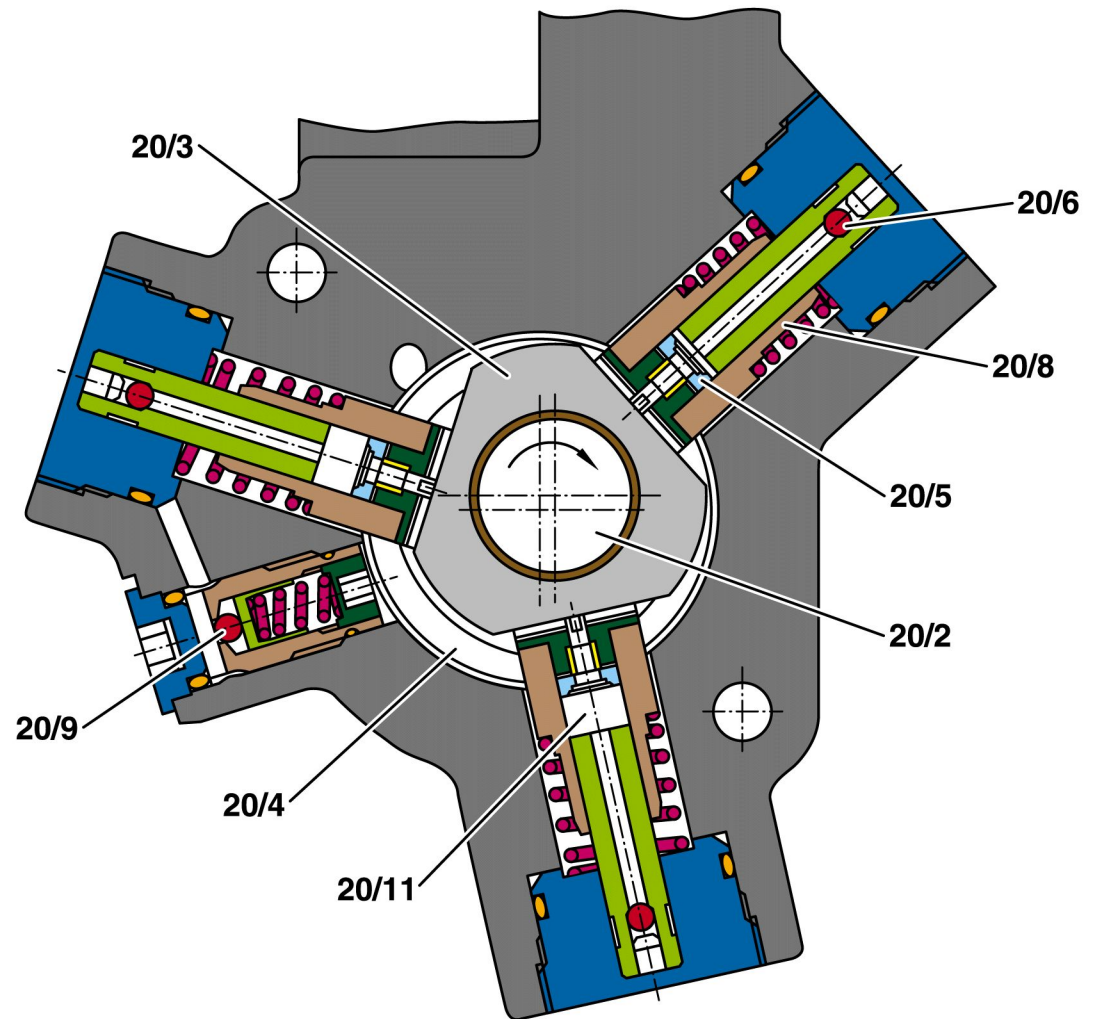
## Требования к форсункам. Бензиновый двигатель М271



Время на впрыск топлива:

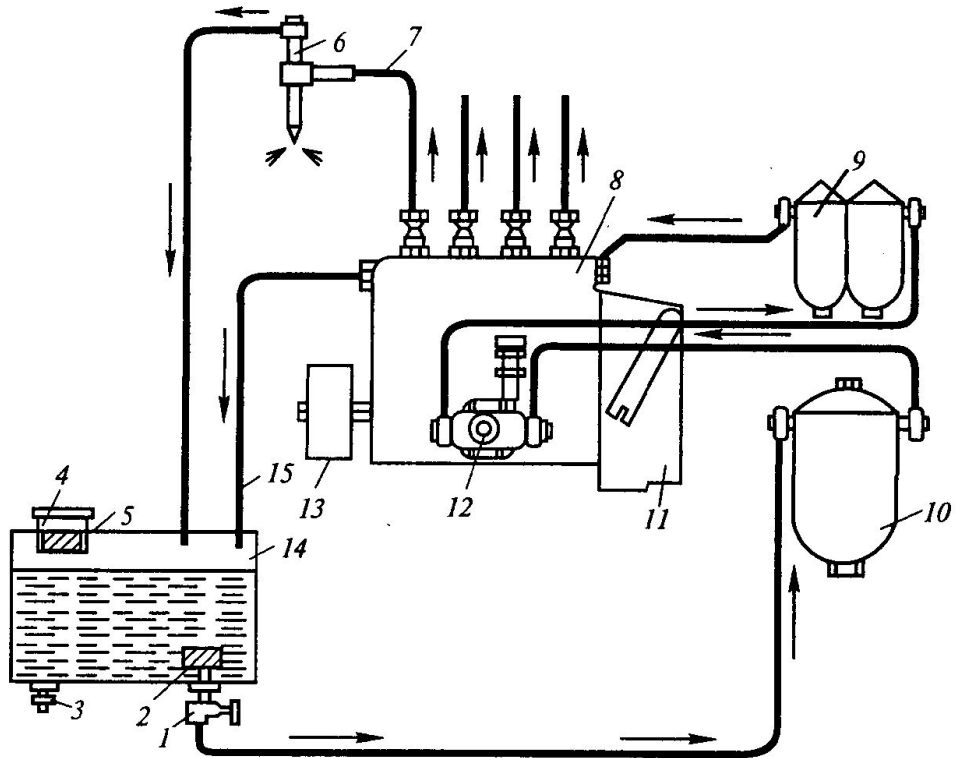
- Коллекторный впрыск:  
2 оборота КВ ( $\approx 20$  мсек)
- Непосредственный впрыск:  
1/2 оборота КВ (0,4 - 5 мсек)

# Насос высокого давления (20). Бензиновый двигатель М271



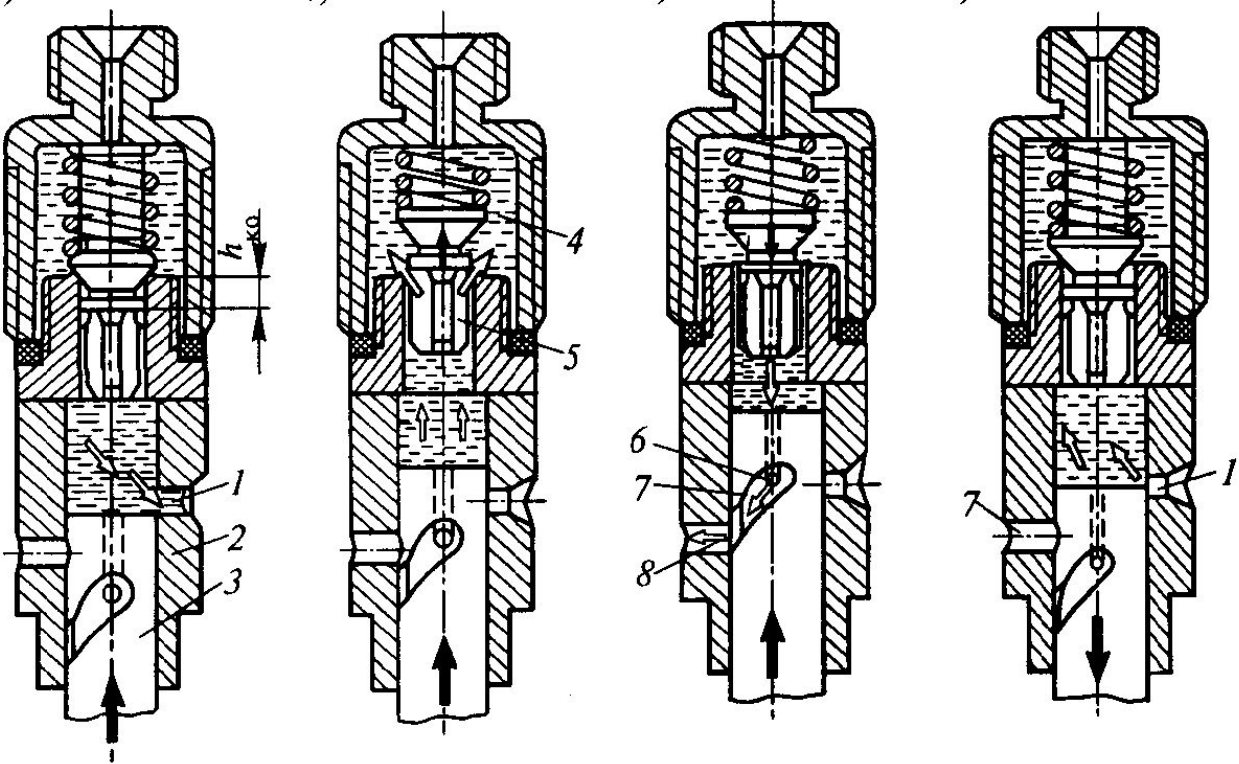
# ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЕЙ

## Схема топливной системы разделенного типа

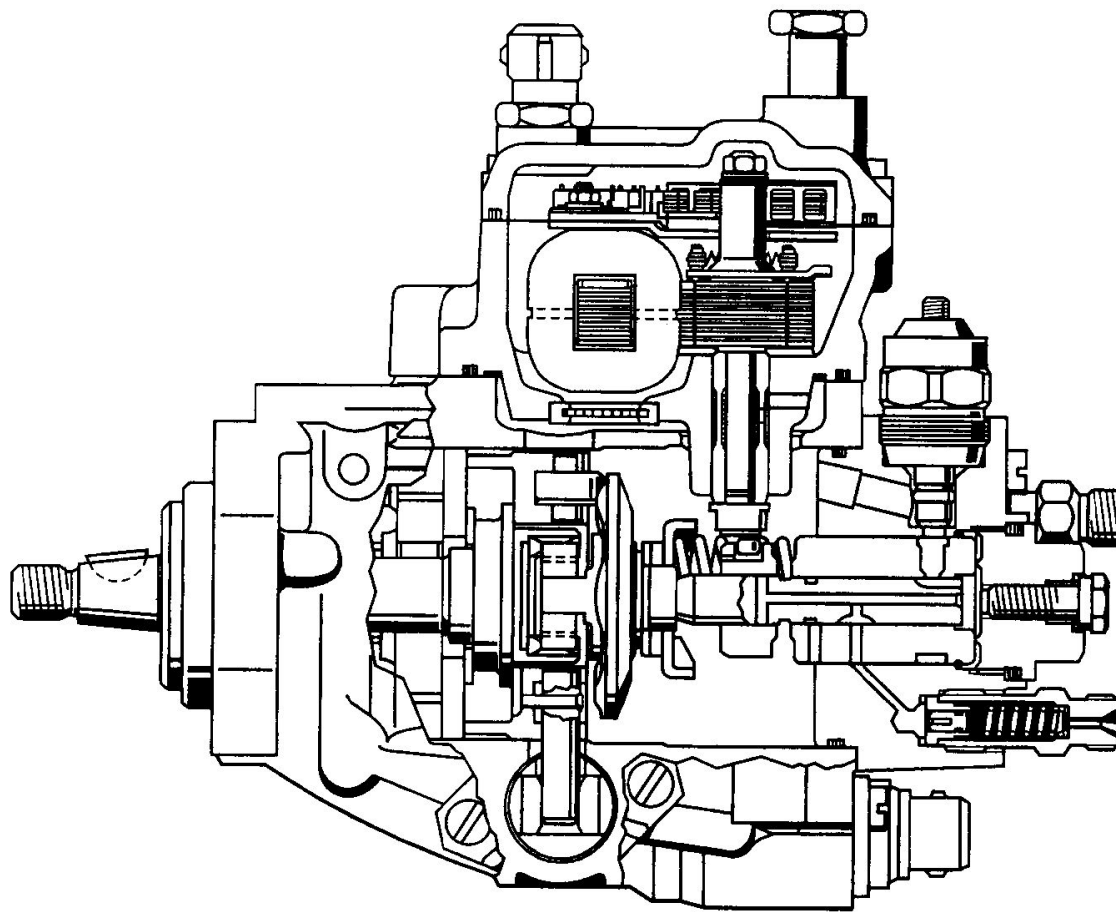


1 — кран; 2 — приемный фильтр; 3 — сливной кран; 4 — заливная горловина; 5 — фильтр заливной горловины; 6 — форсунка; 7 — топливопровод высокого давления; 8 — насос высокого давления; 9 — фильтр тонкой очистки топлива; 10 — то же, грубой очистки; 11 — автоматический регулятор частоты вращения; 12 — топливоподкачивающий насос; 13 — муфта опережения впрыскивания топлива; 14 — топливный бак; 15 — отвод топлива в бак

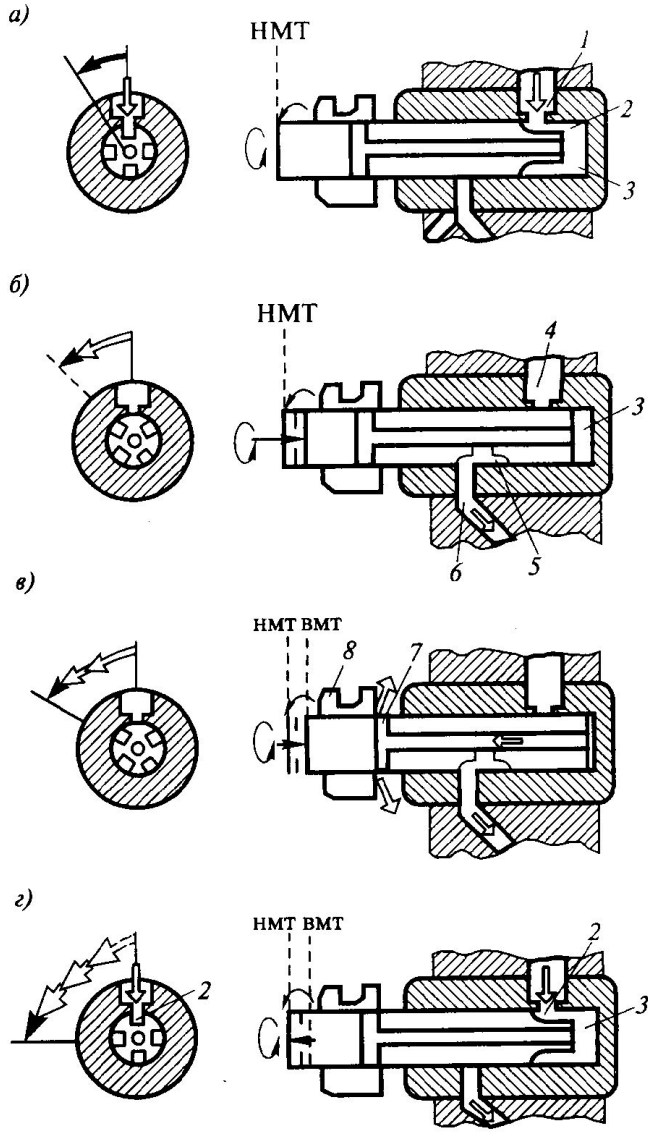
Схема работы (а..г) секции топливного насоса высокого давления



# Распределительный одноплунжерный насос с электронным управлением

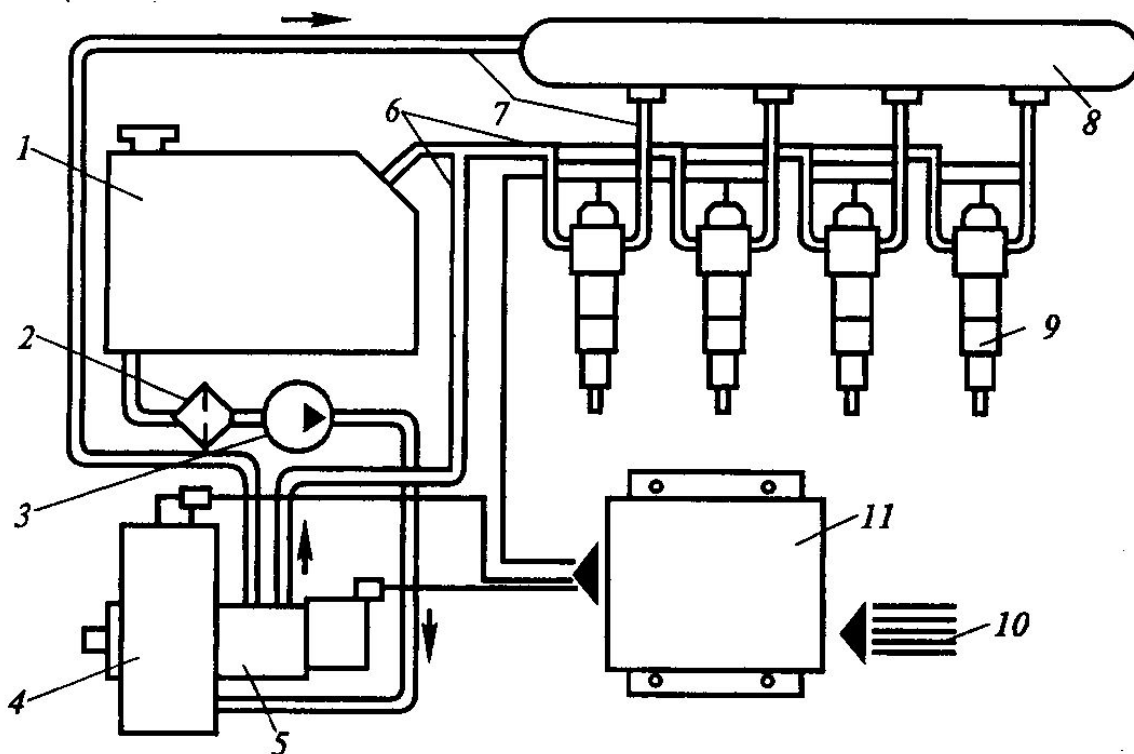


# Схема работы секции одноплунжерного распределительного насоса



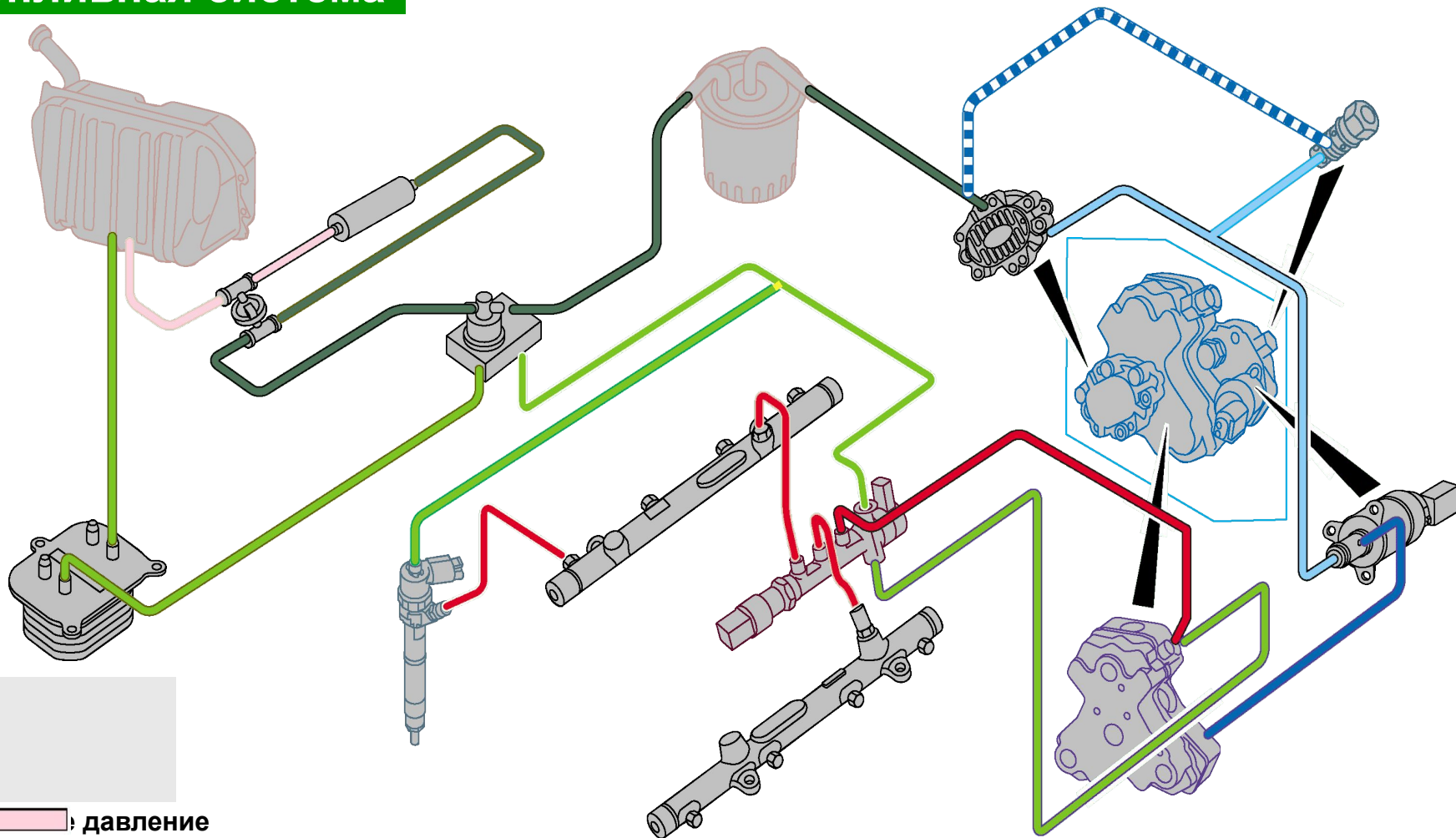


## Схема аккумуляторной топливной системы высокого давления





1 — топливный бак; 2 — фильтр; 3 — топливоподкачивающий насос; 4 — ТНВД; 5 — регулятор давления; 6 — топливопроводы низкого давления; 7 — топливопроводы высокого давления; 8 — аккумулятор; 9 — ЭГФ; 10 — датчики; 11 — блок управления


# Топливная система




**A**  давление

**B**  давление от электр. насоса

**C**  давление перед подкачивающим насосом

**D**  обратка к подкачивающему насосу

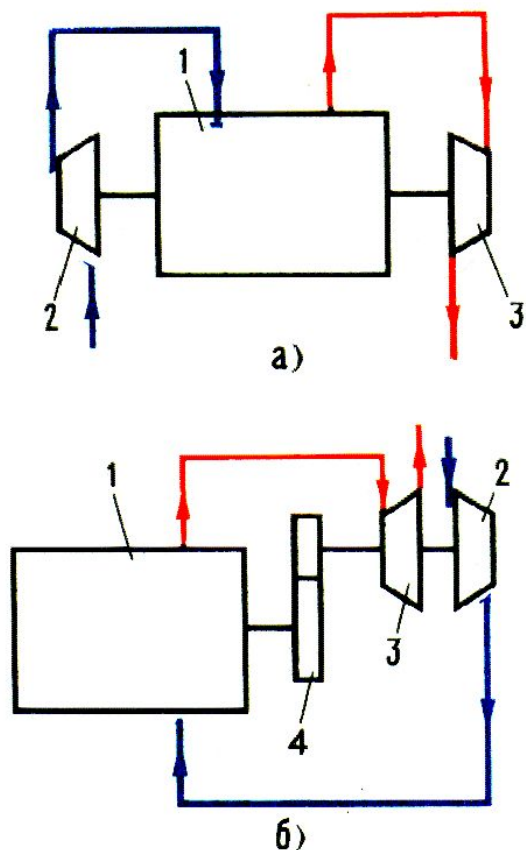
**E**  давление после клапана регулировки количества топлива

**F**  высокое давление

**G**  обратка

# **Тема 13. Системы наддува двигателей внутреннего сгорания**

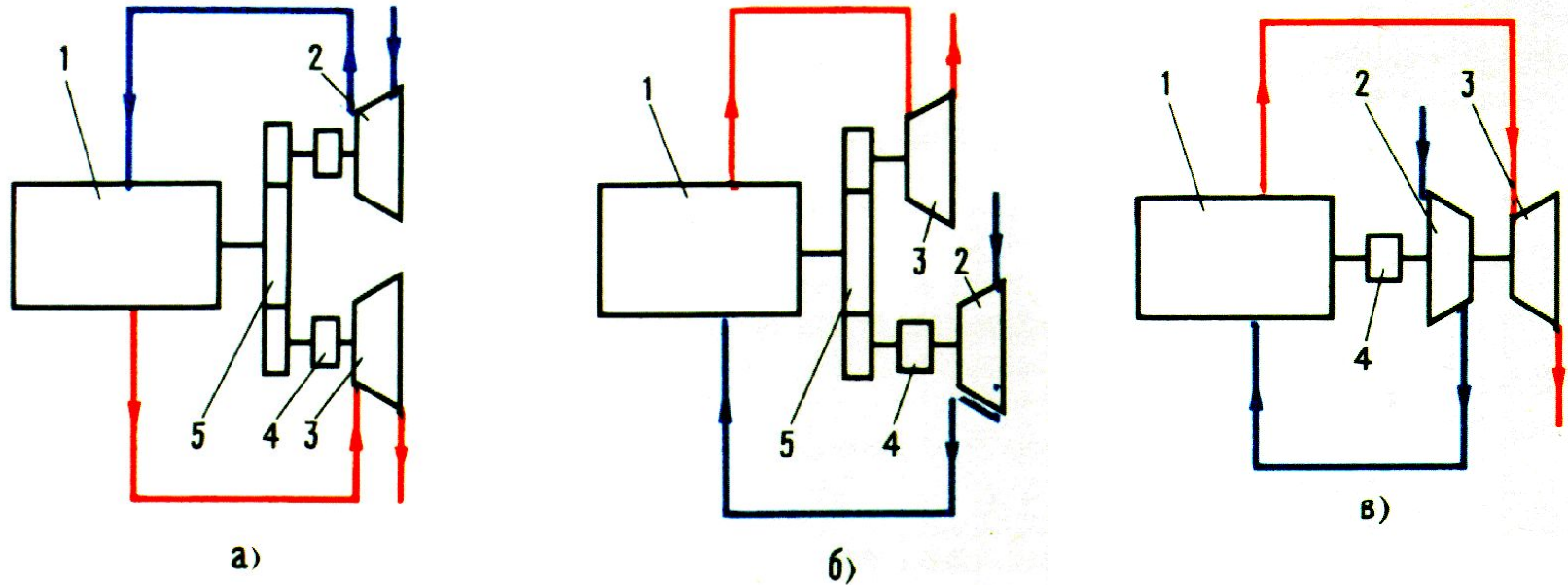
## Схемы и принципы работы комбинированных двигателей



### Схемы комбинированных двигателей с газовой связью:

*а* — компрессор и турбина имеют отдельную связь с валом поршневого двигателя; *б* — турбина и компрессор соединены; *1* — поршневой двигатель; *2* — компрессор; *3* — турбина; *4* — передача

## Схемы комбинированных двигателей с гидравлической связью:



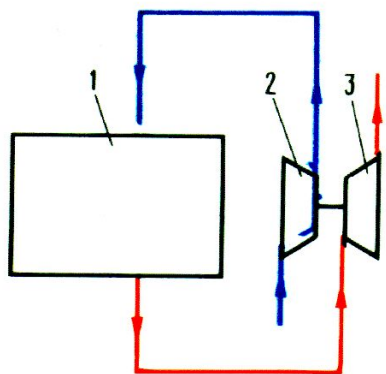
а) компрессор и турбина связаны с валом поршневой части двумя отдельными гидромuftами;

б) турбина с валом поршневой части соединена зубчатой передачей, а компрессор – гидромuftой;

в) турбина и компрессор связаны между собой жестко, а с валом поршневой части - гидромuftой

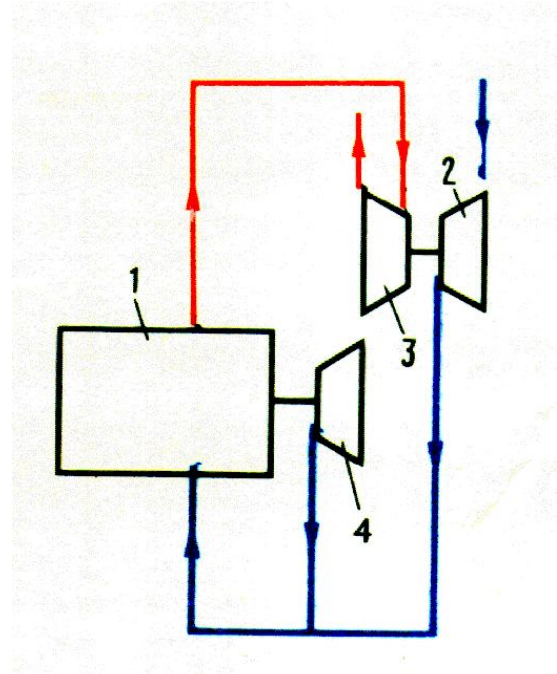
1 — поршневой двигатель; 2 — компрессор; 3 — турбина; 4 — гидромuftа; 5 — передача

## Схема комбинированного двигателя с газовой связью:



1 — поршневой двигатель;  
2 — компрессор;  
3 — турбина

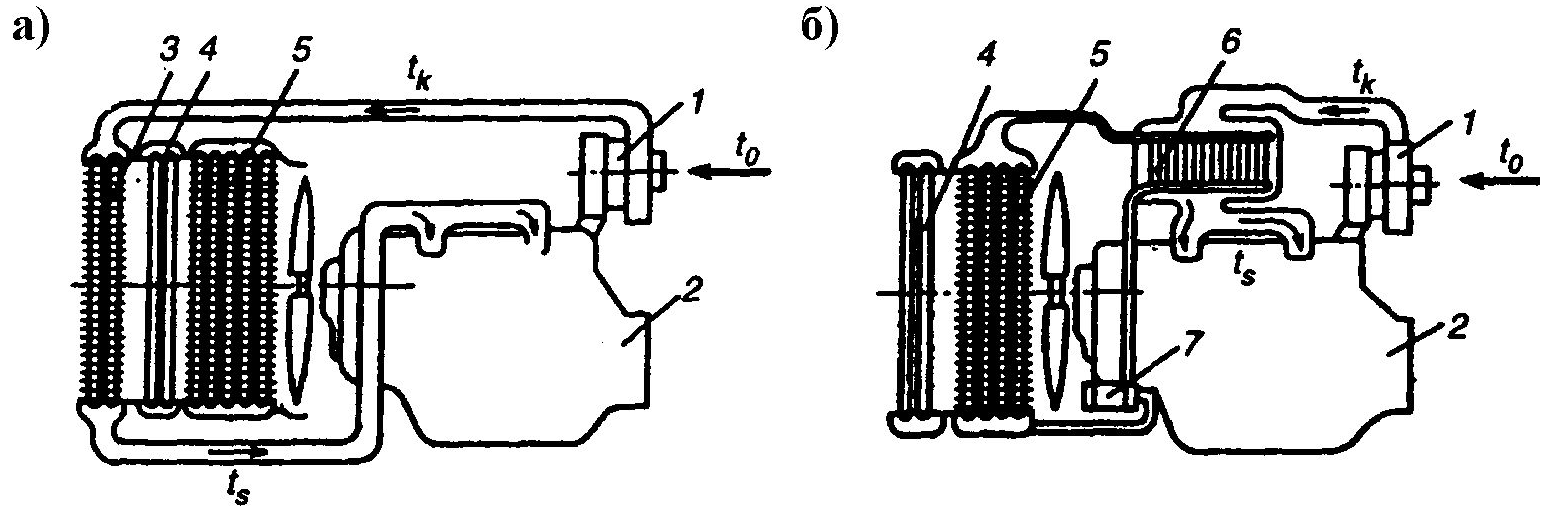
## Схема комбинированного двигателя с комбинированной связью и параллельным сжатием заряда:



1 — поршневой двигатель;  
2 — компрессор;  
3 — турбина; 4 — приводной компрессор



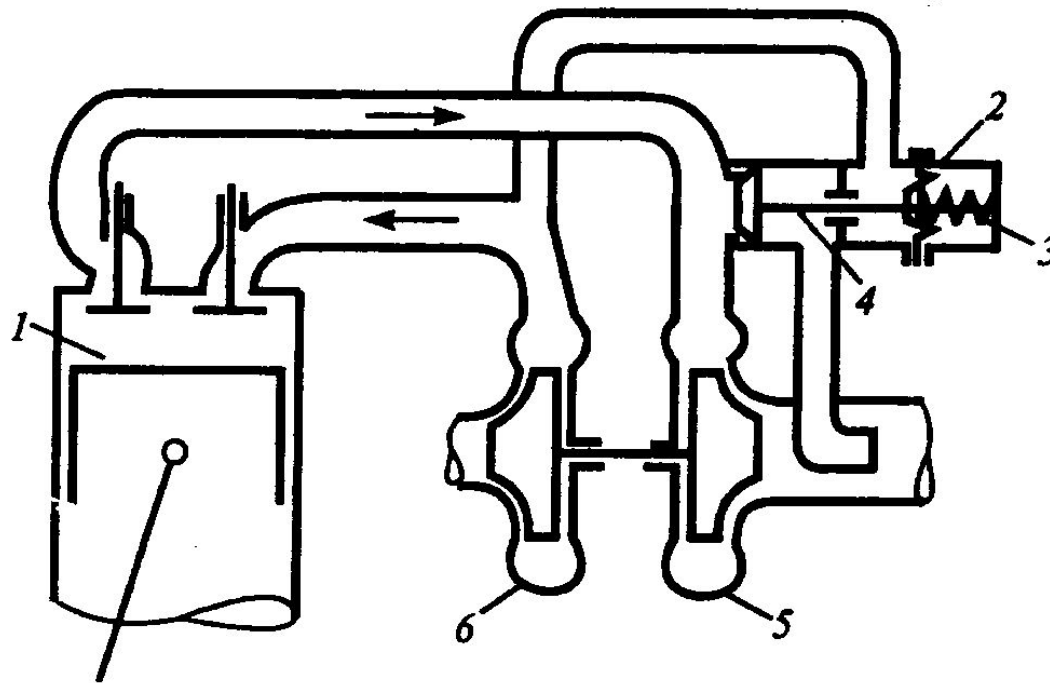
## Системы охлаждения воздуха



*a* — воздухо-воздушная; *б* — жидкостно-воздушная; 1 — ТКР; 2 — двигатель; 3 — воздушный охладитель; 4 — масляный радиатор двигателя; 5 — жидкостный радиатор двигателя; 6 — жидкостный охладитель; 7 — жидкостный насос

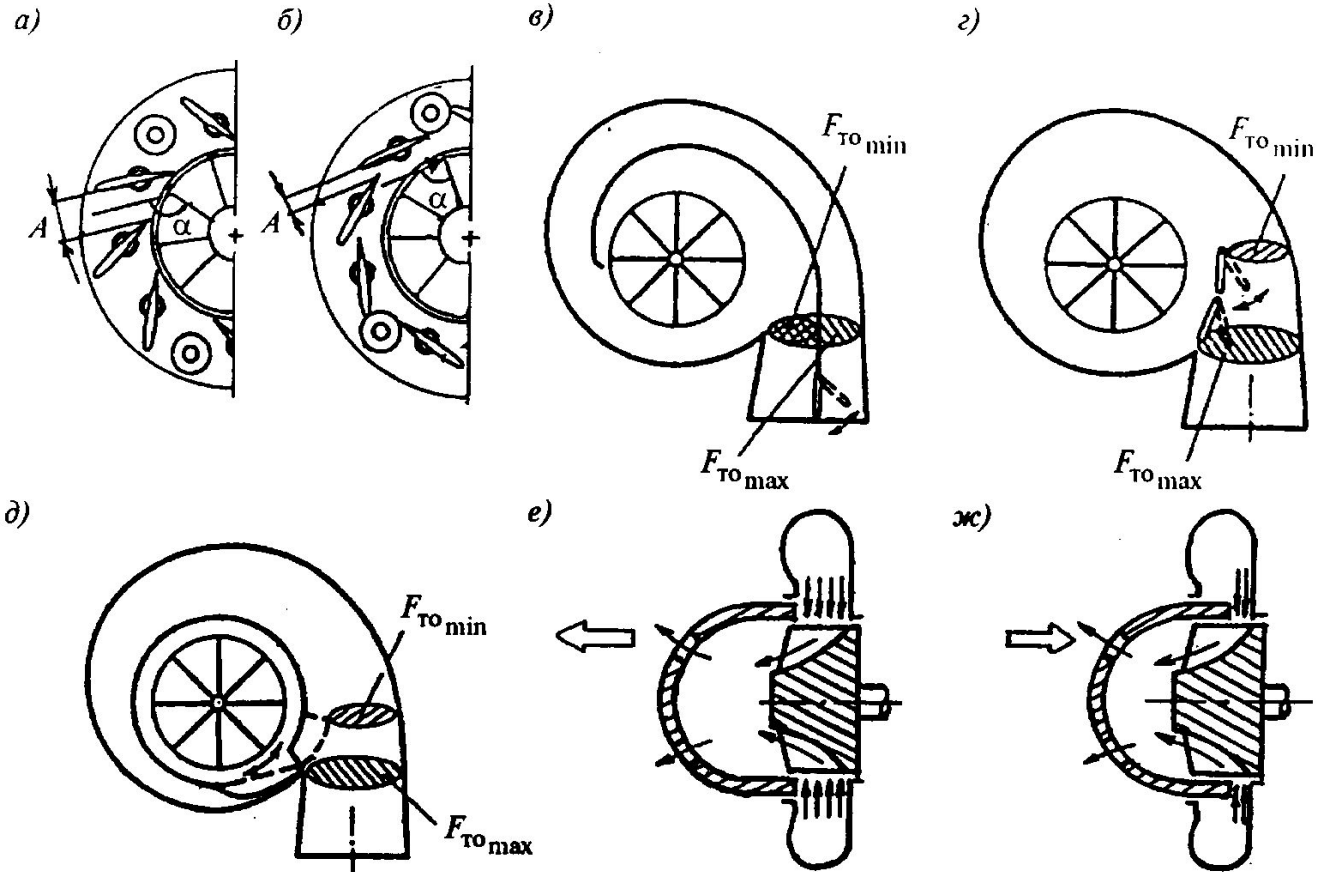


## Схема перепуска газов



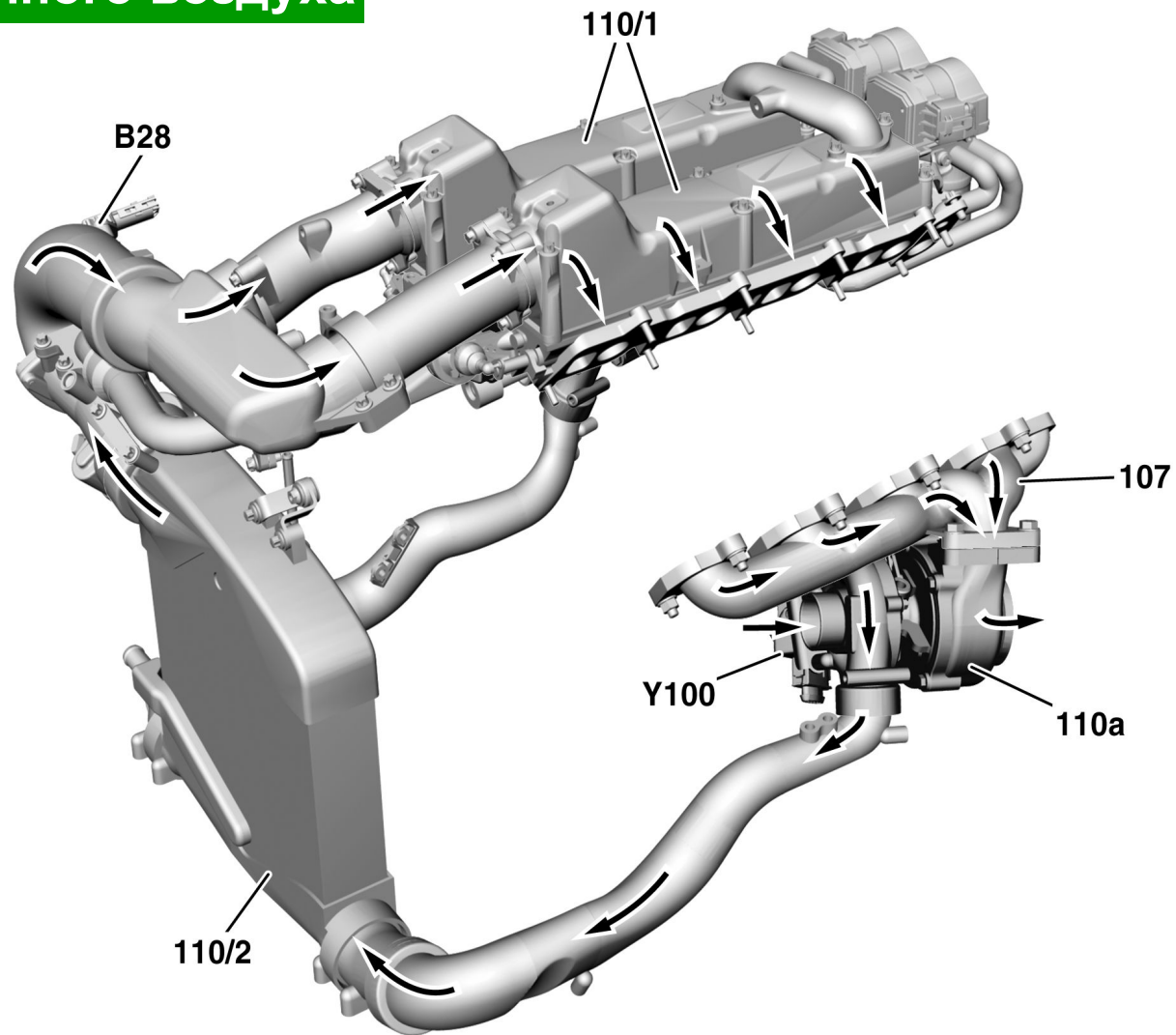
*1* — цилиндр; *2* — мембрана; *3* — пружина; *4* — перепускной клапан; *5* — турбина;  
*6* — компрессор

# Методы внутреннего регулирования турбины



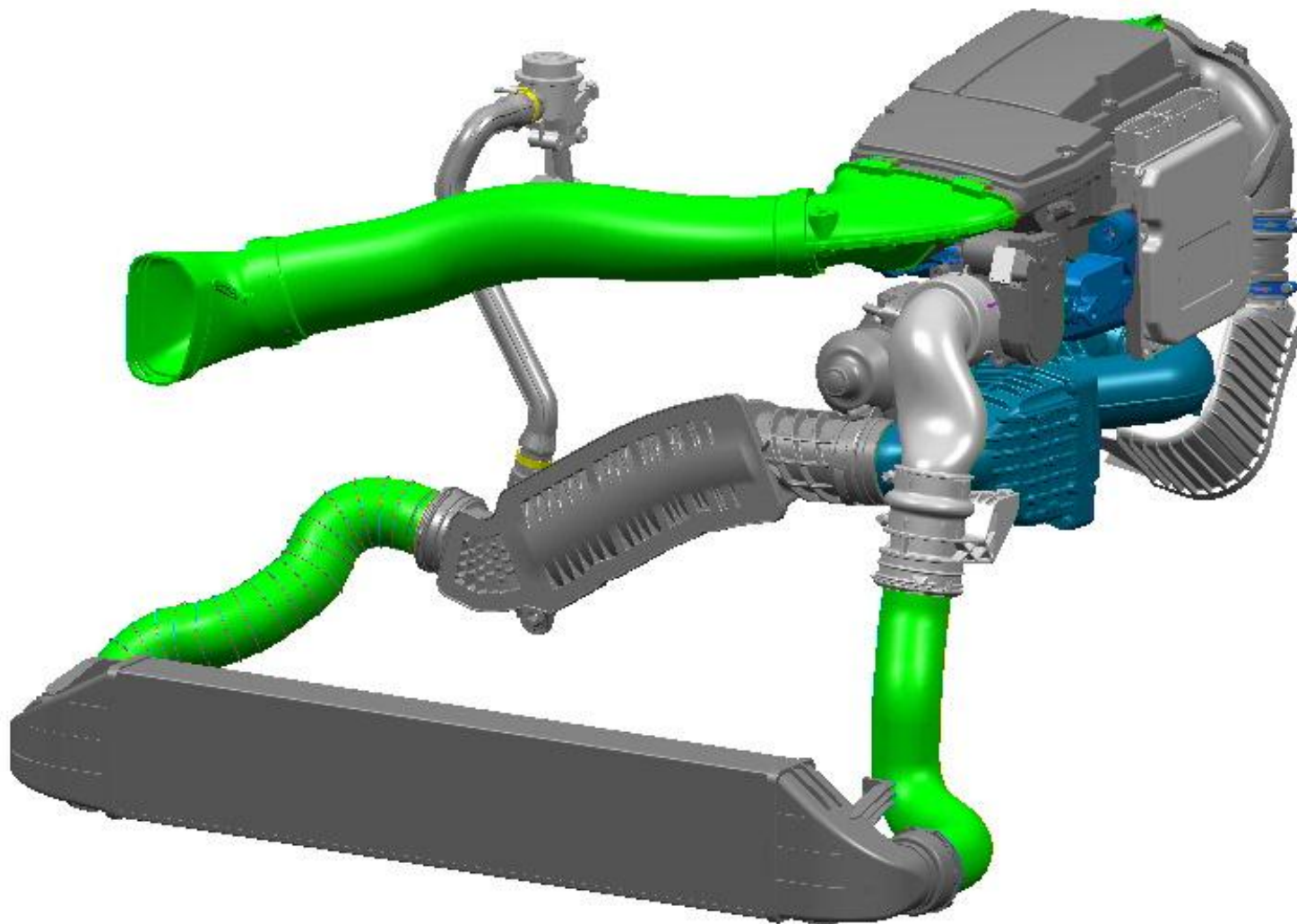
**а, б** — поворотные лопатки в направляющем аппарате турбины; **в** — подвод газов к колесу по одному или двум каналам; **г** — поворотные заслонки на выходе из подводящего патрубка турбины; **д** — поворотный диск с язычком; **е, ж** — изменение проходного сечения направляющего аппарата турбины

# Подача наддувочного воздуха



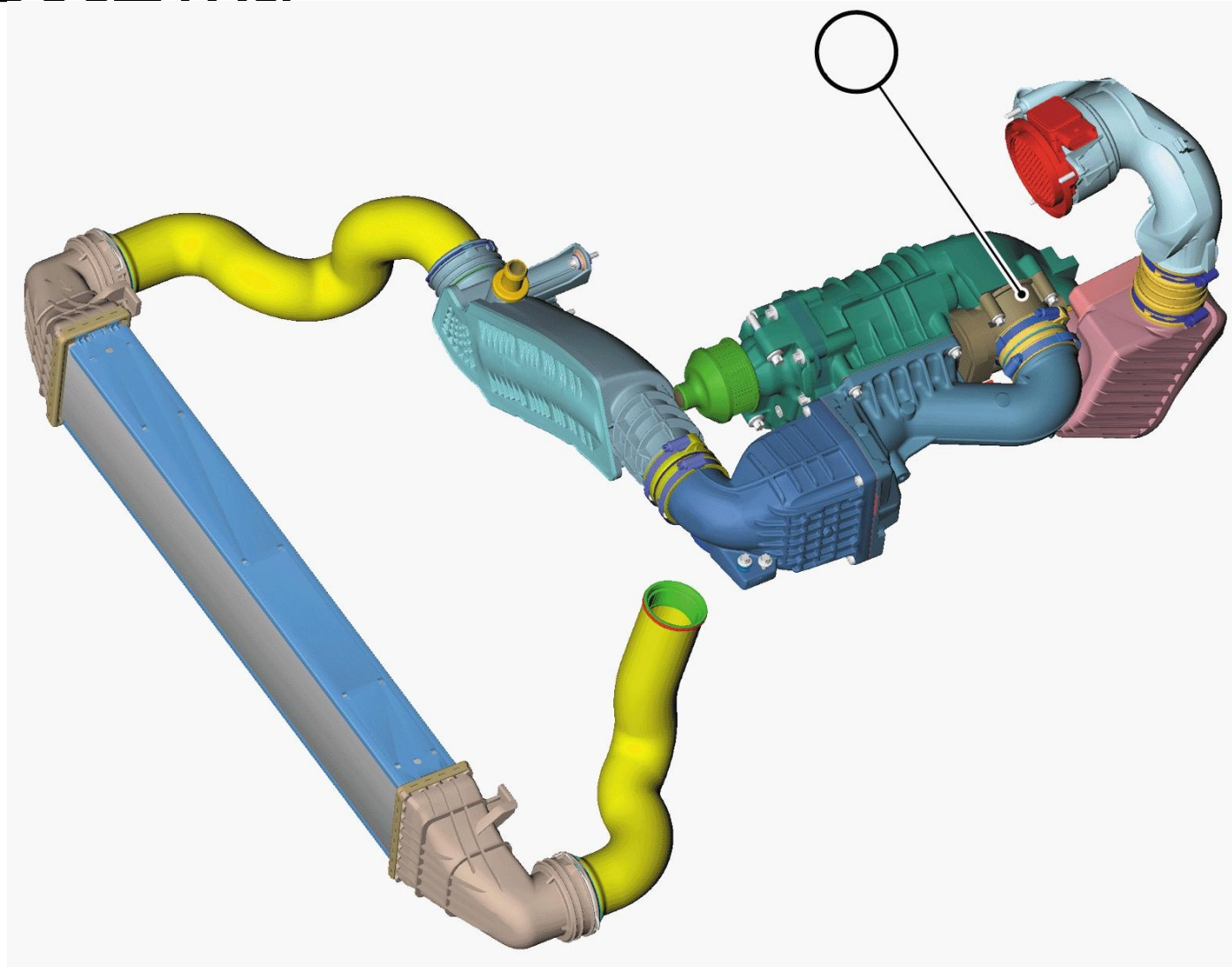


# Подвод воздуха и наддув



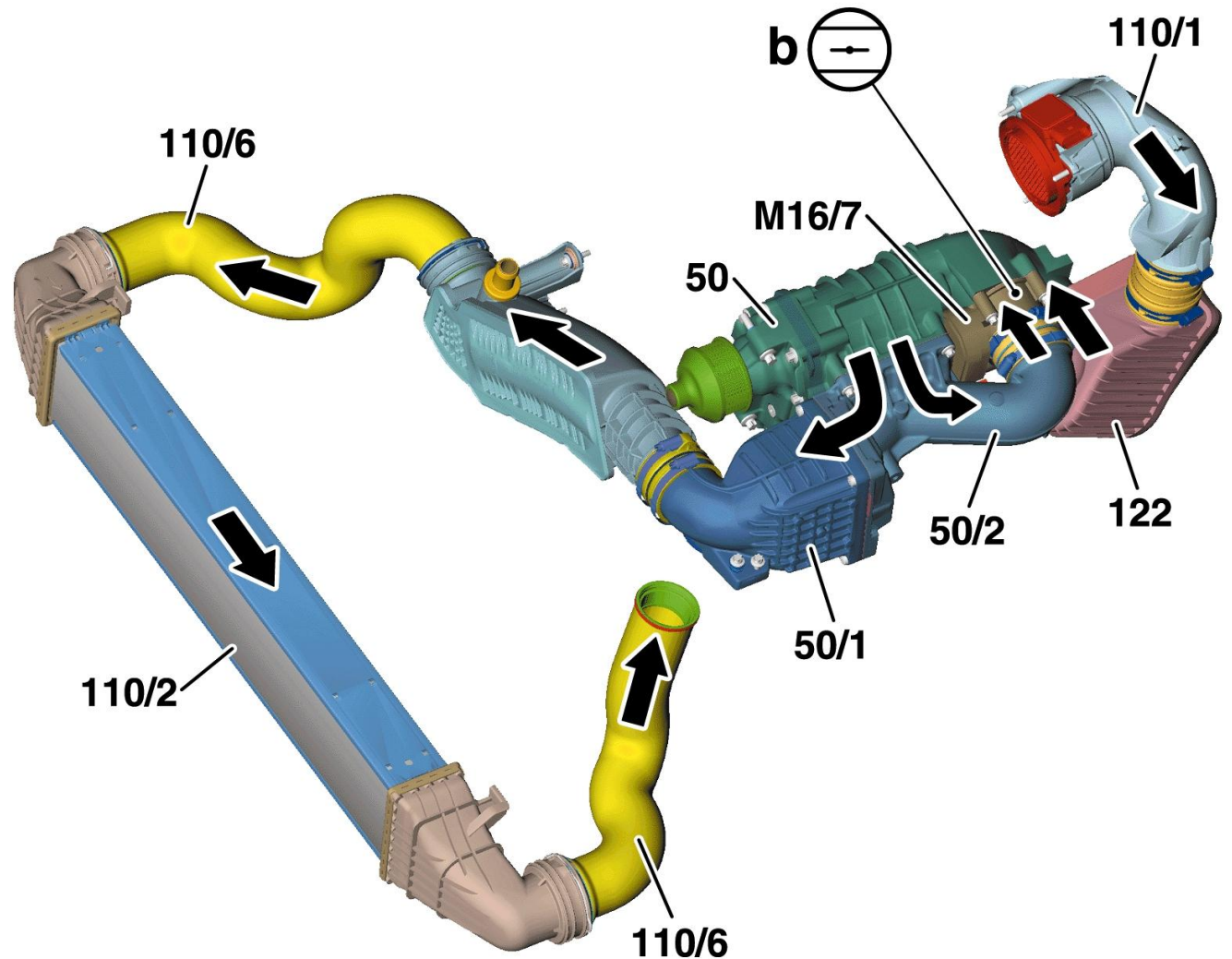
**Бензиновый двигатель M271**

# Прохождение воздуха

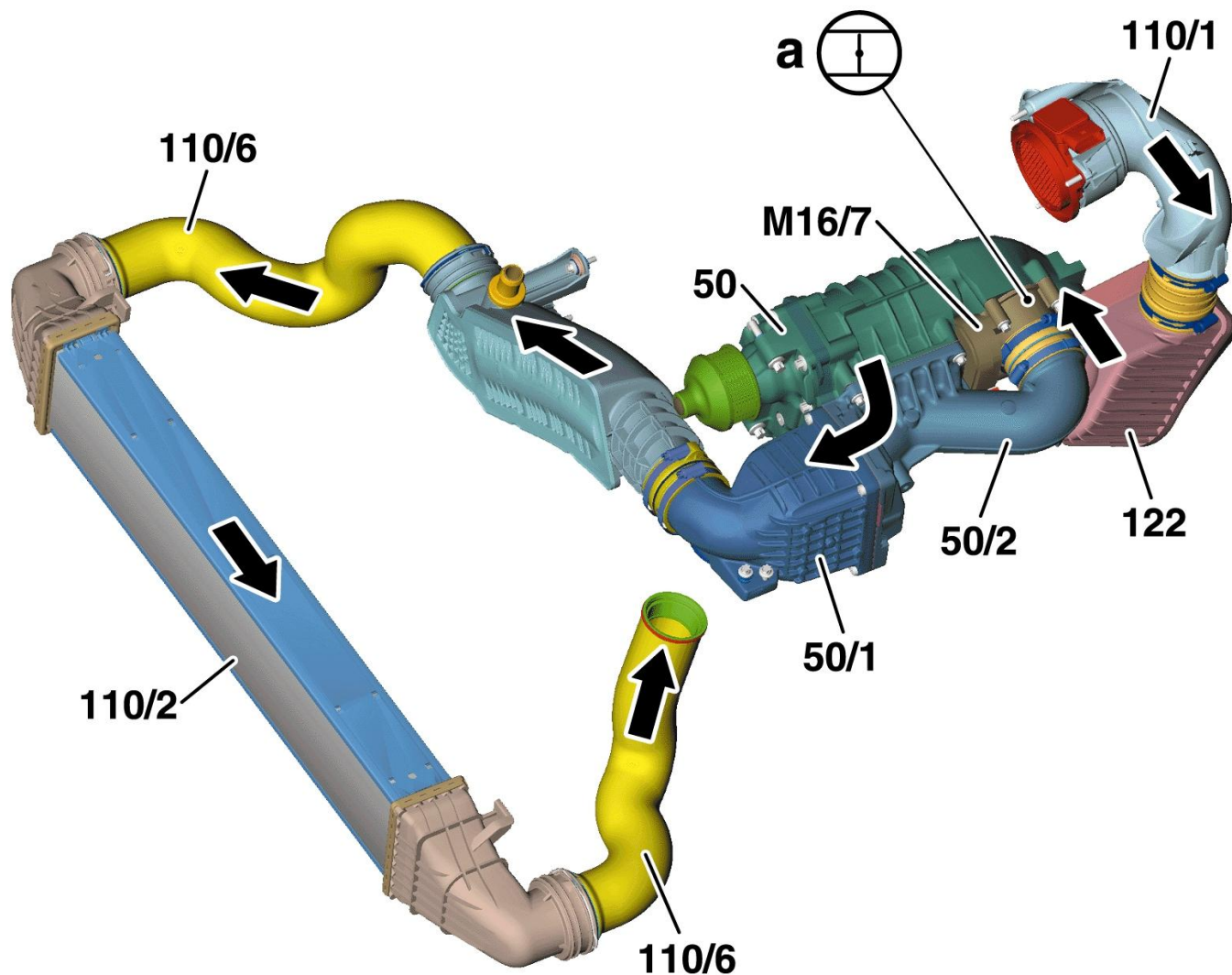


**Бензиновый двигатель M271**

# Прохождение воздуха (циркуляционная заслонка открыта)






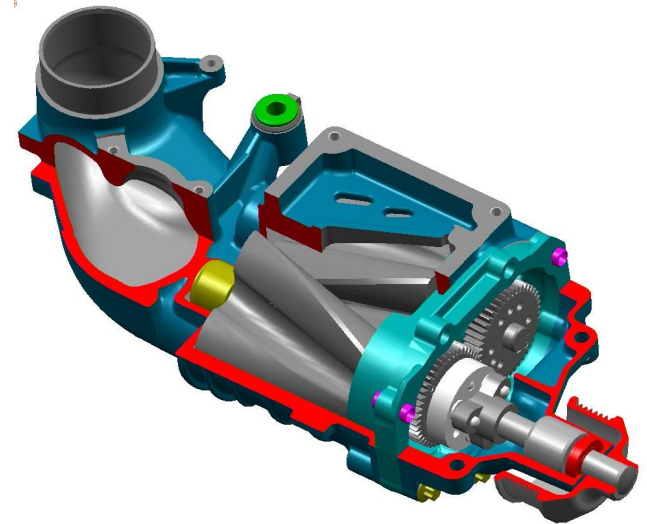
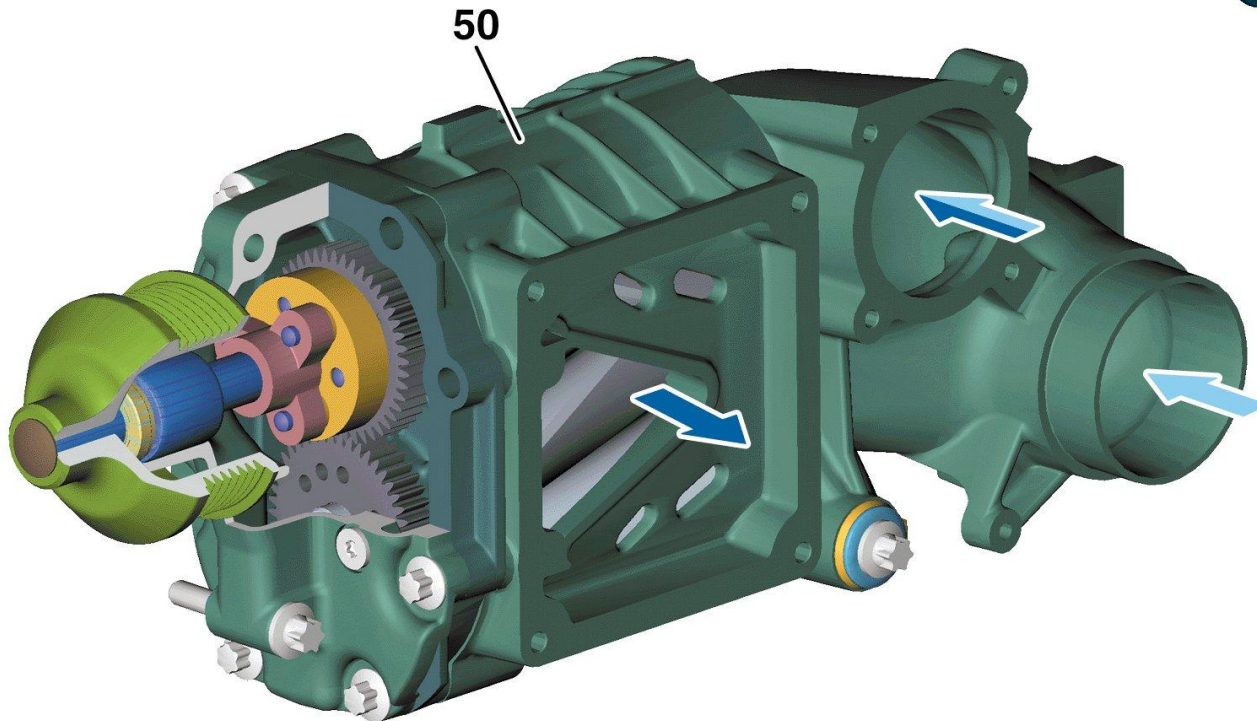
# Прохождение воздуха (циркуляционная заслонка закрыта)





# Механический нагнетатель

-  А Всасывающая сторона
-  В Нагнетающая сторона
-  С Байпас



Бензиновый двигатель М271