

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПЕЧАТИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАТУРНЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗДЕЛИЙ, РАЗРАБОТАННЫХ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Белозеров А.В.,

обучающийся 1 курса ГАПОУ ТО «Колледж цифровых и педагогических технологий»,

г. Тюмень, Российская Федерация

Научный руководитель – Васильева Е.Н.,

преподаватель первой квалификационной категории

Благодаря информационным технологиям есть возможность визуализации моделей в электронной среде как изделия в целом, так и отдельных деталей. При необходимости возможно формирование конструкторской и технологической документации с соблюдением правил выполнения чертежей и эскизов с последующим выводом на бумажный носитель. Но, очевидно, что бумажная документация, даже выполненная средствами систем автоматизированного проектирования, не позволяет детально продемонстрировать технологические процессы сборки и разборки, работы и ремонта данного изделия, изготовления входящих в это изделие деталей. Системы автоматизированного проектирования позволяют означенные процессы реализовать на компьютерной модели еще до внедрения изделия в производство.

Системой автоматизированного проектирования называют автоматизированную систему, реализующую информационную технологию выполнения функций проектирования, представляет собой систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности. Также для обозначения подобных систем широко используется аббревиатура САПР [3, с. 1].

Использование САПР в проектировании электронных систем, является автоматизацией электронного проектирования. В механическом проектировании САПР известен как механическая автоматизация проектирования или автоматизированное составление чертежей, который включает процесс создания технического чертежа с использованием компьютерного программного обеспечения [2, с.17].

В рамках жизненного цикла промышленных изделий САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства. Основная цель создания САПР – повышение эффективности труда технических специалистов [5, с. 10].

В системе автоматизированного проектирования представлены профессиональные инструменты для машиностроительного 3D-проектирования, выпуска рабочей документации и моделирования изделий. Реализация всего жизненного цикла проектирования изделий на основе одной модели данных [6, с. 28].

В качестве примера рассмотрим этапы создания анимационной виртуальной модели сборочной единицы «Кран шаровой. Шаровые краны используют в трубопроводных системах, перемещающих весь спектр нефтепродуктов: нефтехимическое сырье, смазочные вещества, светлые нефтепродукты, бензин, дизельное топливо, мазут и даже такие вязкие составы как строительный и дорожный битум. Краны шаровые изготавливаются в соответствии с ГОСТ 28343.

Кран шаровой, показанный на рисунке 1, – это разновидность трубопроводной арматуры, запорный элемент которой имеет форму шара, соединенный с рукояткой и предназначенный для перекрытия потока рабочей среды в трубопроводе [4, с.7].

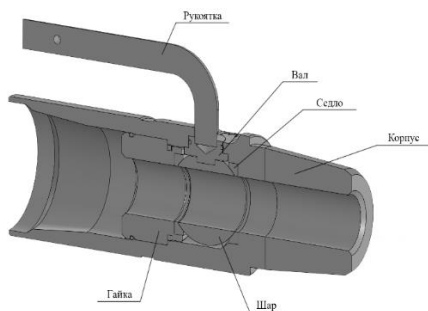


Рисунок 1 – Кран шаровой, выполненная в программе Компас 3D

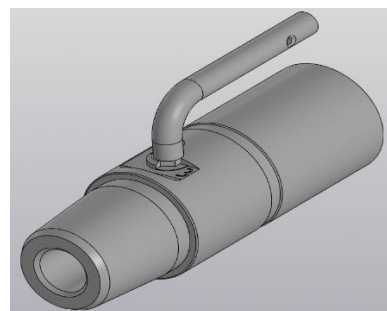


Рисунок 2 – Сборочная единица «Шаровой кран»

При повороте рукоятки шар вращается вокруг своей оси, которая расположена перпендикулярно по отношению к потоку рабочей среды, и тем самым происходит открытие или закрытие шарового крана.

Возможность установки разных приводов способствуют расширению сферы их применения. Особенность шаровых кранов: широкий диапазон размеров, легкая встраиваемость в любые технологические линии, наличие различных способов присоединения к трубопроводам. Шаровые краны используют для управления самыми разными по своему составу и свойствам рабочими средами: жидкими, газообразными, содержащими твердые частицы.

Шаровые краны не только успешно справляются с высокотемпературными рабочими средами, но и способны функционировать в окружающей среде с повышенной или пониженной температурой [1, с. 13].

Шаровые краны для воды управляют потоками как обычной «водопроводной», циркулирующей в сетях водоснабжения, так и дистиллированной, термальной (минеральной), морской (соленой). Краны шаровые изготавливают из чугуна, латуни, меди, стали. Краны шаровые могут быть проходными и пробно-спускными. Главный элемент шарового крана это сферический запирающий или регулирующий элемент – шаровая пробка. По оси шара выполнено отверстие, перекрывающее поток рабочей среды. Шар поворачивается при повороте рукоятки, что уменьшает или перекрывает поток воды, газа или иного вещества. Устройство комплектуется седловым уплотнением из износостойких материалов (рисунок 2) [1, с. 8].

Работа шарового крана начинается с рукоятки, передающей движение валу. Вал, взаимодействующий с шаром по принципу шип-паз, вращает шар вокруг своей оси, которая расположена перпендикулярно по отношению к оси корпуса. Таким образом происходит регулирование потока рабочей среды. Шаровой кран имеет два положения рукояти: открытое и закрытое.

В ходе выполнения компьютерной трёхмерной модели «Шаровой кран» посредством САПР «Компас-3D» были реализованы возможности по анимации процесса сборки.

Благодаря САПР в настоящее время технология 3D-печати приобрела большую актуальность. Технология 3D-печати позволяет экономить время, затрачиваемого на производство различных видов изделий. Печать трехмерных объектов обеспечивает высокоточное воспроизведение необходимых форм и деталей определенного объекта. При этом ручной труд практически сведен к нулю, а это значит, что затраты на оператора и обслуживание 3D-принтера будут минимальными. Впоследствии это позволит снизить себестоимость готового изделия. Благодаря подобным преимуществам трехмерная печать успешно используется во многих отраслях промышленности и в повседневной жизни.

Для примера использования 3D-печати представлена модель улучшенных слесарных тисов. Слесарные тиски – это механизм для фиксации различного рода заготовок. Состоит из таких запасных частей как: фиксирующие губки (подвижная и неподвижная), которые удерживают деталь или заготовку; ходовой винт который осуществляет расхождение-схождение губок. Наиболее востребованы тиски с толщиной губок 150 мм. Так же для повышения прочности будет увеличен диаметр ходового винта и добавлена еще одна степень свободы вращения губок. Для реализации идеи была использована САПР «Компас 3D».

Принцип работы: в основании установлено два винта регулировки: поворот по вертикали, поворот по горизонтали; при ручном вращении рукоятки движения переходят винту. Винт, с нарезанной на него резьбой, при вращении по часовой стрелке затягивает подвижную губку.

Спроектированная сборочная единица «Тиски слесарные» внесены изменения и распечатанная на 3D-принтере Crealiti Ender 3 технологией FDM (рисунок 4).

В основании установлено два винта регулировки: поворот по вертикали, поворот по горизонтали. При ручном вращении рукоятки движения переходят винту. Винт, с нарезанной на него резьбой, при вращении по часовой стрелке затягивает подвижную губку.

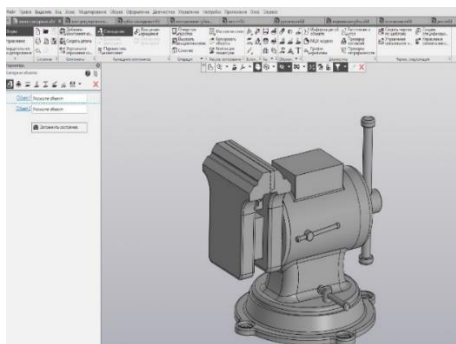


Рисунок 3 – Спроектированная сборочная единица «Тиски слесарные», выполненная в программе Компас 3D



Рисунок 4 – Спроектированные в программе Компас 3D слесарные тиски и напечатанные на 3D-принтере

Благодаря системам автоматизированного проектирования на сегодняшний день стала доступной виртуальная анимация технологических процессов, то есть быстрое получение небольшого видеоролика работы изделия, или изготовления деталей. Инженерно-техническому персоналу воспроизведение анимации помогает проанализировать работу изделия с точки зрения производительности и правильности выполнения процессов и в дальнейшем внедрить технологию 3D-печати в производство.

Литература:

1. Земенков Ю.Д. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов / Ю.Д. Земенков М.: «Инфра-Инженерия», 2006. 928 с.
2. Система трехмерного моделирования Компас 3D. URL: <https://ascon.ru/products/7/review/> (дата обращения: 02.11.2023).
3. ГОСТ 28343-89 Краны шаровые. Технические требования.: дата введения 1992-01-01. Москва: Стандартинформ, 2005. 10 с.
4. ГОСТ 2.052-2021 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия.: дата введения 2021-08-01. Москва: Стандартинформ, 2021. 16 с.
5. ГОСТ Р ИСО 10303-11-2009 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными.: дата введения 2010-07-01. Москва: Стандартинформ, 2009. 202 с.