

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей центр развития творчества детей и юношества «Родник»

План-конспект занятия

Тема «Двигатель внутреннего сгорания»

Образовательная программа: «Радиоуправляемые авиамодели»

Год обучения: четвертый

Раздел программы: Устройство ДВС учебно-наглядные пособия

Составитель: педагог ДО

Зеленов В.В.

2013 учебный год

Цель: Научиться правильно эксплуатировать ДВС.

Задачи:

1. Формирование навыков самостоятельной разборки и сборки ДВС.
2. Развить разнообразные способности учащихся, связанные со спецификой предмета и определенными упражнениями.
3. Воспитание трудолюбия, взаимопомощи, воображения и образного мышления.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма проведения занятия: - групповая, индивидуальная.

Методы: словесные, объяснение, беседа, показ видео, инструктаж, наглядные, практические, исследовательские.

Формы контроля: наблюдение педагога, самоанализ, взаимооценка.

Учебно – методическое обеспечение: авторская разработка, плакаты, видеоматериалы.

Инструменты и оборудование: Компьютер, колонки, телевизор, видеомагнитофон, авиамодельный симулятор, ДВС, ванночка, ключи, отвертки, кисть.

Материалы: видеофильмы, промывочный материал, масло, ветошь.

План занятия:

1. Организация занятия. Приветствие. - 3 минуты.
2. Теоретическая часть - 9 минут.
-Беседа, показ видео на тему «Принцип работы ДВС», «Применение на моделях», «Приемы запуска д.в.с.»
3. Практическая часть - 25 минут.
4. Заключительная часть. Подведение итогов. - 3 минуты.

Ход занятия.

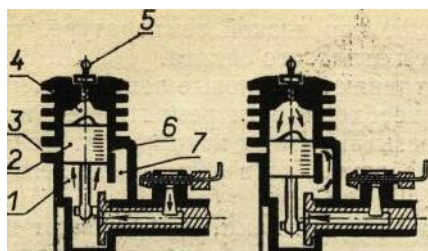
Организация занятия. Приветствие.

Показ видео на тему «Принцип работы ДВС», «Применение на моделях», «Приемы запуска д.в.с.». Использование компьютерного авиамодельного симулятора.

Принцип работы двухтактного двигателя внутреннего сгорания

Микролитражные двигатели, используемые на авиационных моделях, работают по двухтактному циклу на жидком топливе и составляют группу так называемых карбюраторных двигателей. Карбюраторными их называют потому, что горючая смесь у них образуется в специальном узле—карбюраторе.

Двигатель состоит из поршневой группы, включающей поршень и цилиндр; кривошипного механизма, коленчатый вал и шатун которого преобразуют поступательное движение поршня во вращательное движение вала. Все эти детали монтируются в корпусе, называемом картером.



Рабочий процесс двигателя внутреннего сгорания состоит из четырех процессов: впуска горючей смеси, ее сжатия, сгорания рабочей смеси, выпуска продуктов сгорания.

Рассмотрим цикл работы двухтактного двигателя. При перемещении поршня 2 в верхнее крайнее положение, называемое верхней мертвой точкой (сокращенно ВМТ), в полости / под поршнем создается разрежение. Создаваемая таким образом разность давлений способствует наполнению картерной полости горючей смесью. При движении поршня вниз рабочая смесь сжимается и по перепускному каналу 7 проходит через перепускное окно гильзы в цилиндр над поршнем, где испытывает дальнейшее сжатие движущимся вверх поршнем 2. Сжатая рабочая смесь 4 воспламеняется калильной свечой 5. Сгоревшие газы, расширяясь, с силой давят

на поршень 2 и заставляют его двигаться вниз. Так происходит рабочий ход поршня. Во время движения поршня 2 вниз сначала открывается выпускное окно 3, а затем перепускное или продувочное окно 6. Отработавшие газы выходят через выпускное окно 3, а через продувочное, под давлением движущегося поршня устремляется в рабочий объем над поршнем и помогает выходу отработавших газов.

Поскольку выпускное и продувочное окна открываются почти одновременно, для того чтобы предотвратить выпуск рабочей смеси, на поршне сделан отражательный козырек, называемый дефлектором.

Дефлектор служит для направления потока рабочей смеси в цилиндр и для лучшего его заполнения. Одновременно он препятствует перепуску рабочей смеси из перепускного окна в выпускное.

В некоторых двигателях внутреннего сгорания двухтактного цикла воспламенение рабочей смеси происходит при достижении определенной степени сжатия (а не при помощи калильных свечей), которая регулируется специальным контрпоршнем. Такого типа двигатели в отличие от калильных называют компрессионными или дизельными.

Таким образом, в двухтактном двигателе в течение одного такта, т. е. при переходе поршня от НМТ к ВМТ, над поршнем происходит сжатие рабочей смеси, под поршнем—всасывание горючей смеси в картер двигателя. В течение другого такта, т. е. при ходе поршня от ВМТ к НМТ, над поршнем происходит рабочий ход и продувка, под поршнем — предварительное сжатие рабочей смеси.

Устройство ДВС

КРИВОШИПНО-шатунный двигатель внутреннего сгорания (рис. 1) включает следующие детали. Картер 25 — корпус. Имеет ушки для крепления на модели. В двухтактных двигателях картер является также промежуточным резервуаром. В него засасывается и сжимается рабочая смесь до начала ее перепуска в цилиндр. Поэтому внутренняя полость картера должна быть герметичной. Цилиндр 9 — служит камерой для сгорания рабочей смеси, в нем движется поршень 10.

Внутренняя поверхность, по которой движется поршень, — зеркальная. В стенках цилиндра продувочные и перепускные окна, а сверху буртик. Им он опирается на рубашку картера. Поршень 10 сжимает рабочую смесь в цилиндре, передает давление газов на шатун 15 и всасывает рабочую смесь в картер. Шатун 15 соединяет мотылевую шейку коленчатого вала 27 с поршнем 10. Коленчатый вал 27 преобразует возвратно-поступательное движение поршня 10 во вращение.

Через этот вал может осуществляться всасывание рабочей смеси. Для этого он выполняется пустотелым с радиальным отверстием в коренной шайке. Поршневой палец 11 соединяет поршень 10 с шатуном 15. Головка цилиндра 6 замыкает верхнюю часть цилиндра 9 и прижимает его к рубашке картера. Сверху на ней расположены ребра охлаждения. К картеру она крепится винтами 5. Герметизация камеры сгорания и регулировка ее объема достигается прокладкой 8, устанавливаемой между торцом цилиндра 9 и головкой 6. Калильная свеча 1 предназначена для воспламенения рабочей смеси в калильных двигателях. Она вворачивается в головку цилиндра 6. Уплотнителем соединения служит прокладка 2.

Для уменьшения сил трения при вращении коленчатый вал 27 монтируется в картере 25 посредством подшипников 24 и 26. К валу 27 через конусную втулку 14 крепится упорная шайба 23. Воздушный винт прижимается к упорной шайбе 23 через шайбу 22 гайкой 13. Для запуска двигателя стартером и уменьшения его лобового сопротивления служит кок 12. Всасывающий патрубок подводит воздух к карбюратору и рабочую смесь через коленчатый вал 27 в картер 25. Диффузор 18 обеспечивает необходимые параметры потока воздуха в карбюраторе, который дозирует и распыляет топливо. Его жиклер 17 — трубка с малым проходным отверстием служит для протекания топлива, а игла 16 регулирует проходное отверстие в жиклере.

Сзади картер 25 закрывается крышкой 20, крепящейся через прокладку 21 винтами.

У некоторых двигателей карбюратор располагают в задней крышке. Рабочая смесь в этом случае попадает в картер через золотник 19.

Компрессионные авиамодельные двигатели для регулировки степени сжатия имеют контрпоршень 4, перемещающийся в верхней части цилиндра под воздействием регулировочного винта 3 и давления газов и в цилиндре.

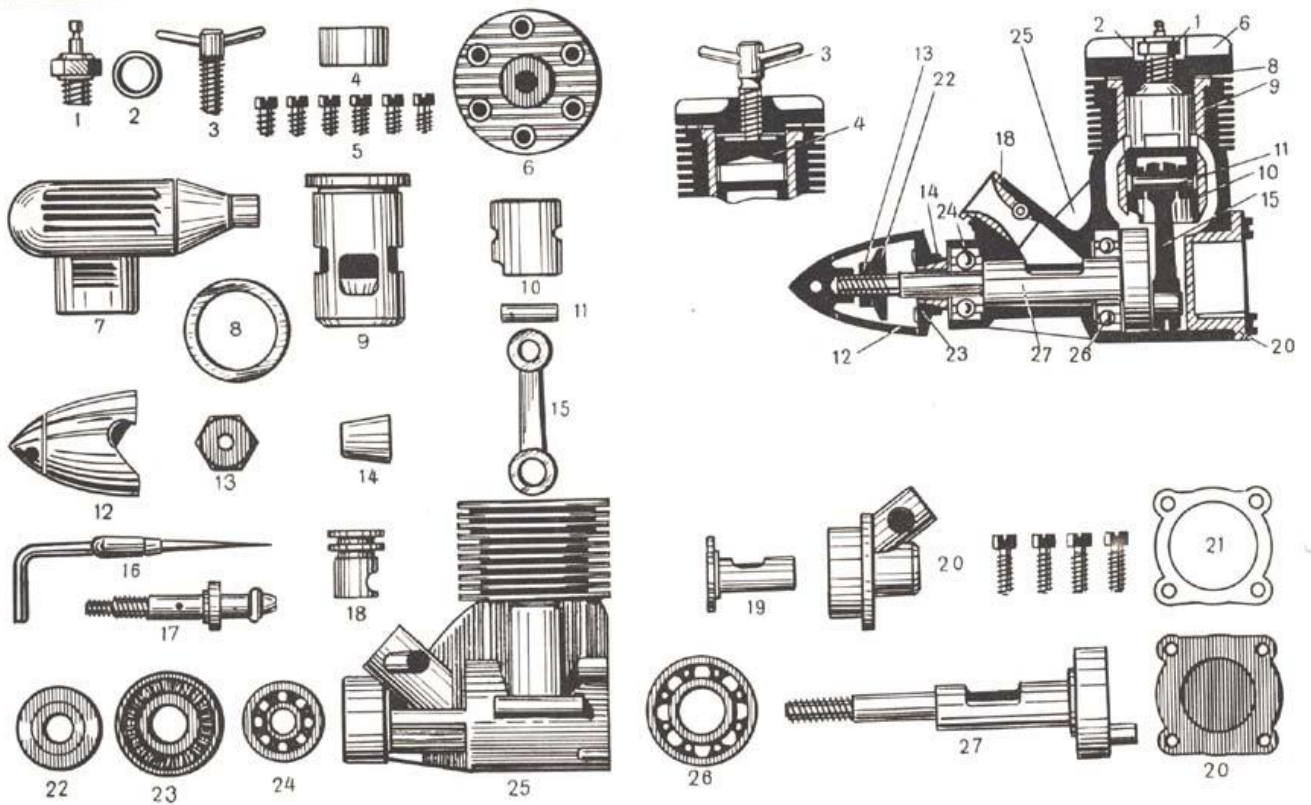
На этих двигателях нет свечи, с целью уменьшения шума может устанавливаться глушитель 7.

В роторно-поршневом калильном двигателе (рис. 2) отсутствует кривошипно-шатунный механизм, что позволяет получить большие обороты и мощность, снизить вес и габариты силовой установки. Ротор 7 треугольной формы, со сторонами, описанными дугами, закреплен на роликовом подшипнике 25, установленном на эксцентриковом вале 24. Этот вал вращается в шариковом и роликовом подшипниках, находящихся соответственно в передней 5 и задней 9 крышках двигателя. Крышки 5 и 9 крепятся к корпусу 8 винтами 4 и для повышения точности сборки соединены еще двумя штифтами 6. Так как ротор 7 установлен на эксцентриковом валу, то его центр движется по окружности, а закрепленная соосно с ним синхронизирующая шестерня 15 обкатывается вокруг неподвижной шестерни 14, соединенной с задней кобышкой 9 винтами. Передаточное отношение синхронизирующих шестерен равно $3 : 2$. За три оборота эксцентрикового вала 24 ротор 7 поворачивается на один оборот.

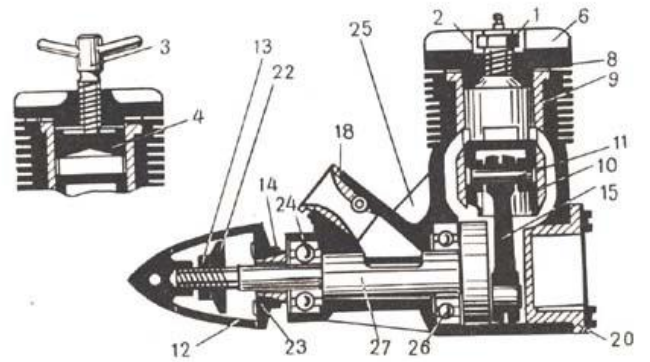
В вершинах ротора 7 установлены радиальные уплотнения 3, состоящие из вкладышей-уплотнителей, поджимаемых к поверхности корпуса 8 пружинами. В корпус 8 ввинчивается калильная свеча и одевается на него рубашка охлаждения 12, стягиваемая двумя винтами.

Спереди на эксцентриковый вал 24 на шпонке 23 посажен маховик 18 и навинчен кок 13. Для уравнивания центробежной силы ротора служит противовес 10, крепящийся на заднем торце эксцентрикового вала 24 с помощью шайбы 22, прокладки 21 и винта.

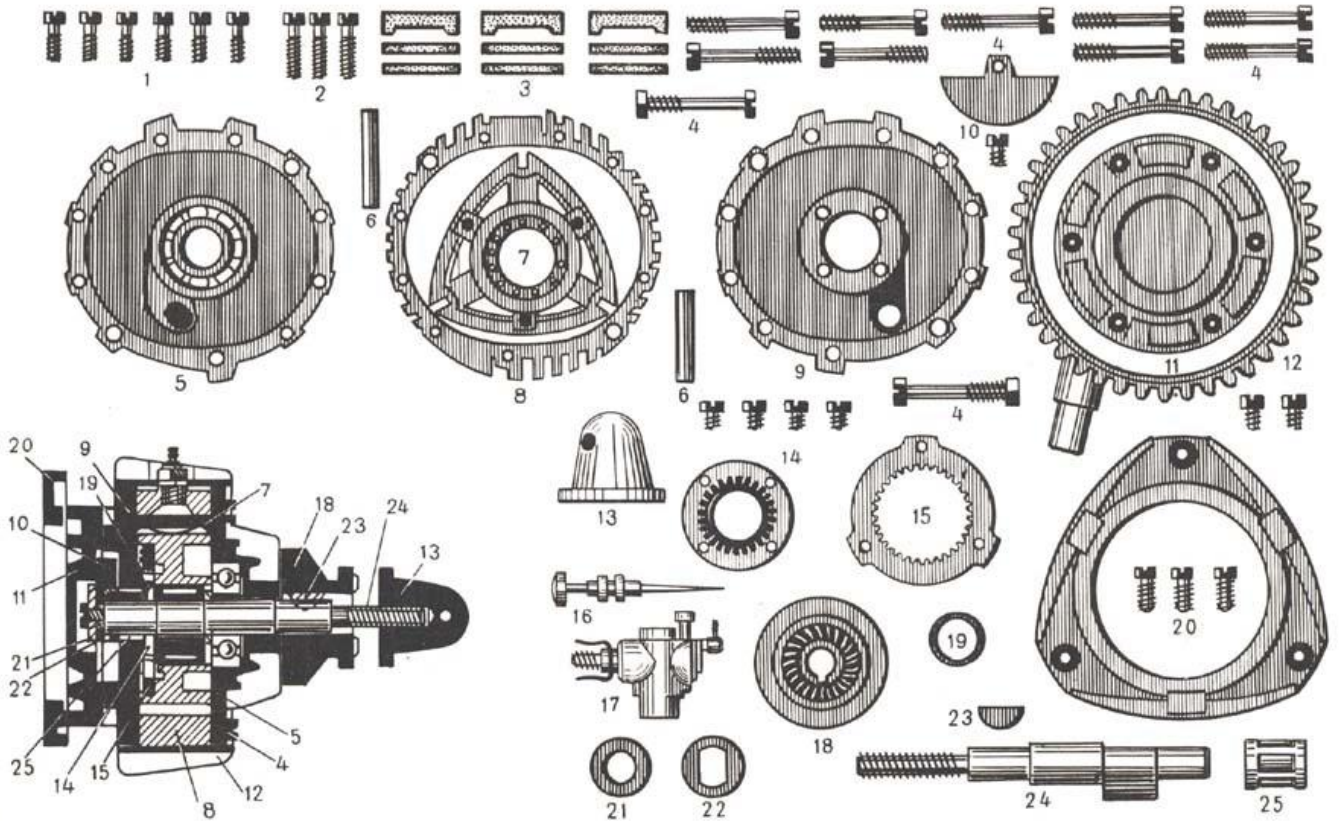
К задней крышке 9 винтами крепится плита 11 с монтажным кольцом 20. На передней крышке 5 установлен карбюратор 17



● Рис. 1. 1 — калильная свеча; 2 — прокладка; 3 — винт контрпоршня; 4 — контрпоршень; 5 — винты; 6 — головка цилиндра; 7 — глушитель; 8 — прокладка; 9 — цилиндр; 10 — поршень; 11 — поршневой палец; 12 — кок воздушного вента; 13 — гайка; 14 — конусная втулка; 15 — шатун; 16 — игла жиклера; 17 — жиклер; 18 — диффузор; 19 — золотник; 20 — крышка картера; 21 — прокладка; 22 — прижимная шайба; 23 — упорная шайба; 24 — шарикоподшипник; 25 — картер; 26 — шарикоподшипник; 27 — коленчатый вал.



● Рис. 2. 1 — винты; 2 — винты крепления шестерни; 3 — уплотнение; 4 — винты; 5 — передняя крышка; 6 — штифты; 7 — ротор; 8 — корпус; 9 — задняя крышка; 10 — противовес; 11 — плата; 12 — рубашка охлаждения; 13 — кок воздушного вента; 14 — шестерня неподвижная; 15 — шестерня ротора; 16 — игла; 17 — карбюратор; 18 — маховик; 19 — шайба; 20 — монтажное кольцо; 21 — прокладка; 22 — шайба; 23 — шпонка; 24 — эксцентриковый вал; 25 — роликовый подшипник.



● Рис. 3. 1 — винты; 2 — винты; 3 — винты; 4 — винты; 5 — винты; 6 — винты; 7 — винты; 8 — винты; 9 — винты; 10 — винты; 11 — винты; 12 — винты; 13 — винты; 14 — винты; 15 — винты; 16 — винты; 17 — винты; 18 — винты; 19 — винты; 20 — винты; 21 — винты; 22 — винты; 23 — винты; 24 — винты; 25 — винты.

Практическая часть.

1. Техника безопасности при работе с инструментом

Техника безопасности при работе с техническими жидкостями.

Техника безопасности правил поведения в авиамодельной лаборатории.

2. Самостоятельная работа учащихся по разборке, сборке ДВС. Изменение мощности двигателя в симуляторе.

3. Заключительная часть

Подведение итогов. Высказывания учащихся. Сами отмечают свою работу и каждого ученика. Замечания по разборке, сборке ДВС. Отмечаем самые интересные моменты занятия.

Список литературы:

1. Авторские разработки (рабочие тетради педагога)
2. Бабаев Н, Гаевский О.- Авиационный моделизм.(учебное пособие для 1-2 годов обучения) ДОСААФ Москва -1956.
3. Гаевский О.К. - Авиамоделирование Москва издательство ДОСААФ 1990г.