



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ» (АНО «НИИ ДПО»)
СОВМЕСТНО С ИЗДАТЕЛЬСТВОМ
ООО «МАНУСКРИПТ»

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ МИРОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ, НОВЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ



Материалы II международной
научно-практической конференции

□□□

г. Ростов-на-Дону, 30 апреля 2022 г.



Часть 1

МАНУСКРИПТ
РОСТОВ-НА-ДОНУ — 2022

МЕТОДЫ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ 3D ПЕЧАТИ

Зиангиров Айдар Фаилевич

Студент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

Мугинов Арслан Маратович

Студент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

Хамитова Динара Вилевна

Доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

В статье рассматриваются методы исключения генерации поддерживающих конструкций при 3D печати – изменение модели изделия с целью исключения нависающих элементов, изменение скорости движения экструдера (печатающей головки), изменение ориентации изделия на поверхности стола (установка плоской гранью на стол), а также разрезание изделия на части с последующим их склеиванием.

Ключевые слова: 3D печать, 3D принтер, слайсинг, поддерживающие конструкции, моделирование, нависающие элементы, программа-слайсер, Creality Ender 3 Pro.

Современные технологии постоянно развиваются. Специалисты всегда разрабатывают новые технологии для упрощения повседневных задач, и такие положительные изменения часто используются повсеместно, в том числе в области 3D печати. К одним из таких достижений можно отнести возможность печати нависающих элементов без поддерживающих конструкций [1].

Решение данной проблемы является актуальным по той причине, что применение поддерживающих конструкций ведет к лишним затратам пластика, ухудшению внешнего вида изделия после их удаления, из-за чего непременно последует затратная постобработка. Применение методов по исключению генерации поддерживающих конструкций позволит избежать или свести к минимуму появление вышеперечисленных проблем.

Сложно устранить поддерживающие конструкции, если предстоит печатать элемент изделия, который провисает под углом больше чем 45 градусов. Обычно 3D принтер без проблем печатает нависающие элементы с меньшим наклоном. Если соблюдается правило в 45 градусов, то каждый последующий крайний слой накладывается поверх предыдущего со смещением не более чем 50 процентов, что уже достаточное основания для верхнего слоя, чтобы он не провалился под действием силы тяжести (рис. 1).



Рисунок 1 - Условия требования поддерживающей конструкции

Однако, если требуется распечатать более сложные изделия, то необходимо выполнить определенные действия по устранению данной проблемы. Она может быть решена либо на этапе моделирования (путем устранения подобных наклонов), либо при слайсинге (при подготовке модели к печати в программе-слайсер) [2].

Если изделие состоит из мостов, то вероятность исключения поддерживающих конструкций очень низка, потому как мост считается самым сложным выступом из всех. Но и для подобных случаев существуют методы. Во-первых, если длина моста составляет не более 5 мм, то применение конструкции можно избежать и без применения каких-либо способов. Во-вторых, если длина моста всё же больше 5 мм, то его можно распечатать, снизив скорость движения экструдера (печатающей головки). При этом, чем медленнее будет двигаться экструдер, тем более плавно будут накладываться слои, соответственно и качество печати будет на порядок выше. Однако и на этот способ есть ограничение по длине – чем длиннее мост, тем меньше вероятность, что он распечатается удачно, это было доказано пробной печатью моста длиной 100 мм на принтере Creality Ender 3 Pro (рис. 2).



Рисунок 2 - Печать моста длиной 100 мм

Также есть один способ, который в некоторых случаях позволит исключить применение поддерживающей конструкции. Для этого на этапе слайсинга надо рассмотреть изделие со всех сторон и повернуть его таким образом, чтобы нависающие элементы стали обычными вертикальными, которые без труда распечатаются. Такую операцию можно проделать только в том случае, если у изделия имеется плоская боковая грань, которую можно было бы положить на стол [3].

Еще одним простым методом является разрезание изделия на части и их отдельная печать. Затем эти части будут собираться путем заклеивания с помощью клея или иного химического вещества (например, дихлорэтан).

Список использованных источников

1. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии в машиностроении // М. – ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015, 220 с.

2. Рукавишников, В.А. Цифровое моделирование как первый уровень формирования проектно-конструкторской компетенции / В.А. Рукавишников, М.О. Уткин // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: сб. тр. междунар. науч.-практич. конф., 19 апреля 2019 г., Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2019. – С. 216- 221.

3. Рэдвуд Б. 3D-печать. Практическое руководство // ДМК Пресс, 2020, 220 с.

METHODS FOR EXCLUDING SUPPORTING STRUCTURES IN 3D PRINTING

The article discusses methods for eliminating the generation of supporting structures in 3D printing - changing the product model in order to eliminate overhanging elements, changing the speed of the extruder (print head), changing the orientation of the product on the table surface (installing the flat edge on the table), as well as cutting the product into parts followed by gluing.

Keywords: 3D printing, 3D printer, slicing, supporting structures, modeling, overhanging elements, slicer software, Creality Ender 3 Pro.

*Зиангиров Айдар Фанлевич,
Мугинов Арслан Маратович,
Хамитова Динара Вилевна, 2022*

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ В AUTODESK INVENTOR

Хамитова Динара Вилевна

Доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

Зиангиров Айдар Фаилевич

Студент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

В статье рассматривается активное развитие конкурентоспособных систем автоматизированного проектирования (САПР), целью которых является сокращение трудоемкости и времени на планирование и проектирование работ, что позволяет снизить затраты и повысить качество результатов. Поэтому в области САПР постоянно внедряются новые технологии, расширяющие возможности существующих систем и разрабатывающие новые подсистемы, что дает значительный толчок к разработке качественно новых методов разработки САПР путем анализа существующих.

Ключевые слова: Autodesk Inventor, механизм, 3D-моделирование, системы автоматизированного проектирования, 3D-модель, выдвигная машина, библиотека стандартных деталей, программное управление.

Системы автоматизированного проектирования – это набор средств автоматизации проектирования, связанных с командой специалистов (пользователей системы), выполняющих автоматизированное проектирование.

Создание трехмерных моделей механизмов с сохранением ассоциативности с реальным изделием и наборами вспомогательных правил построения является одной из наиболее распространенных задач в машиностроении.

Однако многие производства вынуждены проектировать механизмы, используя стандартные средства 3D-моделирования, или даже создавать их на реальных физических прототипах изделий, а затем измерять и вводить их в 3D-модель. Это очень дорого, трудоемко и ненадежно [1].

Если этим предприятиям необходимо изменить геометрию продукта, обновление модели конвейера часто занимает чуть меньше времени, чем создание новой модели с нуля. А это благодатная почва для множества ошибок, задержек и снижения качества модели.

Программа Autodesk Inventor Professional, предназначенная для проектирования и моделирования изделий, делает эти задачи намного проще и быстрее благодаря встроенным специальным функциям для проектирования механизмов [2].

При ускоренном создании сложных механизмов обеспечивается их полная ассоциативность с геометрией окружающих изделий и соблюдаются заданные пользователем правила проектирования (см. рисунок 1).

Разработчик располагает обширной библиотекой стандартных деталей механизмов, которую можно легко дополнить пользовательскими компонентами. Внедрение 3D-моделирования при проектировании механизмов обеспечивает переход к программному управлению, что позволяет оптимизировать научно-технические процессы, сократить сроки разработки за счет оперативного учета изменений.

Внедрение 3D-моделирования в дизайн – моделирование механизмов обеспечивает переход к программно-ориентированному управлению, что позволяет оптимизировать исследовательские, производственные и технологические процессы, сократить время разработки и снизить затраты на поддержание жизненного цикла [3]. Примером такого созданного механизма является выполненная 3D модель выдувной машины для экваты.

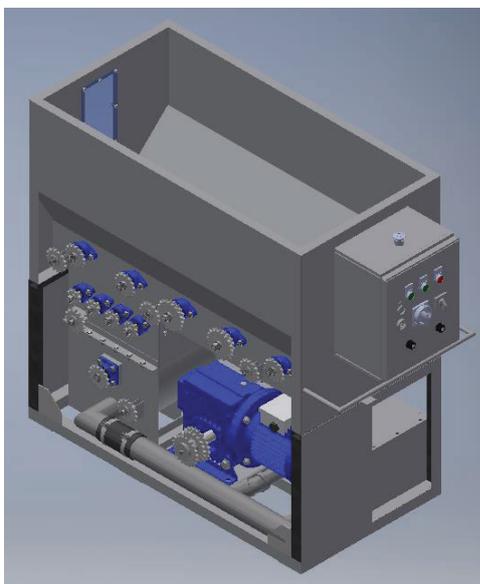


Рисунок 1 – 3D модель выдувной машины для экваты

Список использованных источников

1. Рукавишников В.А., Уткин М.О. Цифровое моделирование как первый уровень формирования проектно-конструкторской компетенции: Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, 19 апреля 2019 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2019. – С. 216- 221.

2. Алиева Н.П., Журбенко П.А., Сенченкова Л.С. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor. – ДМК Пресс, 2011, 112 с.

3. Рукавишников, В.А. Цифровое моделирование как первый уровень формирования проектно-конструкторской компетенции / В.А. Рукавишников, М.О. Уткин // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: сб. тр. междунар. науч.-практич. конф., 19 апреля 2019 г., Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2019. – С. 216- 221.

3D MODELING OF MECHANISMS IN AUTODESK INVENTOR

The article discusses the active development of competitive automated design systems (CAD), the purpose of which is to reduce the complexity and time for planning and designing work, which makes it possible to reduce costs and improve the quality of the results. Therefore, in the field of CAPR, new technologies are also being introduced that expand the capabilities of existing SIS-STOs and develop new subsystems, which gives a significant impetus to the development of qualitatively new methods of developing CAD by analyzing existing ones.

Keywords: Autodesk Inventor, mechanism, 3D modeling, computer-aided design, 3D model, blow molding machine, standard parts library, software control.

**Хамитова Динара Вилевна,
Зиангиров Айдар Фаилевич, 2022**