

ФГАОУ ВО “Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина”

3D ПРИНТЕР, ПЕЧАТАЮЩИЙ ЛЬДОМ

Выполнили: Ли В. А.
Кузнецов Н. В.
Котельников Е. А.

Екатеринбург 2019

ЦЕЛИ ПРОЕКТА

Основная цель проекта – разработка принтера, способного печатать 3D модели из льда. Форма и размеры печатаемых изделий будут определяться компьютерной моделью, на основе которой будет проводиться печать. Устройство должно работать от электрической сети 220 В.

ПРИЧИНЫ ВЫБОРА ДАННОЙ ТЕМЫ ПРОЕКТА



 **NEW ARCHITECTURE OF PHASE CHANGE**
COMPUTER-ASSISTED ICE CONSTRUCTION

АКТУАЛЬНОСТЬ

Активное использование данного принтера на территории РФ способствует «свершению революции» в кондитерской сфере, а так же сможет быть полезным и при разработке различных моделей



СРАВНЕНИЕ С АНАЛОГАМИ

Сравниваемые характеристики	Наш проект	Канадская разработка (New Architecture of Phase Change)	Японская разработка
Тип 3D принтера в основании	3D-принтер с экструдером, перемещающимся в трёх измерениях, и неподвижной платформой.	3D-принтер с экструдером, перемещающимся в трёх измерениях, и неподвижной платформой.	3D – принтер дельта типа
Температура рабочей области (области печати)	Температура охлаждения холодной стороны элементов Пельтье (примерно, -10 °C).	- 22 °C	Предположительно температура кипения используемого фторуглерода
Способ охлаждения	Использование элементов Пельтье	Фазовый переход жидкого хладагента	Жидкий фторуглерод
Создание стоек	На данный момент нет	Стойки печатаются отдельным соплом, в качестве материала используется метиловый эфир	Не предусмотрено
Размер печатаемых изделий	10x10x10 см	20x20x13,5 см	Не указывается
Серийность	Предполагается возможность серийного производства	Единичный экземпляр	Единичный экземпляр

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Охлаждение воды до
~ 3 °С в контейнере



Подача воды в
экструдер



Перенос воды из
экструдера на рабочую
поверхность



Замерзание воды

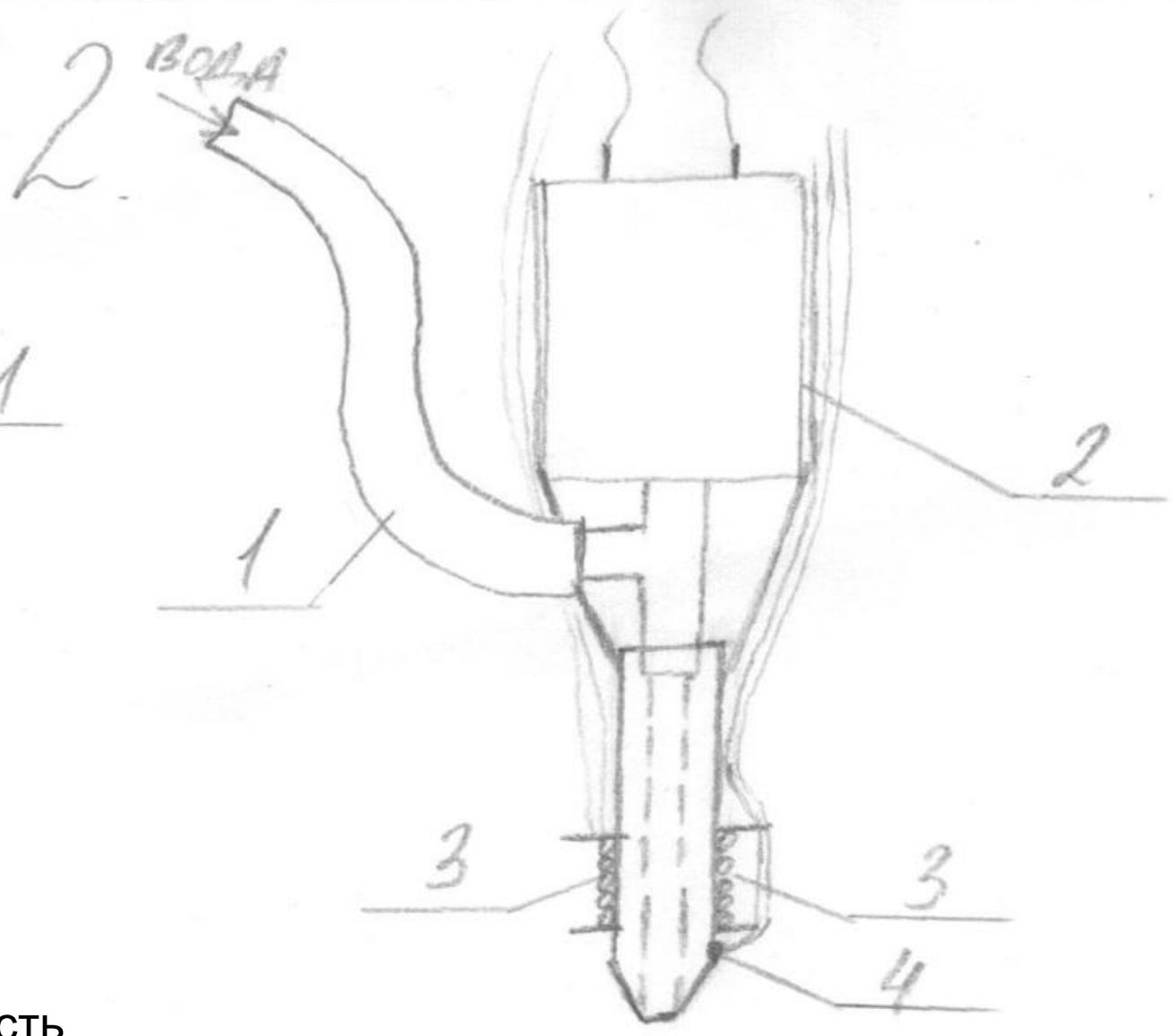
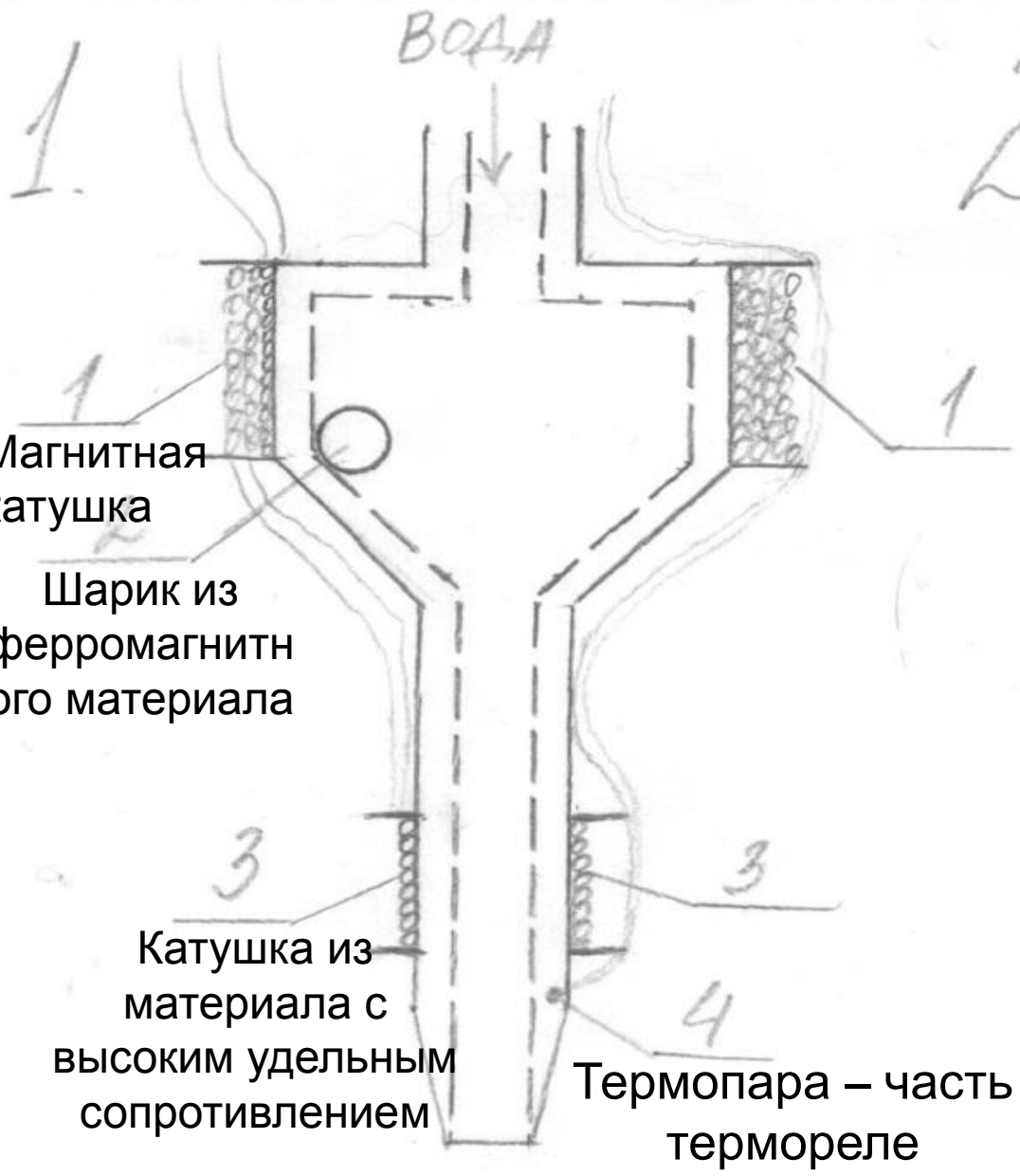
ПЛЮСЫ И МИНУСЫ КОНСТРУКЦИИ

Плюсы:

- Возможность массового производства
- Использование для охлаждения только элементов Пельтье и кулеров
- Дешевизна и простота конструкции элементов Пельтье
- Ускоренная сборка 3D принтера

Минусы:

- Невозможность печати поддержек и фигур с полостями, в связи с низким показателем вязкости воды и отсутствием других материалов печати.



ВОЗМОЖНЫЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

1. Адаптация принтера для печати с поддержками.
2. Установка форсунки в экструдер, что позволит уменьшить объём капель. За счёт этого они будут быстрее замерзать и в меньшей мере растекаться.

ВЫВОД

Наша команда видит целесообразным выпуск 3D-принтера, печатающего льдом, в небольших масштабах. С учётом низкой конкуренции на рынке, выпуск небольшой партии может показать достаточно достоверную информацию о востребованности продукта. Предположительно, 3D-принтер, печатающий льдом, может быть полезен в определённых сферах производства и ресторанной отрасли. Устройство подразумевает возможность разработки версий с улучшенными показателями.