



Конкурсное задание
Региональный Чемпионат
ЮниорПрофи 2020

по компетенции:
ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

Возрастная категория 10+

Порядок выполнения задания и общие требования к выполнению:

- 1.** Внимательно ознакомиться с предложенным заданием, а также с предлагаемыми критериями оценки и правилами оценивания работы.
- 2.** В том случае, если задание включает в себя работу с готовыми деталями (их копирование или изготовление ответных частей), необходимо:
 - 2.1.** Выполнить необходимые замеры и нарисовать эскизы с простановкой размеров (в количестве достаточном для воспроизведения деталей в 3D-редакторе). Эскиз выполняется с соблюдением требований ЕСКД и может подлежать сдаче как оцениваемый.
 - 2.2.** Создать 3D-модели деталей в соответствии с требованиями задания.
 - 2.3.** Проверить правильность выполнения пункта 2.2, после чего осуществить экспорт модели в формат STL.
 - 2.4.** Осуществить печать разработанной детали.
 - 2.5.** Создать чертёж детали согласно требованиям ЕСКД.
- 3.** В том случае, если задание включает в себя получение необходимых размеров детали путём расчёта:
 - 3.1.** провести необходимые расчёты опираясь на входные данные (в качестве входных данных могут быть: межосевые расстояния, модули зубьев, ширина зацепления и т.п.); расчёт производить в соответствующем модуле САД-программы (генератор передач);
 - 3.2.** создать 3D модель шестерни (малое колесо передачи);
 - 3.3.** дополнить модель посадочным отверстием соответствующего диаметра для посадки на вал редуктора;
 - 3.4.** создать 3D модель колеса (большое колесо передачи);
 - 3.5.** дополнить модель посадочным отверстием соответствующего диаметра для посадки на вал редуктора;
 - 3.6.** осуществить печать разработанной детали.
 - 3.7.** Создать чертёж детали согласно требованиям ЕСКД.
- 4.** Во всех случаях необходима механическая обработка созданных деталей. Обработку производить аккуратно, согласно допускам и прочим, регламентирующим значениям и документам.
- 5.** Сборка механизма и проверка его действия является заключительным этапом и целью работы. Сборка осуществляется аккуратно, без применения излишних усилий. Движущиеся части должны работать без заеданий и излишних люфтов.

Описание возможного варианта конкурсного задания

Введение

Нужно разработать, смоделировать, распечатать, собрать и испытать конструкцию раздвижных стартовых опор (ферм) для макета стартовой площадки ракеты-носителя.



Описание задания.

- В качестве «стартовой площадки» используется сборная фанерная конструкция, предоставляемая участникам. В качестве крепежных элементов используются винты М3, а в качестве осей — резьбовые шпильки М4, входящие в выданный комплект деталей.
- Для тестирования участникам может предоставляться готовая модель ракеты, если участникам не будет достаточно времени для ее печати.
- Модель ракеты имеет достаточно широкое основание, чтобы стоять на «стартовой площадке» без дополнительных опор, однако, по условию задания, требуется спроектировать расходящиеся фермовые конструкции для удержания ракеты.
- Модель ракеты имеет заданную высоту и диаметр. В нижней части модели ракеты на заданной высоте могут располагаться боковые ступени, стабилизаторы и прочие выступы, поэтому фермы должны захватывать ракету на определенной высоте.

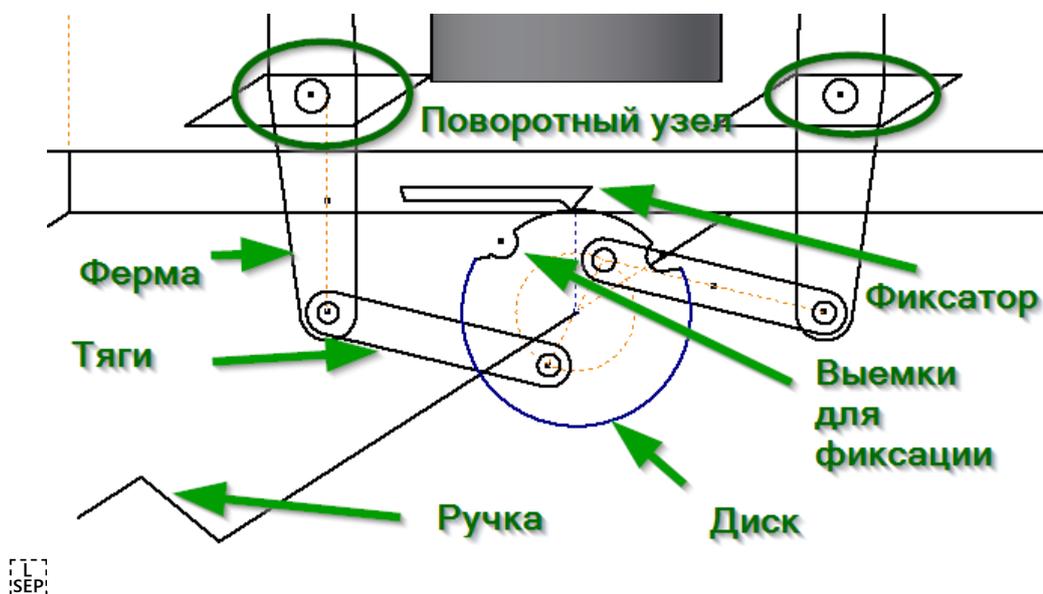
□ В предлагаемой конструкции используются 2 фермы, расположенные друг напротив друга. Расстояние между фермами на уровне основания платформы определяется вырезами в платформе.

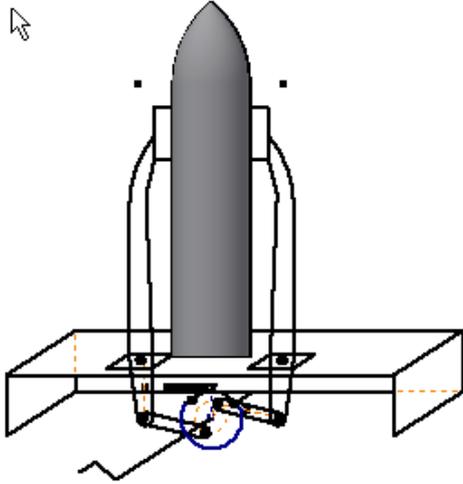
□ Настоящие фермы обычно делают как сварные балочные конструкции для облегчения их массы. Ожидается, что смоделированная вами конструкция также будет ажурной.

□ Механизм расхождения ферм должен быть размещен внутри коробки и приводиться в движение поворотом рукоятки, выведенной на боковую стенку коробки. В одном из крайних положений фермы должны плотно охватывать (удерживать) ракету, в другом крайнем положении они должны быть разведены на заданный угол. Конструкция механизма должна обеспечивать одновременное, плавное разведение каждой из ферм на одинаковый угол и отчетливое удержание в каждом из крайних положений.

□ Рекомендуется сделать сборочную 3D-модель стартовой площадки, в том числе для расчета размеров деталей механизма и проверки его работы на сборке.

Механизм раскрытия ферм





Механизм раскрытия показан на рисунке. Вам требуется рассчитать размеры, смоделировать, изготовить каждую из входящих в него деталей и собрать работающий механизм. Механизм состоит из следующих деталей:

1. Поворотный узел крепления ферм (не показано на рисунке): крепится к платформе на винтах, имеет отверстия для двух осей, которыми фермы крепятся к «стартовой площадке». Должно обеспечивать надежное закрепление и свободный, но без люфтов (шатания), поворот ферм.

2. Крепление поворотного диска (не показано на рисунке): крепится к платформе со внутренней стороны, имеет отверстия для установки оси с поворотным диском. Разрешается изготавливать его как отдельную деталь, либо одной деталью с креплением ферм.

3. Язычок-фиксатор: рекомендуется изготавливать не как отдельную деталь, а как элемент крепления поворотного диска. Представляет собой тонкую пластинку, закрепленную на одном конце и снабженную «клювиком» на другой. «Клювик» заходит в выемки на поворотном диске и, за счет упругости пластмассы, обеспечивает фиксацию поворотного диска в нужных положениях.

4. Поворотный диск: закрепляется на резьбовую шпильку М4, имеет оси (выступы) для двух тяг и выемки (на плоской поверхности или по периметру), обеспечивающие фиксацию в заданных положениях при помощи подпружиненного фиксатора. Вам необходимо самостоятельно определить геометрию этой детали так, чтобы обеспечить (а) заданный диапазон отклонения ферм, (б) устойчивую фиксацию, (в) ограничение угла поворота

5. Тяги: соединяют поворотный диск с нижней частью (рычагами) ферм. Это очень простая деталь, однако длина тяга должна быть рассчитана самостоятельно так, чтобы обеспечить заданные углы отклонения ферм.

6. **Рукоятка для поворота ферм**, выведенная на боковую стенку коробки. [L] [SEP]

Ход работы

1. Внимательно прочитайте и обсудите между собой задание. Распределите работу между членами команды. [L] [SEP]
2. При моделировании, сохраняйте все файлы проекта только в папке, выделенной вашей команде. Всегда давайте создаваемым деталям смысловые имена. В зависимости от используемого вами САПР и программы управления 3D-принтером, может быть необходимо использовать только латинский алфавит. Регулярно сохраняйте свои файлы. [L] [SEP]
3. В первую очередь моделируйте наиболее громоздкие детали. По мере готовности, экспортируйте модели в формат .STL и запускайте на печать. [L] [SEP]
4. После окончания 3D-печати, снимайте полученную деталь с рабочей платформы и запускайте следующую деталь, не дожидаясь остывания платформы. [L] [SEP]
5. По готовности всех деталей, соберите и отладьте изготовленную конструкцию. [L] [SEP]

Критерии оценки работ

Работы участников соревнования оцениваются по системе JuniorSkills. Имеется большое количество критериев, баллы по каждому из критериев суммируются. Оценивается:

- Соответствие всем требованиям задания. Почти каждая фраза задания при оценке работ становится отдельным критерием оценки. Например, если в задании указан определенный размер, то при оценке изделия этот размер будет проверен. [L] [SEP]
- Качество и эффективность конструкторского решения: цель достигается минимальными средствами, полученная конструкция эффективно работает. [L] [SEP]
- Для стартовых ферм оценивается дизайн конструкции. [L] [SEP]
- Отсутствие явных ошибок моделирования. Торчащие углы, щели, небрежные сопряжения, непараллельность линий (которые должны

быть параллельными) и т.п. снижают вашу оценку. [L] [SEP]

Учтены особенности и ограничения технологии 3D-печати: нет слишком тонких или неоправданно толстых элементов, имеется «нижняя» сторона без излишне сложной геометрии [L] [SEP]

Основная часть баллов дается за оценку готового изделия. В случае, если отдельные детали смоделированы, но участники не смогли (не успели) их распечатать, оценивается 3D-модель. [L] [SEP]

Слаженность командной работы, культура поведения, аккуратность, соблюдение правил техники безопасности. [L] [SEP]

При прочих равных условиях, небольшое преимущество получает команда, выполнившая задание быстрее. [L] [SEP]

Описанные выше задания **считаются полностью выполненными**, если участник может предоставить изготовленные им детали, удовлетворяющие всем предъявленным в выданном участнику задании требованиям, а также всю разработанную им в процессе проектирования техническую документацию, включая эскизы на бумаге, файлы 3D-моделей (в формате используемой САПР и формате STL), а также задания для печати (G-code).

Сборка и пробный запуск устройства

Участникам необходимо собрать устройство, опираясь на иллюстрации, текстовые пояснения и опыт, полученный в процессе проектирования отдельных деталей в рамках конкурсного задания.

Тестирование прототипа.

При тестировании данной модели проверяется надёжность работы механизма, угол расхождения ферм.

Используемое программное обеспечение

Для создания чертежей и 3D-моделей деталей может использоваться САПР: Компас, Inventor, Creo.

Оборудование и инструменты.

Для прототипирования используется 3D принтер PICASSO с одним экструдером.

Примечания

За грубые нарушения требований по охране труда, которые привели к порче оборудования, инструмента, травме или созданию аварийной ситуации, команда отстраняется от дальнейшего участия в конкурсе.

Общие требования по охране труда

Участники должны знать и строго выполнять требования по охране труда и правила внутреннего распорядка во время проведения конкурса.

! В данное задание во время проведения чемпионата может быть внесено 30% изменений!