



СПОСОБ МАКЕТИРОВАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОБЪЕКТОВ, ПРЕВЫШАЮЩИХ РАЗМЕРЫ РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ 3D ПРИНТЕРА

Работу выполнил: Мастерских Артемий Владимирович,
МОБУ «СОШ «Центр образования «Кудрово», 11 класс

Руководитель: Кадиев Сергей Магомедович,
заслуженный изобретатель Дагестана, методист
МОБУ «СОШ «Центр образования «Кудрово»
Россия, Ленинградская область, г. Кудрово

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ



Рис. 1. Патент на изобретение РФ на инновационный способ макетирования

Цель исследования: Разработать и апробировать способ изготовления крупногабаритных объектов с помощью 3d принтера, размеры которых превышают размеры рабочей области принтера.

Задачи:

1. Проанализировать текущее состояние проблемы изготовления с помощью 3d принтера крупногабаритных объектов, размеры которых превышают размеры рабочей области принтера
2. Предложить в качестве альтернативы клеевому способу сборки элементов макета способ сборки с использованием фиксаторов, определиться с конструкцией фиксатора
3. Проверить возможность достижения улучшенных прочностных характеристик макета за счет заполнения его внутреннего пространства монтажной пеной
4. Проверить возможность достижения улучшенных прочностных характеристик макета за счет заполнения его внутреннего пространства монтажной пеной

Объект исследования: Способы макетирования с использованием 3d принтера.

Предмет исследования: Разработка и опробование инновационного способа изготовления макетов крупногабаритных изделий, габариты которых превышают размеры рабочей области 3d принтера.

Методы исследования:

- Сравнение,
- Анализ,
- Интуитивное моделирование,
- Эксперимент

Известные способы предполагают расщепление виртуальной модели, распечатку и склейку фрагментов в единый объект. Для обеспечения прочностных характеристик фрагменты печатаются толстостенными, со сплошным или ячеистым заполнением.



Рис. 2. Объект собранный из фрагментов

При использовании инновационного способа в виртуальные фрагменты объекта добавляются фиксирующие элементы, например, защелки. После распечатки объект не склеивается, а моментально собирается с помощью фиксирующих элементов. Для придания конструктивной прочности и жесткости внутренней объем объекта запенивается монтажной пеной.

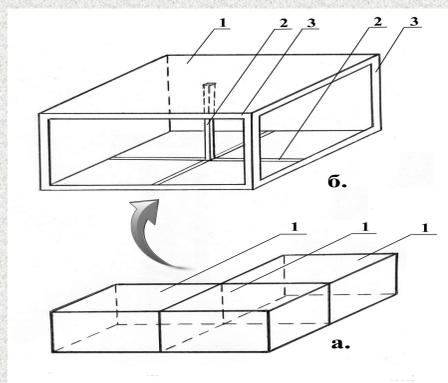


Рис. 3. Фрагментирование виртуальной модели

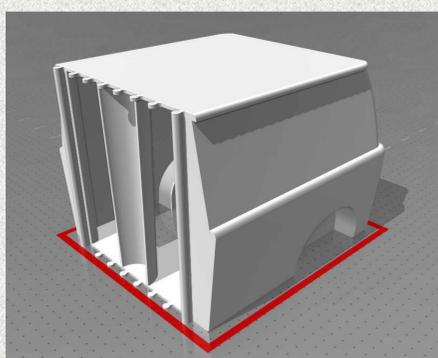


Рис. 4. Внесение фиксирующих элементов в фрагмент виртуальной модели

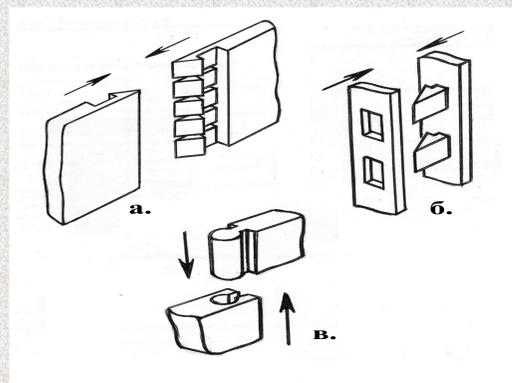


Рис. 5. Варианты фиксирующих элементов



Рис. 6. Этапы апробации инновационного способа: а. распечатка фрагментов и сборка; б. запенивание; в. готовая основа для пластилинового макета; г. пластилиновый макет на формозадающей основе, выполненной инновационным способом.

Недостатки способов аналогов: Длительный процесс склейки, большой расход печатного материала, низкая конструкционная жесткость и шаткость объекта.

Достоинства инновационного способа: Моментальный процесс сборки, экономия печатного материала, высокая конструкционная прочность и жесткость объекта при минимальном весе.

Список литературы

1. Печать больших 3D-объектов: связывание и объединение деталей [Электронный ресурс]. // Веб-портал «Popular how to» - Режим доступа: - <https://ru.popularhowto.com/printing-big-3d-objects-bonding-and-joining-parts> - (дата обращения 05.09.2020).
2. 10 лайфхаков в 3D-печати. 2. Как распечатать гипотетический бампер. [Электронный ресурс]. // Веб-портал «3Dtoday» - Режим доступа: - <https://3dtoday.ru/blogs/dagov/10-lithgow-in-3d-printing/> - (дата обращения 05.09.2020).
3. Патент РФ на изобретение № 2733335 от 25.02.2020, МПК G09B25/00. Способ макетирования крупногабаритных объектов, превышающих размеры рабочей области 3D принтера / Кадиев С.М., Сыровенко И. Р., Мастерских А. В.; заявитель и патентообладатель МОБУ «СОШ «Центр образования Кудрово»; заявл. 26.02.2020; - 12 с.: ил.
4. Штробель В. Современный автомобильный кузов: Пер. с нем. - М.: Машиностроение, 1984. - 264 с.
5. Методы разработки форм кузовов и кабин [Электронный ресурс] // Веб-портал «Студопедия» - Режим доступа: - <https://studopedia.info/3-120180.html> - (дата обращения 05.09.2020).
6. Зленко М. А. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие для вузов по направлению подготовки магистров "Технологические машины и оборудование" / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина; СПбГУ. — Санкт-Петербург, 2013. — 221 с.
7. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы): учебное пособие - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2015. - 58 с.
8. Реверс-инжиниринг на производстве при помощи 3D-сканирования [Электронный ресурс] // Веб-портал «iQB Technologies» - Режим доступа: - <https://blog.iqb.ru/reverse-engineering-3d-scanning/> - (дата обращения 05.09.2020).

Таблица 1. Имеющийся в ЦО «Кудрово» парк 3d принтеров.

Характеристики	Наименование модели		
	«Picaso 3D Designer PRO 250»	«BQ Prusa i3 Hephestos 2» (2 шт.)	«Ultimaker 2 Extended (Plus)»
Возможность одновременно печатать двумя пластиками	Да	Нет	Нет
Качество печати	Высокое	Среднее	Среднее
Скорость печати, мм/с	Низкая (до 150)	Высокая (до 200)	Средняя (от 30 до 300)
Размеры рабочей области печати (ШхГхВ), мм	200 x 200 x 210	210 x 220 x 297	223 x 223 x 305