

– уровень и объемы чертежно-графической работы даже у студентов-первокурсников в вузах значительно более сложные, чем у школьников и лицейстов;

– студенты начинают работать с чертежами уже не каких-то абстрактных моделей, а реальных технических деталей;

В подтверждение практической значимости графической образованности можно привести следующее.

Общеизвестно, что грамотно и точно выполненные чертежи позволяют уже на стадии проектирования прогнозировать стоимость разрабатываемых изделий. Особенно это проявляется при изготовлении дорогостоящих объектов, например, религиозно-культовых сооружений, где предполагается для покрытия куполов храмов использовать сусальное золото. Поэтому очень важно уметь правильно строить обводы названных куполов, чтобы они были точными, технологичными, и при их возведении не происходило отступление от проектов. В области машиностроения также имеется множество деталей, чертежи которых могут быть точно построены только со знанием правил черчения. Это профили кулачков механизмов, крыльев летательных аппаратов, в строительстве – профили откосов дорог и др. Материал по правилам выполнения такого рода графических работ рассматривается в начальном разделе «Геометрическое черчение» инженерной графики. А компьютерная графика и 3D-моделирование имеет уникальные возможности проектирования, позволяет выполнять чертежи во много раз точнее, быстрее и эффективнее.

Список литературы:

1. Промышленность и производство: Дипломная работа: Живая геометрия, Материалы сайта. – [Электронный ресурс]. – <http://www.sapr.ru/Article.aspx?id=21818>.
2. **Вольхин, К.А.** Изучение начертательной геометрии в свете информатизации инженерного графического образования / К.А. Вольхин // САПР и графика. – 2010. – № 11.– С. 70–72.

УДК 696.1

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ВОДОВОЗДУШНОГО ЭЖЕКТОРА

Т. В. Гончар, студент, **В. В. Коротин**, студент

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: аддитивные технологии, эжектор, ABS пластик, PLA пластик, FDM печать.

Аннотация. В статье описаны специфика проектирования изделий для последующей «3D-печати», а также особенности технологии.

В современном мире аддитивные технологии – технологии «3D-печати» все больше внедряются в повседневную жизнь. Применение аддитивных технологий в строительной отрасли является объектом теоретического исследования студентов НГАСУ (Сибстрин) [1].

Чтобы изготовить мелкосерийную партию изделий не нужно мощностей высокотехнологичных корпораций. Услуги «3D-печати» есть практически во всех крупных городах. Наличие на кафедре инженерной и компьютерной графики НГАСУ (Сибстрин) 3D-принтера FLSUN позволило нам в работе над инициативным проектом по созданию системы водоснабжения частного дома распечатать и испытать прототипы водовоздушного эжектора.

Эжектор – устройство, передающее энергию движения одной среды к другой. Образно говоря, устройство вовлекает в движущийся поток первичной среды среду вторичную, тем самым имея поток жидкости в одном трубопроводе, подключая через эжектор второй трубопровод, мы можем получить в нем разряжение. Он имеет большой ряд применений – от вакуумирования и транспортирования сред (гидроэлеватор) до аэрации воды. Это является неотъемлемой частью любого самовсасывающего поверхностного центробежного насоса.

В связи с тем, что по различным причинам существующие водовоздушные эжекторы не подошли для нашего проекта, было принято решение самостоятельно разработать конструкцию, изготовить эжектор с помощью «3D-печати».

Доступные аддитивные технологии можно классифицировать по следующим группам:

- послойная полимеризация фотополимерных смол;
- послойное спекание порошков;
- послойное наплавление материала.

Ввиду доступности оборудования и сравнительно низкой стоимости сырья был выбран метод послойного наплавления (FDM) для изготовления эжектора.

Для FDM печати существует целый рынок материалов, который составляют разнообразные пластики: PLA, ABS, PVA, Nylone, PC и многие другие. Наибольшее распространение получили PLA и ABS ввиду наименьших экономических растрат на сырье. Но PLA биоразлагаем, поэтому этого для печати был выбран ABS.

При изготовлении деталей главными параметрами являются их геометрическая точность и физические свойства. Разрешение печати на современных FDM-принтерах позволяет изготавливать детали рельефностью порядка миллиметра, чего для большинства задач достаточно. Физические свойства нуждаются в отдельном внимании.

Первое, что нужно учитывать при проектировании, – выраженная анизотропность. Анизотропность – неравномерность распределения свойств материала по направлениям. В печатаемых деталях выражается в том, что при направлении вектора растяжения в плоскости слоев нагрузка направлена на разрыв ниток. А при направлении, перпендикулярном слоям печати, нагрузка направлена на отрыв слоев друг от друга.

Отсюда важной характеристикой будет качество сплавления слоев. Но в любом случае предельная растягивающая сила, при которой деталь разрушится, приложенная перпендикулярно слоям, будет намного меньше, чем в других направлениях. Это стоит учитывать при проектировании и ориентации детали на печатном столе.

Герметичность поверхностей обеспечивается качественной укладкой наружных и трех-четырех последующих внутренних контуров. При этом шов должен быть надежно спаян, также рекомендуется располагать его на каждом слое в случайном месте (возможность программы для слайсинга). При нарушении может проявляться эффект «капиллярного» просачивания жидкости. Самый надежный метод – нанесение порозаполняющих, герметизирующих покрытий. Недостатком является сложность покрытия внутренних полостей. Альтернативный метод – расплавление наружной поверхности в парах растворителя.

ABS имеет слабую адгезию с большинством клеящих составов. Способы склеивания, по сути, сводятся к двум:

- с использованием растворителя;
- клеи на основе цианоакрилата («суперклей», «клей-секунда»).

Обычно между собой детали из ABS склеивают растворителем. А соединения с другими материалами производят с помощью клеев.

Данные теоретические выкладки были основаны на многократных циклах перепроектирования эжектора и корректировки параметров печати. В результате проделанной работы мы остановились на конструкции водовоздушного эжектора, представленной на рисунке 1, фотография распечатанной модели приведена на рисунке 2.

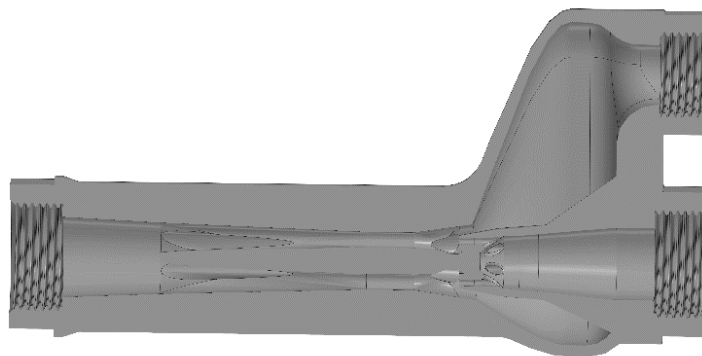


Рисунок 1 – Водовоздушный многосопловой эжектор

Основной сложностью при реализации проекта была герметизация резьбовых соединений. Необходимый момент натяжения при использовании сантехнических уплотнительных лент разрушал резьбу. Проблему разрешили применением закладных деталей.

Проведенные испытания показали работоспособность изделия, что подтверждает наше мнение о том, что аддитивные технологии, могут быть использованы не только в создании прототипа, но и для изготовления рабочих деталей.



Рисунок 2 – Водовоздушный эжектор

Список литературы:

1. **Денисова, А.А.** Аддитивные технологии в строительстве [Текст] /А.А. Денисова // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : материалы V Всероссийской научно-технической конференции молодых исследователей (с международным участием), Волгоград, 23–28 апреля 2018 г. / под общей редакцией Н.Ю. Ермиловой ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. – Волгоград : ВолгГТУ, 2018. – С.366–367.

УДК 378.147.091.313:004

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА В ОБРАЗОВАНИИ

О. П. Гончаренко, магистр педагогических наук, ассистент

*Белорусский национальный технический университет (БНТУ), г. Минск,
Республика Беларусь*

Ключевые слова: социальные медиа, средства обучения.

Аннотация. В современных реалиях появляется необходимость использования современных способов обучения, в том числе дистанционных. Инструментами дистанционного обучения могут стать также социальные медиа. Интересно, что предпосылки такого использования можно найти в трудах педагогов, которые работали над проблемами обучения задолго до изобретения интернета.

История человечества знает периоды, когда преподавание учебных дисциплин не поспевало за развитием науки и общества, что приводило к отчуждению обучающихся от процесса обучения. Поэтому необходимо создать условия, чтобы преподавание дисциплины для современного поколения студентов было с использованием тех средств, которые стали неотъемлемой частью их жизни, такие как, например, социальные медиа.