

Илья Блинов

победитель Всероссийского конкурса «Модели и моделирование» в номинации «Создаем модель — познаем реальный мир», средняя общеобразовательная школа № 89, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ «ИНТЕРАКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»*

DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-5-19-22

1. Идея проекта

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) — это разновидность теплового двигателя, в котором топливо сгорает непосредственно в рабочей камере (*внутри*) двигателя. То есть топливная смесь и является рабочим телом подобных двигателей. Такой двигатель является первичным и преобразует энергию сгорания топлива в механическую работу.

Понять работу такого двигателя довольно сложно, потому что невозможно увидеть ее изнутри. Нужно обладать достаточно хорошим воображением, чтобы понять принцип работы ДВС. Поэтому возникла **идея проектной работы**: создать интерактивную модель ДВС — такую, чтобы можно было управлять работой модели и понять принцип действия двигателя.

2. Цели и задачи проекта

Цель проекта: создать интерактивную модель четырехтактного двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Задачи проекта:

- изучить принцип работы ДВС;
- выбрать среду создания модели ДВС;
- создать интерактивную модель ДВС.

3. Среда разработки интерактивной модели ДВС

Для разработки модели использовалась интерактивная среда Adobe Flash professional CS6. Почему была выбрана именно эта среда? Технология Flash пока еще остается востребованной среди пользователей и разработчиков интерактивного контента. Можно встретить рекламу, анимацию, игры, мультфильмы, созданные во Flash, так как эта технология включает в себя простой векторный графический редактор и среду создания анимации и программирования. Созданные интерактивные Flash-ролики можно компилировать в exe-файлы, что позволяет их использовать локально на любом компьютере с установленной системой Windows. Также Flash-анимацию можно сохранить в видеофайл.

4. Создание интерактивной модели ДВС

Процесс создания модели можно разделить на следующие этапы:

- 1) Разработка сценария интерактивной модели.
- 2) Создание графических объектов модели.
- 3) Создание анимации графических объектов модели.
- 4) Программирование элементов и графических объектов модели.
- 5) Аprobация интерактивной модели и внесение в нее корректив.
- 6) Компилирование готовой модели в exe-файл.

Этап 1. Разработка сценария интерактивной модели.

Был разработан сценарий интерактивной модели — определено расположение на экране основных элементов интерактивной модели:

- работающая модель с возможностью запуска и остановки;
- поэтапная модель;
- модель с описанием ее составляющих.

Этап 2. Создание графических объектов модели.

Были созданы графические объекты модели — это ее составляющие элементы (детали), а также отдельные графические символы.

Этап 3. Создание анимации графических объектов модели.

Объекты были соединены в одно целое и анимированы (рис. 1), в частности, было создано два анимированных объекта: непосредственно сама модель ДВС и модель, описывающая каждые четыре такта.

Этап 4. Программирование элементов и графических объектов модели.

Кнопки, графические объекты и кадры, составляющие интерактивную модель, были запрограммированы с помощью встроенного редактора кода ActionScript (рис. 2).

Этап 5. Аprobация интерактивной модели и внесение в нее корректив.

В процессе создания любого интерактивного цифрового объекта необходимо его тестировать на работоспособность с целью исправления ошибок и недочетов в работе модели, а также вносить изменения для усовершенствования модели.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2020/

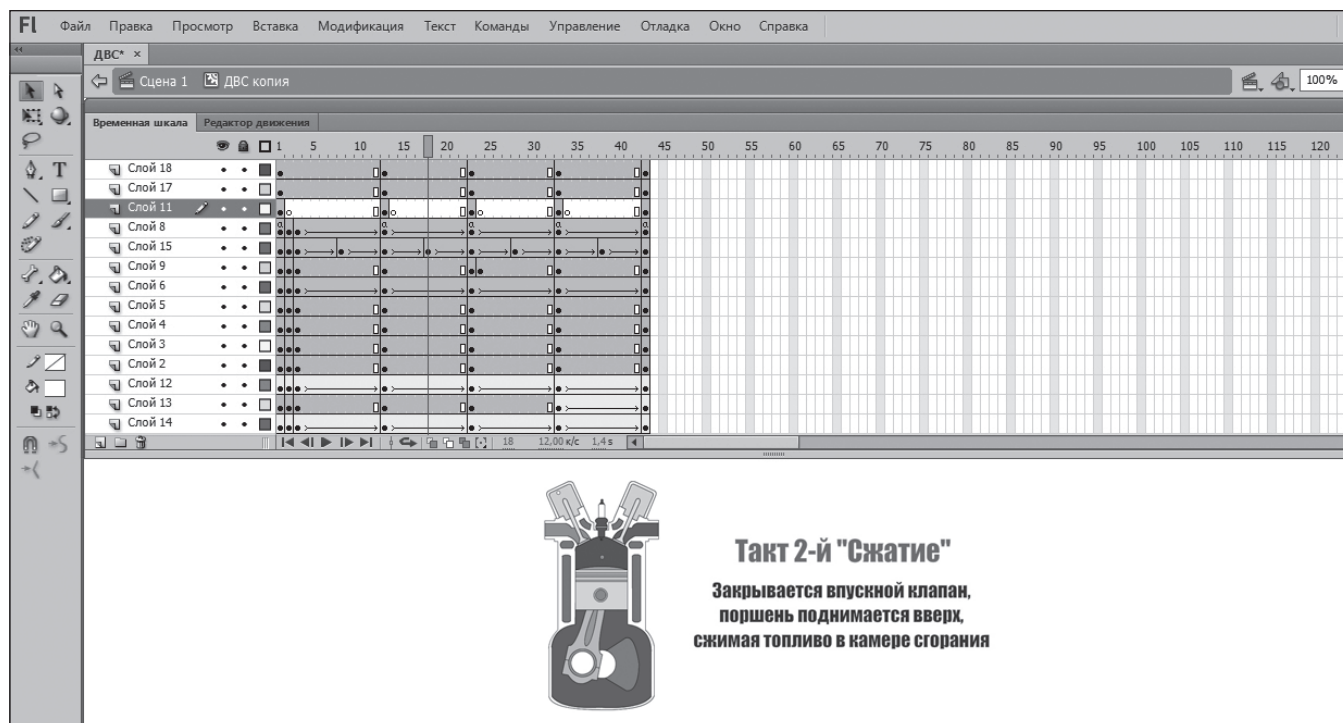


Рис. 1

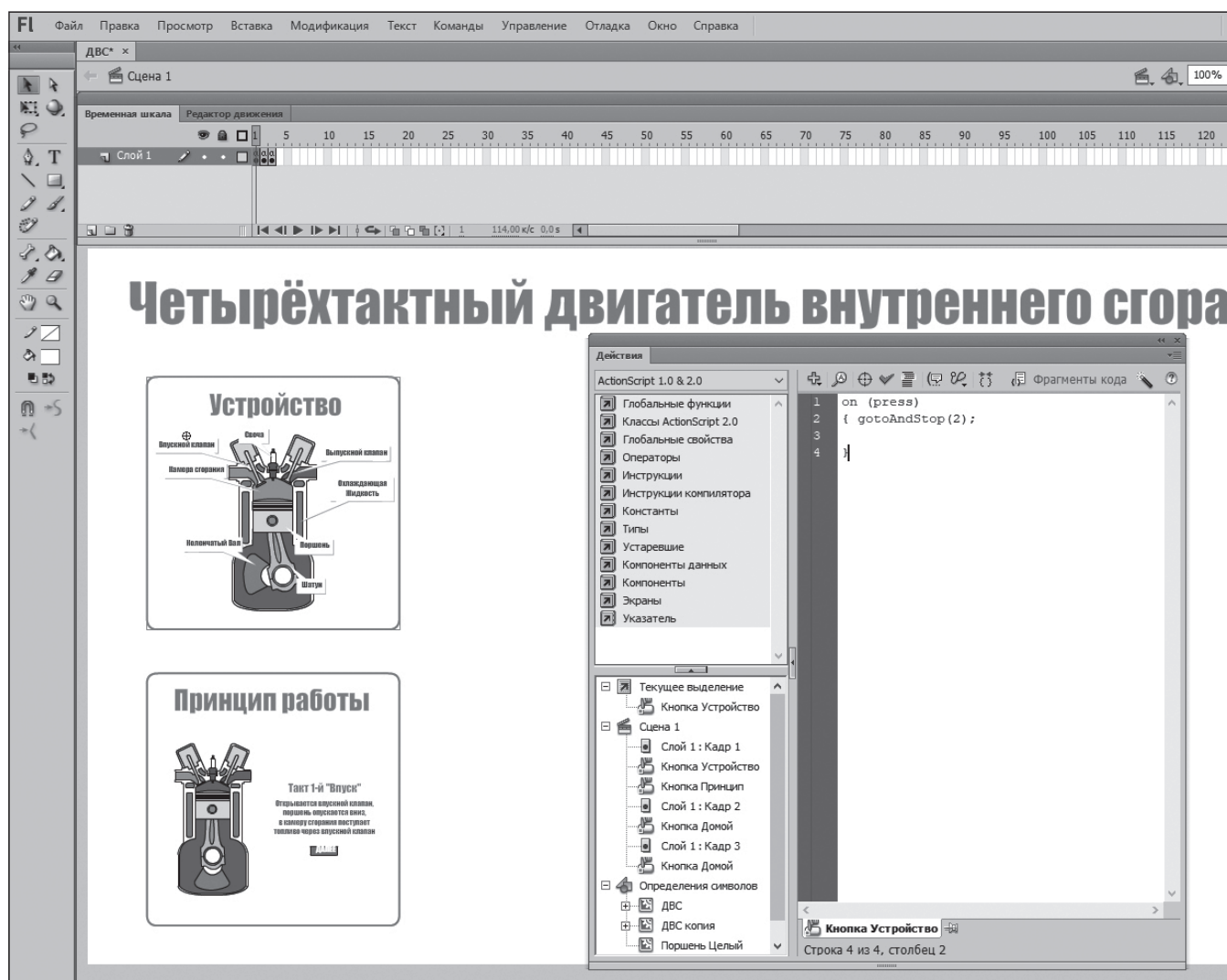


Рис. 2

Четырёхтактный двигатель внутреннего сгорания

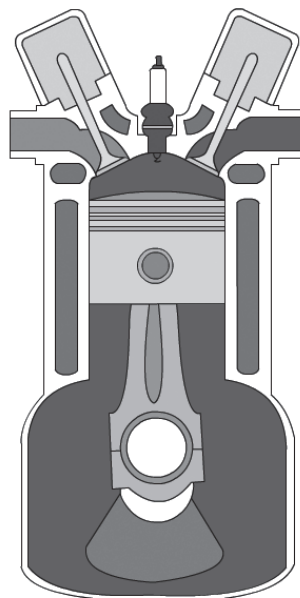


Рис. 3

Этап 6. Компилирование готовой модели в ехе-файл.

Созданная в Adobe Flash модель имеет расширение .swf, что вызывает затруднения в запуске подобных файлов на компьютере, если на нем не установлен проигрыватель Adobe Flash. Поэтому из формата .swf проект был преобразован в ехе-файл, чтобы его можно было запустить на любом компьютере с системой Windows*.

* Файл можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2020/

5. Описание созданной интерактивной модели ДВС

На основном кадре (рис. 3) расположена действующая интерактивная модель ДВС, которой можно управлять с помощью кнопок «Старт» и «Стоп» — соответственно, запустить или остановить двигатель. Слева расположены две кнопки — «Устройство» и «Принцип работы», при нажатии на которые будет происходить переход на соответствующие кадры.

Четырёхтактный двигатель внутреннего сгорания

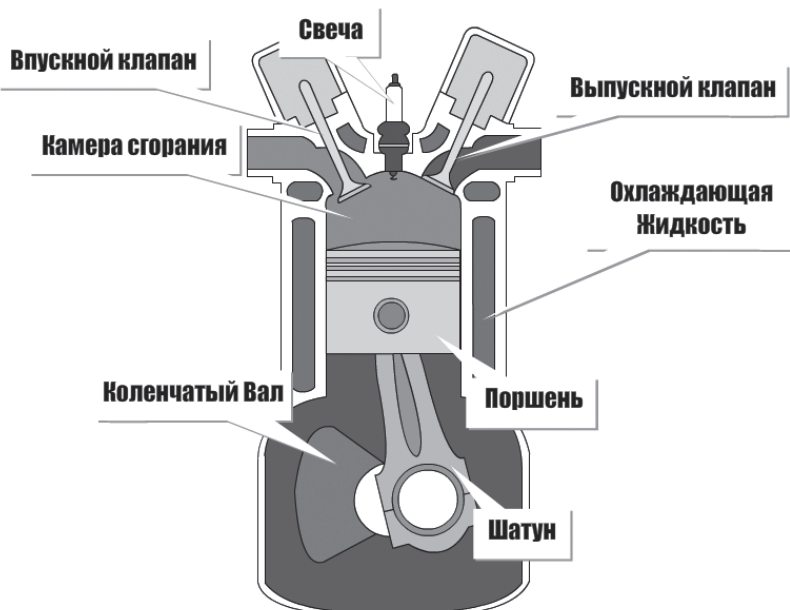
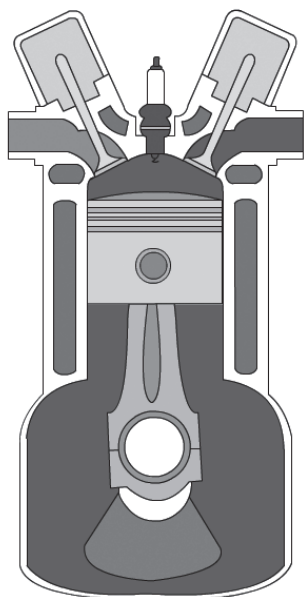


Рис. 4

Четырёхтактный двигатель внутреннего сгорания



Такт 1-й "Впуск"

Открывается впускной клапан,
поршень опускается вниз,
в камеру сгорания поступает
топливо через впускной клапан

ДАЛЕЕ

Рис. 5

На втором кадре (рис. 4) представлено изображение ДВС в разрезе с названиями основных частей (деталей) двигателя. Для возврата на основной кадр в левом верхнем углу расположена кнопка «Домой».

На следующем кадре (рис. 5) описывается принцип работы ДВС на каждом этапе с анимацией. При нажатии на кнопку «Далее» будет происходить переход к следующему такту работы ДВС. Для возврата на основной кадр необходимо нажать кнопку «Домой».

6. Преимущества интерактивной модели ДВС

Преимущество использования *интерактивной модели ДВС* над другими наглядными пособиями в том, что каждый ученик сможет увидеть, как работает двигатель, из каких основных частей он состоит, и управлять этой моделью самостоятельно.

В то время как *графическая модель ДВС* — это только статическая картинка, которая не может продемонстрировать работу двигателя в движении, а с помощью *механической модели ДВС* можно показать движение деталей двигателя, но нельзя показать, как в двигатель поступает топливо и из двигателя выходят отработанные газы.

7. Использование интерактивной модели ДВС

Интерактивную модель ДВС можно использовать на уроках физики в VIII классе при изучении темы «Двигатель внутреннего сгорания» [3, с. 64–67] и в X классе при изучении темы «Принцип действия тепловых двигателей» [2, с. 230–235]. Также она может быть использована на уроках технологии при изучении соответствующей темы и на уроках информатики при изучении темы «Модели и моделирование» в качестве примера компьютерной динамической модели [1, с. 5–10]. Использование интерактивной модели на уроке возможно как на персональном компьютере при самостоятельной работе учащихся, так и на интерактивной доске для демонстрации перед всем классом.

Список использованных источников

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 9 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 208 с.
2. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе: базовый уровень / под ред. Н. А. Парфентьевой. М.: Просвещение, 2016. 416 с.
3. Перышкин А. В. Физика. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2016. 237 с.