



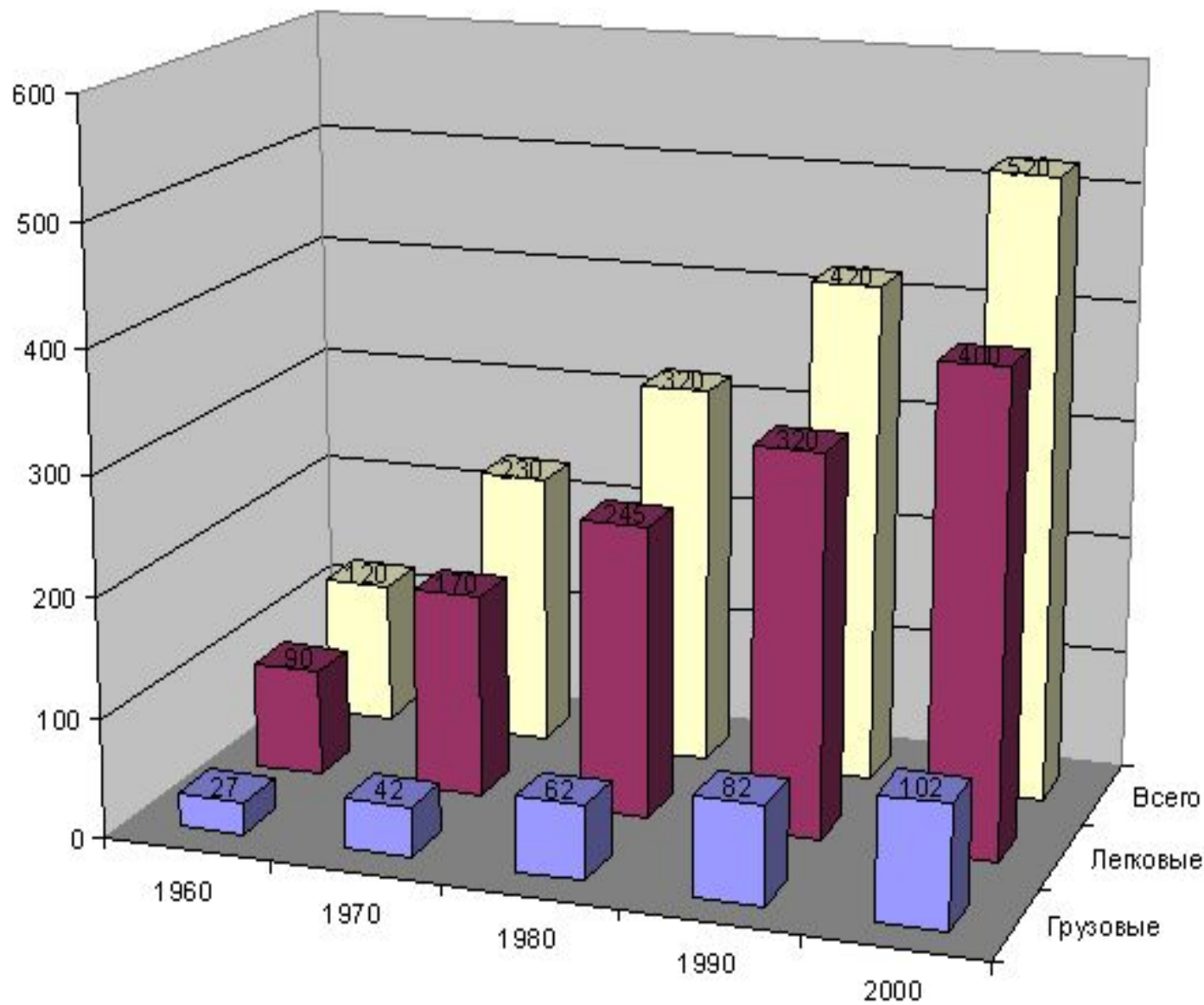
Экологические проблемы  
двигателей внутреннего сгорания (ДВС)  
Водородные технологии будущего



# Наземный транспорт



Улица Народная



Численность мирового парка  
автомобилей (млн. шт.)

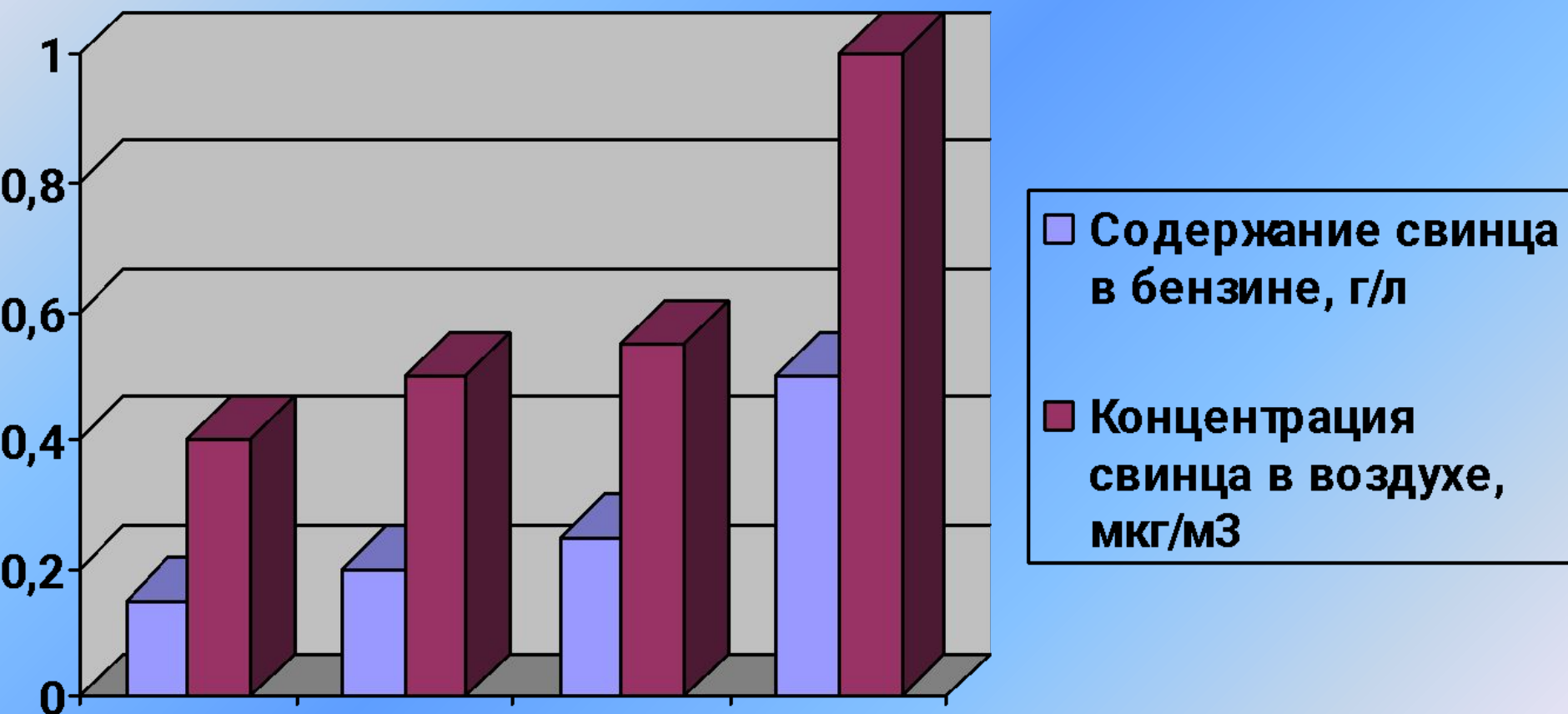
Компоненты	Содержание компонента, об. доли, %		Примечание
	Карбюраторные ДВС	Дизельные ДВС	
$N_2$	74 – 77	76 – 78	Нетоксичен Токсичен
$O_2$	0,3 – 8	2-18	
$H_2O$ (пары)	3,0 – 5,5	0,5-4,0	
$CO_2$	5,0 - 12,0	1,0-10,0	
$H_2$	0 - 5,0	-	
$CO$	0,5 - 12,0	0,01-0,50	
$NO_x$	До 0,8	0,0002-0,5	
$C_n H_m$	0,2 - 3,0	0,009-0,5	
Альдегиды	До 0,2 мг/л	0,001-0,09 мг/л	
Сажа	0-0,04 г/м <sup>3</sup>	0,01-1,1 г/м <sup>3</sup>	
Бензапирен	10-20 мкг/м <sup>3</sup>	до 10 мкг/м <sup>3</sup>	

# Экологические проблемы использования углеводородного топлива

Анализ механизмов химических реакций проходящих внутри двигателя при сгорании топлива показал, что основной причиной образования органических токсикантов является неполное сгорание топлива:

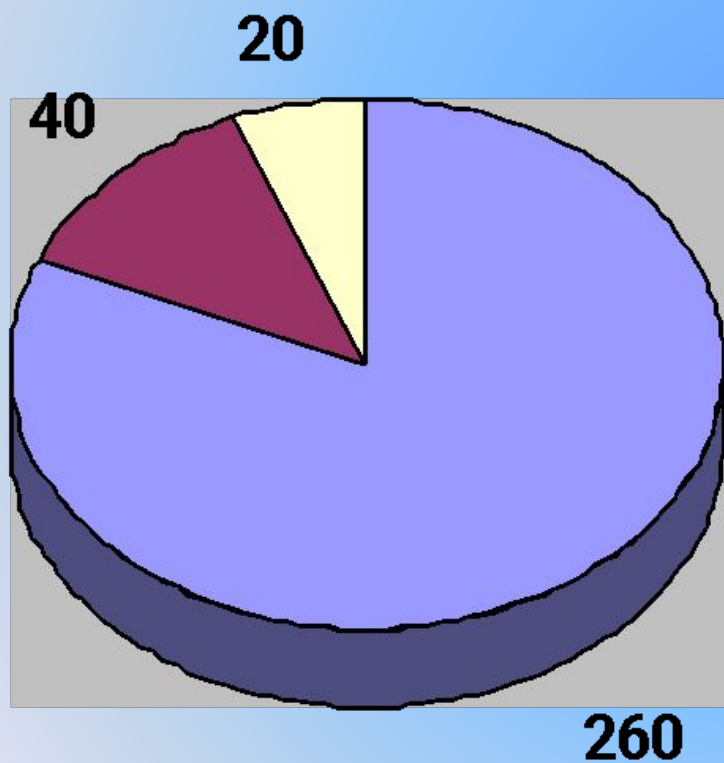
- В процессе сгорания топлива металлы, из которых состоит сплав двигателя, являются катализаторами многих химических процессов, приводящих к образованию конденсирующих ароматических соединений и их производных;
- Образование сажи при неполном сгорании топлива способствует ароматизации углеводородов;
- Химический состав бензина существенно определяет концентрацию образующихся конденсированных соединений.

# Взаимосвязь содержания свинца в бензине и в воздухе



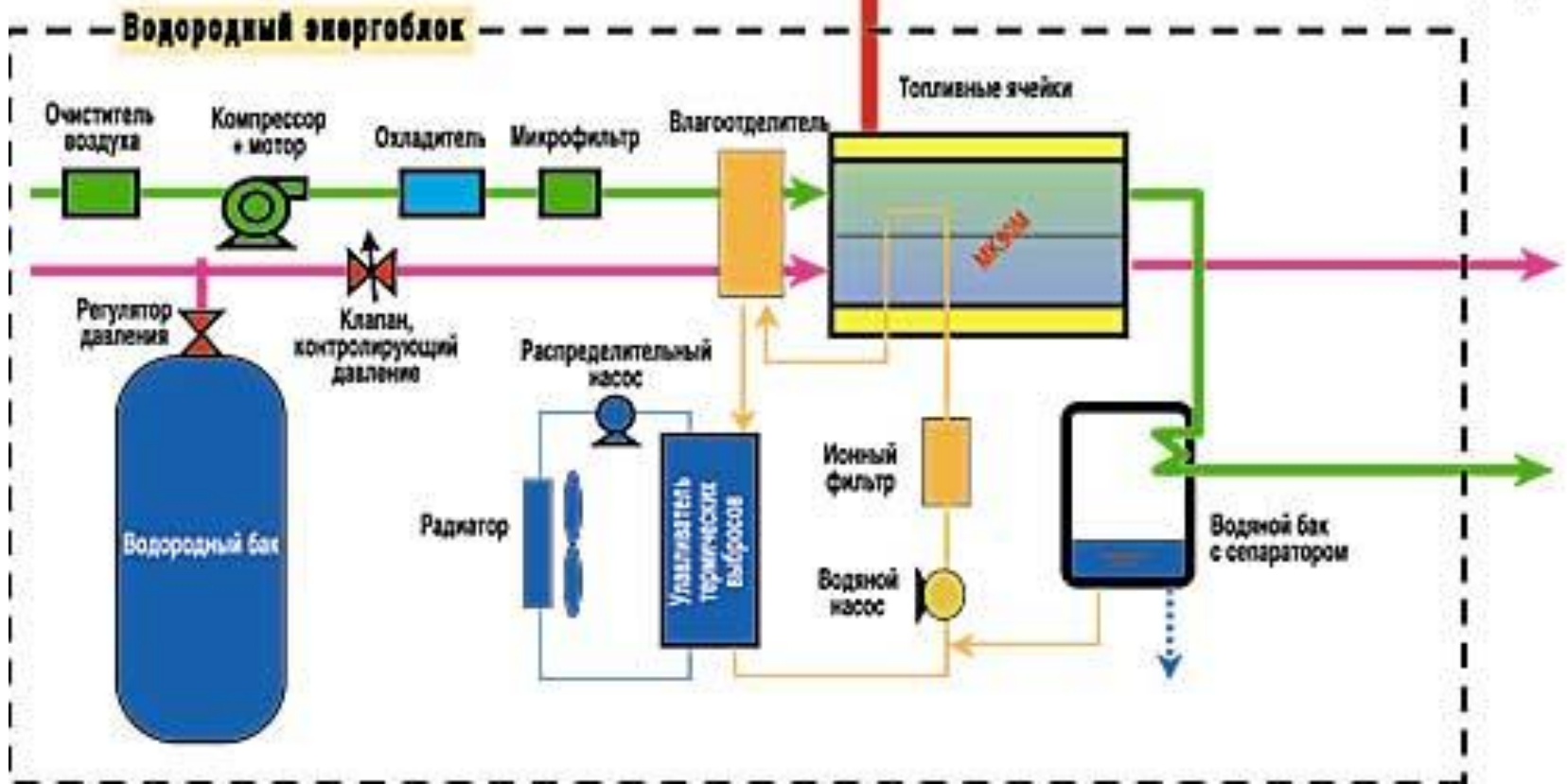


Мировым парком автомобилей с ДВС  
ежегодно выбрасывается, млн. т:



- Оксиды углерода
- Оксиды азота
- Летучие углеводороды

# Водородные технологии будущего





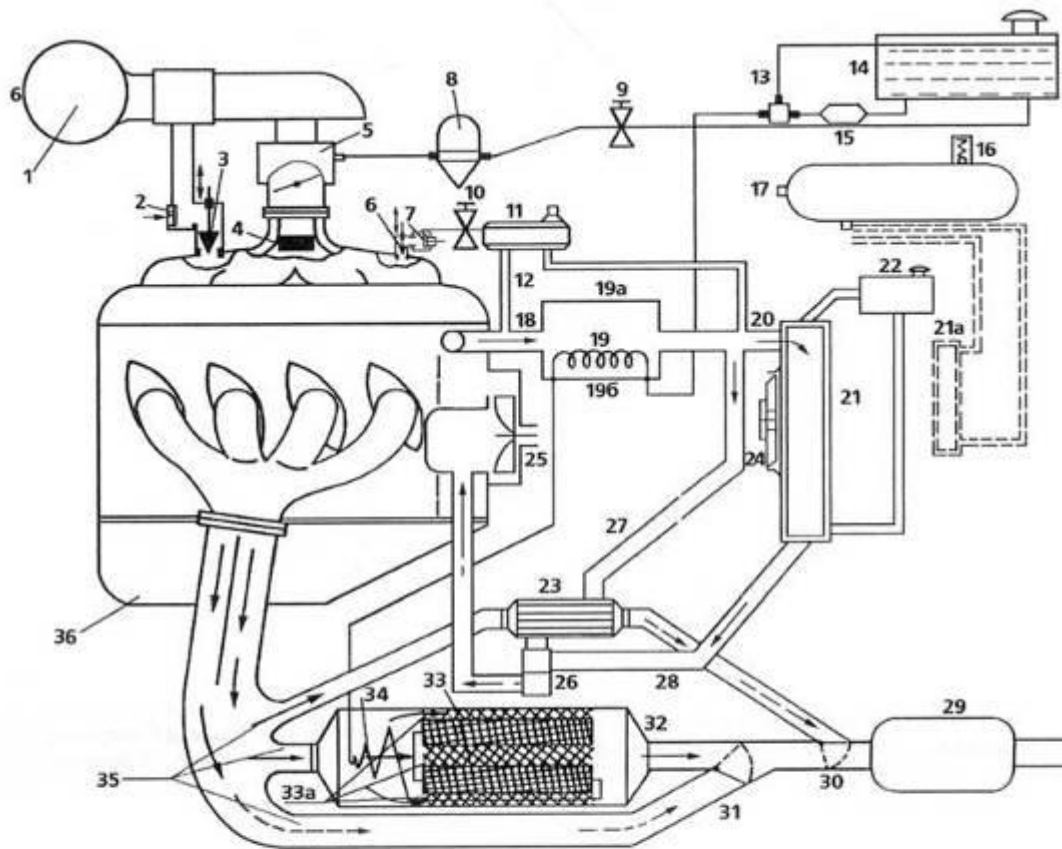
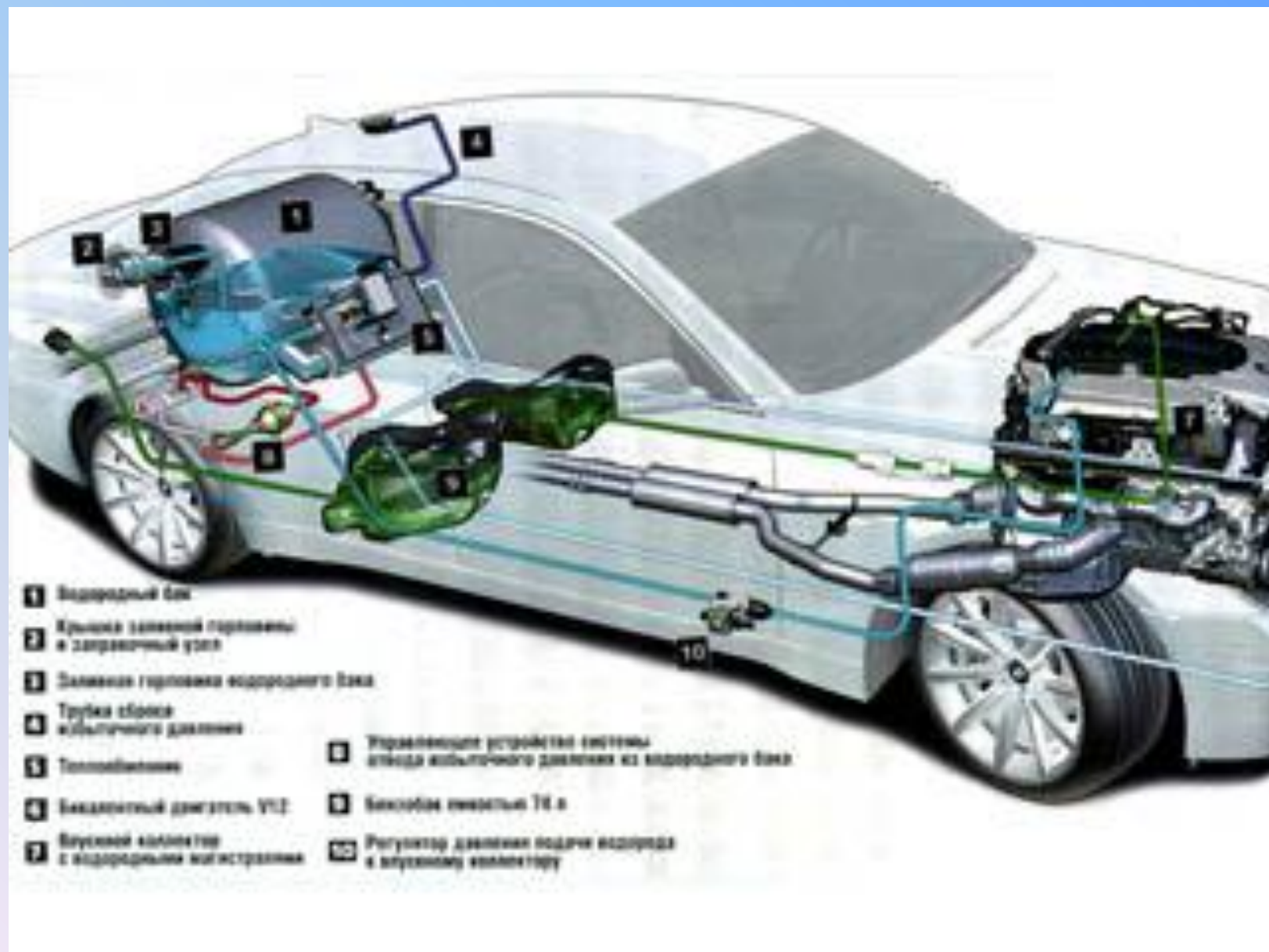


Рис. 4. Принципиальная схема первого варианта двигателя с питанием метанолом и синтез-газом: 1 — воздушный фильтр; 2 — электромагнитный клапан; 3 — воздушный клапан; 4 — электроподогреватель смеси; 5 — карбюратор; 6 — регулировочный клапан; 7 — электромагнитный клапан; 8 — топливный насос; 9 — вентиль метанольный; 10 — вентиль синтез-газа; 11 — редуктор; 12 — патрубок; 13 — регулятор давления топлива; 14 — топливный бак; 15 — электронасос; 16 — предохранительный клапан; 17 — ресивер; 18-19-27 — малый круг циркуляции охлаждающей жидкости; 19 — испаритель; 18-20-21-28 — большой круг циркуляции охлаждающей жидкости; 21a — радиатор для охлаждения синтез-газа; 22 — расширительный бачок; 23 — теплообменник; 24 — вентилятор; 25 — насос системы охлаждения двигателя; 26 — клапан-термостат; 29 — глушитель; 30, 31 — заслонки системы выпуска; 32 — редуктор; 33, 33a — каталитические нагревательные секции реактора; 34 — перегреватель метанола; 35 — трубопроводы системы выпуска; 36 — двигатель





- 1 Водородный бак
- 2 Крышка заливной горловины и направляющий узел
- 3 Держак горловины водородного бака
- 4 Трубка сброса избыточного давления
- 5 Теплообменник
- 6 Вращающийся двигатель УЦД
- 7 Впускной коллектор с водородными инжекторами
- 8 Управляющее устройство системы сброса избыточного давления из водородного бака
- 9 Блок клапанов клапанов ТН и
- 10 Регулятор давления подачи водорода в впускной коллектор



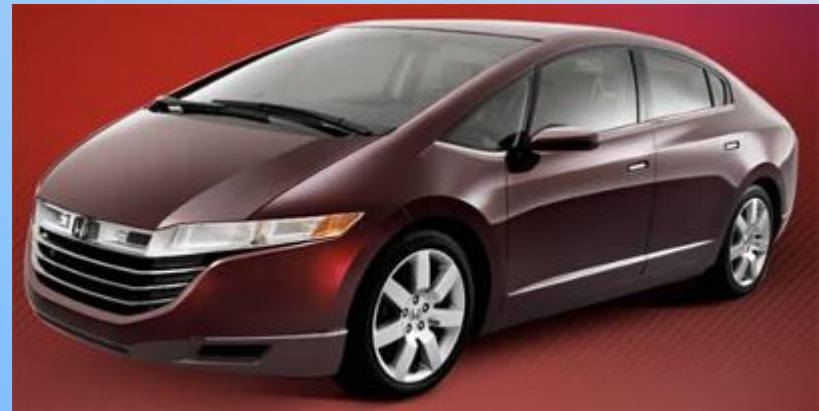
















Чистая планета