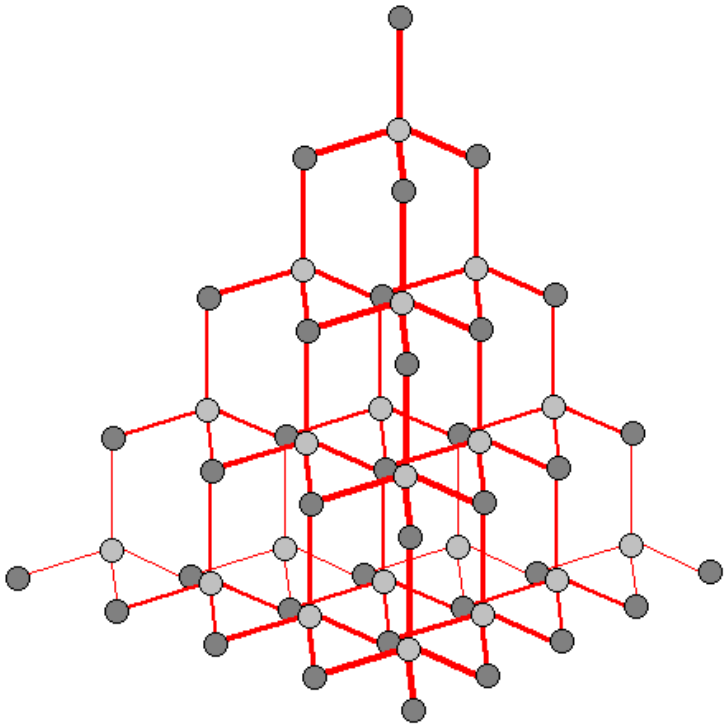
Расчет и конструирование упругих соединительных элементов для моделирования дискретных сред и разработки деталей конструкций

Д. Дзенушко (СПбПУ, 5 курс, каф. ТМ)

Межатомная связь

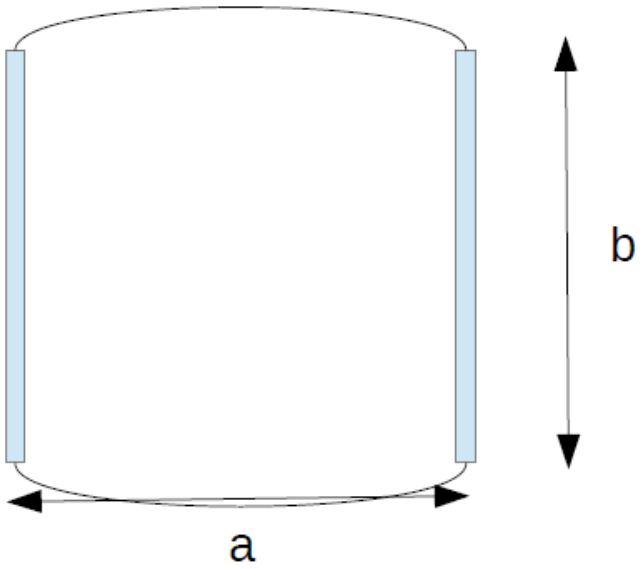
- Необходимо выбрать конструкцию, в которой отношение сдвиговой жесткости к жесткости при растяжении (сжатии) будет равно 1/2

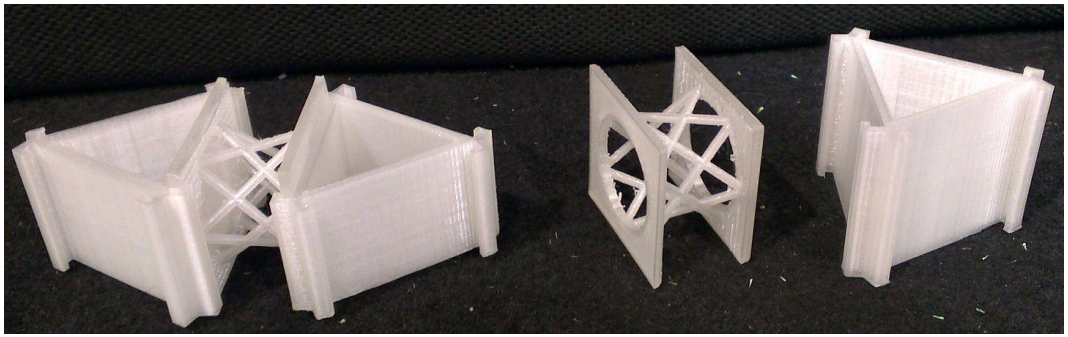


Гиперболоидная модель

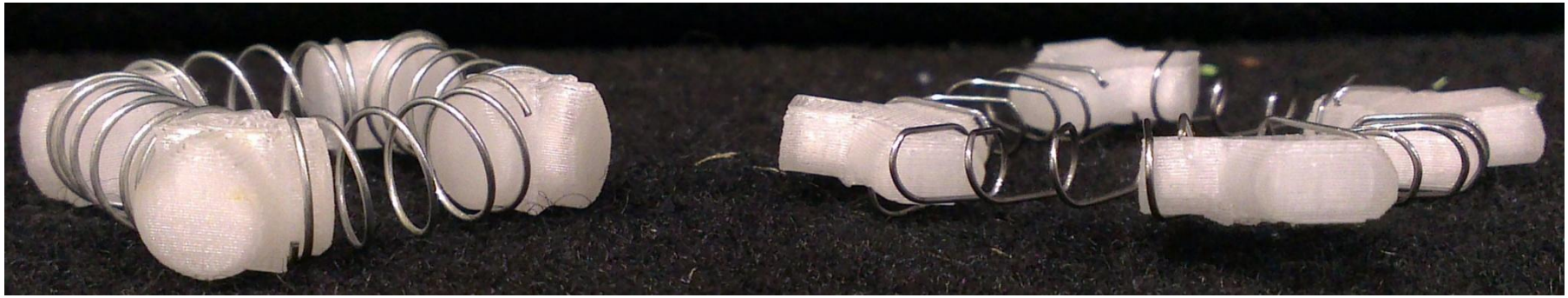
- Необходимо выбрать конструкцию, в которой отношение сдвиговой жесткости к жесткости при растяжении (сжатии) будет равно 1/2

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{1 - cosY}{4} \frac{b^2}{a^2} = \frac{1}{2}$$





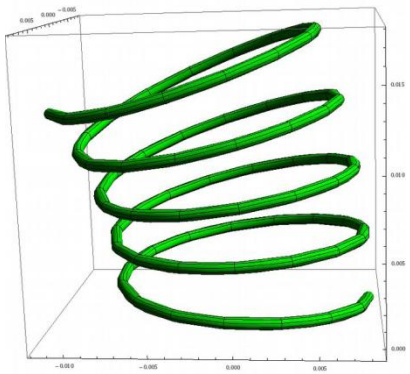
Модель на базе стальных витых пружин сжатия

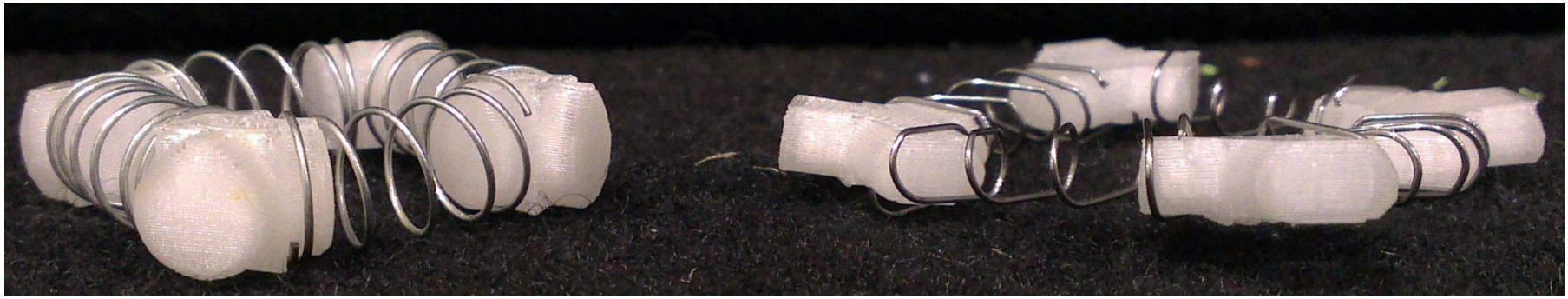


Недостатки модели

- Изгибная жесткость меньше сдвиговой
- Требуется материал, обладающий коэффициентом Пуассона

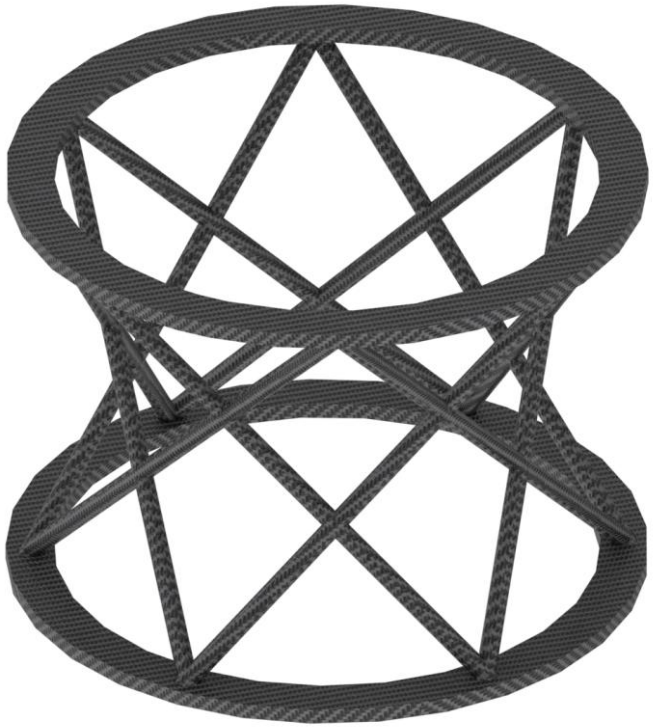
$\nu = -3/4$

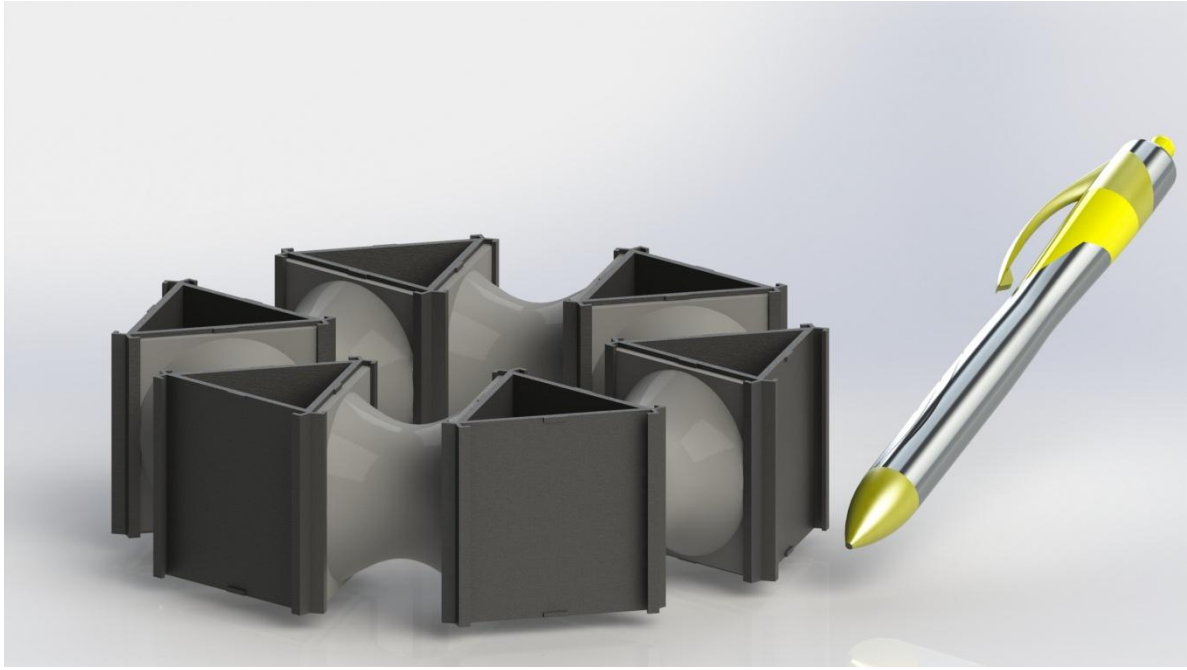




Возврат к гиперболоидной модели

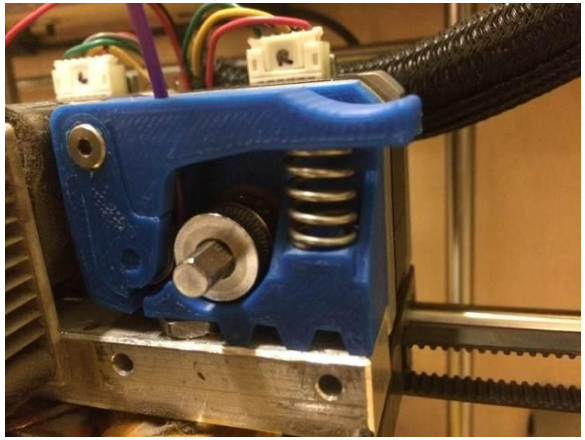
- Составлена параметрическая модель гиперболоидной связи
- Расчет гиперболоида в пакете ABAQUS
- Использование других материалов при изготовлении (нейлон, NinjaFlex), обладающих большей эластичностью

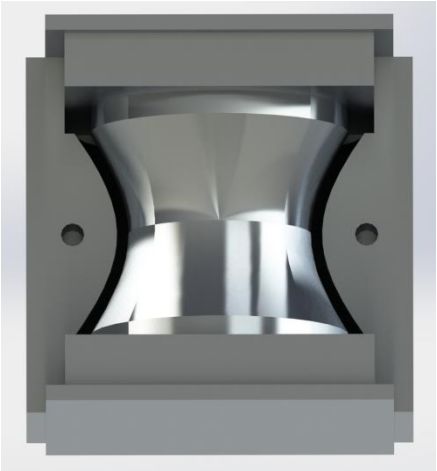




Использование эластичных материалов

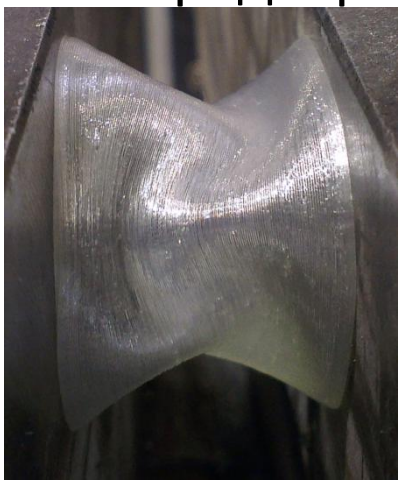
- Проведен ряд тестов по печати различными материалами
- Подобраны оптимальные параметры печати для данных материалов
- Произведена модификация 3D принтеров для использования эластичных материалов
- Спроектирована форма для отливки деталей

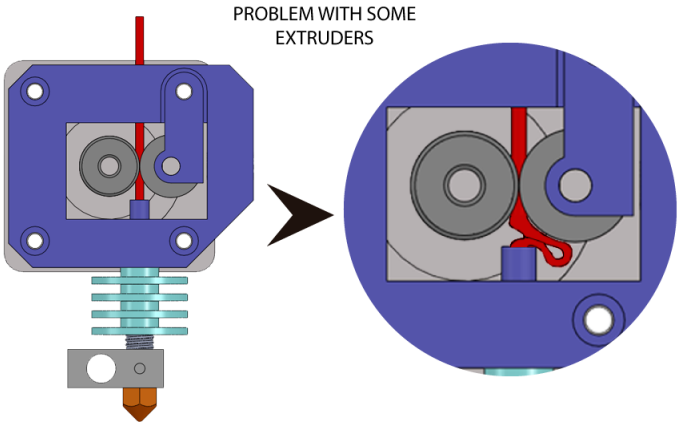


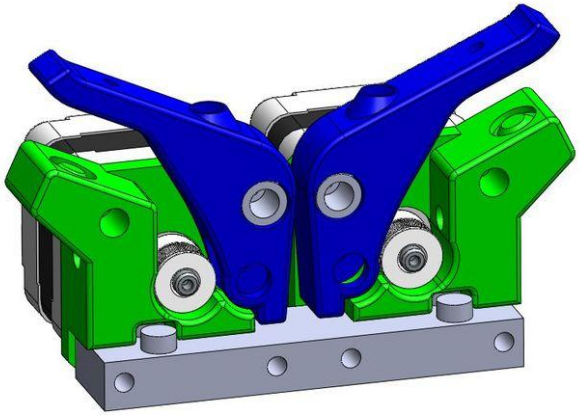


NinjaFlex, PP-Flex

- Изменение конструкции подающей части экструдера
- Увеличенное значение Retract
- Температура экструзии 215
- Температура платформы 35
- Малярная лента на платформе для повышения адгезии
- Предварительная сушка нити

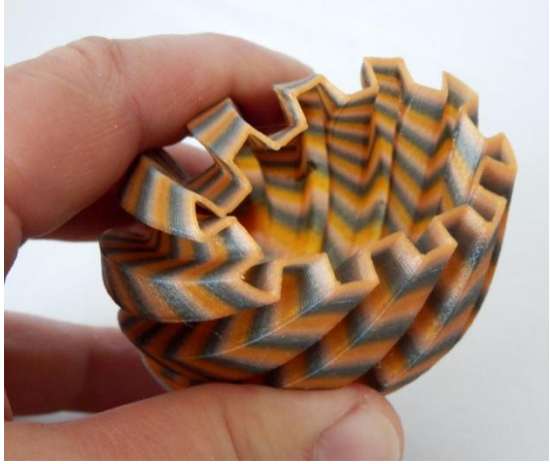






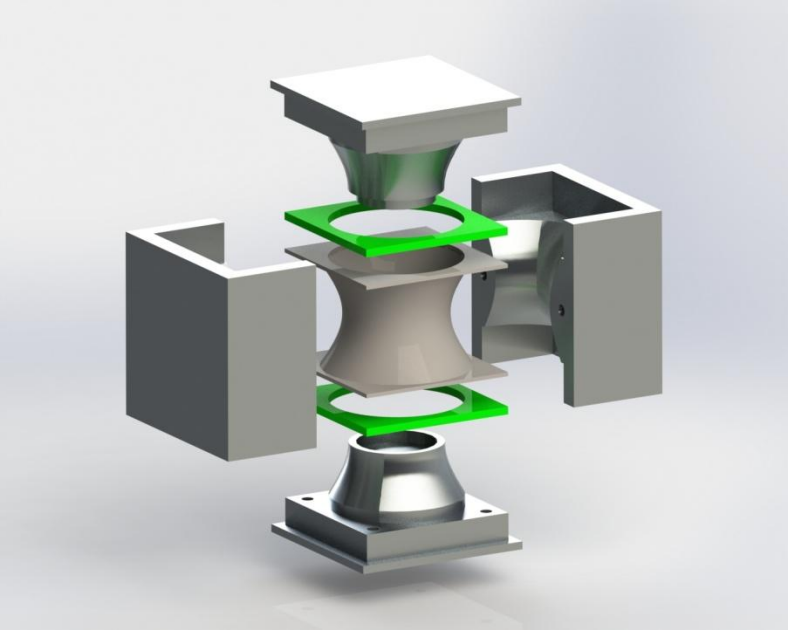
Нейлон

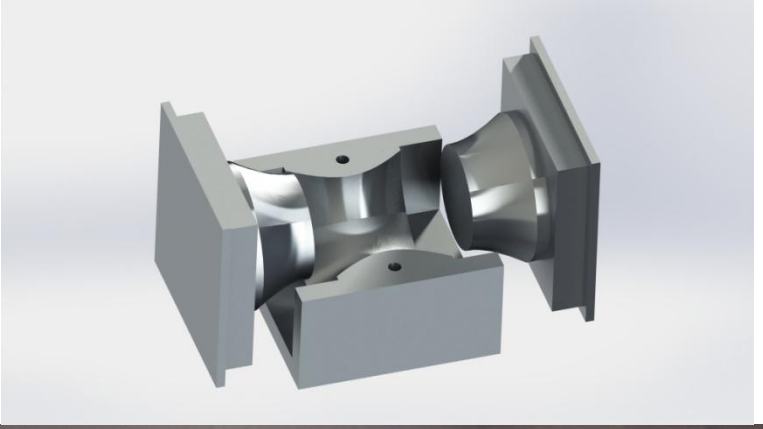
- Заметное уменьшение скорости подачи (900мм/мин вместо 3600 для ABS)
- Температура экструзии 242
- Температура платформы 120
- Нанесение клея ПВА для повышения адгезии
- Нить требует постоянной сушки

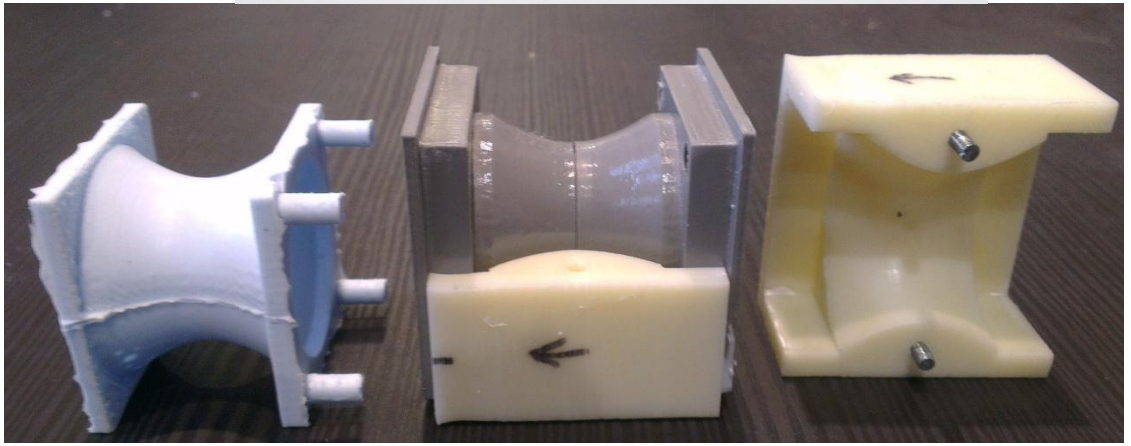


Отливка из силикона

- Спроектирована форма для отливки
- Форма напечатана из ABS пластика на 3D принтере
- Произведена пробная отливка

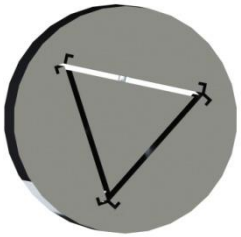


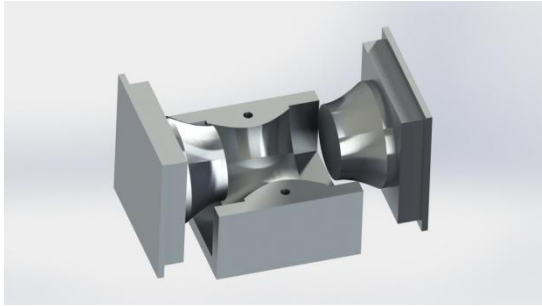


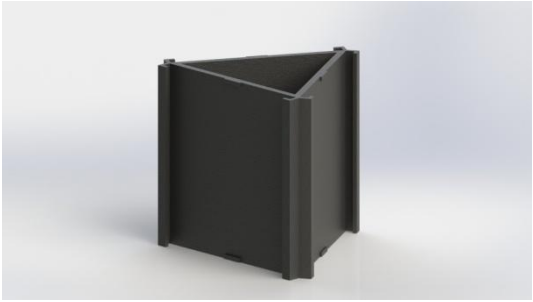


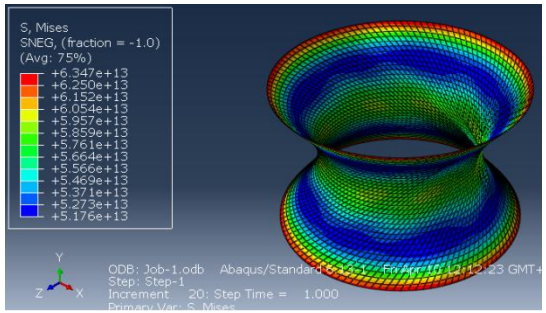
План будущих работ

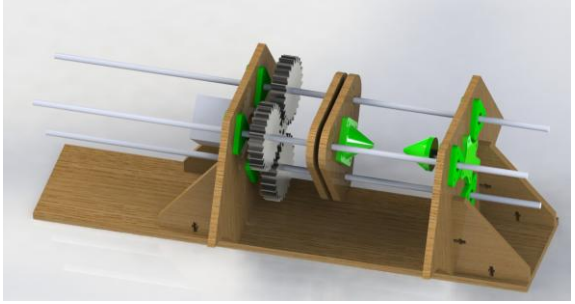
- Повышение качества отливки из силикона
- Отливка из двухкомпонентных пластиков
- Разработка креплений «атомов» и формы для их отливки
- Расчет жесткости в пакете ABAQUS , проверка влияния параметров материала на жесткости
- Разработка новой установки по экспериментальному измерению жесткостей

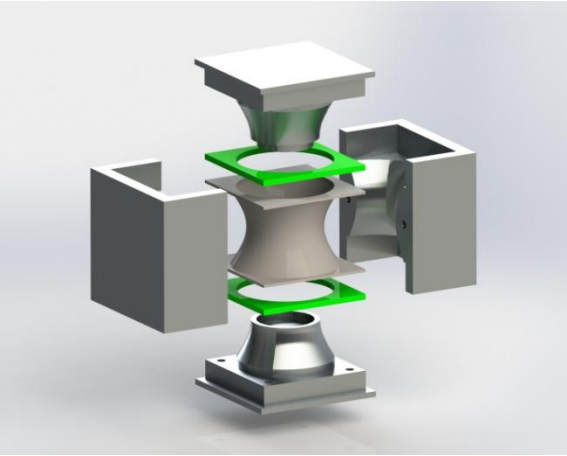




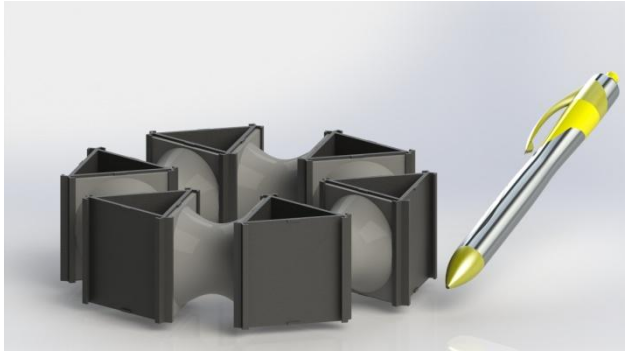








Спасибо за внимание



Дзенушко Дайнис
http://tm.spbstu.ru/Dzenushko_Dainis