

# Комсомольский-на-Амуре учебный центр

**РЖД**



Презентация открытого урока

Автор презентации

Преподаватель УЦПК-4 Гладун Георгий Николаевич

**2012 год**



# План проведения открытого урока

- ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ: 23 октября 2012 года.
- ГРУППА: № 1-135.
- ПРОФЕССИЯ : Слесарь по ремонту подвижного состава (тепловозов).
- ПРЕДМЕТ: «Устройство и ремонт тепловозов»
- ТЕМА УРОКА: «Привод клапанов дизеля Д49».
- ТИП УРОКА: Комбинированный
- ЦЕЛИ УРОКА: Изучение нового материала по устройству и ремонту дизеля типа Д-49
- Обучающая: Изучить назначение устройство и принцип работы привода клапанов.
- Развивающая: Развить у учащихся творческие способности для рационализации и изобретательства.
- Воспитательная: Воспитать у учащихся инициативное отношение к своей работе на основе применения теории решения изобретательских задач.
- МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ: Лекция с элементами обращения к учащимся с целью активации мыслительной деятельности. Тестовый опрос пройденного материала с применением раздаточных заданий. Устные задания группе по вопросам технических противоречий, которые решали конструкторы при проектировании тепловозов. Показ слайдов и видеофильма.
- ОСНАЩЕНИЕ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА УРОКА:  
Персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран. Тестирующий раздаточный материал, для опроса и закрепления пройденного материала. Плакаты слайды кинематической схемы привода клапанов. Наглядные образцы: крышка цилиндров с клапанами, закрытия, крышка закрытия, двуплечие рычаги, гидротолкатели, штанги.



С целью обеспечения мотивации учащихся по вопросам связанным с теорией решения изобретательских задач, я рассказываю, что человек – это творческая личность.

В подтверждение этому стоит обратить внимание на тот факт как исторически развивалась конструкция двигателей внутреннего сгорания, начиная от первого дизельного двигателя и заканчивая конструкцией современных ДВС, успешно применяемых как на автомобильном так и на железнодорожном и водном транспорте.

Для этого предлагаю вниманию слайды двигателей внутреннего сгорания.



## История дизельного двигателя



Стационарный одноцилиндровый дизельный двигатель, Германия, Аугсбург, 1906 г.

В 1890 году Рудольф Дизель разработал теорию «экономичного термического двигателя», который благодаря сильному сжатию в цилиндрах значительно улучшает свою эффективность. Интересно, что в написанной им книге в качестве идеального топлива предлагалась каменноугольная пыль. Эксперименты же показали невозможность использования угольной пыли в качестве топлива — прежде всего из-за высоких абразивных свойств как самой пыли, так и золы, получающейся при сгорании; а также большие проблемы с подачей пыли в цилиндры. Зато была открыта дорога к использованию в качестве топлива тяжелых нефтяных фракций. Хотя Дизель и был первым, который запатентовал такой двигатель с воспламенением от сжатия, инженер по имени Экройд Стюарт высказывал ранее похожие идеи. Он предложил двигатель, в котором воздух втягивался в цилиндр, сжимался, а затем нагнетался (в конце такта сжатия) в емкость, в которую впрыскивалось топливо. Для запуска двигателя емкость нагревалась лампой снаружи, и после запуска самостоятельная работа поддерживалась без подвода тепла снаружи.



## Самый большой/мощный дизельный двигатель

- Судовой, 14 цилиндровый — **Wärtsilä-Sulzer RTA96-C**, созданный финской компанией Wärtsilä в 2002 году, для установки на крупные морские контейнеровозы и танкеры, является самым большим дизелем в мире.
- Конфигурация — 14 цилиндров в ряд
- Рабочий объём — 25 480 литров
- Диаметр цилиндра — 960 мм
- Ход поршня — 2500 мм
- Среднее эффективное давление — 1,96 МПа (19,2 кгс/см<sup>2</sup>)
- Мощность — 108 920 л.с. при 102 об/мин. (отдача с литра 4,3 л.с.)
- Крутящий момент — 7 571 221 Н·м
- Расход топлива — 13 724 литров в час
- Сухая масса — 2300 тонн
- Габариты — длина 27 метров, высота 13 метров



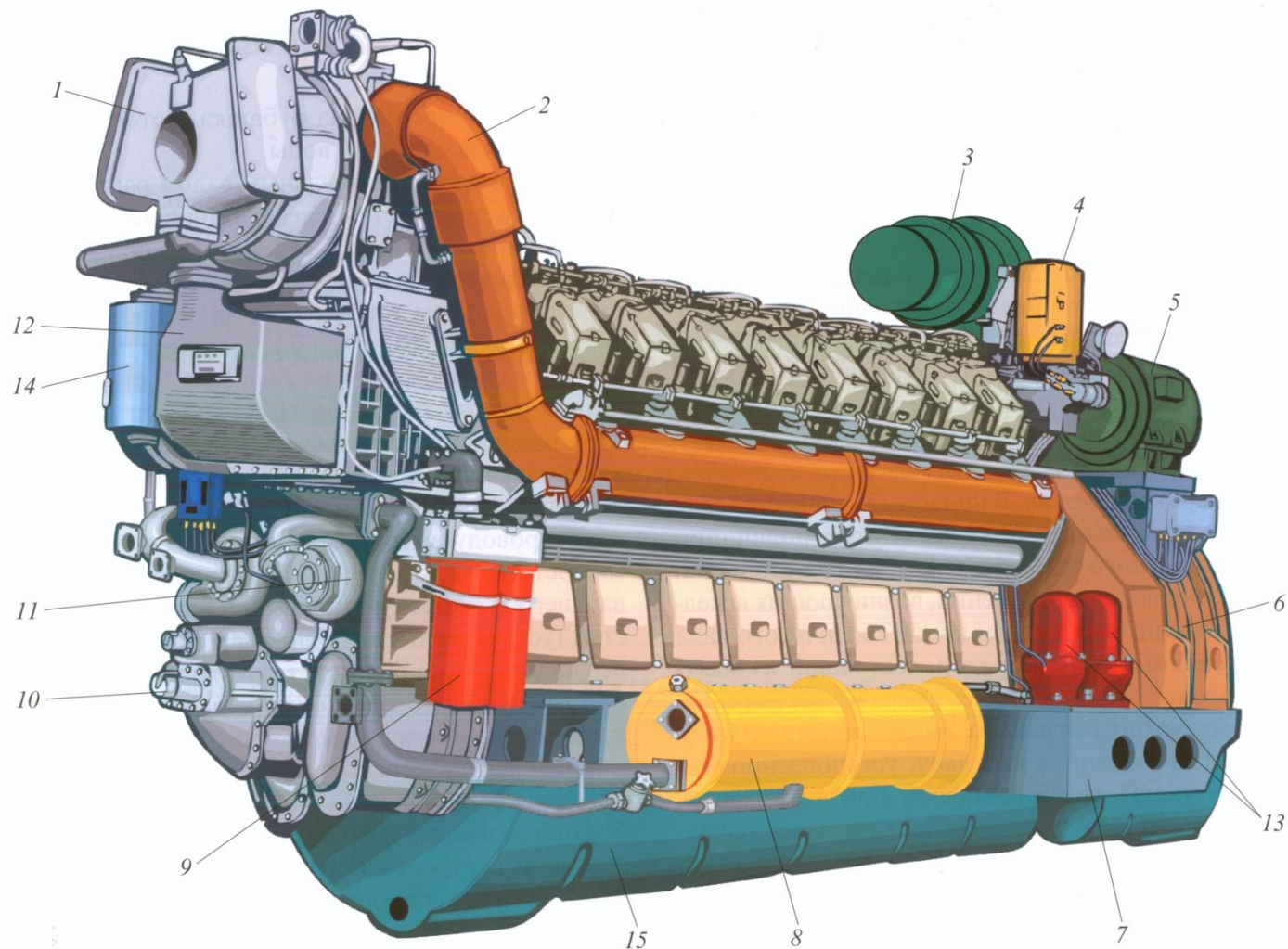


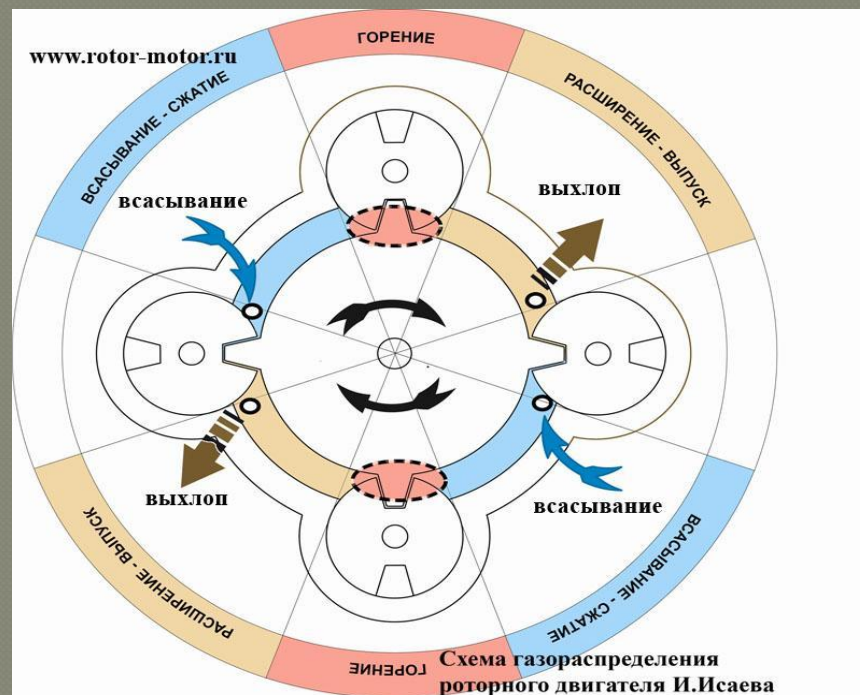
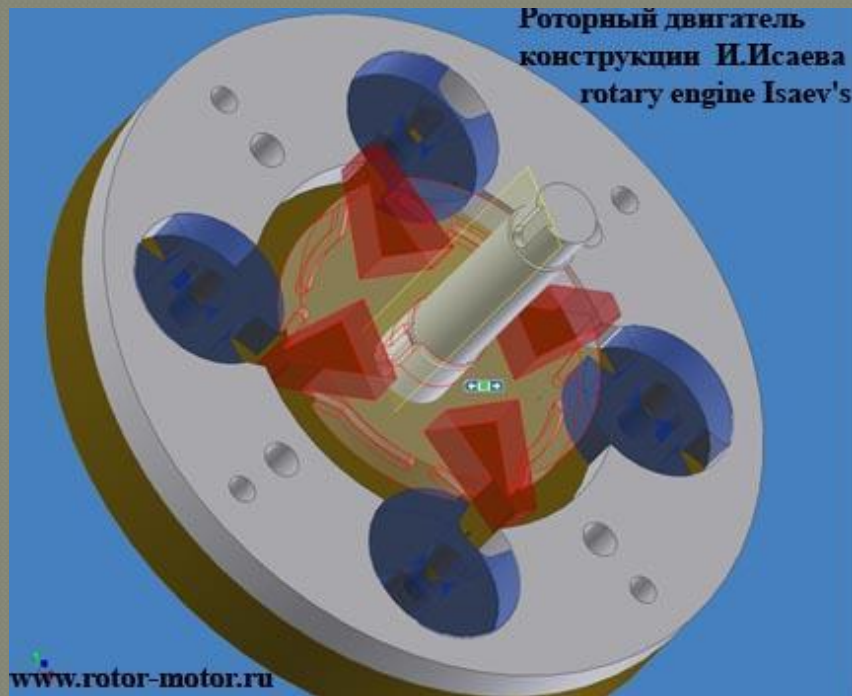
Рис. 1. Дизель-генератор 1А-9ДГ (внешний вид):

РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ И МОЩНОСТИ: 5 —

## Современный дизель-генератор 1А-9ДГ

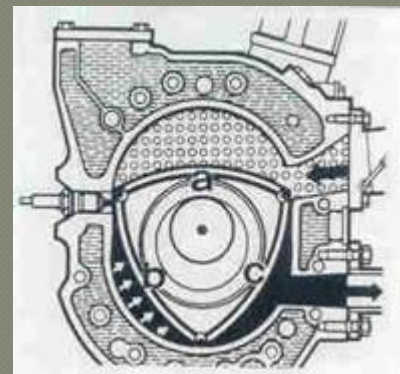
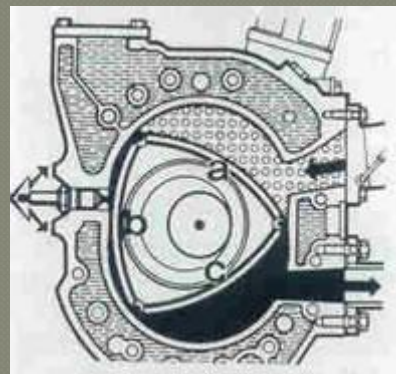
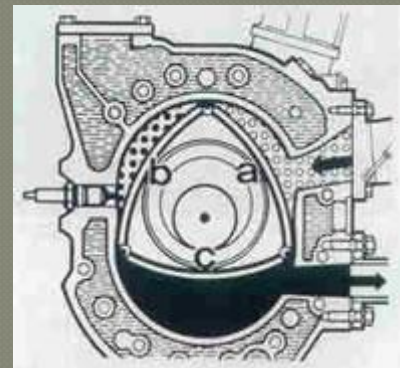
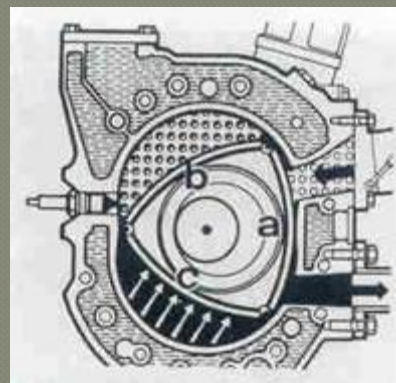
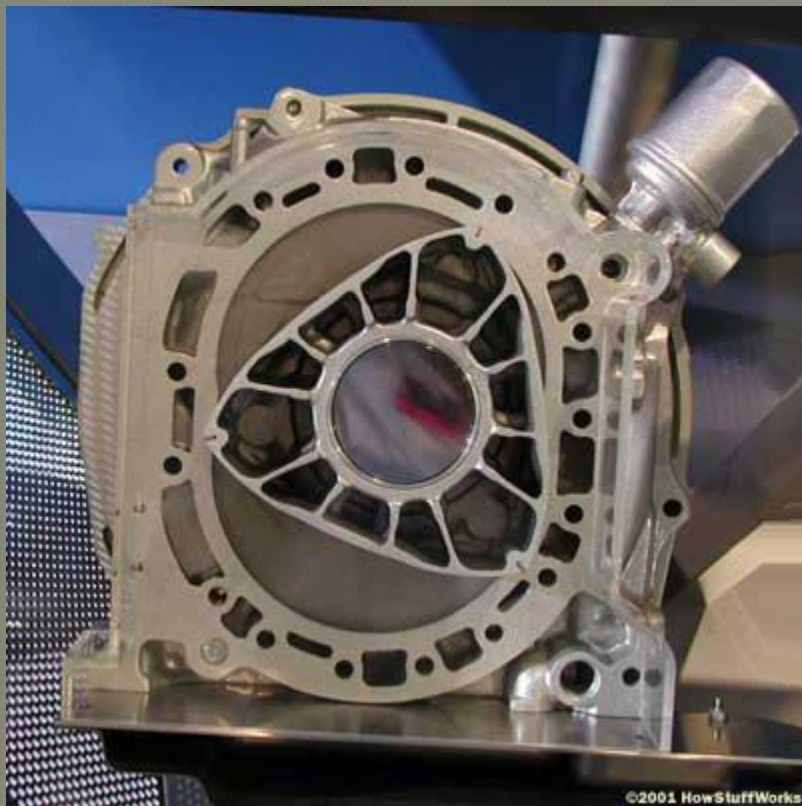


# Роторный двигатель конструкции И.Исаева





# Роторно-поршневой двигатель, установлен на автомобиле Mazda RX 7





Родоначальником теории решения изобретательских задач в России является Самуил Исакович Альтшуллер.

Основами ТРИЗ являются алгоритмы решения изобретательских задач включающие в себя технические противоречия и решения их при достижении необходимого результата. С целью развития у учащегося творческого отношения к своей профессии, я обучаю их умению находить и составлять технические противоречия, которые возникали перед конструкторами тепловозов при их проектировании, а также каким образом эти задачи были решены.

Вопрос: Найдите в конструкции тепловоза технические противоречия, составьте задачу и способ ее решения на примере конструкции тепловоза.

Например: Для создания рабочего давления в камере сгорания в ДВС нужна высокая температура порядка  $1400^{\circ}\text{C}$ , но комплектующие детали двигателя должны находиться при низкой температуре, так как  $1400^{\circ}\text{C}$  температура плавления чугуна и стали.

Такой способ обучения позволяет научить учащихся быть думающими рабочими под проблемой улучшения качества работ и активного участия в рационализации и изобретательстве.



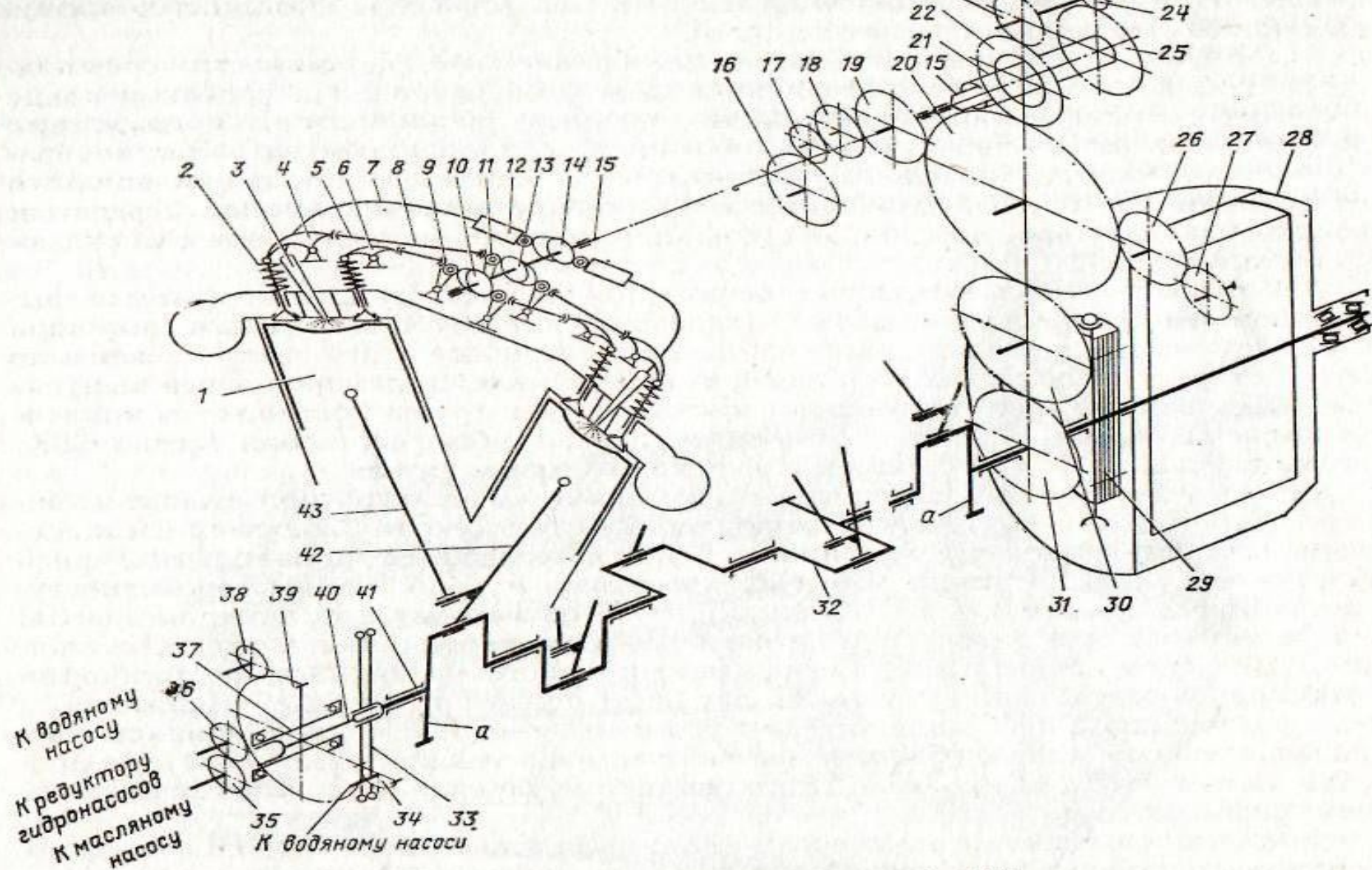


Рис. 44. Схема дизель-генератора 2А-9ДГ:

1 — поршень; 2, 5 — выпускной и впускной клапаны; 3 — форсунка; 4, 6 — рычаги выпускного и впускного клапанов; 7, 8 — штанги толкателей клапанов; 9, 11 — рычаги толкателей; 12 — топливный насос высокого давления; 10, 13, 14 — кулачковые шайбы распределительного вала; 15 — распределительный вал; 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 34, 35, 36, 38, 39 — шестерни; 21 — шлицевой вал-втулка; 28 — генераторная муфта; 32 — коленчатый вал; 29 — дизель-генераторная муфта; 30, 31 — шлицевые валики; 33 — антивибратор; 37 — ступица; 40 — шлицевой валик; 41 — коренные подшипники; 42 — главный шатун; 43 — прицепной шатун; а — противовес



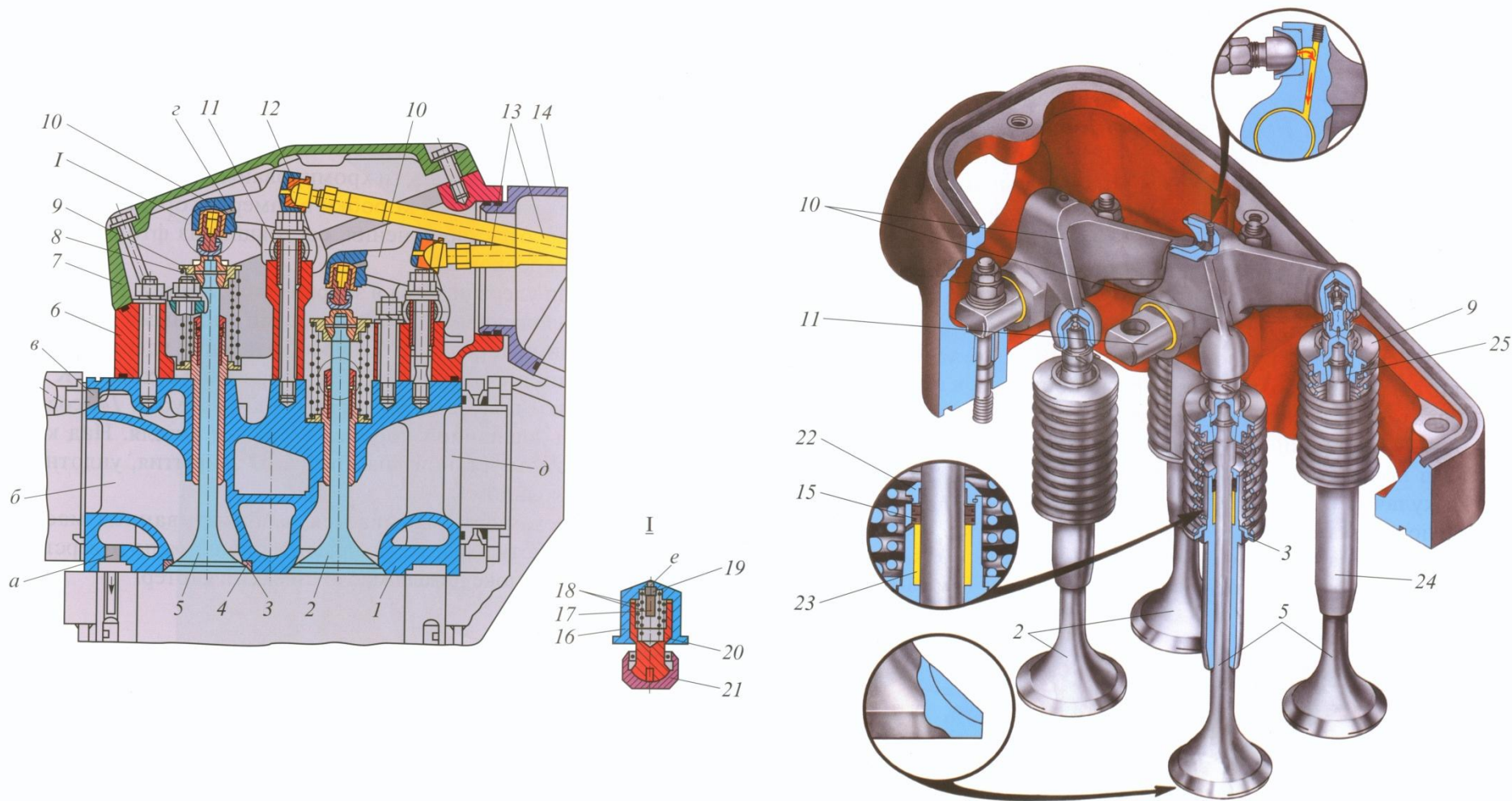
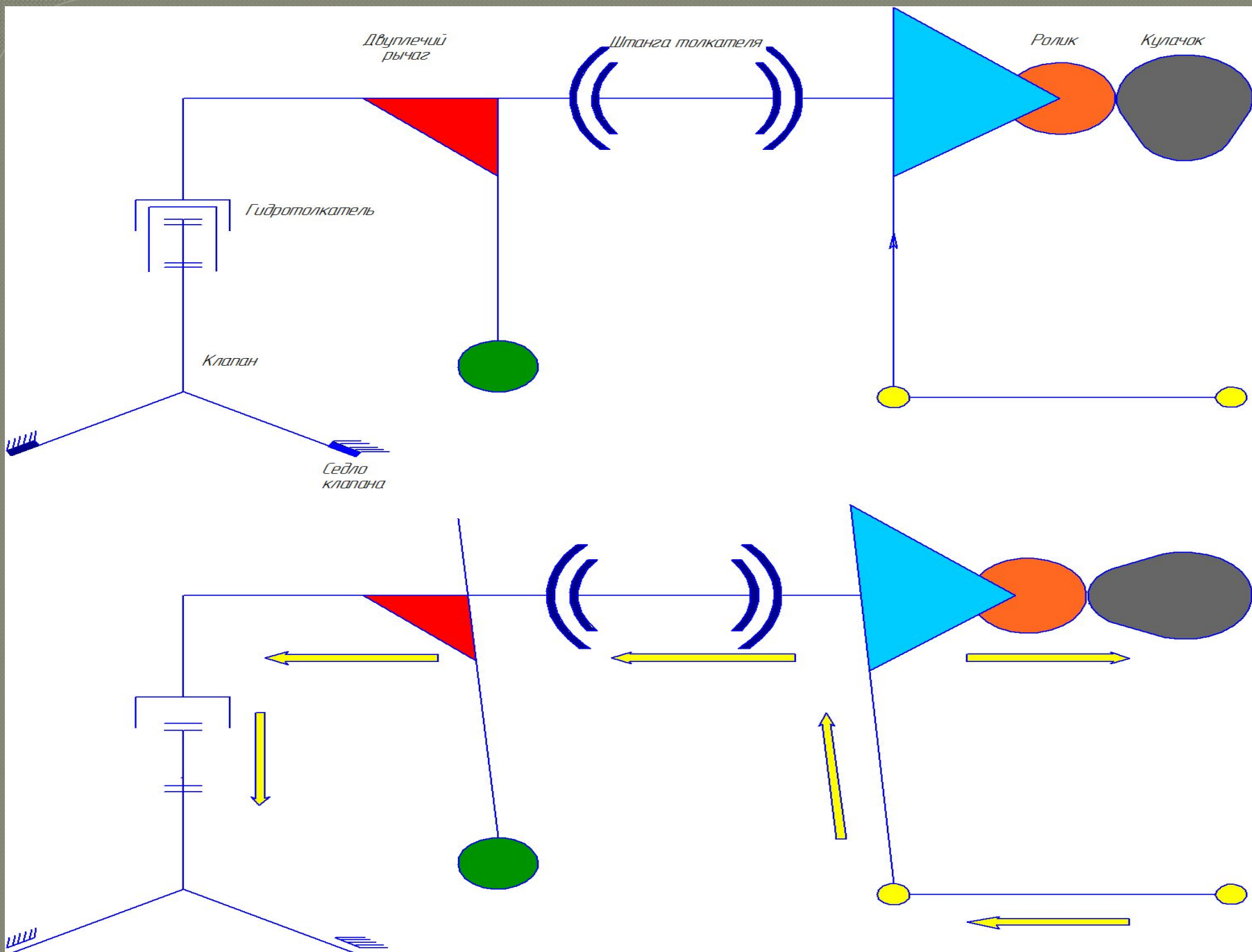


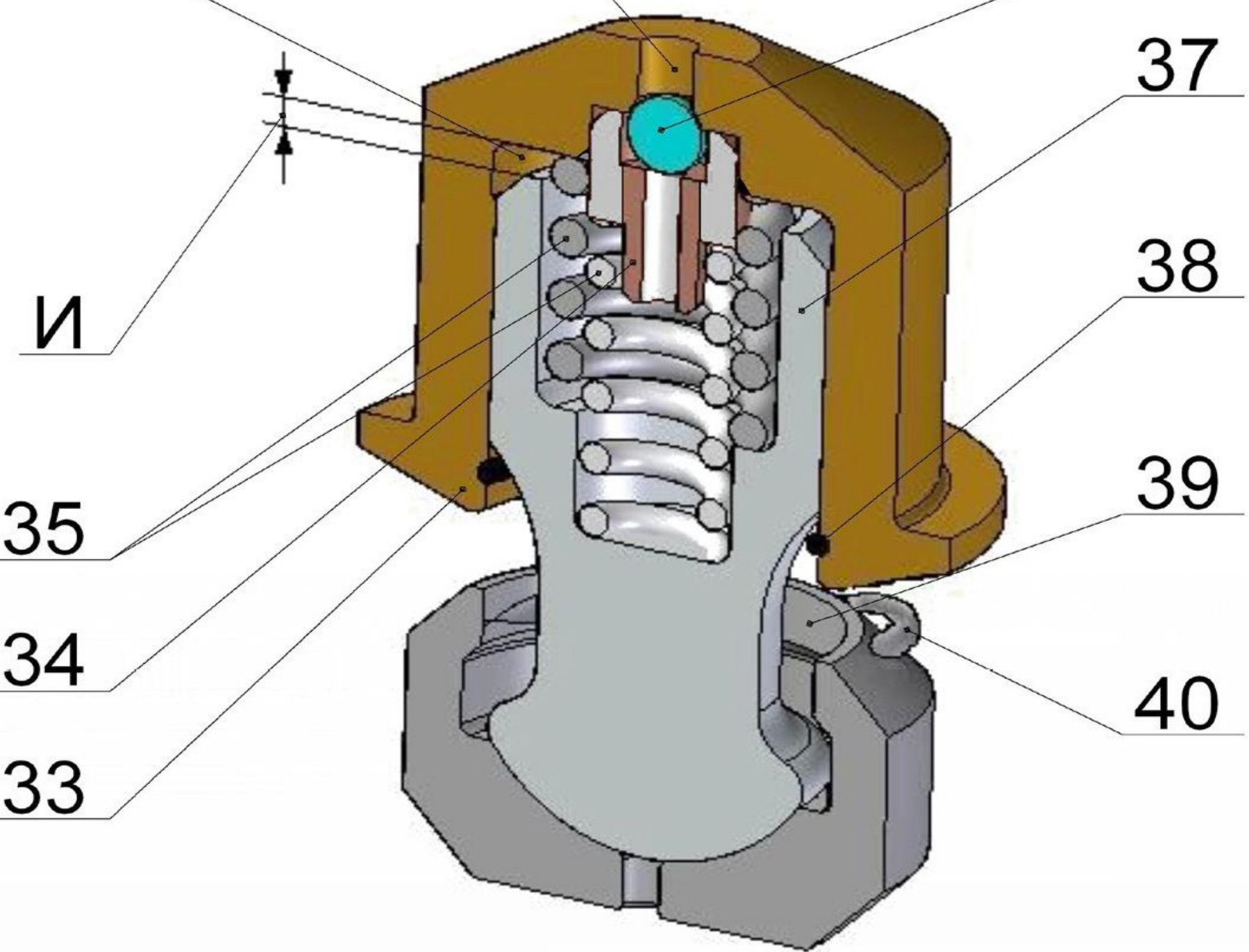
Рис. 15. Крышка цилиндра с клапанным механизмом:

1 — крышка цилиндра; 2, 5 — впускной и выпускной клапаны; 3 — кольцо пружинное; 4 — седло; 6 — закрытие крышки; 7 — крышка закрытия; 8 — пружины клапанов; 9 — тарелка пружины с разрезными сухарями; 10 — рычаги клапанов; 11 — ось рычага; 12 — опорная вставка; 13 — толкатели рычагов; 14 — переходной патрубков; 15 — второпластовые кольца; 16 — втулка гидротолкателя; 17 — упор; 18 — пружины; 19 — шариковый клапан; 20 — толкатель; 21 — колпачок; 22 — скребок; 23 — металлокерамическая втулка; 24 — направляющие втулки клапанов; 25 — сухарь клапана; а, в, г, е — отверстия; б — полость выпуска газов; д — полость подвода воздуха



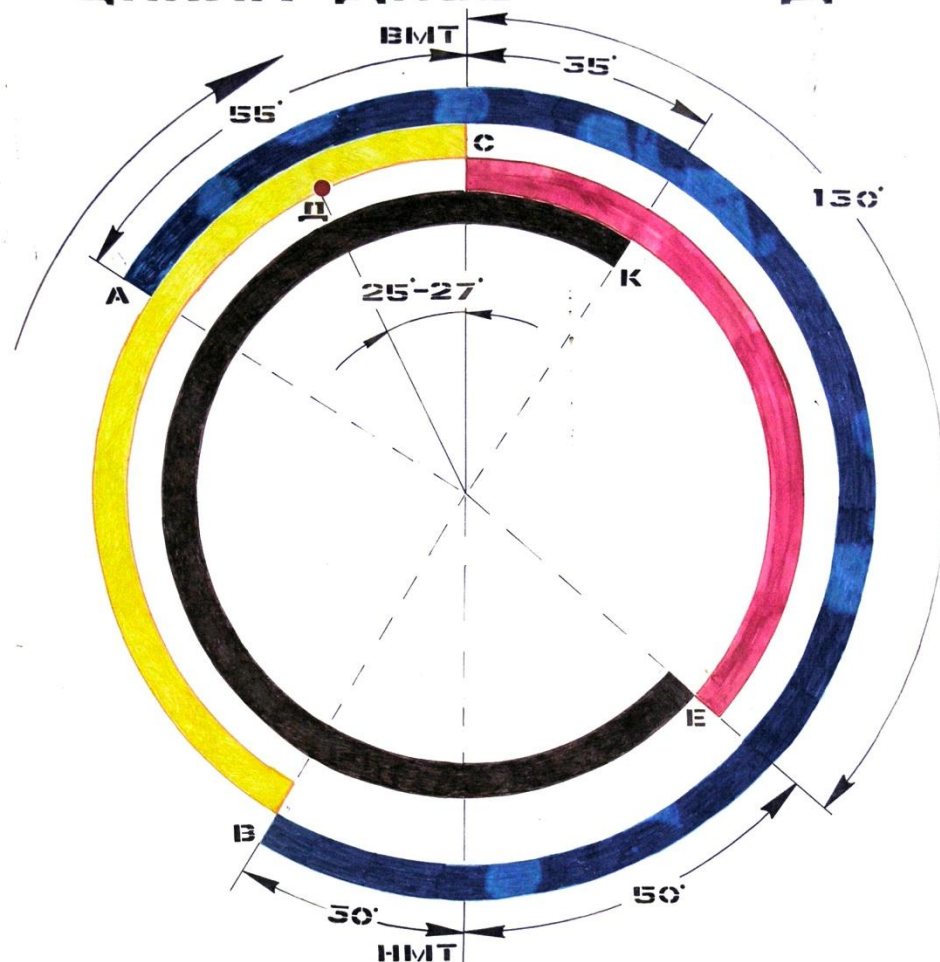








# ДИАГРАММА РАБОЧЕГО ЦИКЛА ДИЗЕЛЯ 1А-5Д49

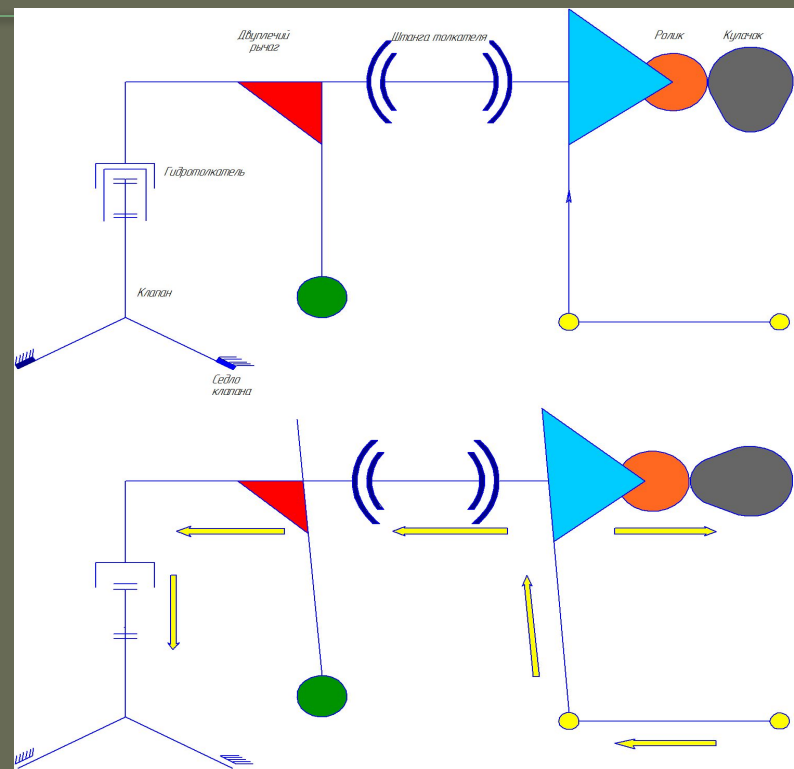
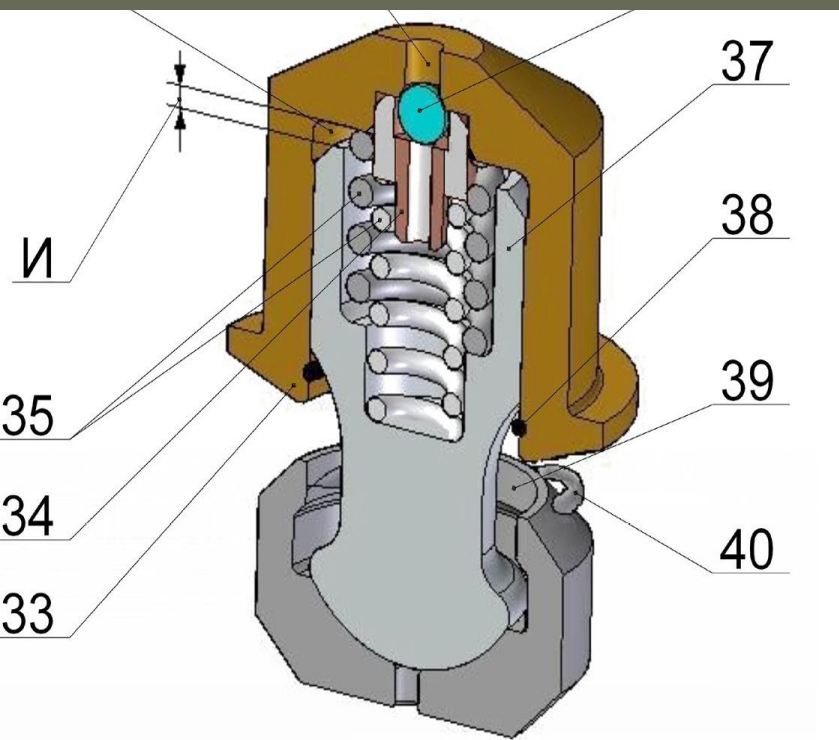


- |    |    |                      |                                                                                     |      |
|----|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. | AB | Впуск                |  | 265° |
| 2. | BC | Сжатие               |  | 150° |
| 3. | CE | Рабочий ход          |  | 130° |
| 4. | EK | Выпуск               |  | 265° |
| 5. | AK | Перекрывтие клапанов |  | 90°  |



# Закрепление пройденного материала.

1. Принцип работы привода клапанов.
2. Устройство и принцип работы гидротолкателя.
3. Схема смазки привода.





# Домашнее задание:

1. Привод клапанов.

2. Технологический процесс регулировки клапанов.

3. Составить алгоритм порядка работы цилиндров, определить и устранить ошибки, а так же перевести в требования евро стандарта:

1Д49: 1л4л-7л4п-2л9п-6л5п-3л8п-1л8л-4л7п-9л2п-5л6п-8л3п.

2-2Д49: 1л6п-2л2п-4л3п-6л1п-5л1л-3л4п.

2-6Д49: 1п4л-2п3л-4п2л-3п2л.