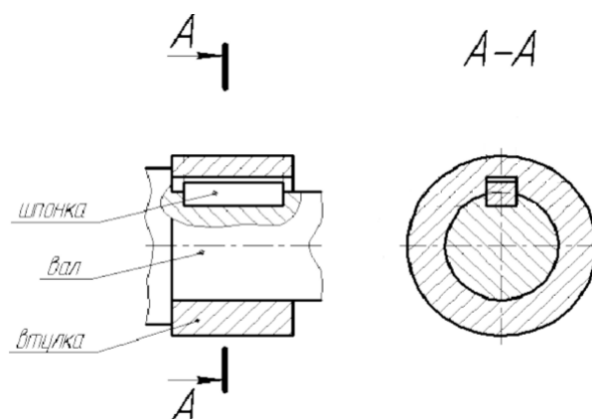


**Практическое задание «3D-моделирование и печать»**  
**7–8 классы**

**Задание:** разработать и распечатать на 3D-принтере макет шпоночного соединения (соединения охватывающей и охватываемой детали для передачи крутящего момента с помощью шпонки и позволяющее обеспечить подвижное соединение вдоль продольной оси). Макет должен зажимать вал диаметром от 15 до 30 мм. В макете необходимо предусмотреть шпоночный паз шириной не менее 5 мм и длиной не менее 15 мм. Форму охватывающей детали можно выполнить произвольно, форма охватываемой поверхности должна обеспечивать люфт не более 1 мм и длиной не менее 15 мм. После сборки соединения должно обеспечиваться осевое перемещение охватывающей детали с суммарным зазором (люфтом) не более 1 мм. Постобработку не производить. При конструировании необходимо учитывать эргономику, эстетику и вид пластика.



*Порядок выполнения работы:*

- на бумажном носителе выполнить чертеж макета шпоночного соединения согласно ГОСТ;
- выполнить технический рисунок прототипа с использованием одной из программ: Blender; GoogleSketchUp; Maya; SolidWorks; 3DS Max или Компас 3DLT с учетом всех необходимых параметров для создания 3D-модели;
- сохранить технический рисунок прототипа с названием **zadanie\_шифр\_rosolimp**;
- перевести технический рисунок в формат .stl;
- выбрать настройки печати с заполнением 50 % и распечатать прототип на 3D-принтере;
- чертеж макета и сам макет под вашим номером сдать членам жюри.

*Рекомендации:*

1. Разработать 3D-модель в любом 3D-редакторе, например: Blender, Google SketchUp, AutoCad, 3DS Max, SolidWorks и т.п.
2. При разработке 3D-модели необходимо учитывать ряд требований к ней:
  - А. При разработке любой 3D-модели в программе следует размещать деталь на ее наибольшем из плоских оснований, поскольку принтер наращивает модель снизу вверх.
  - Б. Не допускается отсутствие целостности сетки модели, рваная топология. Модель, состоящая из нескольких объектов, должна быть соединена в общую топологическую сетку, путем применения булеиновых операций или инструментов ретопологии, встроенных в программы 3D-моделирования.
  - В. Расположение частей модели не должно противоречить законам физики. 3D-принтер не способен корректно распечатать абсолютно любую модель, и чем понятнее форма, тем ближе к задуманному будет результат печати.
  - Г. Не допускается чрезмерная или недостаточная детализация модели. Следует учитывать, что при масштабировании модели часть деталей может быть утрачена ввиду технических возможностей принтера.
  - Д. Не допускаются пустотелые модели. У всех элементов модели должна быть толщина, либо оно должны быть замкнуты. Модели должны быть твердотельными.
  - Е. Не допускается наложение и взаимопроникновение полигонов друг в друга. В случае необходимости подобных решений следует использовать изменение структурной сетки.
  - Ж. Не допускается отсутствие касательных граней и поверхностей – расположенные слишком близко границы слипнутся ввиду технологических особенностей печати. Следует соблюдать дистанцию минимум 100 микрон (1 мкм = 0,001 мм = 0,0001 см).
3. Экспортировать итоговый результат в формат для 3D-печати — .stl;

4. Открыть .stl файл в программе управления 3D-принтером (зависит от модели 3D-принтера).  
Выбрать настройки печати.
5. Напечатать модель.

### Карта пооперационного контроля

Шифр участника \_\_\_\_\_

№	Критерий	Максимум баллов	Количество баллов
1	<b>Умение создать трехмерную модель в виде чертежа</b>	<b>2</b>	
2	<b>Работа в 3D-редакторе*</b>	<b>9</b>	
2.1	<i>Скорость выполнения работы:</i> - Не уложились в отведенное время (0 баллов) - Уложились в отведенное время (3 балла)	3	
2.2	<i>Знание базового интерфейса работы с графическим 3D-редактором (степень самостоятельности изготовления модели):</i> - требуются постоянные пояснения при изготовлении модели (2 балла); - нуждаются в пояснении последовательности работы, но после объяснения самостоятельно выполняют работу (3 балла); - самостоятельно выполняют все операции при изготовлении модели (4 балла).	4	
2.3	<i>Точность моделирования объекта</i>	2	
<b>3</b>	<b>Работа на 3D-принтере</b>	<b>8</b>	
3.1	<i>Сложность выполнения работы (конфигурации)</i>	4	
3.2	<i>Уровень готовности 3D-модели для подачи на 3D-принтер:</i> - не готова совсем (0 баллов); - готова, но не экспортирована в формат для 3D-печати — .stl (не уложились в заданное время) (2 балла); - полностью готова и экспортирована в формат для 3D-печати — .stl (4 балла)	4	
<b>4</b>	<b>Оценка готовой модели</b>	<b>16</b>	
4.1	<i>Модель в целом получена (требует серьезной доработки, требует незначительной корректировки, не требует доработки – законченная модель)</i>	3	
4.2	<i>Сложность и объем выполнения работы</i>	3	
4.3	<i>Творческий подход</i>	2	
4.4	<i>Оригинальность решения</i>	2	
4.5	<i>Соответствие модели чертежу</i>	2	
4.6	<i>Соответствие теме задания</i>	2	
4.7	<i>Рациональность технологии и конструкции изготовления</i>	2	
	<b>Итого</b>	<b>35</b>	