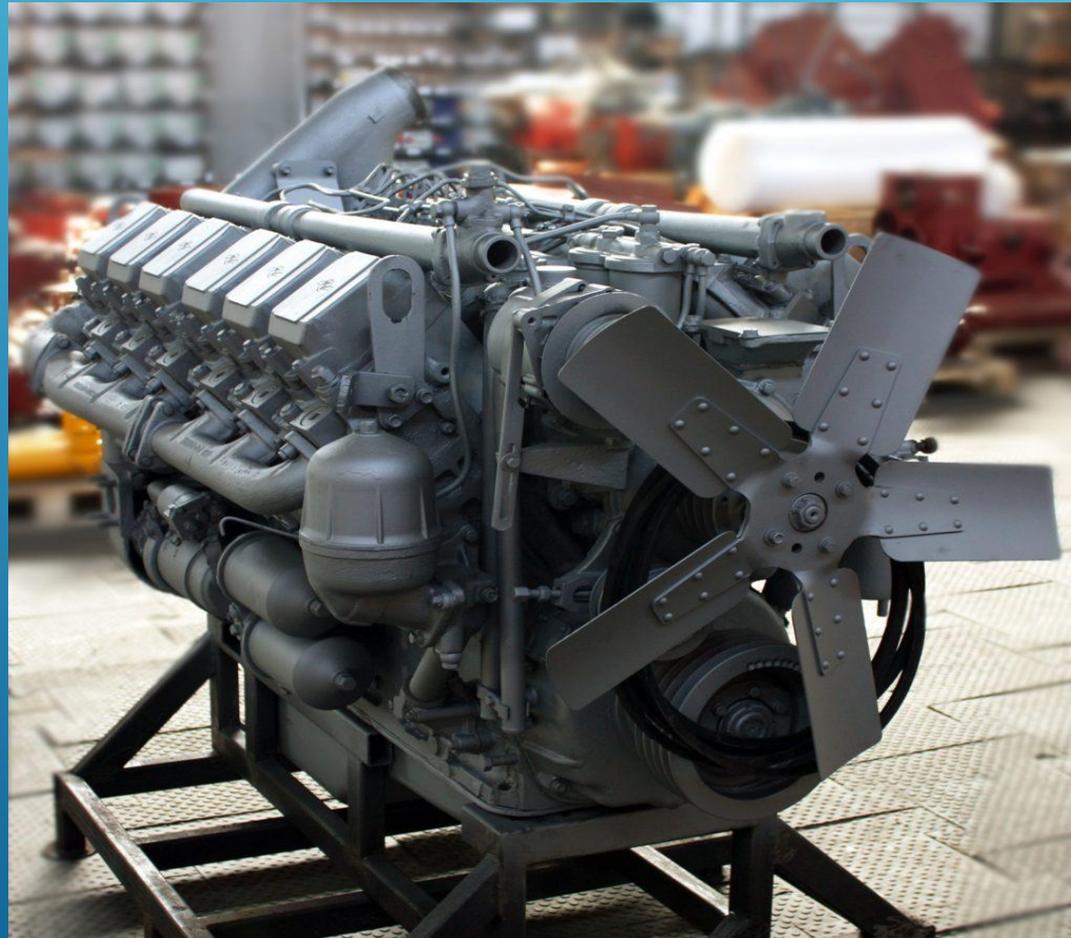


ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ



ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ТЕПЛОВЫХ МАШИН



Двигатели с внешним сгоранием топлива-
Топливо сгорая нагревает рабочее тело (напр. воду), которое подводят к устройству, преобразующую часть его энергии в механическую работу.



Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)-
Сжигание топлива, выделение теплоты и преобразование части его в механическую работу происходит внутри двигателя.

Двигатель ЯМЗ-236



Двигатели без турбонаддува ЯМЗ-236М2, его модификации и комплектации соответствуют нормативам по экологии Евро-0, предназначены для установки на Самоходные краны (ООО «ПО Юрмаш», Юрга); судовые двигатели (ОАО «Богородский машзавод»), судовые дизель-редукторные агрегаты (ЗАО «Тюмень-судокомплект»); автомобили МАЗ, Урал; дрезины АГМС (ДГУП «ПМЗ», Пермь); компрессорные станции (ОАО «Машзавод», Чита); автогрейдеры, погрузчики, бульдозеры (ЗАО «ЧСДМ», Челябинск); экскаваторы ЭЗО (ФГУП «ПО «Уралвагонзавод», Н. Тагил), ЭО-5119 (ОАО «ЭКСКО», Кострома); дорожные катки ДУ-84, ДУ-85, ДУ-85-1, ДУ-101 (ЗАО «Раскат», Рыбинск).

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ДВС

- ▶ В результате сгорания горючей смеси выделяется тепловая энергия, а образовавшиеся газообразные продукты стремятся расшириться- это **основной принцип действия тепловых двигателей.**
- ▶ 1. Для процесса горения топлива в цилиндрах двигателя необходим кислород, его содержание в воздухе 0,3 грамма на 1 литр воздуха. (для сгорания 1 кг топлива необходимо 15 кг воздуха (10 кубометров)).
- ▶ 2. Для доведения до нужной плотности воздуха, его необходимо сжать (чтобы сжечь 1 грамм топлива, необходимо сжать в камере объемом 1 литр около 10 литров воздуха).
- ▶ 3. Повышение температуры воздуха при сжатии.
- ▶ 4. Необходимость в качественном смешении топлива с воздухом, его испарении и дроблении на мельчайшие частицы для более полного и ровного сгорания сгорания

▶ КЛАССИФИКАЦИЯ ДВС

КЛАССИФИКАЦИЯ ДВС



▶ КЛАССИФИКАЦИЯ ДВС

КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ БУДЕТ ПОНЯТНА, ЕСЛИ МЫ ЕЁ РАССМОТРИМ НА ОСНОВЕ ИХ ПРИЗНАКОВ: ПО ИХ НАЗНАЧЕНИЮ, КОНСТРУКТИВНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ, ФИЗИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ И ДРУГИМ ХАРАКТЕРНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ.

ПО ТИПУ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ

ВНЕШНЕЕ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕ (КАРБЮРАТОРНЫЕ ИЛИ ГАЗОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ).

НУЖНО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ НА ТО, ЧТО КАРБЮРАТОРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ПОТРЕБЛЯЮТ ЛЕГКОЕ ЖИДКОЕ ТОПЛИВО (БЕНЗИН) И В КАМЕРУ СГОРАНИЯ ПОСТУПАЕТ УЖЕ ГОТОВАЯ СМЕСЬ ПАРОВ ТОПЛИВА С ВОЗДУХОМ;

ВНУТРЕННЕЕ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕ (БЕНЗИНОВЫЕ И ДИЗЕЛЬНЫЕ С НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА)

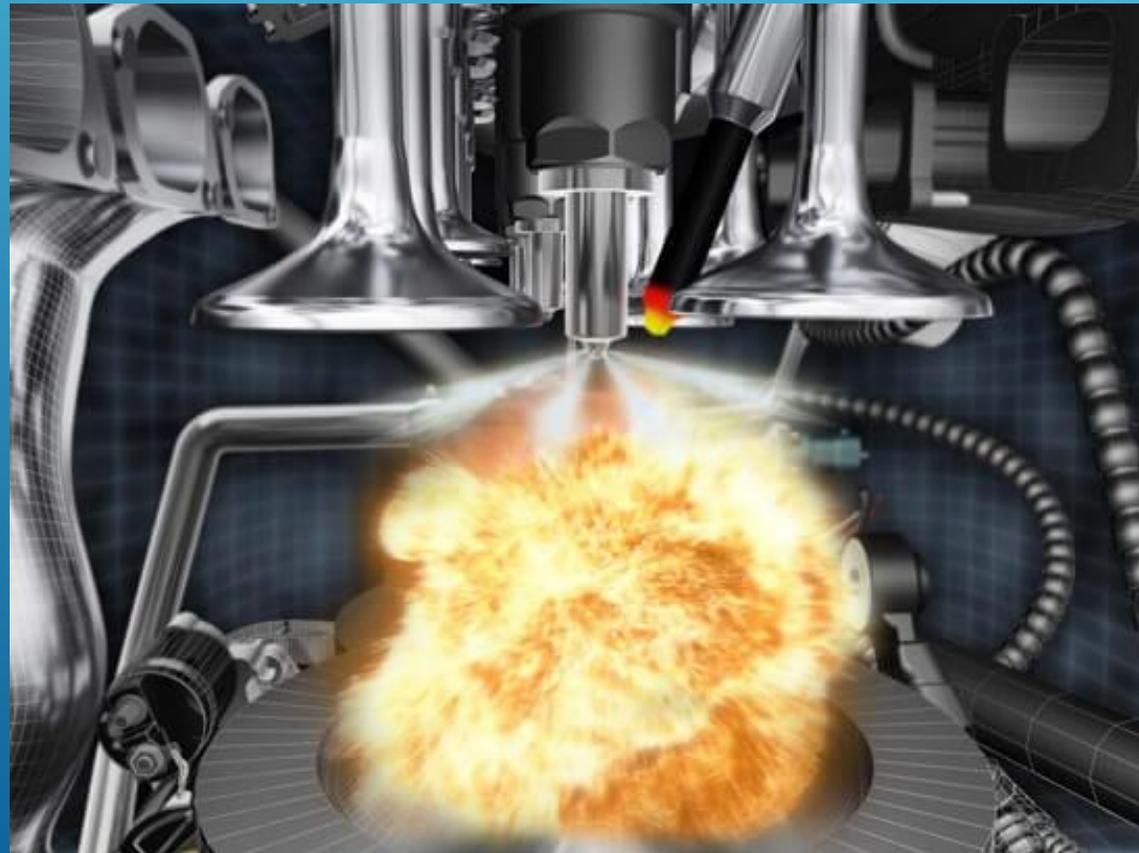
ДИЗЕЛИ РАБОТАЮТ НА ЖИДКОМ ТЯЖЕЛОМ ТОПЛИВЕ (ДИЗЕЛЬНОЕ). ОНО ПОСТУПАЕТ ЧЕРЕЗ ФОРСУНКИ В КАМЕРУ СГОРАНИЯ В ТОТ МОМЕНТ, КОГДА ВОЗДУХ МАКСИМАЛЬНО СЖАТ ПОРШНЕМ, НАХОДИТСЯ В ВЕРХНЕЙ МЕРТВОЙ ТОЧКЕ (ВМТ), И СООТВЕТСТВЕННО ПЕРЕГРЕТ ДО ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ, ДОСТАТОЧНОЙ ДЛЯ ПОДЖИГА СМЕСИ;

▶ **КЛАССИФИКАЦИЯ ДВС**

По способу воспламенения смеси.

с непосредственным поджиганием смеси в цилиндре в нужный момент, будь то карбюраторные или двигатели с впрыском бензина.;

с воспламенением от сжатия в цилиндре (дизель).



▶ КЛАССИФИКАЦИЯ ДВС

По способу реализации рабочего цикла

Двухтактные ДВС;

Четырехтактные ДВС

По системам охлаждения двигателя

-воздушное (с естественным атмосферным обдувом и принудительным);

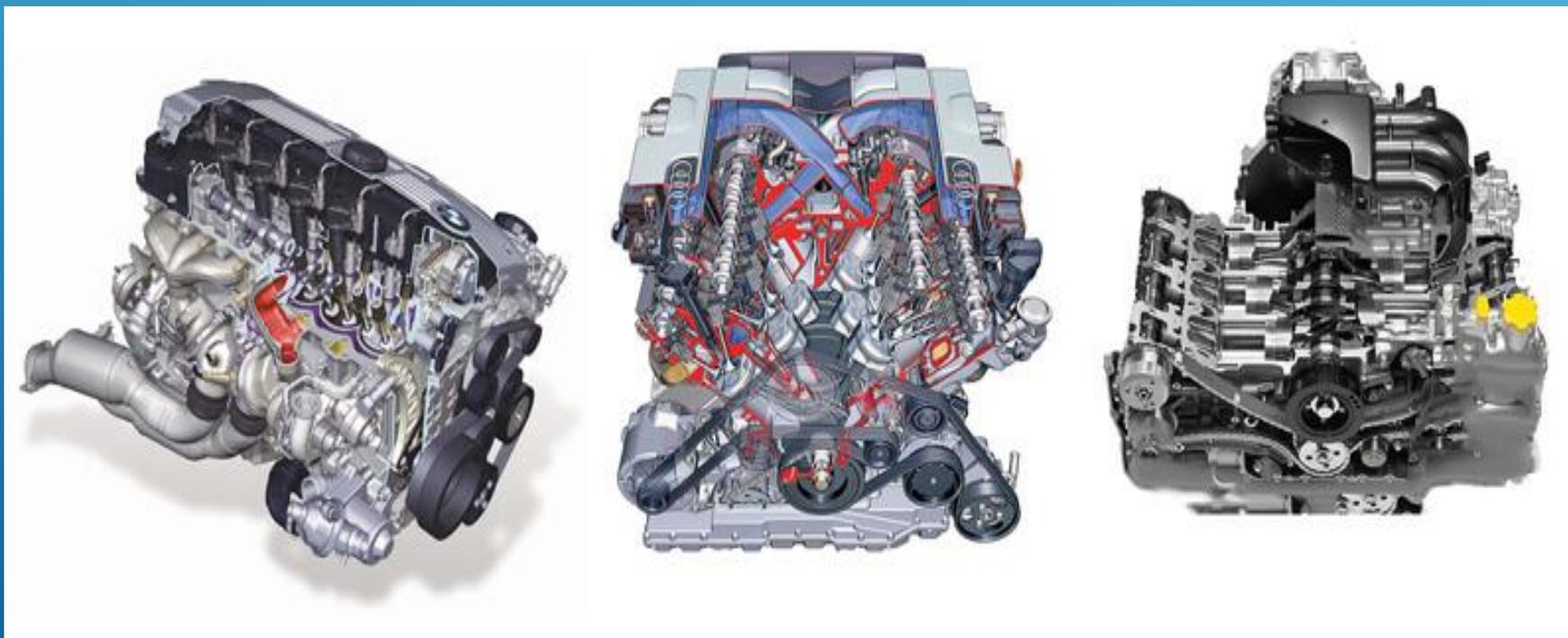
-жидкостное (специальная система двигателя, имеющая по всему двигателю каналы, по которым принудительно перекачивается охлаждающая жидкость, охлаждающая её с помощью радиатора). На блоге подробно описана работа охлаждающей системы.

▶ КЛАССИФИКАЦИЯ ДВС

ПО КОНСТРУКЦИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ И ЧИСЛА ЦИЛИНДРОВ.

ОДНОРЯДНЫЕ, ДВУХРЯДНЫЕ (V-ОБРАЗНЫЕ, ОППОЗИТНЫЕ);

N — ЦИЛИНДРОВЫЕ. КОЛИЧЕСТВО ЦИЛИНДРОВ В ДВИГАТЕЛЕ АВТОМОБИЛЕЙ МОЖЕТ БЫТЬ ЛЮБЫМ, НО САМЫЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ — ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ.



РАБОТА ПРОСТЕЙШЕГО ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

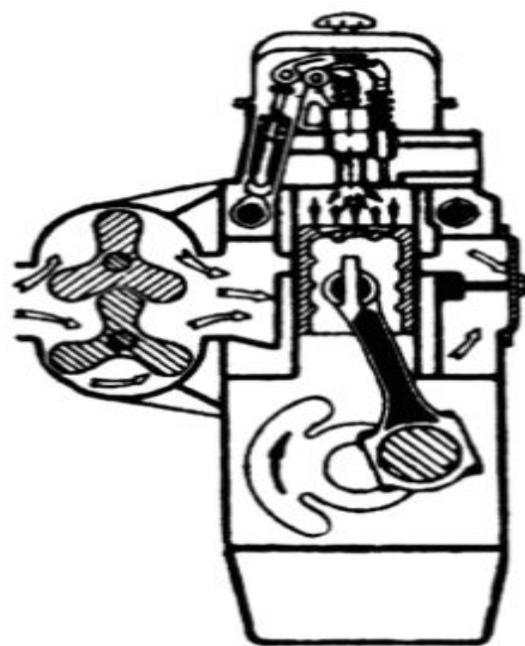
- ▶ **Рабочий цикл** - периодически повторяющийся ряд последовательных процессов, протекающих в каждом цилиндре двигателя и обуславливающих превращение тепловой энергии в механическую работу.
- ▶ Процессы последовательно протекающие в двигателе:
- ▶ 1. **Впуск** – наполнение воздухом или горючей смесью;
- ▶ 2. **Сжатие** – сжатие воздуха или горючей смеси;
- ▶ 3. **Расширение**, или **рабочий ход** – впрыск и самовоспламенение топлива или воспламенение горючей смеси от электрической искры, сгорание горючей смеси и расширение газов;
- ▶ 4. **Выпуск** – выпуск отработавших газов.

▶ ДВУХТАКТНЫЙ ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

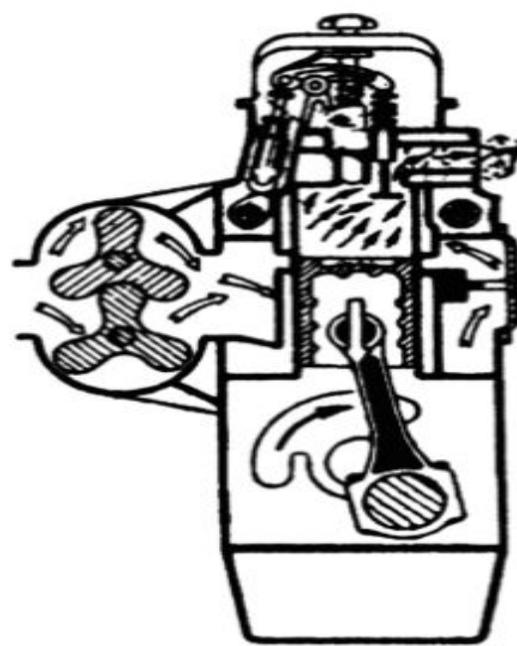
РАБОЧИЙ ЦИКЛ ДВУХТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ ПРОИСХОДИТ ЗА ДВА ХОДА ПОРШНЯ. КОГДА ОН НАХОДИТСЯ ВНИЗУ, ЧЕРЕЗ ОКНА В ГИЛЬЗЕ ЦИЛИНДРОВ МЕХАНИЧЕСКИМ НАГНЕТАТЕЛЕМ В ЦИЛИНДРЫ ПОДАЕТСЯ СЖАТЫЙ ВОЗДУХ. ОН ВЫТЕСНЯЕТ ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ ЧЕРЕЗ ОТКРЫТЫЕ ВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ЦИЛИНДРА. ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОРШНЯ ВВЕРХ ОН ПЕРЕКРЫВАЕТ ПРОДУВОЧНЫЕ ОКНА, КЛАПАНЫ ЗАКРЫВАЮТСЯ, ВОЗДУХ СЖИМАЕТСЯ И БЛИЖЕ К ВЕРХНЕЙ МЕРТВОЙ ТОЧКЕ ВПРЫСКИВАЕТСЯ ТОПЛИВО. ДАЛЕЕ ПРОИСХОДИТ РАБОЧИЙ ХОД ПОД ДЕЙСТВИЕМ СГОРАЮЩЕГО ТОПЛИВА И ВСЕ ПОВТОРЯЕТСЯ..



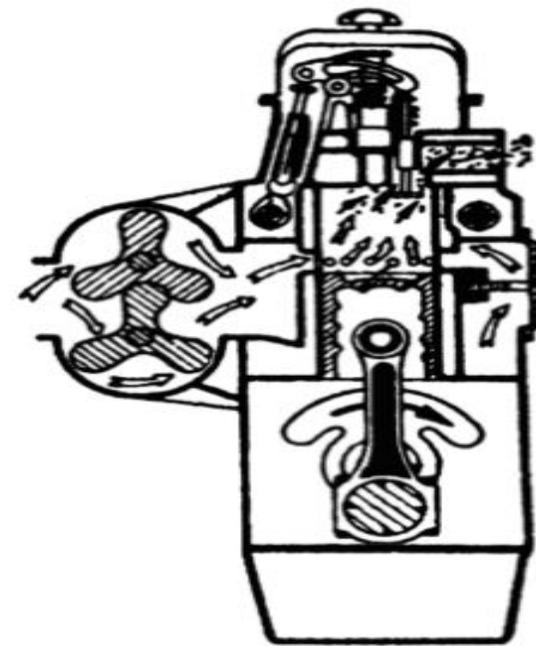
Сжатие



Рабочий ход



Выпуск



Продувка

▶ ДВУХТАКТНЫЙ ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ИМЕННО ТАК РАБОТАЛИ ДИЗЕЛИ ЯАЗ-204 И ЯАЗ-206 ПРОИЗВОДСТВА ЯРОСЛАВСКОГО МОТОРНОГО ЗАВОДА. ПЕРВЫЙ ИЗ НИХ ИМЕЛ 4 ЦИЛИНДРА, РАЗВИВАЛ МОЩНОСТЬ 110 Л.С. ПРИ 2000 ОБОРОТАХ В МИНУТУ. ЯАЗ-206- ШЕСТИЦИЛИНДРОВЫЙ. ЕГО МОЩНОСТЬ СОСТАВЛЯЛА 165 Л.С. ПРИ ТЕХ ЖЕ ОБОРОТАХ. ДВИГАТЕЛИ ЯАЗ-206 УСТАНАВЛИВАЛИ НА КРАЗ-214.

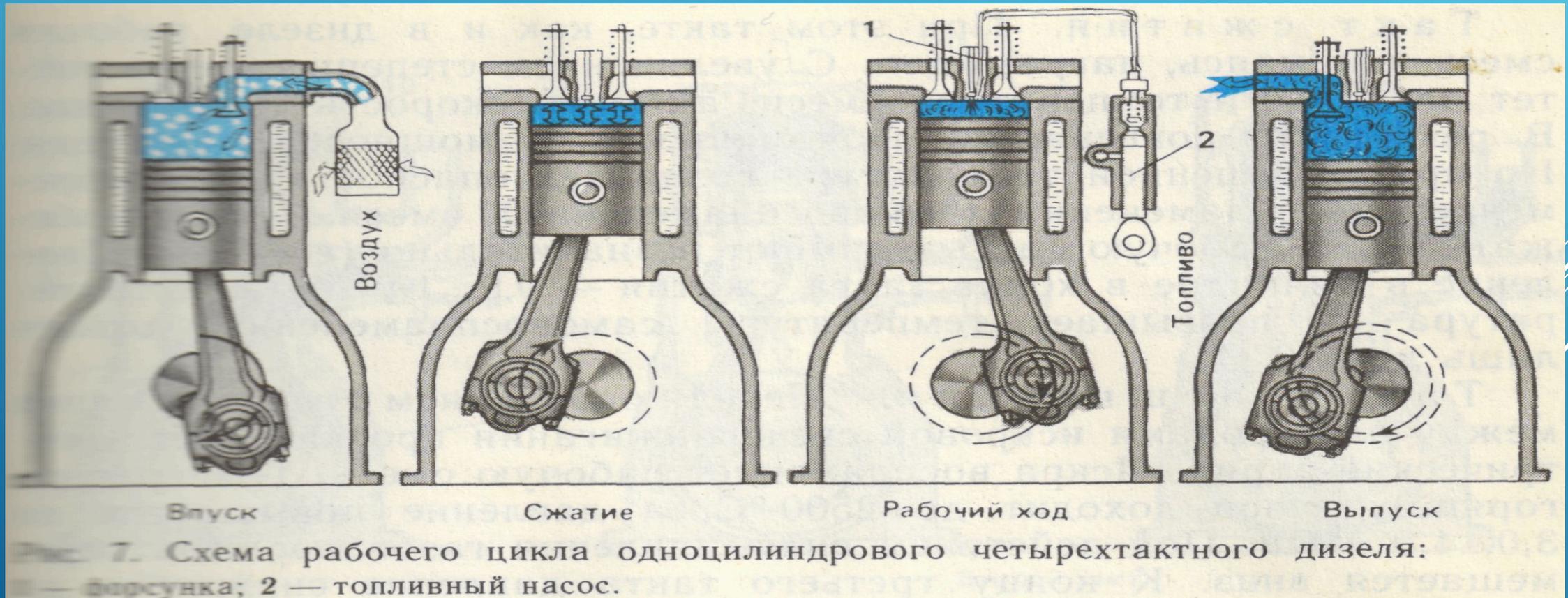
Помимо достоинств у этой разновидности моторов были и недостатки. К примеру, они могли «уйти в разнос» или запуститься в обратную сторону. Чтобы заглушить двигатель в случае «разноса» перекрывали впускной коллектор, для чего использовали специальную заслонку или поправшую под руки «затычку» в виде шапки, рукавицы и т.д. Для них был характерен повышенный расход масла, при работе они издавали сильный шум.

Выпуск двухтактных дизелей на сегодняшний день прекращен из-за их несоответствия экологическим нормам. Но еще много таких моторов продолжают работать в разных областях промышленности.



▶ ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

В ЧЕТЫРЕХТАКТНОМ ДВИГАТЕЛЕ- КАЖДЫЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ ПРОИСХОДИТ ЗА ОДИН ХОД ПОРШНЯ СООТВЕТСТВЕННО РАБОЧИЙ ЦИКЛ ПРОИСХОДИТ ЗА ЧЕТЫРЕ ХОДА ПОРШНЯ ИЛИ ДВА ОБОРОТА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА



▶ ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ПРЕИМУЩЕСТВАМИ 4-ХТАКТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЯВЛЯЮТСЯ:

- ЭКОНОМИЧНОСТЬ;
- НАДЕЖНОСТЬ;
- НЕСЛОЖНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ;
- СРАВНИТЕЛЬНО НЕВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ШУМА ПРИ РАБОТЕ.

НЕДОСТАТКИ 4-ХТАКТНЫХ МОТОРОВ:

- 3 ИЗ 4-Х ТАКТОВ ЦИКЛА СОВЕРШАЮТСЯ ПО ИНЕРЦИИ, А РАБОЧИМ ЯВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО ОДИН ИЗ НИХ;
- РЕЗКИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ НАГРУЗКИ ВО ВРЕМЯ РАБОЧЕГО ТАКТА ТРЕБУЮТ НАЛИЧИЯ БОЛЕЕ НАДЕЖНЫХ И ПРОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ: ШАТУНА, ВТУЛКИ ЦИЛИНДРА, ПОРШНЯ И Т.Д.;
- ЗАПУСКАЕТСЯ ДОЛЬШЕ, ЧЕМ 2-ХТАКТНЫЙ.

▶ МЕХАНИЗМЫ И СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ОБЩАЯ ТЕНДЕНЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ТРАКТОРОСТРОЕНИЯ ВЫРАБОТАЛО НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ:

1. ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В ПРЕОБЛАДАЮЩЕМ БОЛЬШИНСТВЕ ДИЗЕЛЬНЫЕ ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ.
2. В КОНСТРУКЦИИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ 2 МЕХАНИЗМА
 - КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ;
 - ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ;
3. В КОНСТРУКЦИИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ 4 СИСТЕМЫ:
 - ПУСКА;
 - ПИТАНИЯ;
 - СМАЗКИ;
 - ОХЛАЖДЕНИЯ.

БОЛЕЕ ПОДРОБНО КАЖДЫЙ ИЗ НИХ РАССМОТРИМ НА СЛЕДУЮЩИХ ЗАНЯТИЯХ.