



Четырехтактный поршневой ДВС для малой авиации

Научный руководитель:

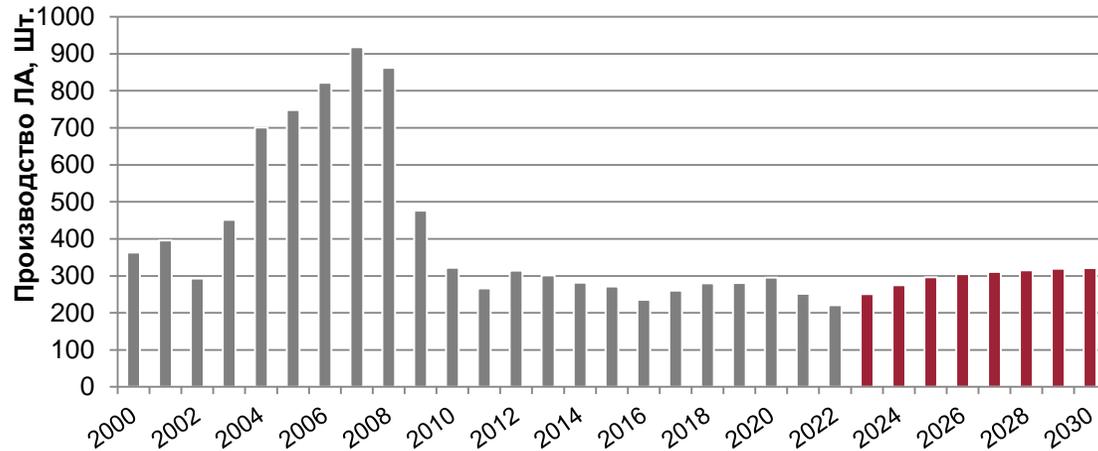
Мягков Леонид Львович, к.т.н,
доцент кафедры Э2

Студенты:

Теплова Елизавета
Вяликов Дмитрий
Гатальская Анастасия
Мукимова Аделина



Проблемы развития малой авиации в РФ



- На 60% территории РФ малая авиация является единственным средством обеспечения транспортной доступности;
- В 15 субъектах РФ авиаперевозки являются единственной транспортной системой.

Действующий парк малой авиации нуждается в скорейшей замене: 90% эксплуатируемого парка авиационной техники старше 15 лет, нуждается в дорогостоящем техническом обслуживании

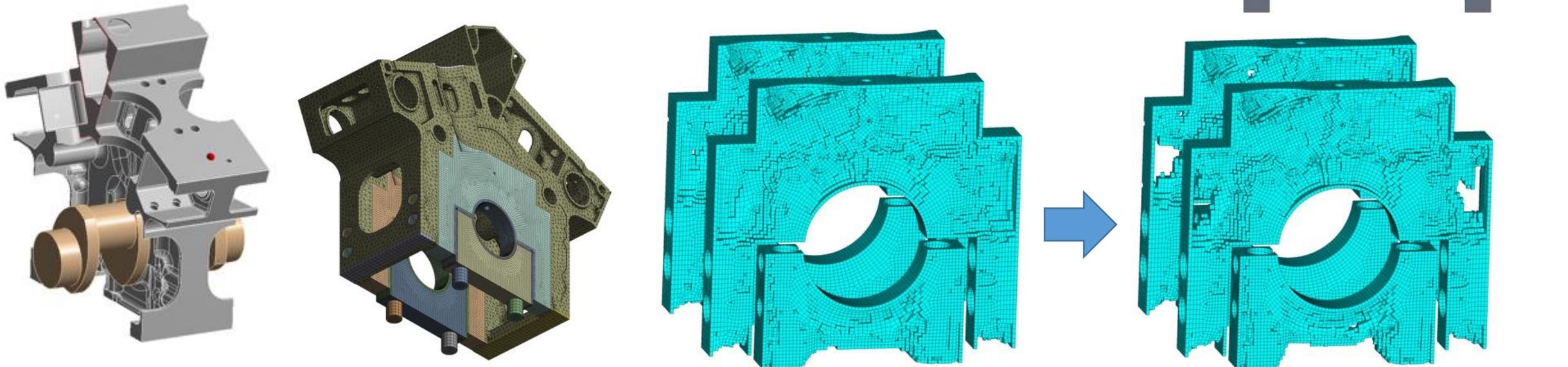




Предлагаемое решение

Разработка и создание поршневого двигателя внутреннего сгорания для малых летательных аппаратов с целью импортозамещения

Использование современных методов конструирования ДВС (CAD, CAM, CAE), включая методику оптимизации рабочего процесса в цилиндре двигателя, а также применение топологической оптимизации для достижения минимальной массы двигателя





ПРОТОТИП



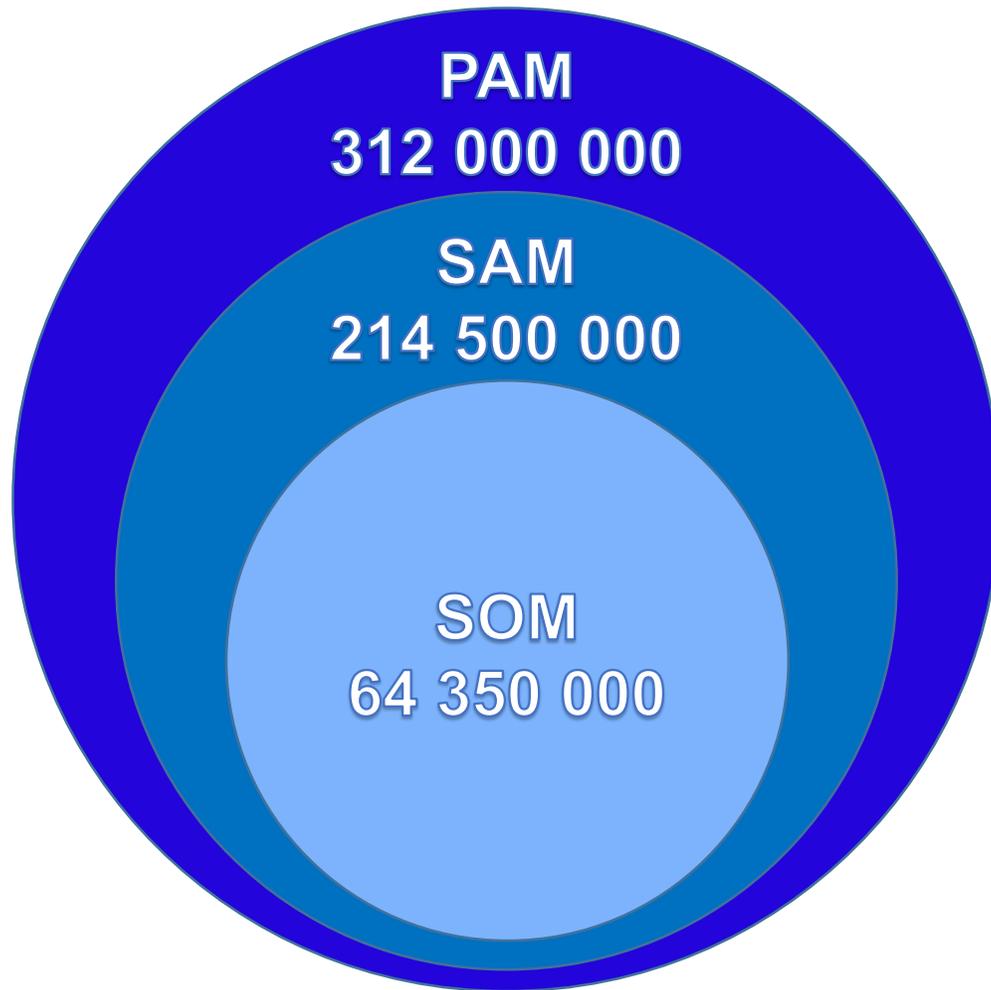
Рядный двигатель ВАЗ 21129

Характеристика	Значение
Мощность, л.с.	106
Частота вращения к.в., мин ⁻¹	5500
Рабочий объем, см ³	1596
Литровая мощность, кВт/л	49
Масса двигателя, кг	92,5
Ресурс, км	200 000
Стоимость, тыс.руб.	250

Технические характеристики



Анализ рынка малой авиации в РФ



Продажа двигателей производителям малых летательных аппаратов, руб/год:

- Потенциальный объем рынка к 2028 году
- Текущий объем рынка
- Достижимая доля от рынка



Сравнение с зарубежными аналогами

Характеристики	Разрабатываемый двигатель	Rotax	Continental	Jabiru
Мощность, кВт	74	76	81	75
Частота вращения к.в., мин ⁻¹	6000	5800	2800	3300
Рабочий объем, см ³	1600	1352	3500	2500
Литровая мощность, кВт/л	46,3	56,2	23,14	30
Масса двигателя, кг	65	68	85	73
Ресурс, ч	2000	2000	2000	2200
Стоимость, тыс.руб.	650	744	800	650

Разрабатываемая конструкция соответствует зарубежным аналогам.



Сфера применения. Потребители

Основные потребители
разрабатываемого двигателя- малая
авиация

Самолеты
(2х-3х местные)



Вертолеты
(2х-3х местные)



Беспилотные
летательные аппараты
(массой до 1 тонны)





Основные российские производители ЛА малой авиации

Название компании	Производимые летательные аппараты
АО «Кронштадт»	БПЛА самолетного типа «Орион»
АО «Концерн КЭМЗ»	Четырехместный самолет МАИ-411
СК «Чайка»	Самолеты-амфибии Л-44, Л-72
АО УЗГА	Легкий двухдвигательный самолет DA42NG, легкий многоцелевой однодвигательный самолет DA40
ОКБ им. А.С. Яковлева	Двухместный моноплан Як-152
СКБ МГТУ ГА	Многоцелевой дельталет ПОИСК-06, сверхлегкий самолет SkyRanger
ООО «Авиатекстим»	Легкий двухдвигательный самолет «Цикада-4», сельхозсамолет СК-01
ООО «Гидросамолет»	Гидросамолеты Че-29, Че-24



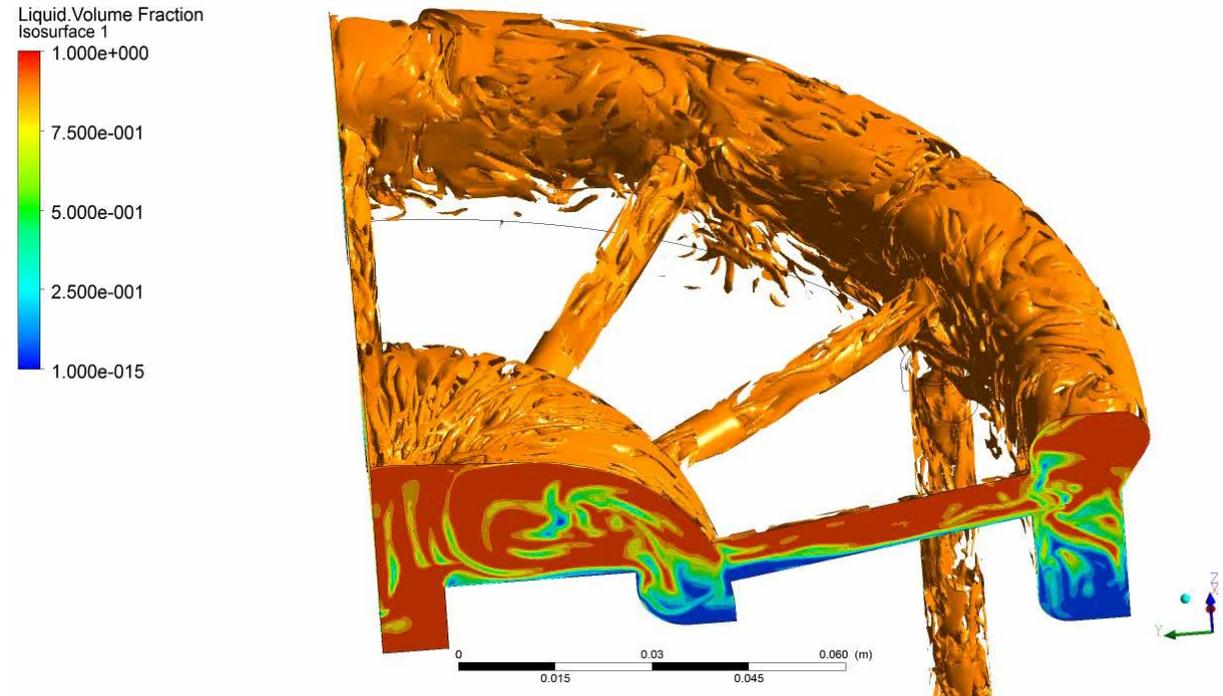
Бизнес-модель

<p>1. Проблемы - Отсутствие серийного производства двигателей для малой авиации - Устаревание действующего парка авиационной техники (до 90%)</p>	<p>2. Сегменты потребителей Производители малой авиации на территории РФ</p>	<p>4. Уникальная ценность Полное использование отечественных комплектующих, способность перелета на дальние расстояния</p>	<p>5. Решение Разработка и продажа двигателя мощностью 74 кВт для малой авиации с максимальным использованием отечественных комплектующих</p>
<p>6. Поток прибыли Покупка компаниями произведенного двигателя, оказание услуг по ремонту; возможна также продажа технологии предприятиям</p>	<p>3. Каналы сбыта Сети дилерских (сбытовых) центров</p>		
	<p>7. Вывод Предполагается поршневой ДВС для отечественной малой авиации, имеющий преимущества по техническим и стоимостным характеристикам.</p>		



План реализации

- Обзор аналогов (оценка патентной частоты)
- Разработка концепции (четкое описание конструктивных особенностей)
- Предварительные расчеты
- Общая компоновка. Технологические требования к сборке
- Разработка эскизной документации



Моделирование галерейного охлаждения поршней



Команда



Елизавета Теплова
Лидер проекта,
специалист по
предварительным
расчетам,
ответственный за
общую организацию



Дмитрий Вяликов
Ответственный за
описание конструкции,
разработку общей
компоновки и
технических
требований



Анастасия Гатальская
Ответственная за
обзор аналогов,
презентацию



Аделина Мукимова
Ответственная за
анализ рынка и
подсчет юнит-
экономики



Приложение 1. Покупные и вновь разрабатываемые комплектующие

Покупные комплектующие	Вновь разрабатываемые комплектующие
Шатуны	Головка блока цилиндров
Поршни	Блок цилиндров
Поршневые пальцы	Коленчатый вал
Поршневые кольца	Распределительный вал
Подшипники	
Газораспределительный механизм (кроме распределительного вала)	
Стартер	
Топливная аппаратура	
Система охлаждения	
Система управления	



Приложение 2. Российские производители покупных комплектующих

Покупные комплектующие	Производители
Шатунно-поршневая группа	АВТОВАЗ
Подшипники скольжения	ЗАО «Дмитровградский завод вкладышей»
Газораспределительный механизм	АО «Челябинский автомеханический завод»
Система управления	АО «Концерн Радиотехнические технологии»
Топливная аппаратура	ОАО «Ногинский завод топливной аппаратура»
Стартер	ПАО «Завод имени А.П. Тарасова»