

## Перечень выполняемых типовых работ (услуг)

Основными направлениями деятельности ЦКП «АТОС» («Центр аддитивных технологий и объёмного сканирования») является обеспечение на имеющемся оборудовании проведения исследований в областях аддитивных технологий и объёмного сканирования, а также организация услуг исследователям и научным коллективам и иным заинтересованным пользователям.

### Промышленный инжиниринг

#### 3D моделирование / разработка конструкций

ЦКП «АТОС» оказывает услуги по разработке 3D моделей по чертежам, эскизам, фотографиям. Специалисты ЦКП «АТОС» с помощью CAE систем готовы произвести топологическую оптимизацию, прочностной анализ, термический и гидравлический анализ, кинематические исследования и другие виды оптимизаций конструкции любой сложности и адаптировать её под технологии аддитивного производства. Адаптированные изделия будут иметь облегчённую конструкцию, а в дальнейшем могут быть изготовлены и испытаны в ЦКП «АТОС».

### Примеры работ

Теплообменного аппарата типа «труба в трубе» с внутренним каналом в форме ленты Мёбиуса

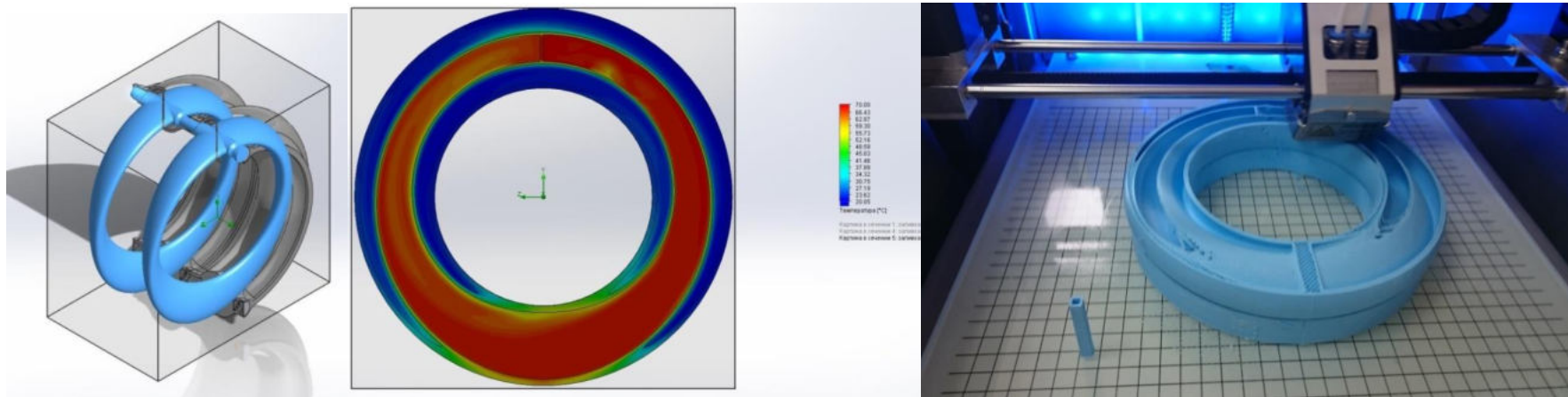


рис.1 Результаты теплового расчёта конструкции

рис.2 элемент изготовленный методом FDM

Теплообменного аппарата типа «труба в трубе» с внутренним каналом в форме ленты Мёбиуса. Данный вид теплообменного аппарата был запатентован (патент RU 2504723; авторы патента - Орехова Екатерина Владимировна, Цынаева Анна Александровна).

### Малоразмерный одновальный воздушно-реактивный двигатель для реактивных БЛА.

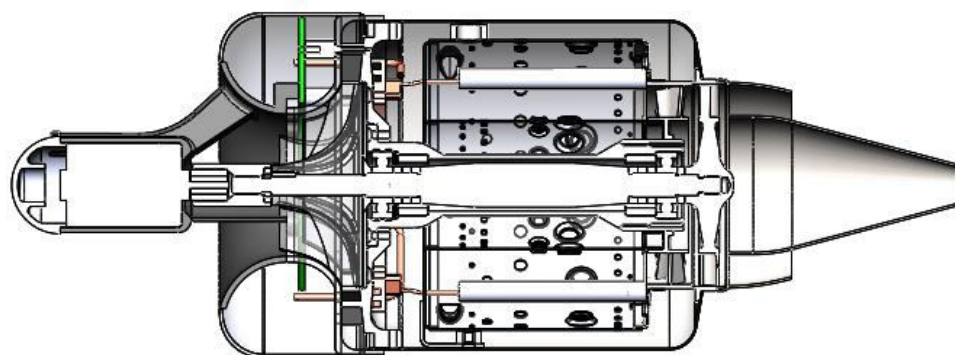


рис.1 Электронная модель опытного образца мини ВРД

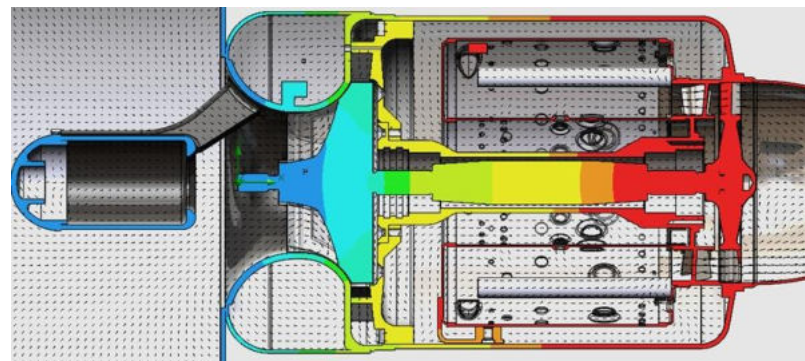


рис.2 Результаты теплового расчёта конструкции мини ВРД



рис.3 элементы изготовленные методом FDM

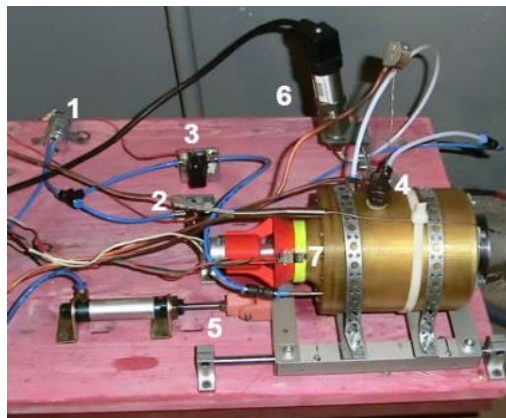


рис.4 испытательные стенд

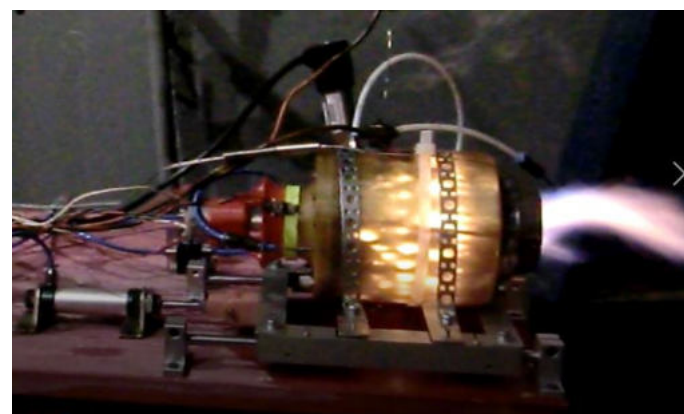


рис.5 испытания

## Щелевой циклон



рис.1 Электронная модель опытного образца

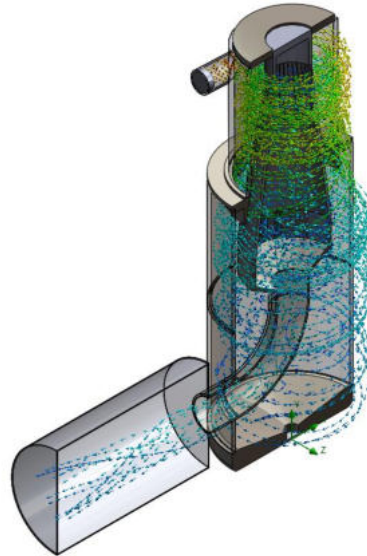


рис.2 Результаты расчёта потока газа



Рис.3.Элементы конструкции изготовленные методом FDM

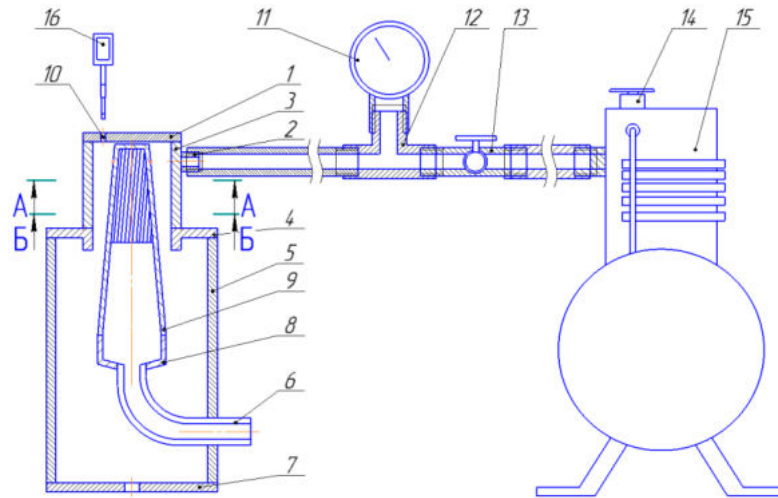


рис.4 испытательные стенд



рис.5 испытания

## Двухкомпонентная центробежная форсунка с внешним смешением

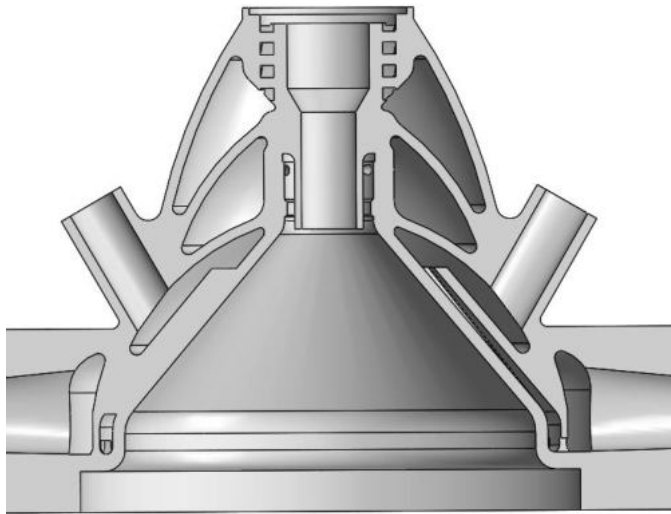


рис.1 Электронная модель опытного образца

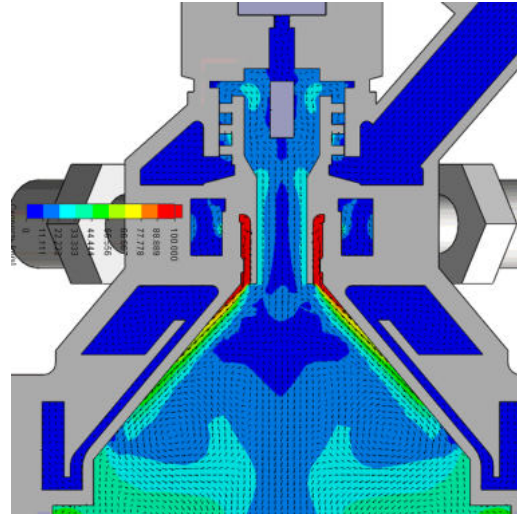


рис.2 Результаты расчёта потока газа



Рис.3.Элементы конструкции изготовленные методом FDM

## Беспилотный летательный аппарат

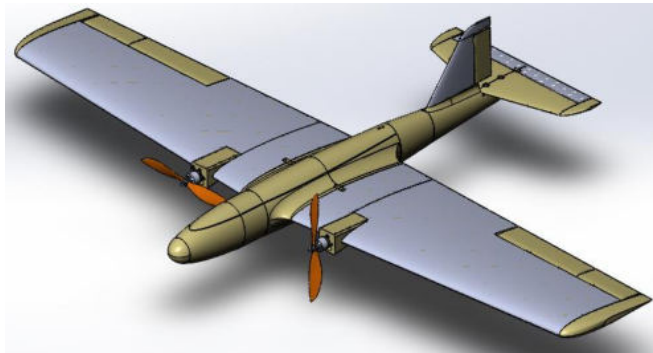


рис.1 Электронная модель опытного образца

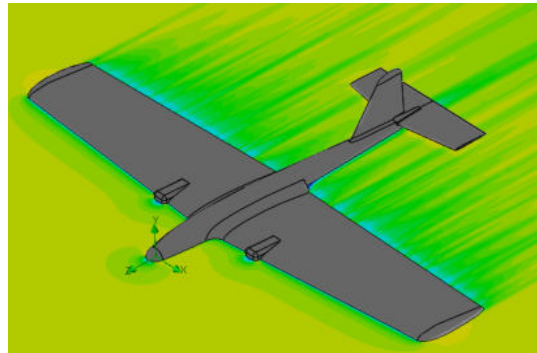


рис.2 Результаты расчёта потока газа



Рис.3.Элементы конструкции изготовленные методом FDM

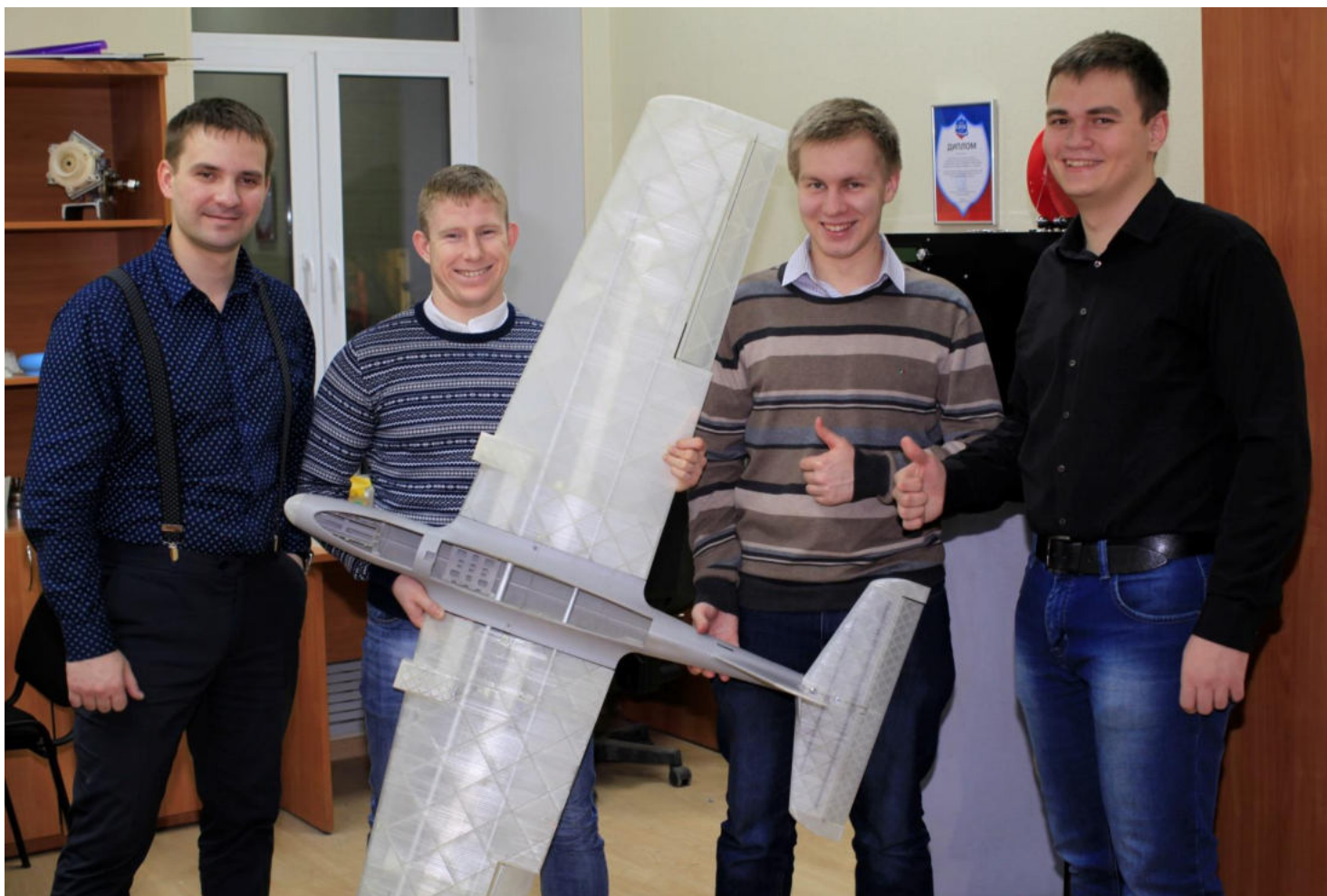


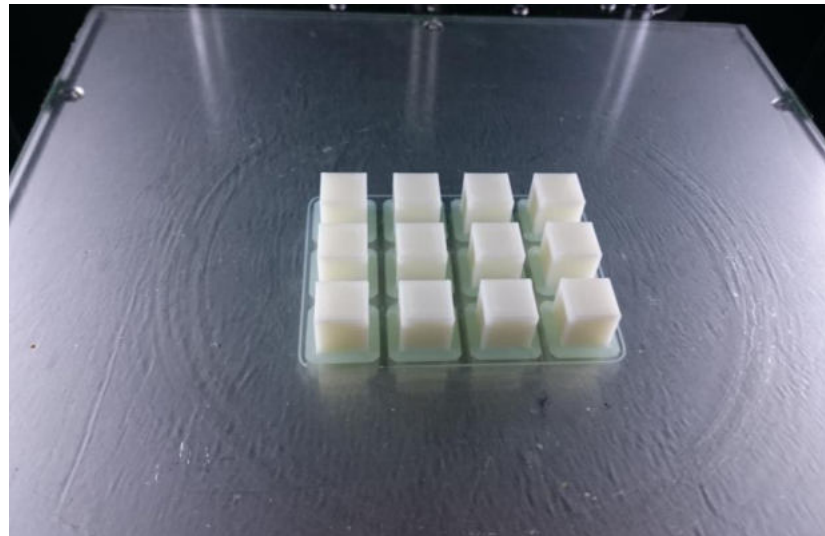
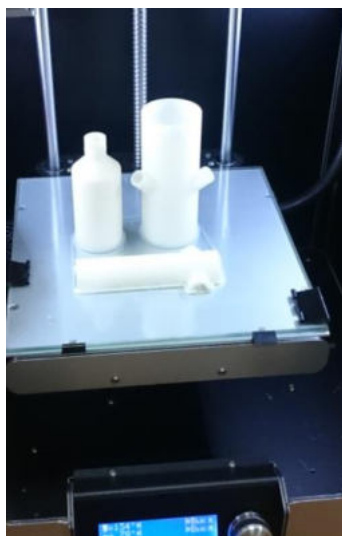
Рис. 4 Команда разработчиков (слева на право Побелянский Антон Викторович – руководитель ЦКП «АТОС» - начальник ЦНТТС, Кузьмин Григорий – выпускник БГТУ «ВОЕНМЕХ», Кохтырев Александр Сергеевич – преподаватель базовой кафедры АО «ОДК «Климов», Падалка Максим – руководитель студенческого конструкторского бюро)

## «Лаборатория аддитивного производства»

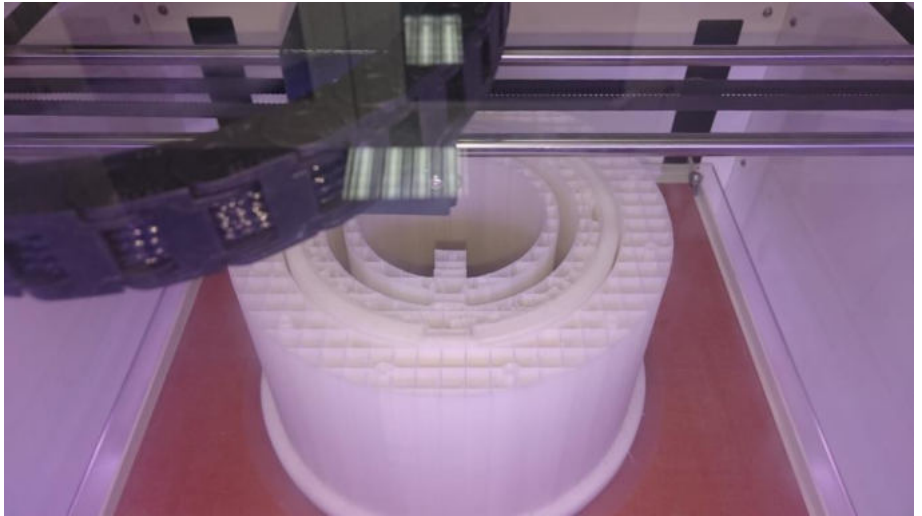
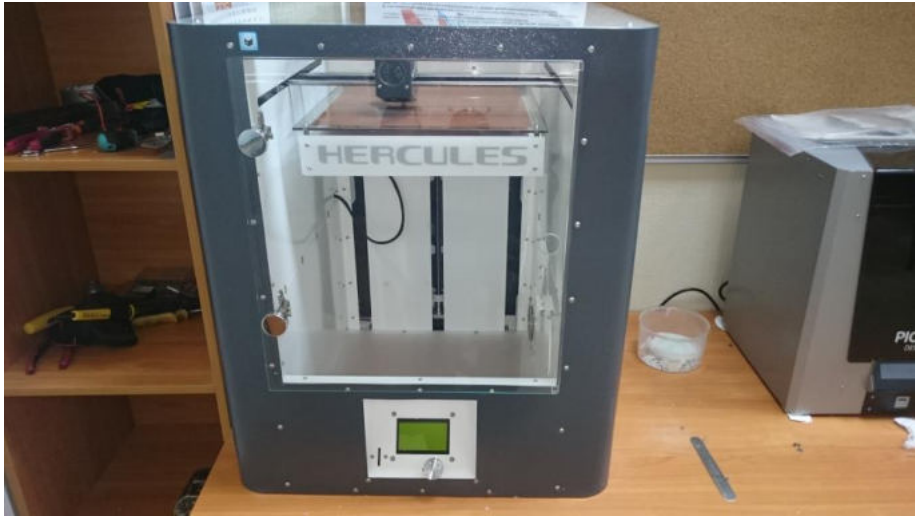
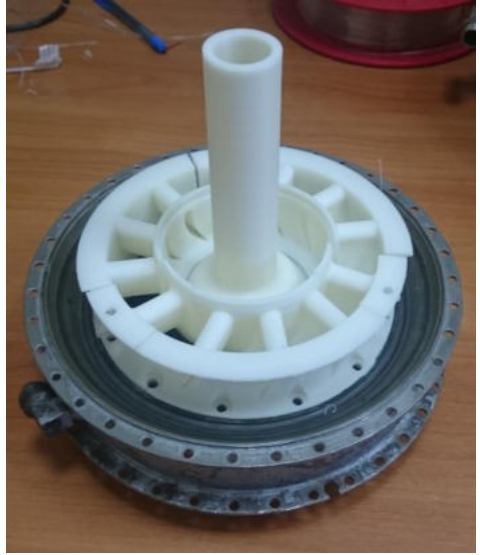
ЦКП «АТОС» оказывает услуги 3D печати по технологиям FDM, SLA Оборудование, установленное в ЦКП «АТОС», позволяет в кратчайшие сроки изготовить опытные образцы для проверки будущего изделия без лишних затрат.

Применяемые технологии:

Моделирование методом послойного наплавления (Fused deposition modeling (FDM)) - объект формируется за счет нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели. В качестве материалов для печати выступают термопластики, поставляемые в виде катушек нитей.

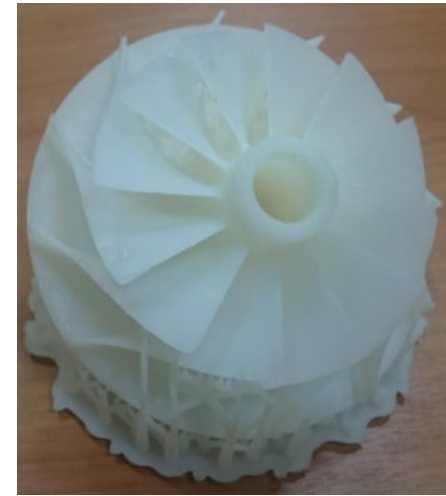
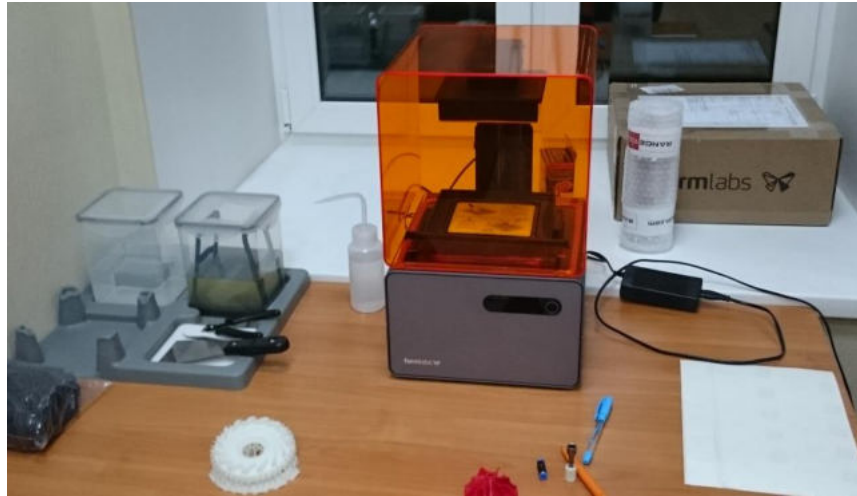


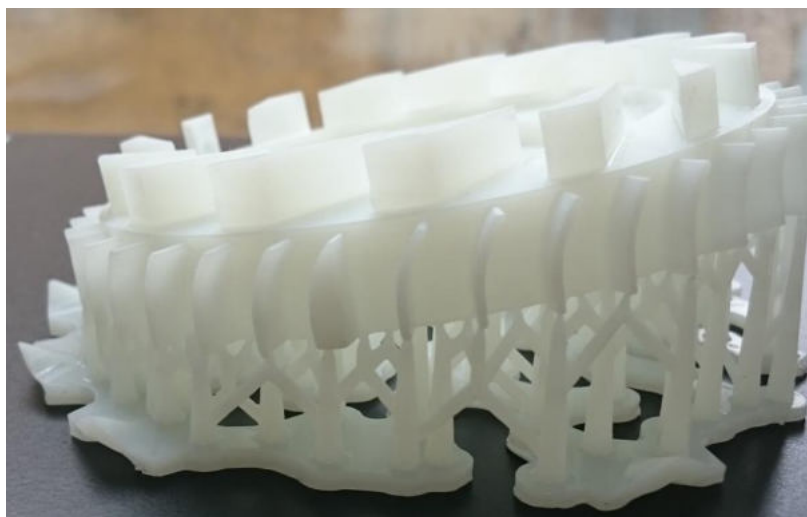
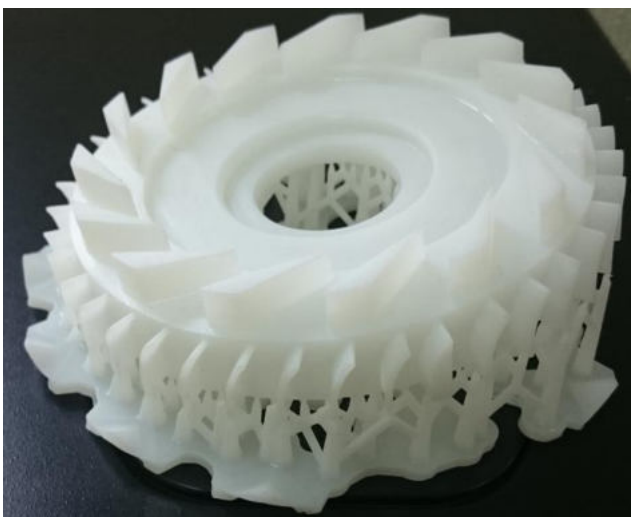






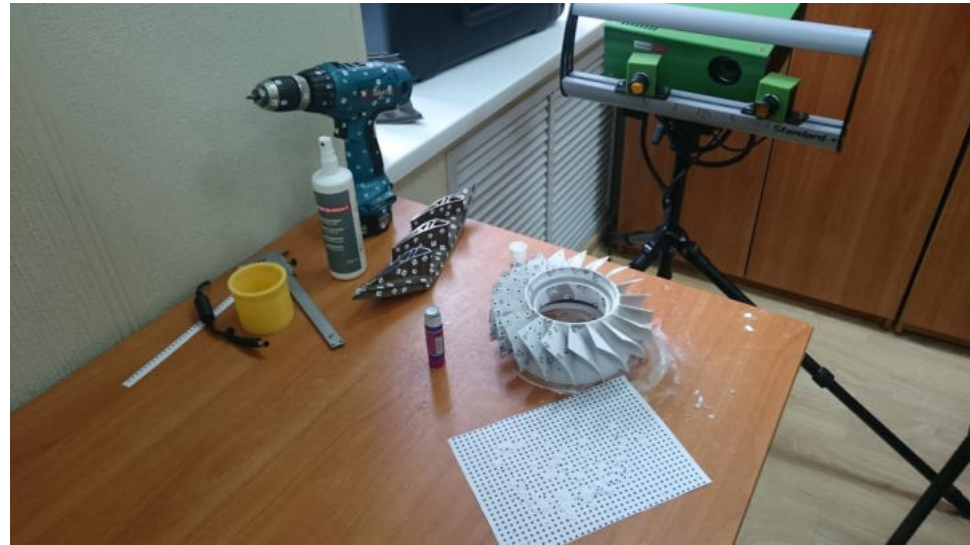
Лазерная стереолитография (Laser Stereolithography) SLA - объект формируется из жидкого фотополимера, затвердевающего под действием лазерного излучения. Данная технология обеспечивает высокую точность и идеально подходит для создания гладких поверхностей, тонких стенок и сложных геометрических форм.





### **«Лаборатория объёмного сканирования»**

ЦКП «АТОС» оказывает услуги 3D сканирования. Специалисты ЦКП «АТОС» готовы произвести 3D сканирование объекта любой сложности, получить его 3D модель, а так же изготовить его реальную физическую копию средствами 3D печати.



Стоимость рассчитывается индивидуально для каждого заказа и зависит от таких параметров, как размер, геометрия объекта, его детализация

### **«Лаборатория механических испытаний»**

ЦКП «АТОС» проводит исследования по определению механических свойств материалов, в том числе применяемых при 3D печати изделий:

- статические испытания на растяжение, сжатие (предел прочности, предел текучести, модуль Юнга относительное удлинение, относительное сужение и др.);
- измерение твёрдости по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу и Супер Роквеллу;

ЦКП «АТОС» проводит исследования по определению технических характеристик 3D принтеров, различных производителей и технологий:

- измерение шероховатости и профиля поверхности плоских поверхностей;
- измерение и контроль форм деталей;
- измерение наружных и внутренних размеров, высоты, глубины и расстояния геометрических элементов с плоскими, плоскопараллельными и цилиндрическими поверхностями по одной или двум координатам;
- измерение отклонений от округлости и концентричности отверстий, а так же центрирования, параллельности, плоскостности, прямоугольности;
- измерение и контроль длины, диаметра, угла, радиуса и прочих округлых деталей.

Измерение геометрических параметров поверхности:

- измерение шероховатости и профиля поверхности плоских поверхностей;
- измерение и контроль форм деталей;
- измерение наружных и внутренних размеров, высоты, глубины и расстояния геометрических элементов с плоскими, плоскопараллельными и цилиндрическими поверхностями по одной или двум координатам;
- измерение отклонений от округлости и концентричности отверстий, а так же центрирования, параллельности, плоскостности, прямоугольности;
- измерение и контроль длины, диаметра, угла, радиуса и прочих округлых деталей.

