



*МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА*

Перспективные технологии применения алюминия

Директор НИИ «Конструкционных материалов и
технологических процессов» МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н.
А.Ю. Шишов

Москва, 2021 г.



ВНЕДРЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ПО ПРИНЦИПУ «ОБРАЗОВАНИЕ ЧЕРЕЗ НАУКУ»

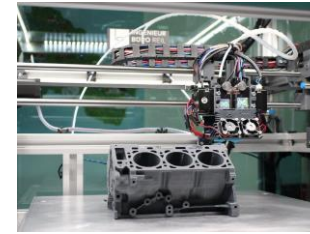
Подготовка специалистов на кафедрах МГТУ им. Н.Э. Баумана

MT12		MT13		MT7		CM9		CM10			CM12	Э1	Э2	
Лазерные технологии в машиностроении		Технологии обработки материалов		Технологии сварки и диагностики		Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы		Колесные машины			Технологии ракетно-космического машиностроения	Ракетные двигатели	Поршневые двигатели	
специалитет	магистратура	бакалавриат	магистратура	специалитет	магистратура	специалитет	магистратура	бакалавриат	специалитет	магистратура	специалитет	специалитет	бакалавриат	магистратура
15.05.01	15.04.01	15.03.01	15.04.01	15.05.01	15.04.01	23.05.01 23.05.02	23.04.02	13.03.02	23.05.01 23.05.02	23.04.02	24.05.01.03 24.05.01.73	24.05.02	13.03.02 13.03.03	13.04.03
Проектирование технологических машин и комплексов	Машиностроение	Машиностроение	Машиностроение	Машиностроение	Проектирование технологических машин и комплексов	Наземные транспортно-технологические средства Транспортные средства специального назначения	Наземные транспортно-технологические комплексы	Электроэнергетика и электротехника	Наземные транспортно-технологические средства Транспортные средства специального назначения	Наземные транспортно-технологические комплексы	Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	Электроэнергетика и электротехника Энергетическое машиностроение	Энергетическое машиностроение



ВНЕДРЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ПО ПРИНЦИПУ «ОБРАЗОВАНИЕ ЧЕРЕЗ НАУКУ»

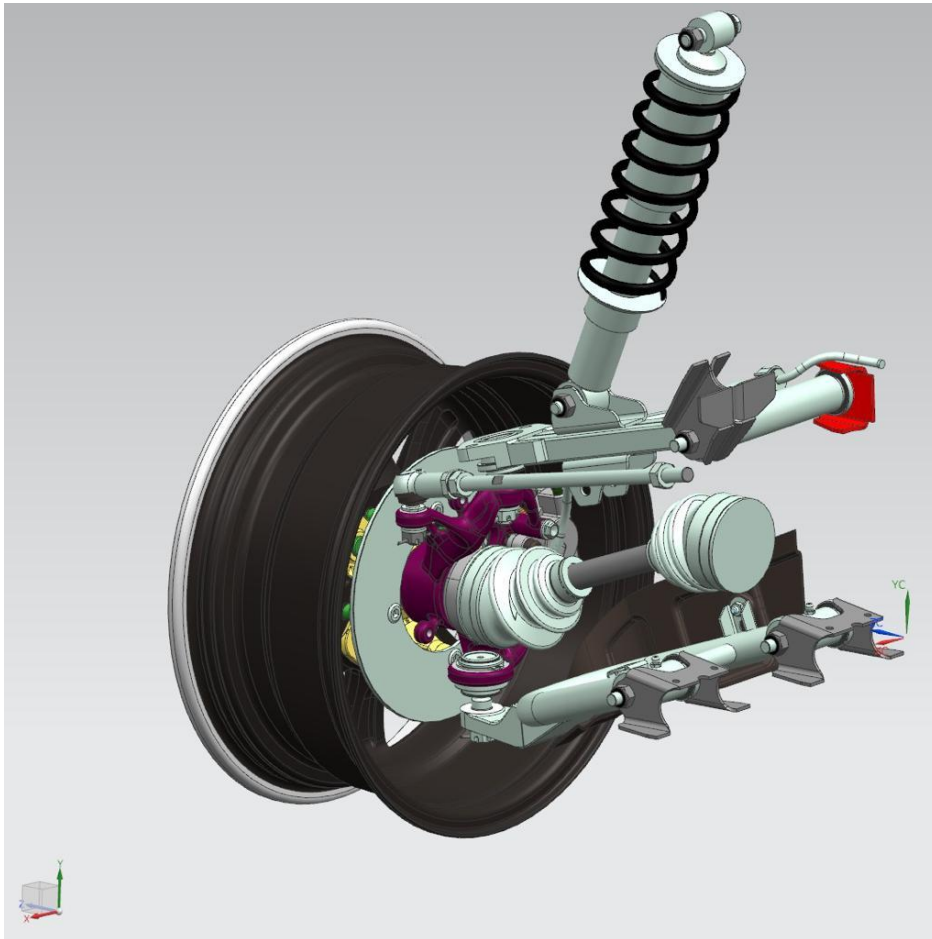
НОЦ «Центр аддитивных технологий»	ИЦ имени А.А. Липгарта «Группа ГАЗ»	НОЦ «КАМАЗ-БАУМАН»	НОЦ «Поршневого двигателестроения и спецтехники»	НОЦ «Формула студент»
-----------------------------------	-------------------------------------	--------------------	--	-----------------------



УЧАСТИЕ СТУДЕНТОВ В НИОКР, ВЕДУЩИХСЯ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ УНИВЕРСИТЕТА ВЕДУЩИМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ КОНСТРУКТОРАМИ, ТЕХНОЛОГАМИ И НАУЧНЫМИ СОТРУДНИКАМИ



РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГІІ ІЗГОТОВЛЕННЯ ЭЛЕМЕНТАВ ПОДВЕСКІ КВАДРОЦЫКЛА





ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА ПОДВЕСКИ КВАДРОЦИКЛА МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ

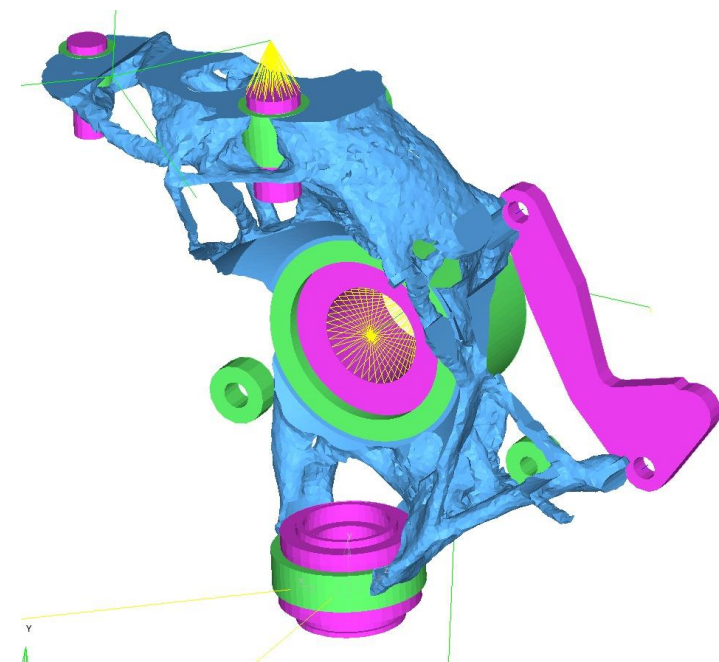


Инициатор проекта: Кафедра СМ10 «Колесные машины»

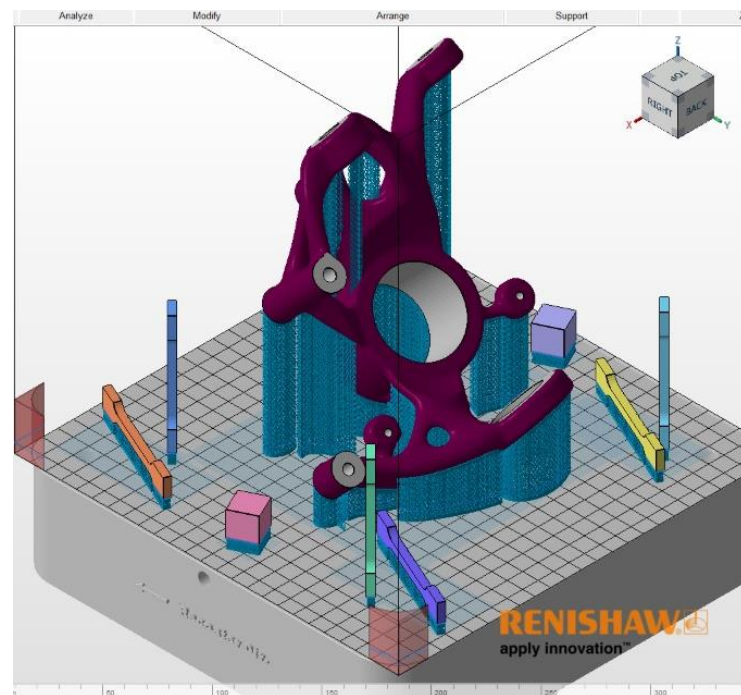
Исполнитель: НОЦ «Центр аддитивных технологий»

Соисполнитель: ООО «ОСТЕК-СМТ»

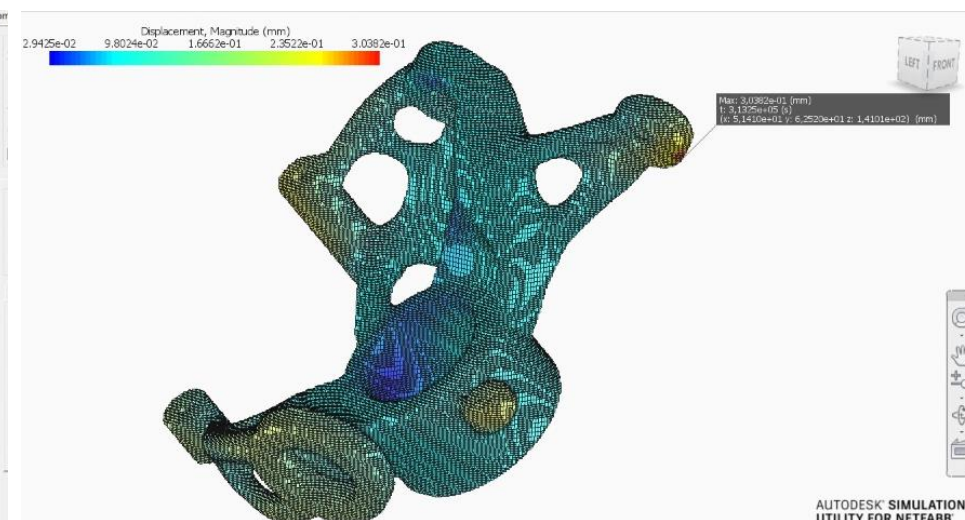
Разработка бионического
дизайна Autodesk Fusion 2020



Подготовка к печати в программной
среде Netfabb Ultimate 2020



Симуляция печати в программной
среде Netfabb Local Simulation 2020





ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА ПОДВЕСКИ КВАДРОЦИКЛА МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ



Инициатор проекта: Кафедра СМ10 «Колесные машины»

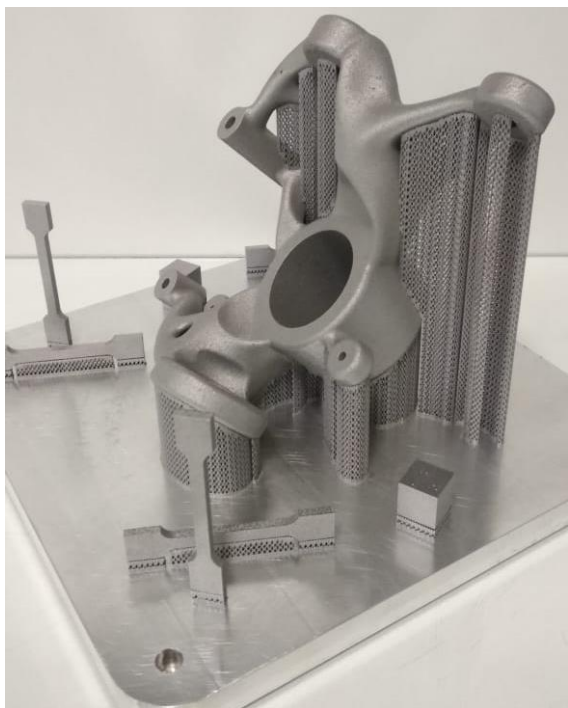
Исполнитель: НОЦ «Центр аддитивных технологий»

Соисполнитель: ООО «ОСТЕК-СМТ»

Неразрушающий контроль
пористости и геометрии изделия

Печать изделия и образцов
свидетелей

Постобработка изделия
(термообработка и дробеструйная
обработка)





ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА ПОДВЕСКИ КВАДРОЦИКЛА МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ

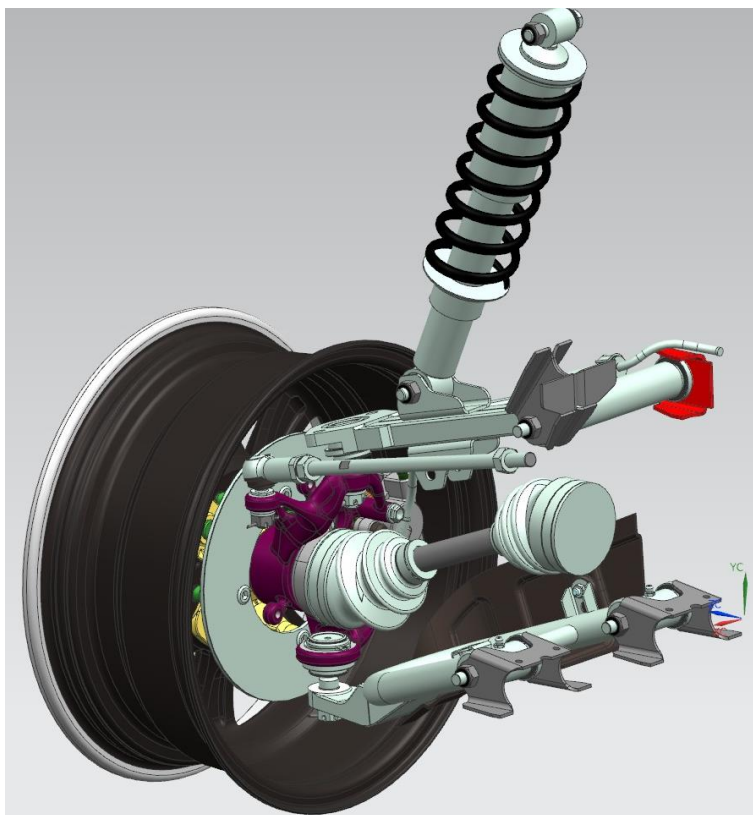


Инициатор проекта: Кафедра СМ10 «Колесные машины»

Исполнитель: НОЦ «Центр аддитивных технологий»

Соисполнитель: ООО «ОСТЕК-СМТ»

Узловая сборка



Проведение испытаний в цехе



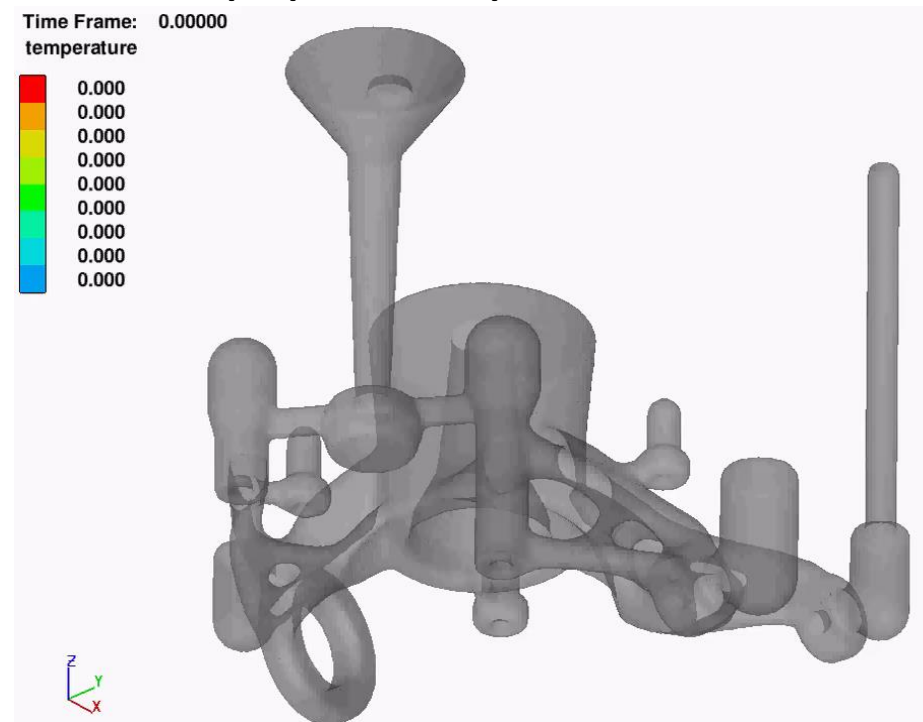
Проведение испытаний на полигоне





Соисполнитель: Кафедра МТ5 «Литейные технологии»

Разработка бионического дизайна Autodesk Fusion 2020





ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА ПОДВЕСКИ КВАДРОЦИКЛА МЕТОДОМ ЛИТЬЯ В НАПЕЧАТАННЫЕ ПЕСЧАНО-ПОЛИМЕРНЫЕ ФОРМЫ

Инициатор проекта: Кафедра СМ10 «Колесные машины»

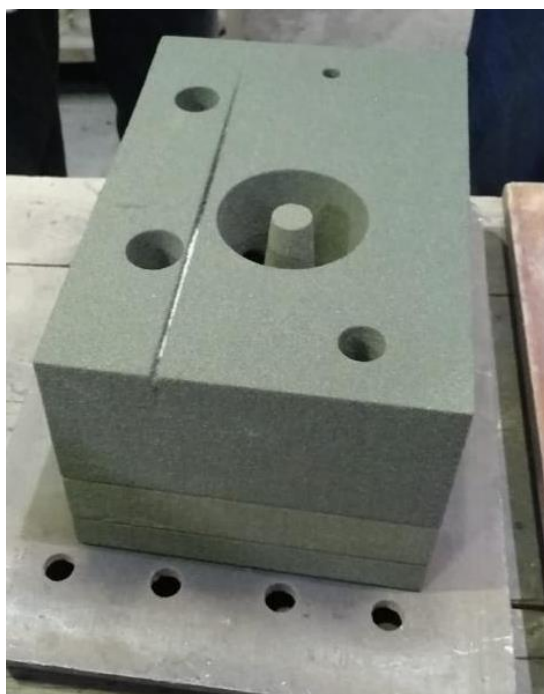
Исполнитель: НОЦ «Центр аддитивных технологий»

Соисполнитель: Кафедра МТ5 «Литейные технологии»

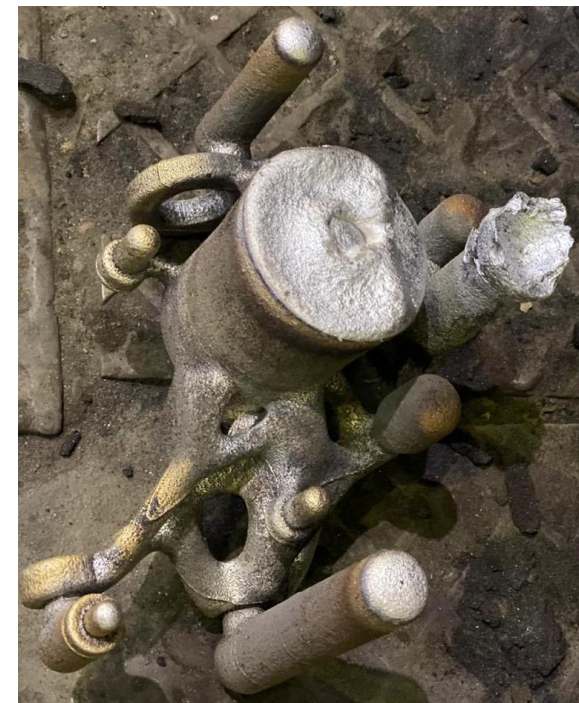
**Печать песчано-полимерной
формы для литья**



**Сборка песчано-полимерной
формы**



**Гравитационное литье в песчано-
полимерную форму и извлечение отливки**





ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА ПОДВЕСКИ КВАДРОЦИКЛА МЕТОДОМ ЛИТЬЯ В НАПЕЧАТАННЫЕ ПЕСЧАНО-ПОЛИМЕРНЫЕ ФОРМЫ

Инициатор проекта: Кафедра СМ10 «Колесные машины»

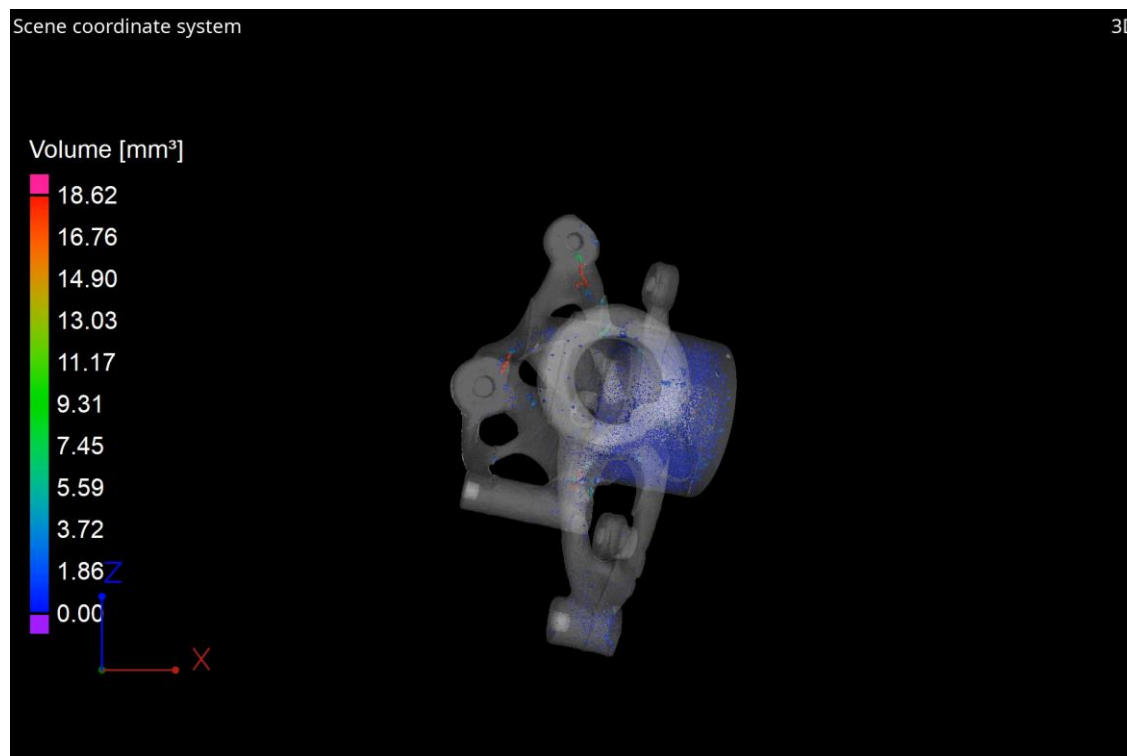
Исполнитель: НОЦ «Центр аддитивных технологий»

Соисполнитель: Кафедра МТ5 «Литейные технологии»

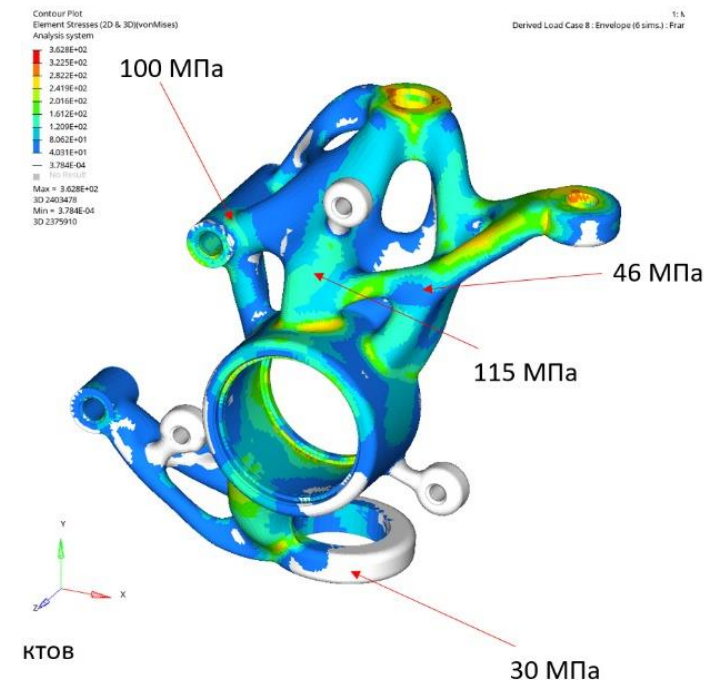
Постобработка отливки
(термообработка и дробеструйная
обработка)



Неразрушающий контроль
пористости и геометрии изделия



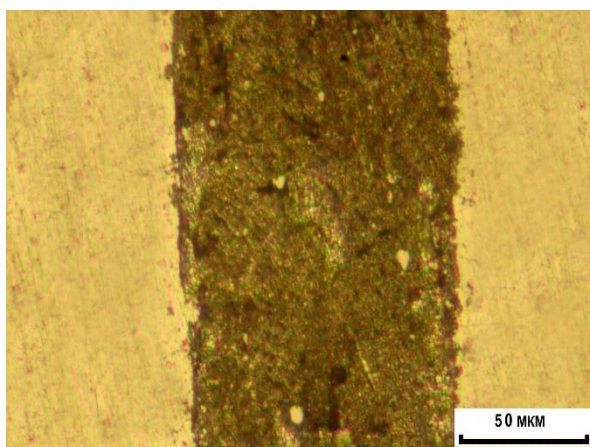
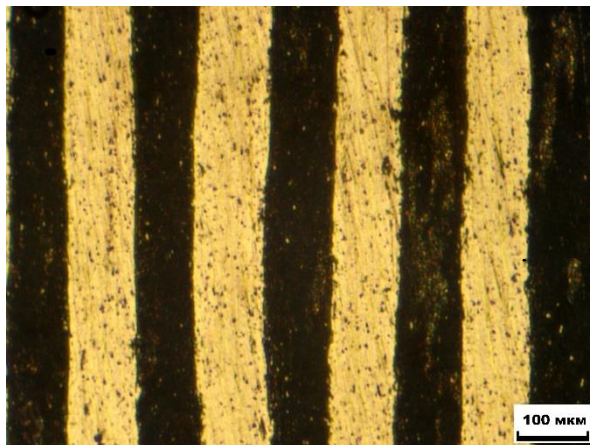
Анализ напряжений в зонах пор и
дефектов литья





МНОГОСЛОЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ (ПЕРВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ)

МИКРОСТРУКТУРА КОМПОЗИЦИИ АМГ+АМЦ



МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МНОГОСЛОЙНОЙ
КОМПОЗИЦИИ АМГ+АМЦ
(количество слоев 100 шт., толщина слоя 20 мкм)

МАТЕРИАЛ	E, x10 ³	σ _B	σ _{0,2}	δ	ψ	НВ
	МПа			%		
АМГ	68	320	170	24,5	-	70
АМЦ	72	130	50	23	70	55
АМГ+ АМЦ	64	236	198	5	11	90

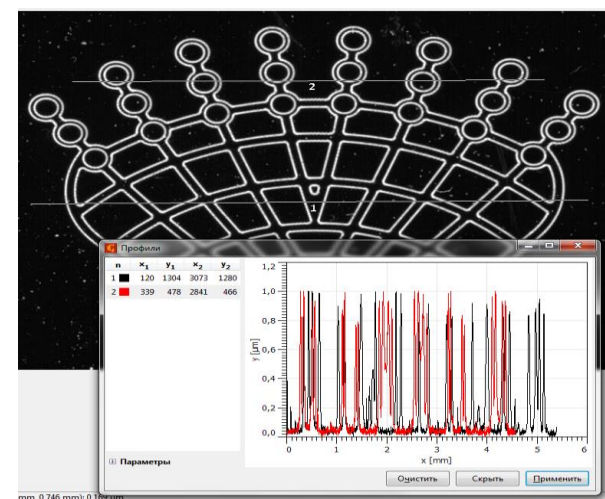
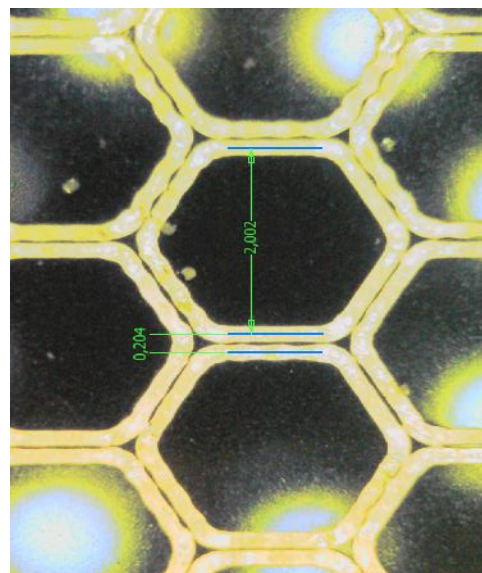
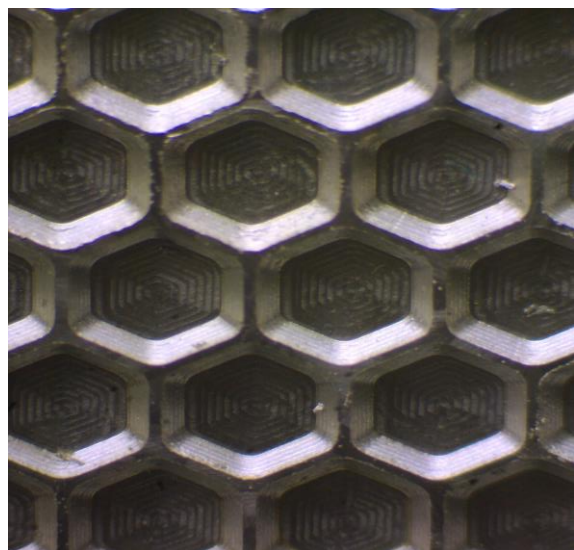
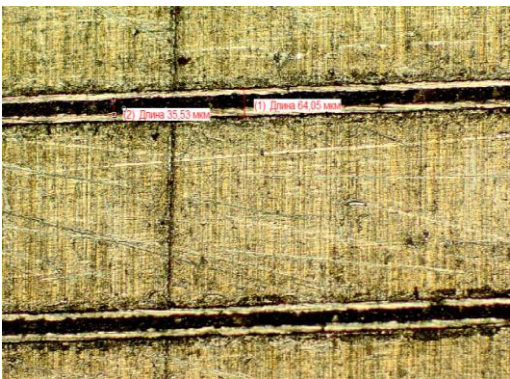
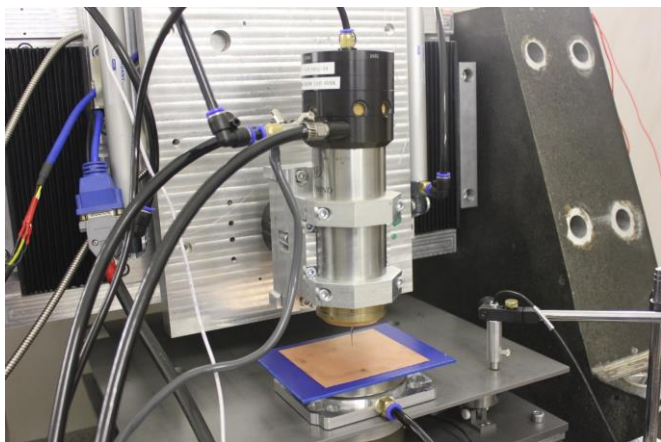


Разработка технологии для субтрактивной обработки многослойных гетерогенных структур с нанометровой точностью позиционирования исполнительных механизмов



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЦП «ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ НА 2014—2020 ГОДЫ»





Разработка технологии прокатки листовой заготовки экономнолегированных Al-Mg-Sc сплавов

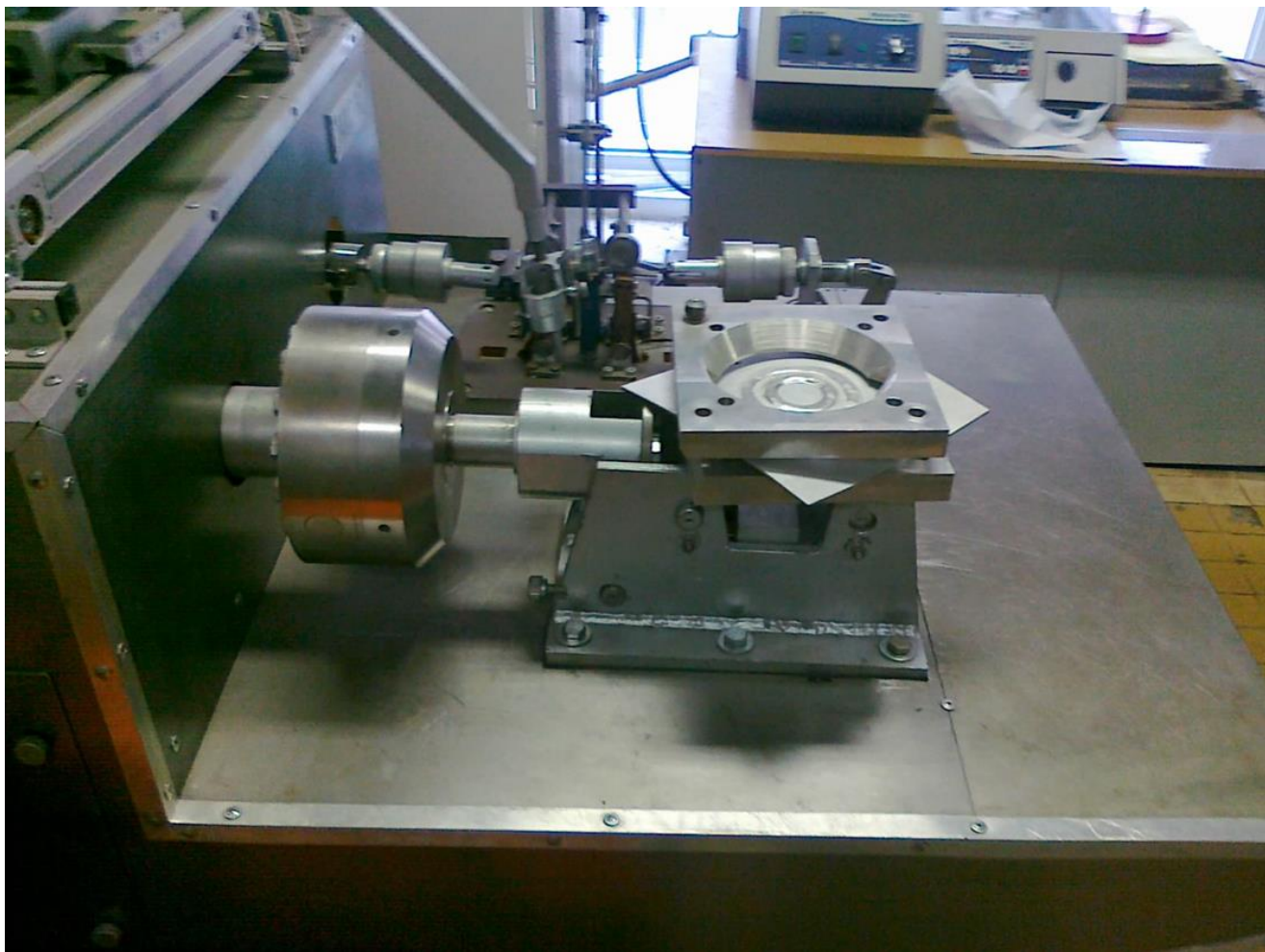
ОК «РУСАЛ»

разработал сплавы 1580 и 1581 обладающие пониженным содержанием скандия, обеспечивающие повышенные характеристики прочности, высочайшую коррозионную стойкость и технологичность при сварке при существенно сниженной стоимости по сравнению со коммерческими сплавами Al Mg Sc

- В МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА РАЗРАБОТАНА ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ СПЛАВОВ;
 - ПРОВЕДЕНЫ ОПЫТНЫЕ ПРОКАТКИ ЛИСТОВ НА ЛАБОРАТОРНОМ СТАНЕ
- КАФЕДРЫ «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОКАТКИ» МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА;
- РАЗРАБОТАНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОКАТКЕ
 - ПРОВЕДЕНА ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И СВОЙСТВ ПРОКАТА



Оценка свариваемости новых алюминиевых сплавов

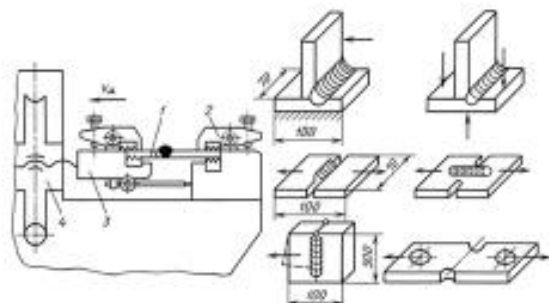


- сопротивляемость образованию горячих трещин;
- сопротивляемость образованию холодных трещин;
- дилатометрия;
- имитация температурных условий сварки и термической обработки



Оценка свариваемости новых алюминиевых сплавов

Установки для исследования технологической прочности сварных соединений в процессе кристаллизации и структурных превращений в твердой фазе (сопротивляемости образованию горячих трещин)

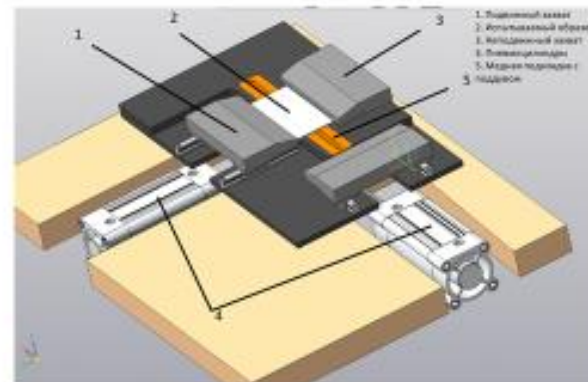


Установка для испытаний на сопротивляемость образованию горячих трещин

1 – образец; 2 – неподвижный захват; 3 – подвижный захват; 4 – привод.



Установка для испытаний на замедленное разрушение



Установка для испытаний на технологическую прочность высокопроизводительных способов сварки



Установка для имитации термомеханических циклов в процессе сварки и термообработки



ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ НОВЫХ ВИДОВ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)».
Кафедра МТ2 «Инструментальная техника и технологии»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение работ по созданию новых видов и технологий
обработки алюминиевых материалов
(п. 14 Перечня тем для дипломного проектирования письма ОК РУСАЛ
от 08 октября 2021 г. № РАМ-исх-01872/21)

Зав. кафедрой МТ-2

С. В. Грубый

Отв. исполнитель,
профессор кафедры МТ-2

А. Р. Маслов



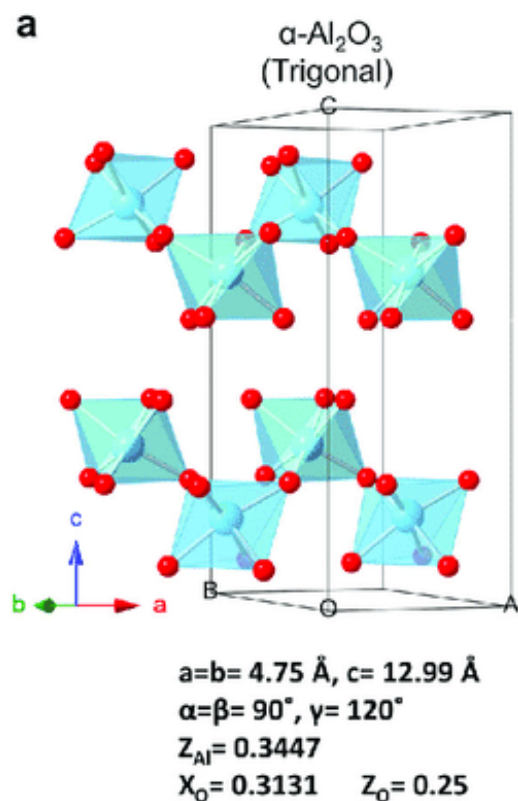
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОРШНЯ ДВС ИЗ АЛЮМОКЕРАМИЧЕСКОГО КОМПОЗИТА МЕТОДОМ КОАКСИАЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ

Инициатор проекта: НОЦ «Поршневое двигателестроение и спецтехника»

Исполнитель: НОЦ «Центр аддитивных технологий»

Соисполнитель: Кафедра МТ12 «Лазерные технологии в машиностроении»

Технология: прямое лазерное наращивание градиентным
композиционным материалом системы AL сплав – Al_2O_3





ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ЖРД МЕТОДОМ КОАКСИАЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО АЛЮМИНЕВОГО СПЛАВА

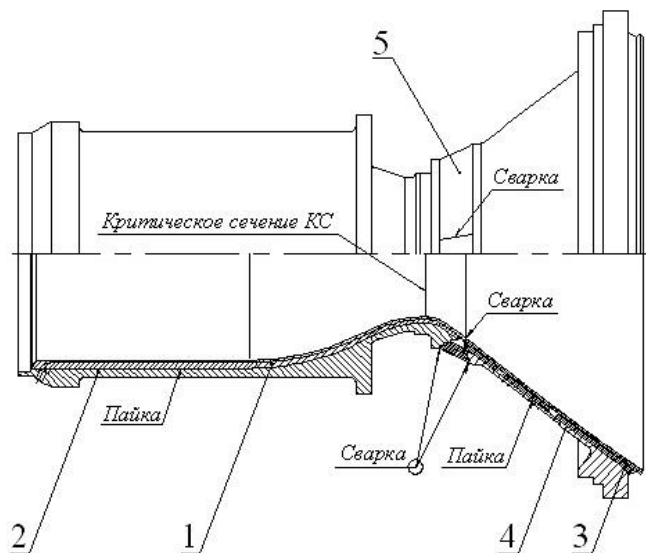


Инициатор проекта: АО «Конструкторское Бюро Химавтоматики»

Исполнитель: НОЦ «Центр аддитивных технологий»

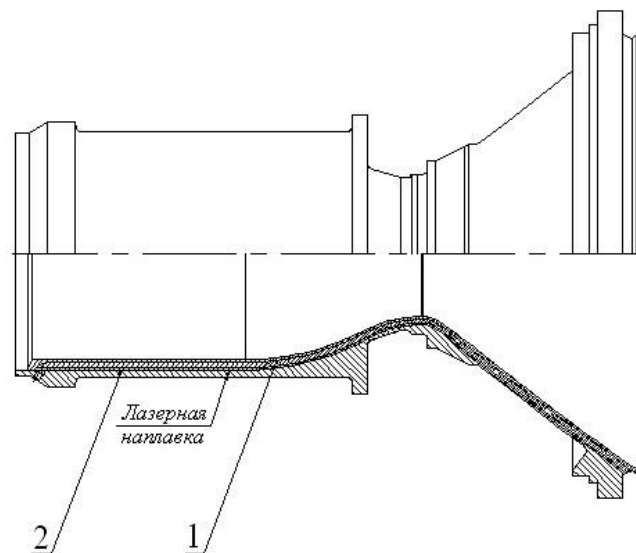
Соисполнитель: Кафедра МТ12 «Лазерные технологии в машиностроении»

Конструктивная схема корпуса КС для
традиционной технологии



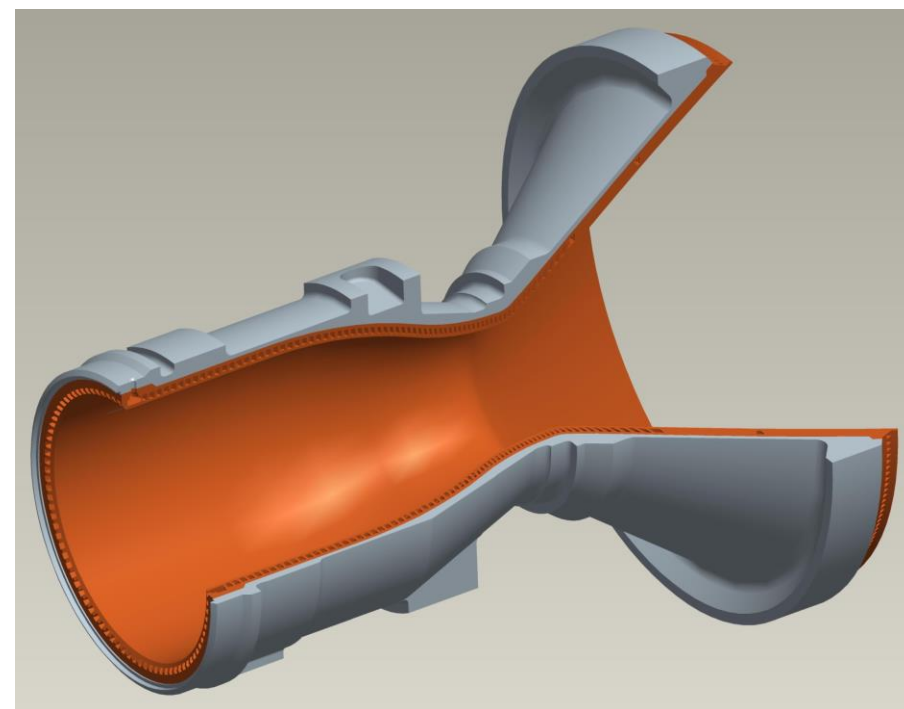
- 1 - Внутренняя оболочка, входная часть.
- 2 - Наружная оболочка - рубашка.
- 3 - Внутренняя оболочка, закрыточная часть.
- 4 - Наружная оболочка - конус.
- 5 - Накладки.

Конструктивная схема корпуса КС для
аддитивной технологии



- 1 - Внутренняя оболочка.
- 2 - Наружная оболочка.

Модель перспективной камеры для
аддитивной технологии





*МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА*

Спасибо за внимание!