**Практическое задание для муниципального этапа олимпиады школьников по технологии**

**2024-2025 год**

**(номинация «3D-моделирование»)**

**9-11 класс**

**Направление «Техника, технологии и техническое творчество»**

*Длительность практического тура-180 минут*

*Максимальный балл-35 баллов*

Код

***Изготовьте макет штифтового соединения***

Штифтовые соединения предназначены для точного взаимного фиксирования деталей, а также для передачи небольших нагрузок. Штифтовое соединение относится к разъемным соединениям. Штифтовое соединение образуется совместным сверлением соединяемых деталей и установкой в отверстия с натягом специальных цилиндрических или конических штифтов.

**Техническое задание:**

1. Сконструировать и изготовить макет штифтового соединения (Рис. 1).
2. Выполнить чертеж макета штифтового соединения согласно ГОСТ.
3. Наименьший возможный диаметр вала 20мм, наибольший возможный - 50мм.
4. Наименьший возможный диаметр штифта 4мм, наибольший возможный - 8мм.
5. Макет должен собираться в прочное соединение;
6. Постобработку не производить.

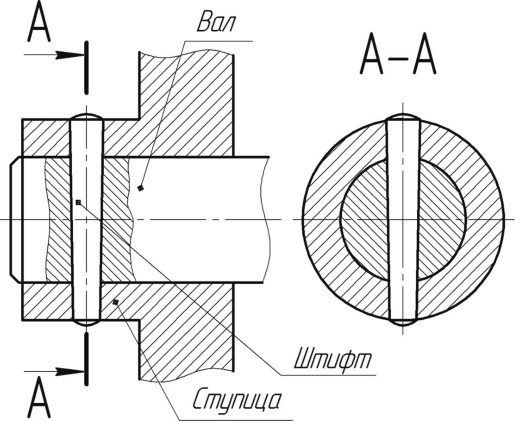


Рис. 1 Пример штифтового соединения

**Порядок выполнения работы:**

В соответствии с заданием, разработать 3D-модель изделия «Макет штифтового соединения» в CAD-системе, например: компас 3D, FreeCad и др.

* 1. Модель сохранить в формате по умолчанию для членов жюрипод номером участника.
  2. Выполнить в CAD-системе чертеж макета штифтового соединения согласно ГОСТ. Чертеж сохранить в формате **.jpeg** или **.pdf** для членов жюри под номером участника.
  3. Экспортировать (преобразовать) итоговый результат в формат для 3Dпечати-.stl. Перенести файл на флэш-накопителе в CAM-программу управления 3D-принтером:
  + Blender;
  + 3D Builder;
  + GoogleSketchUp;
  + Maya;
  + Cura;
  + Tinkercad;
  + Sketchup и др.
  1. Модель сохранить в формате **stl** для членов жюрипод номером участника.
  2. Открыть **stl** файл изделия «Макет штифтового соединения» в программе управления 3D-принтером. Выбрать оптимальные настройки печати: экструдер (если их несколько), скорость печати, заполнение.
  3. Сохранить снимок экрана с настройками для печати вформате **jpeg** для членов жюрипод номером участника.
  4. Напечатать модель и сдать членам жюри.

**Рекомендации по изготовлению процесса печати на 3D принтере:**

* + При разработке любой 3D-модели в программе следует размещать деталь на ее наибольшем из плоских оснований, поскольку принтер наращивает модель снизу вверх.
  + 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.
  + 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.
  + Не допускается чрезмерная или недостаточная детализация модели. Следует учитывать, что при масштабировании модели часть деталей может быть утрачена ввиду технических возможностей принтера.
  + Не допускаются полностью пустотелые модели. У всех элементов модели должна быть толщина стенки, либо оно должны быть замкнуты. Модели должны быть твердотелыми или с заполнением от 10%.
  + Не допускается наложение и взаимопроникновение полигонов друг в друга. В случае необходимости подобных решений следует использовать изменение структурной сетки.
  + 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)

**Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию и 3Dпечати**

Код\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Критерии оценивания** | **Баллы** | **Баллы по факту** |
| 1. | Работа в CAD-системе | 10 |  |
|  | Знание работы в CAD-системе (степень самостоятельности изготовления модели):   * требуется постоянная помощь при работе с графическим редактором (0 балла), * испытывает затруднения при работе с графическим редактором, но после объяснения самостоятельно выполняет работу (2 балла); * самостоятельно выполняет все операции при изготовлении модели (5 баллов). | 5 |  |
| Технологичность (последовательность) моделирования объекта | 2 |  |
| Осознанность выполнения работы (конфигурации) | 3 |  |
| 2. | Работа на 3D-принтере | 10 |  |
|  | * Не печатал совсем (0 баллов); * Напечатал, но с отклонениями (5 баллов); * правильно выбрал настройки печати, распечатал в соответствии с чертежом: (10 баллов). | 10 |  |
| 3. | Оценка готовой модели | 8 |  |
|  | Качество изделия. Соответствие чертежу.  Модель требует серьёзной доработки (1 балл),  Модель требует незначительной корректировки (2 балла); Модель не требует доработки - законченная модель) (4 балла). | 4 |  |
| Творческий подход | 2 |  |
| Рациональность действий в моделировании и прототипировании изделия | 2 |  |
| 4. | Время изготовления – до 180 мин. (с двумя перерывами по 10 мин.). | 2 |  |
| 5. | Выполнение чертежа согласно ГОСТ | 5 |  |
| **Итого:** | | **35** |  |

**Члены жюри: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**