



ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ

ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»

(НАПРАВЛЕНИЕ «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»)

ВАРИАНТ 2.

1. Описание моделируемого изделия

Паровая машина — тепловой двигатель внешнего сгорания, преобразующий энергию нагретого пара в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня, а затем во вращательное движение вала. В более широком смысле паровая машина — любой двигатель внешнего сгорания, который преобразовывает энергию пара в механическую работу.

Принцип действия.

Для привода паровой машины необходим паровой котёл. Расширяющийся пар давит на поршень, движение которого передаётся другим механическим частям. Одно из преимуществ двигателей внешнего сгорания в том, что из-за отделения котла от паровой машины они могут использовать практически любой вид топлива — от дров до урана.

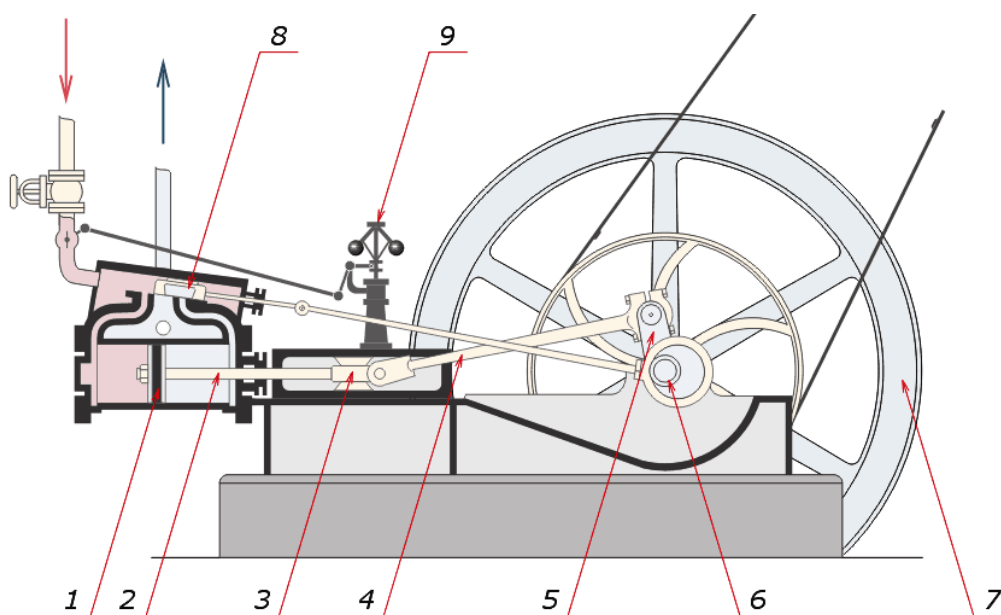


Рис. 1. Схема паровой машины.

1 — поршень, 2 — поршневой шток, 3 — ползун, 4 — шатун, 5 — кривошип, 6 — вал, 7 — маховик, 8 — скользящий клапан, 9 — центробежный регулятор

В разрабатываемой модели функцию парового котла выполняет сжатый воздух, поступающий из надувного резинового шарика. Кривошип совмещен с валом, функцию маховика выполняет колесная пара. Из-за использования низкого, по сравнению с паровым котлом, давления необходимость установки центробежного регулятора отпадает. Поскольку главным рабочим телом стал сжатый воздух, то и двигатель становится пневматическим.

2. Задание

2.1. Смоделировать по чертежам пневматическое транспортное средство, а именно следующие детали:

шасси, задняя ось, вал, клапан, корпус двигателя, крышка двигателя, ось поршня, пластина поршня, тяга клапана, тяга поршня, шасси нос, штифт клапана, штифт поршня, колесо, поршень, двигатель.

2.2. Создать общую сборку.

2.3. Выполнить чертёж вида с разнесёнными частями.

2.4. Подготовить детали к 3D-печати.

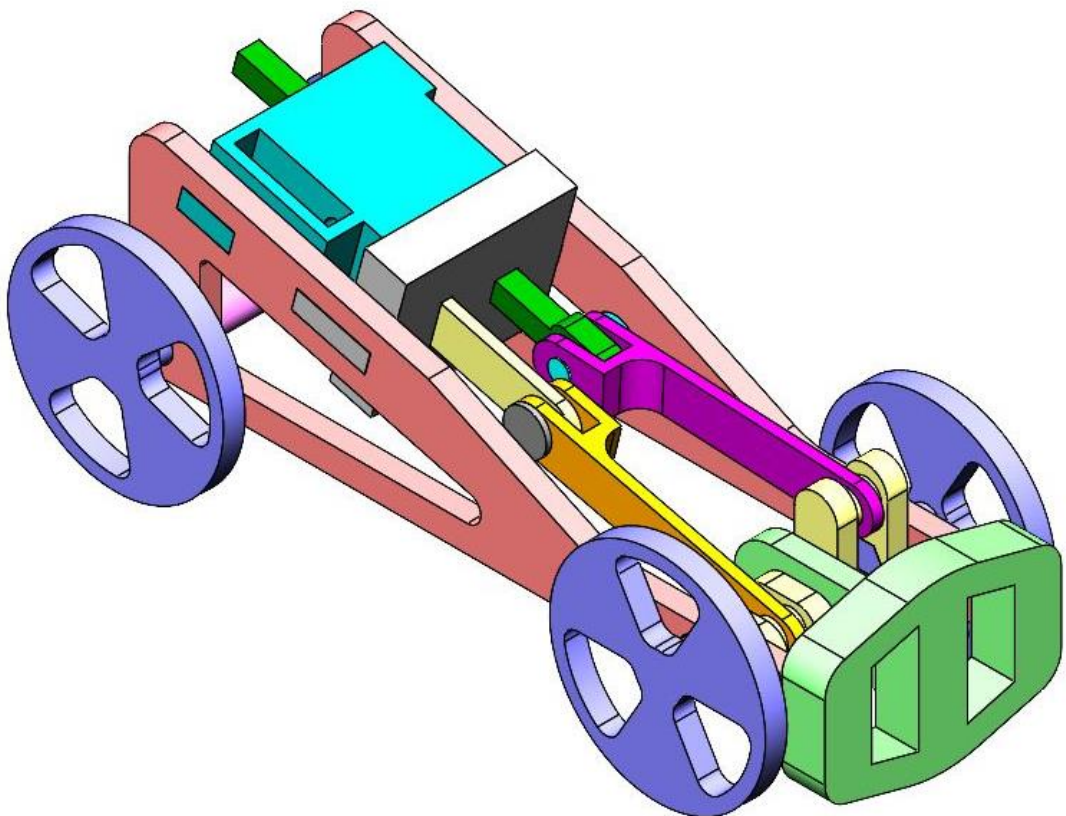


Рис. 2. Макет пневматического транспортного средства.

2.1. Моделирование макета пневматического транспортного средства.

Задача: по прилагаемым чертежам смоделировать детали, представленные ниже. Для удобства восприятия детали представлены в различных цветах. При моделировании не обязательно соблюдать цвета деталей, представленных в задании.

Для удобства проектирования некоторые детали сгруппированы в узлы, эти группы деталей не являются сборками. Финальная структура механизма не должна содержать сборок, помимо общей сборки всех компонентов.

Деталь «Шасси»

Шасси – является базой для распределения деталей главной сборки.

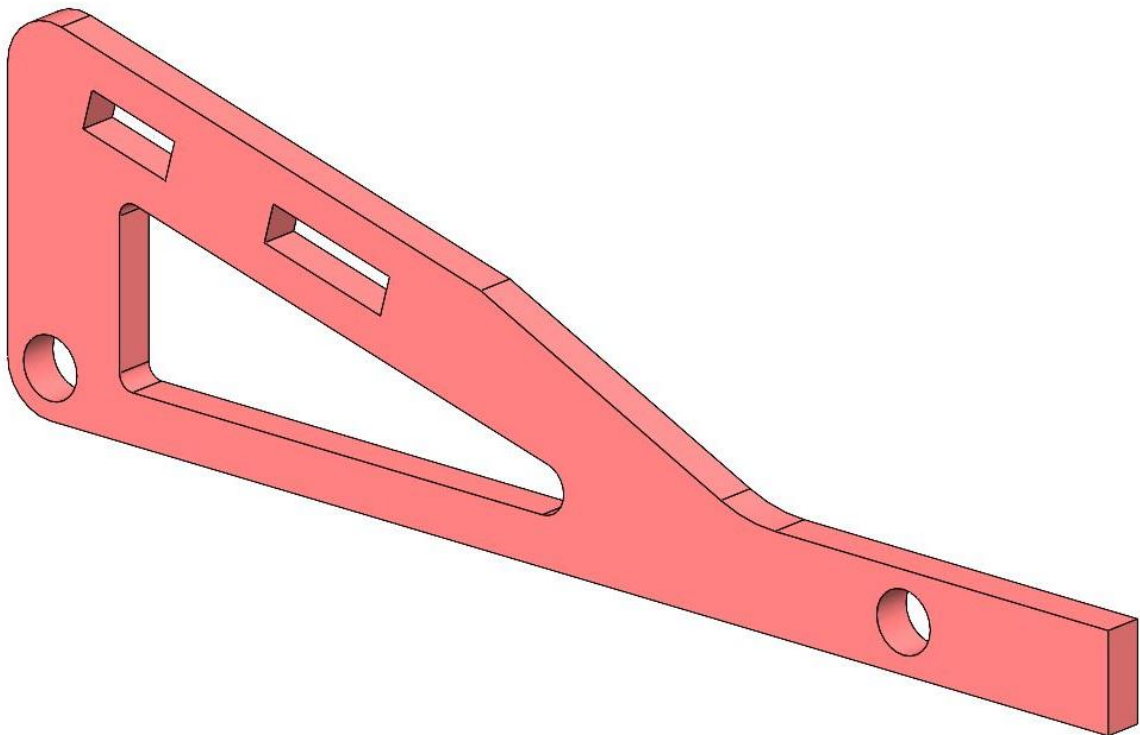


Рис. 3. Шасси.

Деталь «Задняя ось»

Деталь необходима для соединения задних колес транспортного средства и обеспечения вращения колесной пары на задней оси.

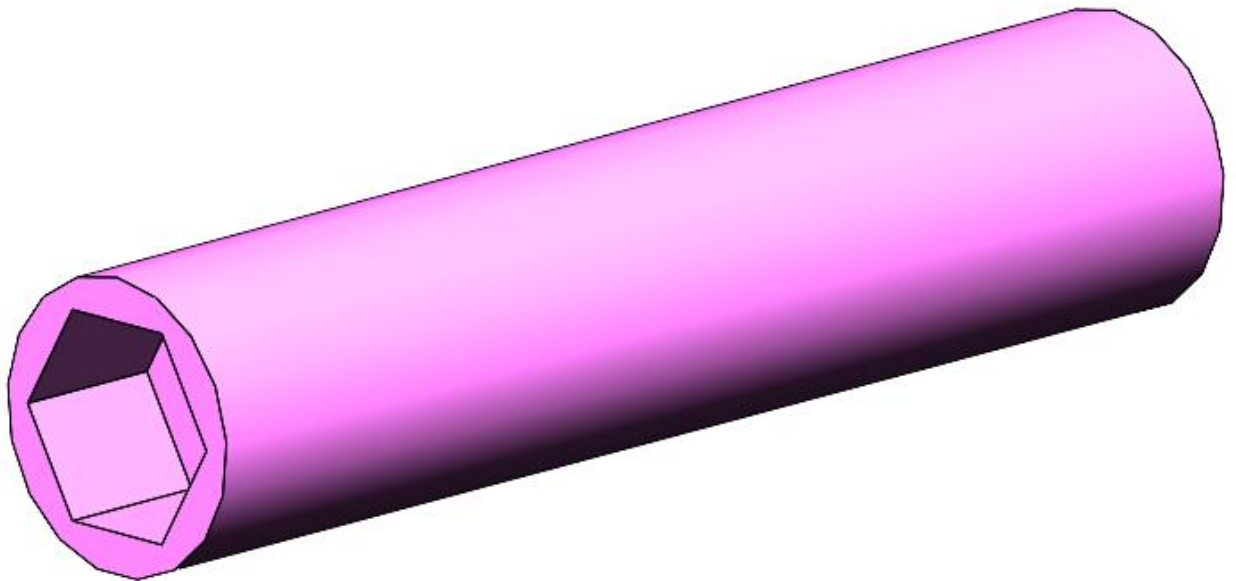


Рис. 4. Задняя ось.

Деталь «Вал»

Вал является одной из главных деталей в кинематической схеме транспортного средства. Он предназначен для преобразования поступательного движения поршня во вращательное и передачи этого усилия через тягу поршня на переднюю колесную пару, а также для преобразования вращательного движения оси колесной пары в поступательное и передачи его через тягу клапана для перемещения положения клапана.

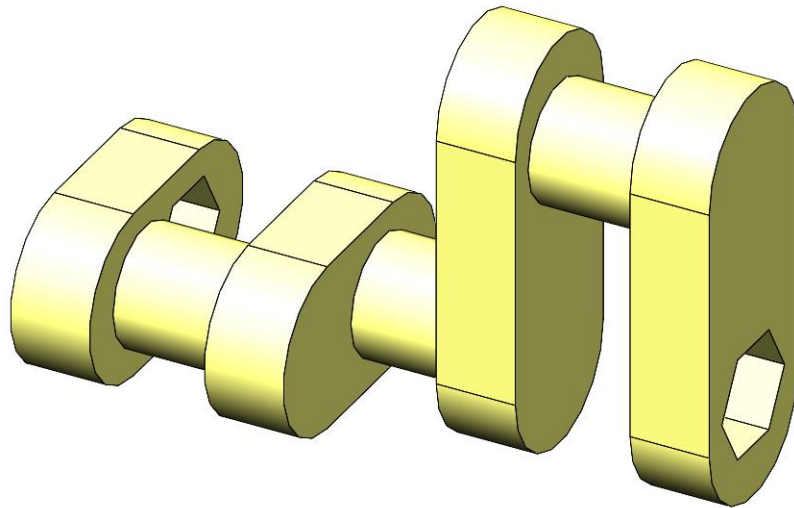


Рис. 5. Вал.

Деталь «Клапан»

Клапан находится в двигателе и своим положением определяет фазы в какую из полостей двигателя относительно поршня будет поступать сжатый воздух, а из какой этот воздух будет выпускаться, для обеспечения постоянного возвратно-поступательного движения поршня.

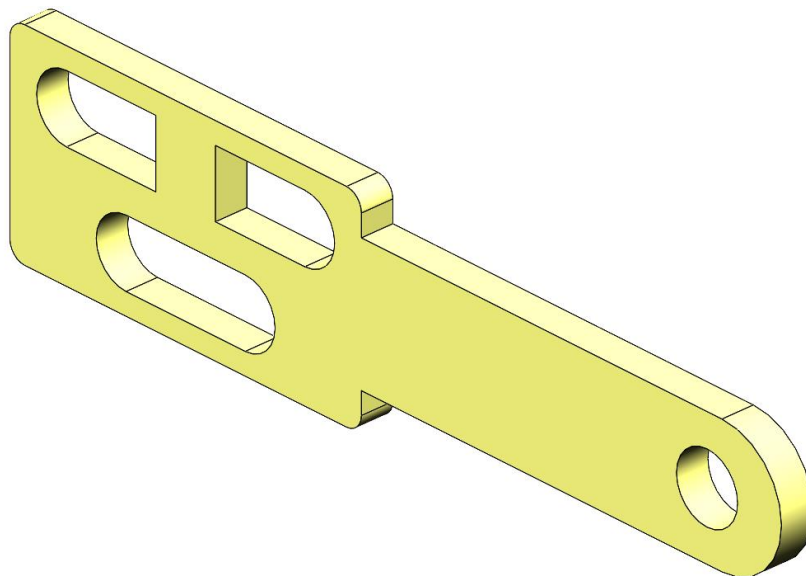


Рис. 6. Клапан.

Деталь «Корпус двигателя»

Корпус двигателя представляет собой деталь, в которой располагаются клапан, поршень и крышка двигателя.

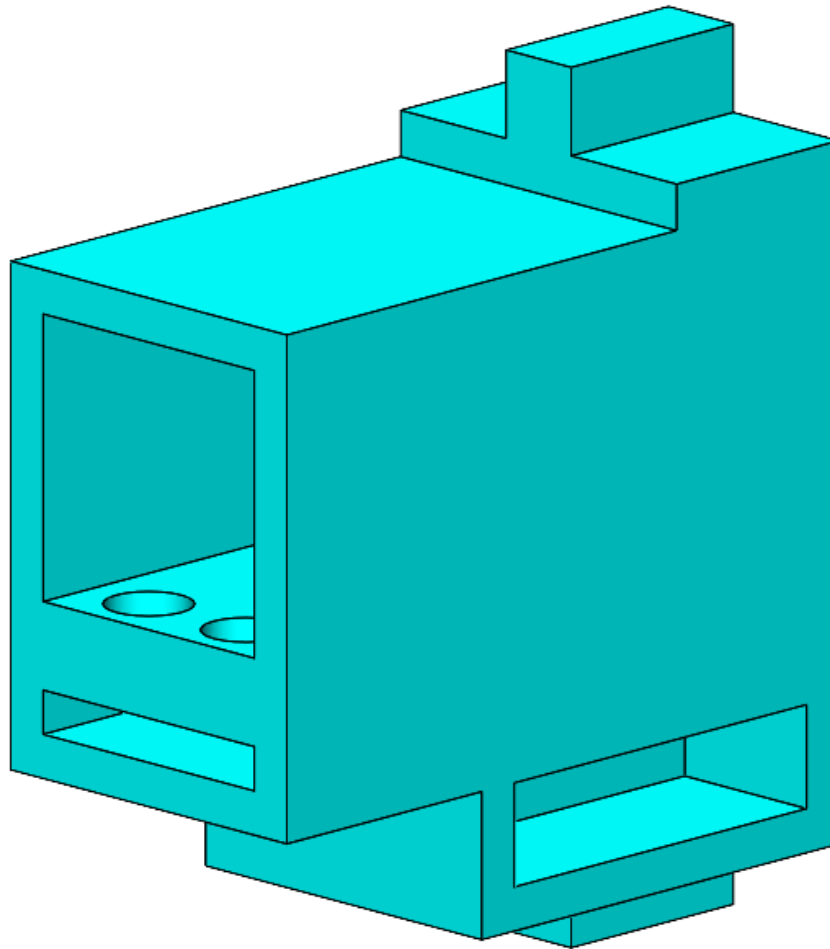


Рис. 7. Корпус двигателя.

Деталь «Крышка двигателя»

Крышка двигателя, закрывает корпус со входящими в него деталями и тем самым замыкает пневматическую часть двигателя.

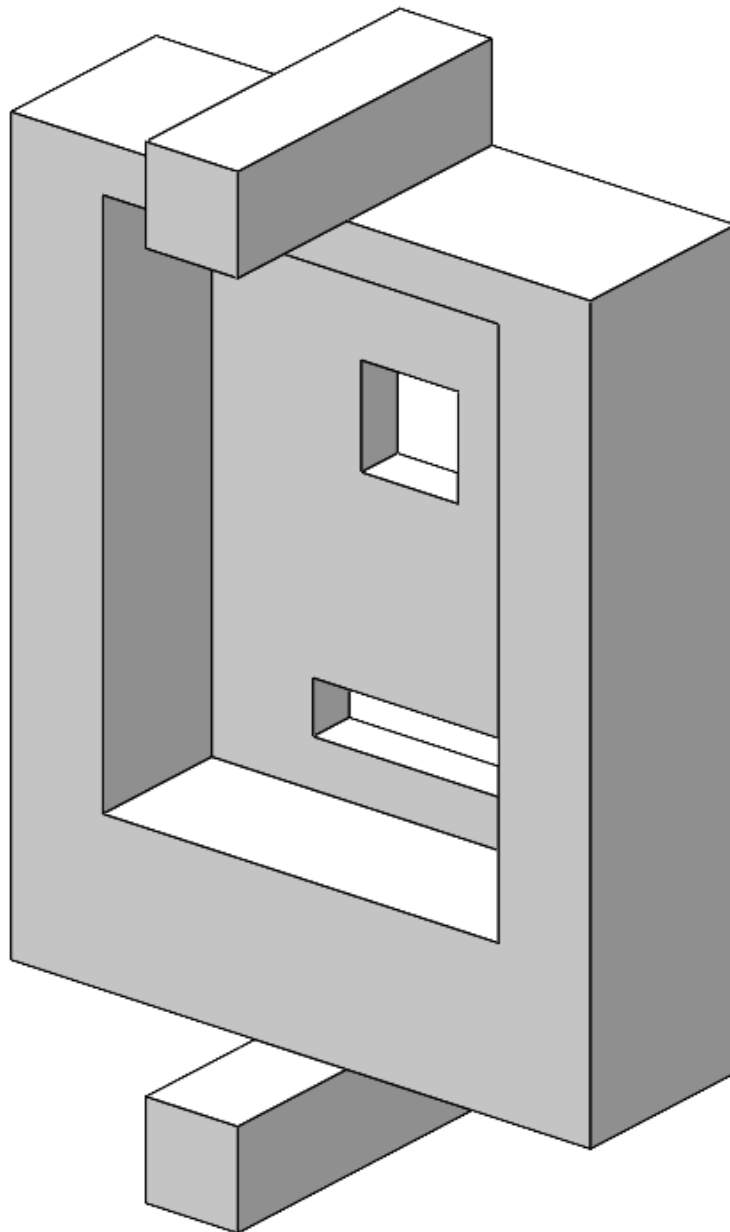


Рис. 8. Крышка двигателя.

Деталь «Ось поршня»

Ось поршня является составной частью узла «поршень» и предназначена для расположения на себе пластины поршня.

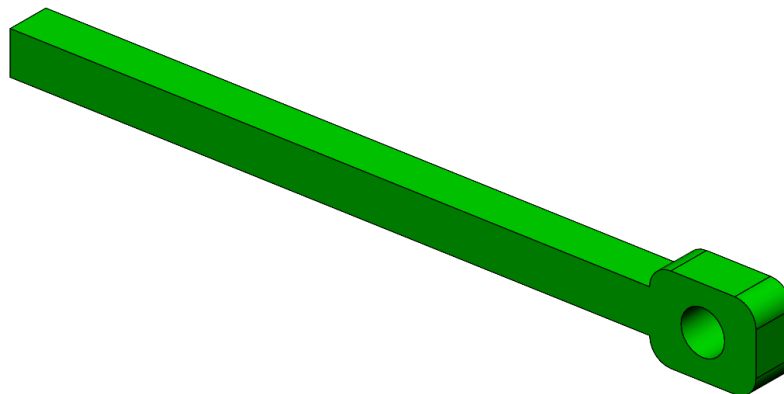


Рис. 9. Ось поршня

Деталь «Пластина поршня»

Пластина поршня является составной частью узла «поршень» и предназначена для расположения на оси поршня.

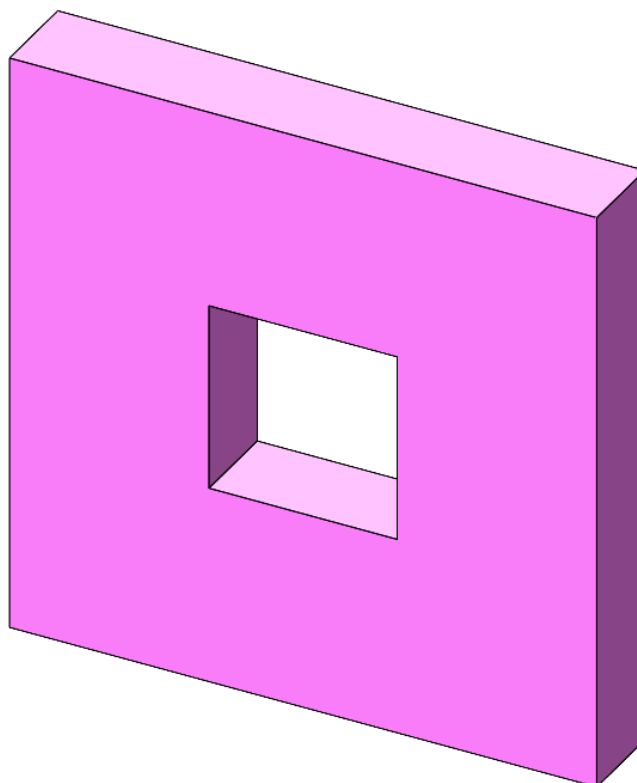


Рис. 10. Пластина поршня.

Деталь «Тяга клапана»

Деталь предназначена для передачи поступательного усилия с детали «вал» на «клапан» в двигателе.

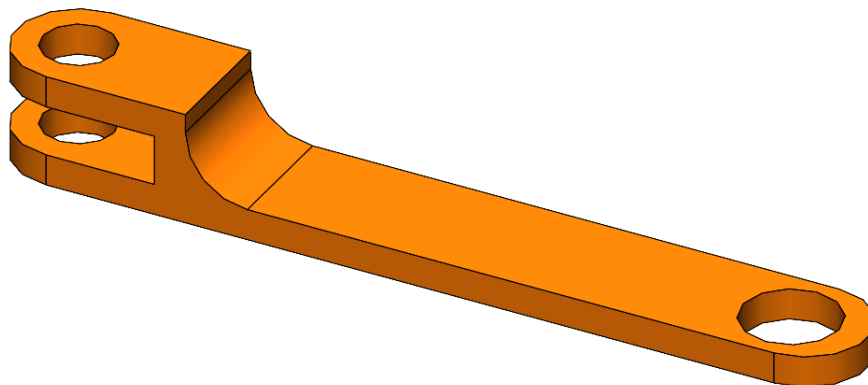


Рис. 11. Тяга клапана.

Деталь «Тяга поршня»

Деталь предназначена для передачи поступательного усилия с узла «поршень» в двигателе на «вал» в общей сборке.

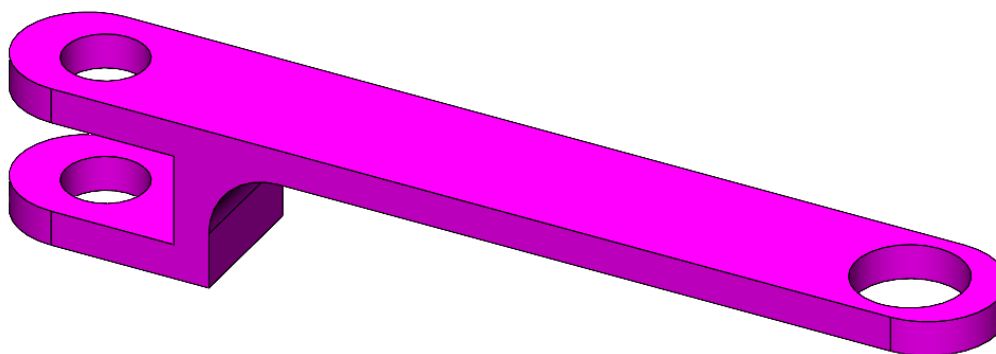


Рис. 12. Тяга поршня.

Деталь «Шасси нос»

Деталь входит в главную сборку, соединяет шасси вместе и обеспечивает ось вращения для вала.

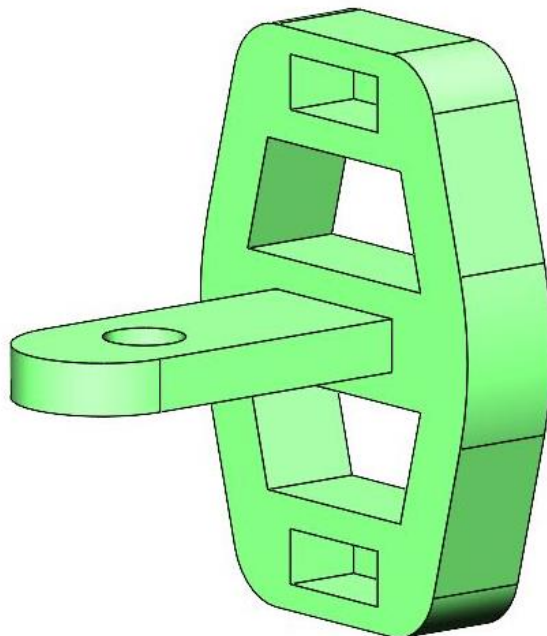


Рис. 13. Шасси нос.

Деталь «Штифт клапана»

Штифт предназначен для обеспечения подвижного соединения между клапаном и тягой клапана.

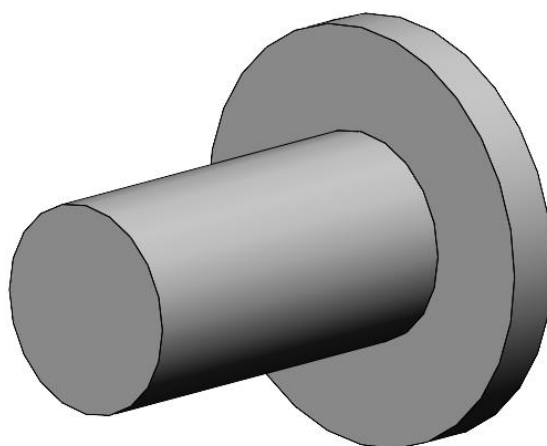


Рис. 14. Штифт клапана.

Деталь «Штифт поршня»

Штифт предназначен для обеспечения подвижного соединения между поршнем и тягой поршня.

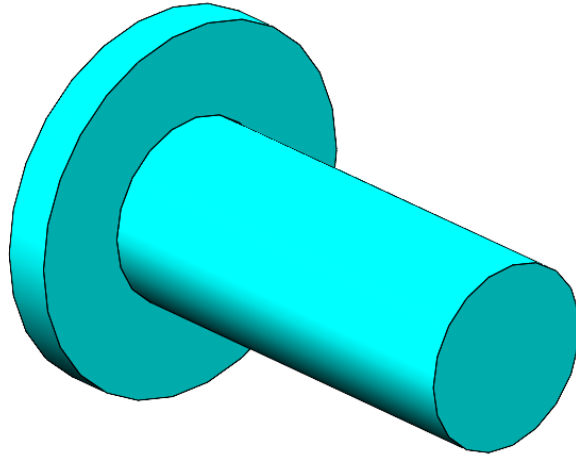


Рис. 15. Штифт поршня.

Деталь «Колесо»

Колесо преобразует вращательное движение вала в линейное движение всего механизма.

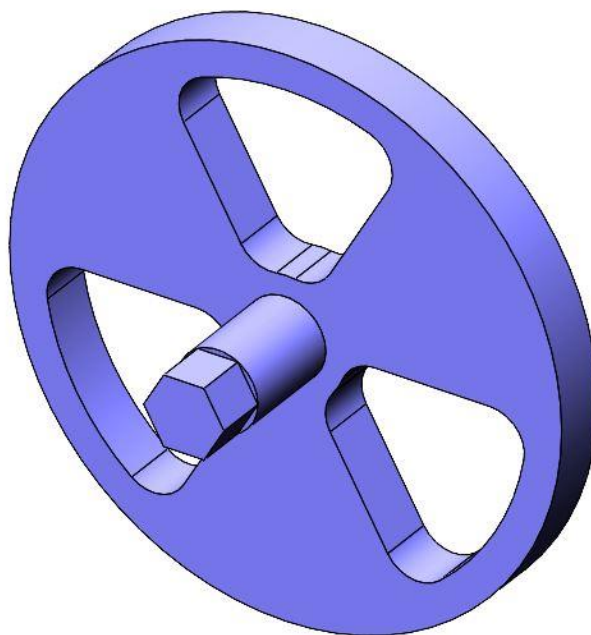


Рис. 16. Колесо.

Узел «Поршень»

Поршень – составная часть двигателя и главная деталь для создания возвратно-поступательного движения.

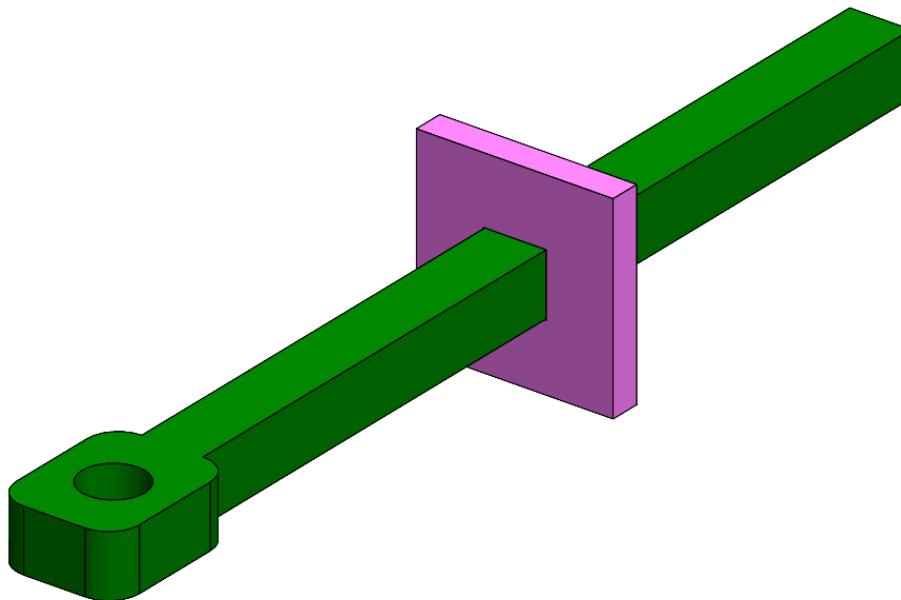


Рис. 17. Поршень.

Узел «Двигатель»

Двигатель является главной частью кинематической системы транспортного средства, с его помощью энергия сжатого воздуха преобразуется в возвратно-поступательное движение поршня.

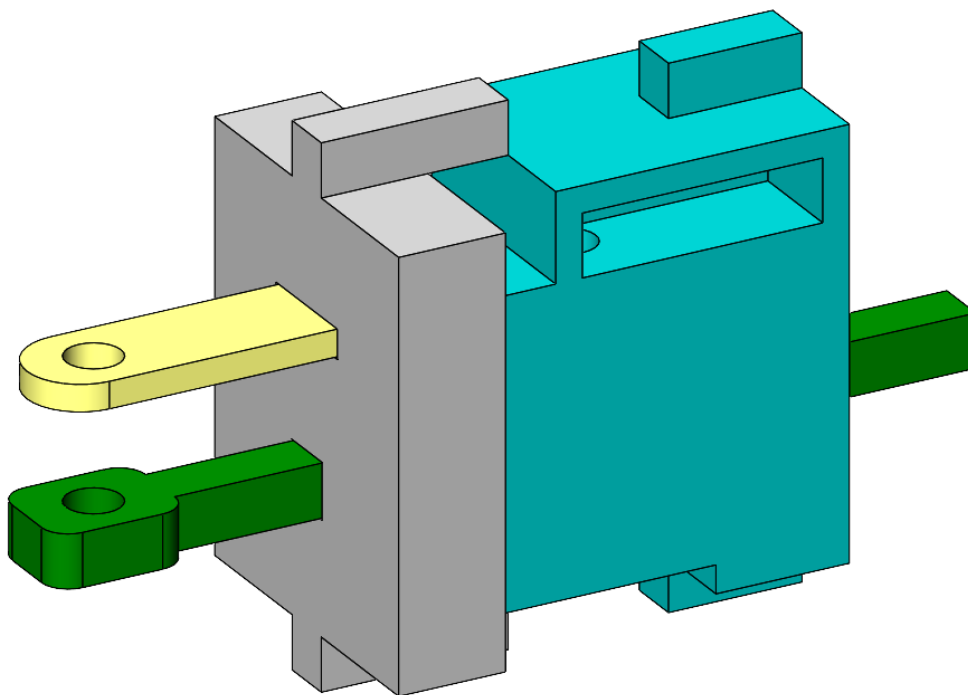


Рис. 18. Двигатель.

2.2. Создание сборки.

Используя смоделированные детали создать сборку макета механизма.
Добавить все необходимые взаимосвязи.

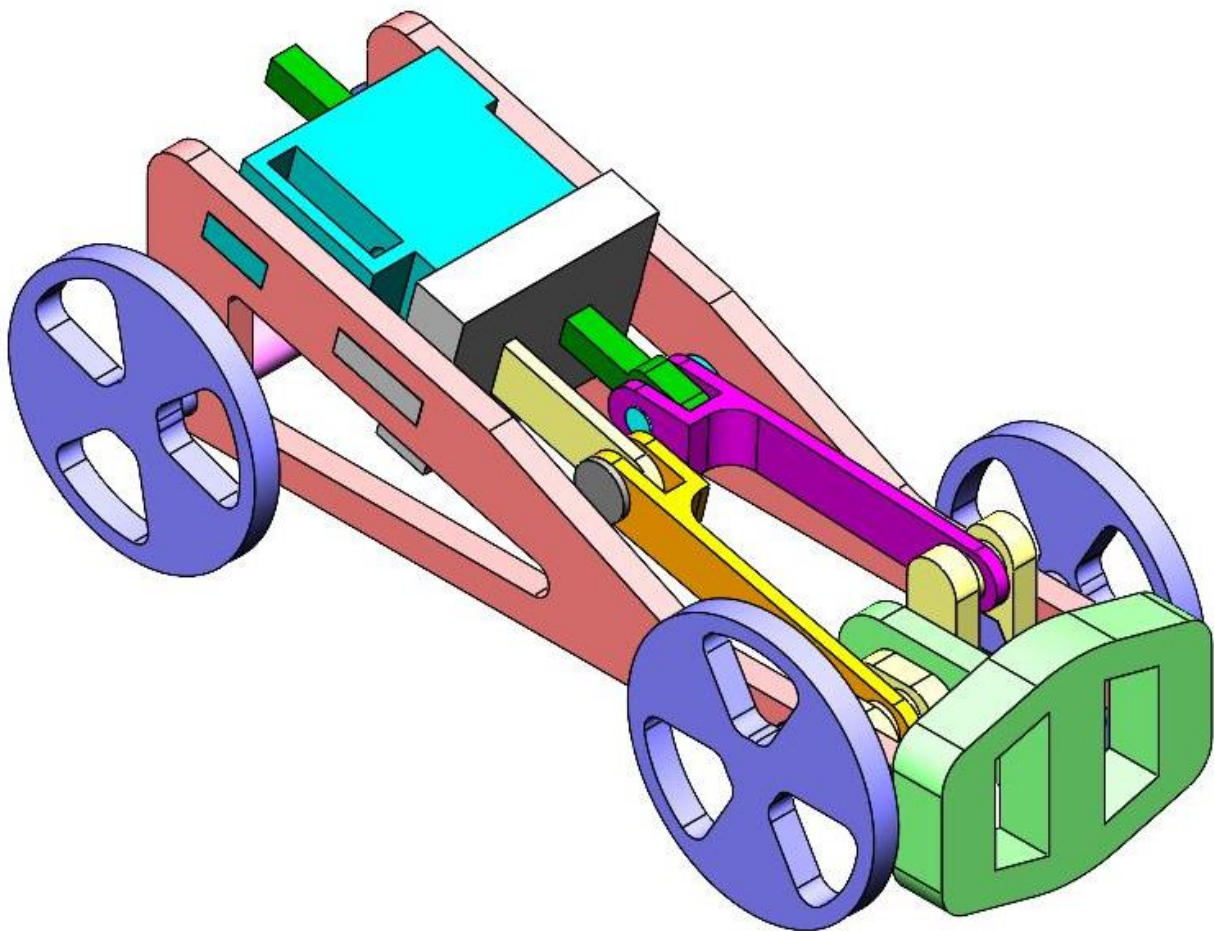


Рис. 19. Механизм в сборе.

2.3. Выполнение чертежа вида с разнесёнными частями.

Необходимо подготовить чертеж вида с разнесёнными частями, ориентируясь на образец (рис. 20.), расставить позиции на чертеже и составить спецификацию.

Участники сдают чертеж **только в формате PDF.**

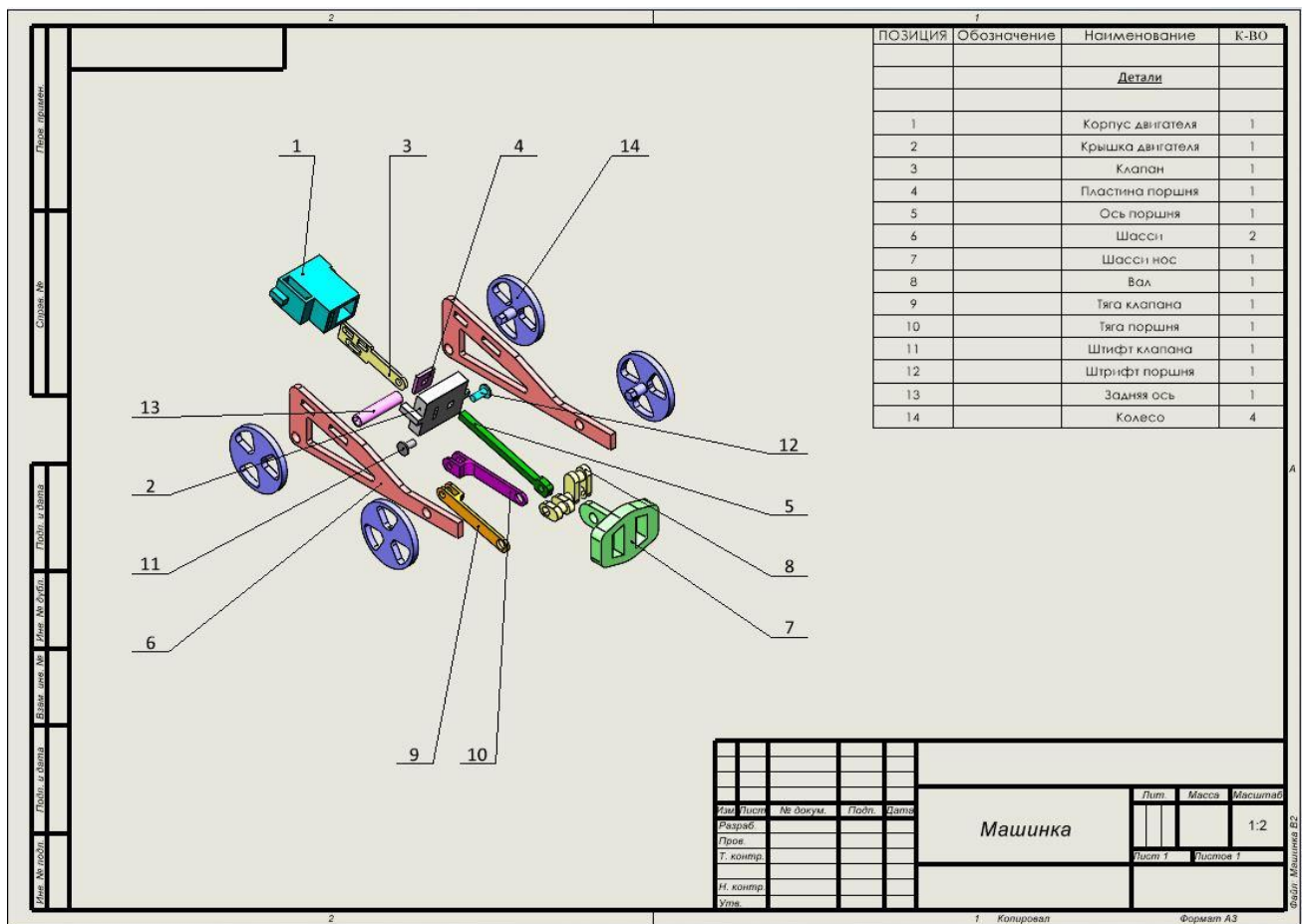


Рис. 20. Пример исполнения чертежа.

2.4. Подготовка деталей к 3D-печати.

2.4.1. Внести изменения в деталь «Вал»

Разделите деталь «Вал» таким образом, чтобы можно было обеспечить правильную сборку и работу пневматического транспортного средства, а также подготовить для печати на 3D принтере.

Полученные части должны быть максимально унифицированными и вместе соответствовать изначальной детали.

Предусмотрите технологические решения (вырезы, отверстия, выступы) для того чтобы в будущем можно было собрать разделенные части.

2.4.2. Подготовить детали и настроить 3D печать.

Все смоделированные детали, входящие в состав сборки, необходимо подготовить к 3D печати. Базовым материалом для изготовления деталей является PLA пластик. Программу для подготовки к печати (слайсер) участник выбирает сам, с учетом того, что программа должна быть общедоступной (Polygon 2.0, Cura, Slic3r и др.)

Этапы подготовки деталей:

1. Загрузить детали в рабочую зону с целью дальнейшей печати так, чтобы была возможность сборки работающего прототипа из этих деталей (возможно разбиение деталей на части при необходимости).
2. Задать режимы печати.
3. Сохранить изображение экрана с установленной деталью (скриншот).
4. Выбранные режимы печати занести в таблицу 1.
5. Сохранить детали в формате *.gcode.

Таблица 1.

Температура экструдера для 1-го слоя	Температура экструдера для остальных слоев	Температура стола для 1-го слоя	Температура стола для остальных слоев

3. Оформление задания

- 3.1.** Все детали и сборку необходимо сохранить в формате STEP (*.step или *.stp) или Parasolid (*.x_t).
- 3.2.** Все детали (деталь «Вал» по частям см. п. 2.4.1 задания), подготовленные к 3D-печати, сохранить в формате *.gcode или *.plg.
- 3.3.** В личном кабинете, в отведённом для ответа на задание месте, разместить архивную папку (формат winrar или winzip), содержащую:
 - файлы со сборкой и смоделированными деталями;
 - файлы деталей, подготовленных к 3D-печати;
 - таблица с режимами печати (файл в формате pdf);
 - снимки экрана – вид расположения деталей на рабочем столе 3D-принтера (файлы в формате Jpeg или Png);
 - чертёж вида с разнесёнными частями (файл в формате pdf);Результаты работы в иных форматах, кроме указанных в разделе 3, приниматься не будут.