

Самаева Ольга Сергеевна
магистр, преподаватель
Асташкина Надежда Валерьевна
старший методист

ГАПОУ «Канашский транспортно-энергетический техникум»
Минобразования Чувашии
г. Канаш, Чувашская Республика

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Аннотация: в статье анализируются перспективные направления при подготовке инженерных кадров. Особое внимание уделяется аддитивным технологиям. Авторами представлен ход работы по созданию трехмерной модели шиберной задвижки.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D печать, трехмерная модель, проектирование и прототипирование.

Аддитивные технологии – шаг из фантастики в современность! Актуальность нашего проекта заключается в том, что аддитивные технологии с полным основанием относят к технологиям XXI века.

Цель: создание трехмерной модели шиберной задвижки и его печать на 3D принтере НЕО.

Задачи.

1. Изучение системы автоматизированного проектирования SolidWorks с дальнейшим применением полученных знаний умений и навыков на практике.
2. Создание трехмерной модели шиберной задвижки в программе SolidWorks.
3. Разработка комплекта чертежей для изготовления отдельных деталей прототипа «Задвижка шиберная»

4. Изучение технических характеристик и технологии аддитивного производства 3D принтера НЕО производства ООО «Аддитивные технологии» (г. Санкт-Петербург).

5. Теоретическое и практическое обоснование возможности изготовления на 3D принтере прототипа готового изделия «Задвижка шиберная» и дальнейшее её использование для лабораторных исследований в качестве макета наглядного пособия.

Объект исследования – возможности 3D печати, промышленная запорная арматура.

Предмет исследования – задвижка шиберная.

Базой исследования являлась учебная лаборатория ГАПОУ «Канашского транспортно-энергетического техникума».

В ходе работы мы изучили технические характеристики и технологию аддитивного производства 3D принтера НЕО производства ООО «Аддитивные технологии» (г. Санкт-Петербург). Наш принтер работает по технологии послойное выращивание изделия из пластиковой нити, или FDM (Fused deposition modeling). *FDM* (Fused deposition modeling) – изделие формируется послойно из расплавленной пластиковой нити. Такой метод принадлежит к числу самых распространенных в сфере 3D-печати.

При работе над проектом нам пришлось делать чертежи в разных графических программах, и мы смогли выявить достоинства и недостатки в сравнительном анализе систем SOLIDWORKS и КОМПАС.

Ход нашей работы при создание графической части прототипа шиберной задвижки в 3D-CAD программном обеспечении SOLIDWORKS:

Для построения графической части шиберной задвижки изначально было составлено техническое задание на ее разработку, включающее в себя следующие требования:

- графические модели необходимо создать в CAD программе с форматом, адаптивном к переносу в программное управление «3D принтер NEO»
- корпус и крышка задвижки должны быть разъемными;

-
- крепление бугельного узла в крышке должно иметь сальниковое уплотнение;
 - конструкция фланцев, а также разъем крышка-корпус должна обеспечивать установку прокладочного материала;
 - конструкция шибера должна обеспечивать прилегание к седлам;
 - механизм винт-гайка должен обеспечивать подъем шибера.

Исходя из данных условий, были предложены следующие варианты графических моделей. В настоящее время в машиностроительной, нефтеперерабатывающей, нефтетранспортной и других отраслях существует необходимость изучения проектов и изготовления прототипов различного рода новой продукции перед ее внедрением в производство. С целью снижения издержек на изготовление и ввод в работу «реальных» образцов в настоящее время активно используют 3D принтеры для функционального тестирования – как один из современных методов инновационных разработок.

Экономическое обоснование. Еще одним преимуществом использования 3D модели является его дешевизна (примерно в 4 раза дешевле готового опытного образца). Поэтому мы провели серию расчетов для демонстрации экономической выгоды использования прототипа.

Примерный расчет предполагает наличие оборудования для выполнения работ по печати, по изготовлению литой детали, во втором расчете не учитываются энергозатраты на выполнение процесса плавки, на механическую обработку и доводку деталей.

Вторым этапом нашего исследования стала проверка работоспособности готового изделия, возможность использования в лабораторных и учебных целях. Для проверки работоспособности изделия необходимо проверить ход пары трения «шпиндель-гайка», для этого накручиваем по резьбовой части гайку на винт, при заедании и подклинивании производим частичную запиловку надфилием и наносим консистентную смазку «Литол – 24». Проверяем ход клина в направляющих корпуса и ход по контактным поверхностям седел – визуально и по усилию на шпинделе. Вырезаем из листового паронита прокладочный материал и устанавливаем его по местам разъемов – «крышка-корпус», «фланцы».

Проверяем ход шпинделя в деталях корпуса (бугельный узел) при необходимости производим частичную запиловку надфилем.

После сборки и проверки работоспособности подготавливаем прототип «Задвижка шиберная» к испытанию на герметичность с применением статического и динамического нагружения.

Наша работа имела практическую направленность. В процессе работы над проектом мы достигли цели – создали трехмерную модель шиберной задвижки и распечатали её на 3D принтере НЕО. Для нас важно, что мы приобрели практические навыки и сформировали ряд рекомендаций по 3D печати.

Для того чтобы проверить, готова ли ваша модель к 3D печати, мы рекомендуем использовать такую стратегию:

- проверить все основные части модели;
- проверить дополнительные детали;
- проверить модель на наличие деталей, не соединённых с её основой.

Независимо от свойств материала, мы не рекомендуем использовать детали тоньше 2 мм. До того, как на первый слой ляжет второй, необходимо получить хорошее «прилипание» первого слоя будущей 3D-модели. Положительный результат нашего проекта навел нас на мысли по дальнейшему планированию новых работ. Важность выбранной темы важна тем, что создание макетов и прототипов является одним из инструментов для выявления наиболее экономически выгодных и технически правильных путей решения задач от момента проектирования до момента изготовления готовой продукции – как важнейшего аспекта многогранной коммерческой деятельности.

Список литературы

1. Григорьев С.Н. Перспективы развития инновационного аддитивного производства в России и за рубежом / С.Н. Григорьев, И.Ю. Смуров // Инновации. – 2013. – Т. 10. – С. 2–8. – EDN STCNVL
2. Советников Е.И. Оценки развития аддитивных технологий / Е.И. Советников // Технология легких сплавов. – 2015. – №3. – С. 17–31. – EDN UQEYF