

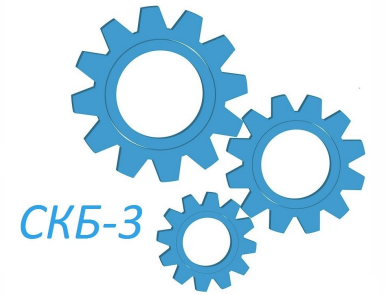
# **Высокооборотный генератор на постоянных магнитах для беспилотных катеров**

**Уфимский государственный авиационный технический университет**

г.Уфа-2016

# ПРОБЛЕМЫ

- Высокие удельные массогабаритные показатели и низкий КПД источников электрической энергии;
- Низкий эксплуатационный ресурс и надежность источников электрической энергии;
- Низкая экологичность современных генераторов, аккумуляторов, и высокие затраты связанные с их утилизацией;
- Дороговизна производства генераторов;
- Низкое качество электроэнергии, что отрицательно сказывается на бортовую электронику.





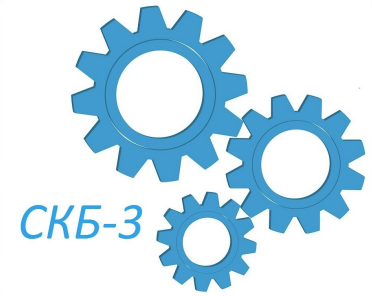
**Цель** – разработка высокооборотного энергоэффективного генератора обладающего минимальными потерями;

- Снизить массогабаритные показатели, при этом увеличить вырабатываемую мощность на 15-30%;
- Повысить надежность и ресурс, минимизировать затраты на эксплуатацию и ремонт;
- Повысить энергоемкость обслуживаемой энергосистемы.
- Улучшить экологичность изделия, снизить затраты на утилизацию

**Актуальность** – на сегодняшний день энергоносители на борту малых судов обладают большими массогабаритными показателями, что приводит большому расходу топлива (выше на 15-20%).

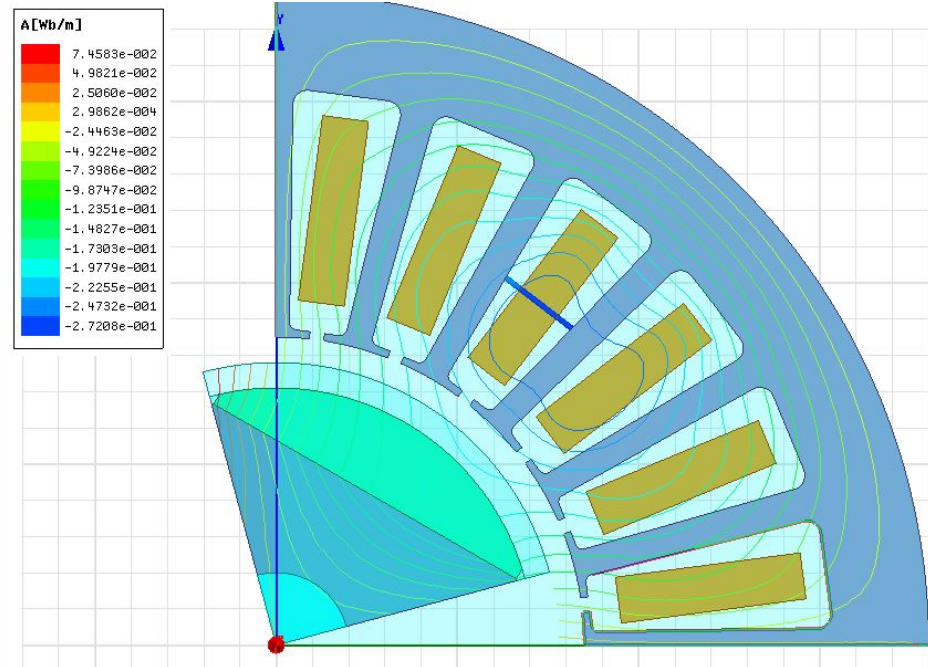
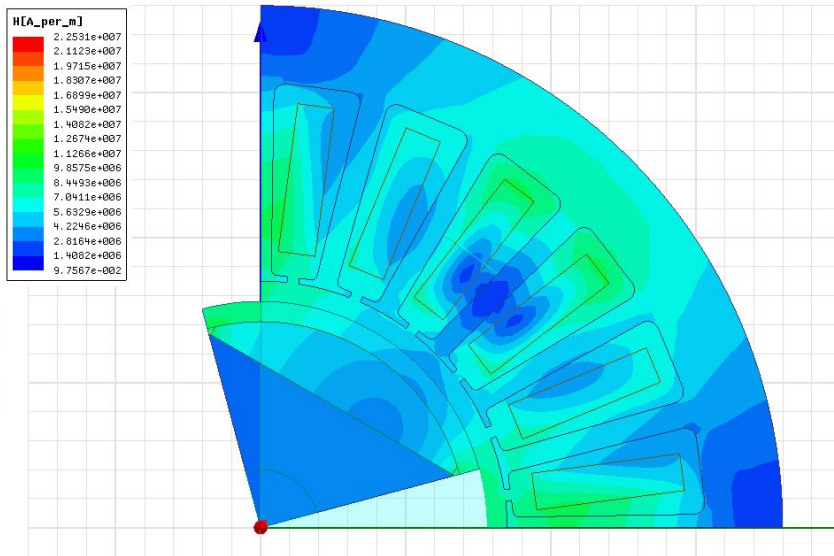
- На ремонте оборудования занято 30% общего числа рабочих и такая же часть станочного парка;
- Российские предприятия ежегодно теряют до 50% объемов заказов из-за присутствия на рынке иностранных производителей;
- В Российской Федерации износ основных фондов в промышленности и энергетике достигает 60%.

Таким образом разработка высокооборотного генератора является актуальной задачей для беспилотных катеров и требует рационального технического решения.

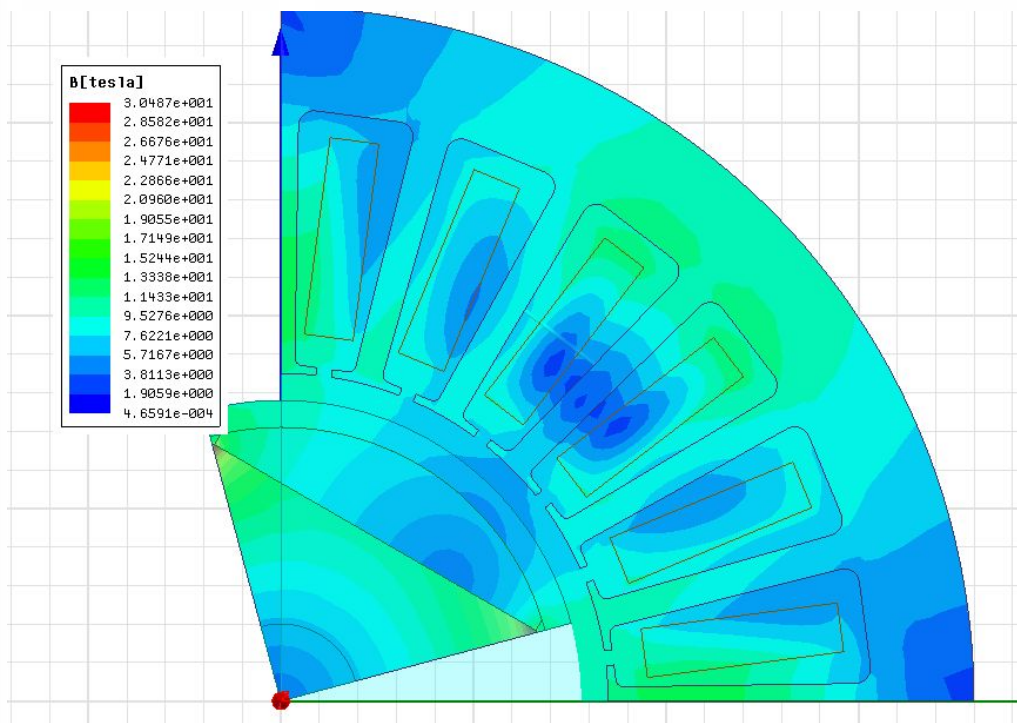


## Новизна

В предлагаемом изделии используется уникальная система охлаждения постоянных магнитов, что позволяет увеличить мощность на 10%. Также новизной и уникальностью предлагаемого продукта является возможность прямой интеграции в двигатель катера. Совместно с генератором разрабатывается система управления в которую заложены новые, разработанные автором алгоритмические подходы.



# Проделанная работа



	Индукции, Тл
Воздушный зазор	0,7
Спинка статора	1,3
Зубцы статора	1,4
Ярмо ротора	1,6

## Применение запатентованных схемы охлаждения

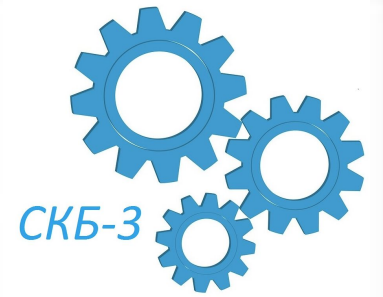
- Позволяет минимизировать тепловые потери и повысить выходную мощность

## Применение запатентованного устройства защиты от короткого замыкания

- Позволяет повысить надежность

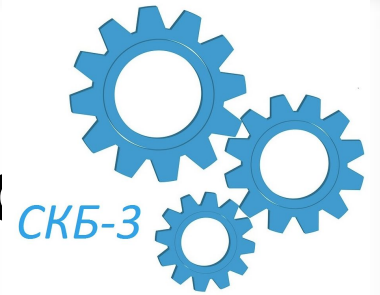
## Результаты проведенных командой научных исследований

- Оптимизация геометрических размеров
- Команда оригинальными методиками расчета,
- реализованными в виде оригинального программного обеспечения



# Коммерциализация результатов

Экономический расчет показал: оптовая цена изделия 590320 руб



Техническое преимущество	Экономический результат
Снижение массогабаритных показателей	Снижение себестоимости стартер-генератора
Повышение скорости вращения	Повышение производительности и производственной мощности, уменьшение используемой площади и затрат на ее содержание
Увеличение надежности	Снижение затрат на ремонт
Улучшение контролируемости и управляемости	Уменьшение затрат на ликвидацию последствий аварийных ситуаций
Повышение энергоэффективности	Снижение затрат на электрическую энергию
Экологичность, соответствие европейским и мировым экологическим стандартам	Возможность выйти на европейские и мировые рынки Повышение престижа предприятия и привлечения клиентов; снижение затрат на утилизацию; снижение затрат на обеспечение безопасности производства и труда

## Анализ рынка

Максимальный предполагаемый объем рынка **130-375 млн.руб** в год, при 5% производимых новых агрегатов с учетом модернизации существующего парка электрических машин.

### Основные участники

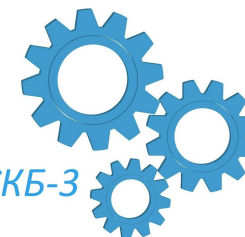
- Русэлпром;
- НПО Эрга;
- Холдинг «Технодинамика»;
- Бриз Моторс;
- АО УАП «Гидравлика»;
- АО Концерн «Калашников»





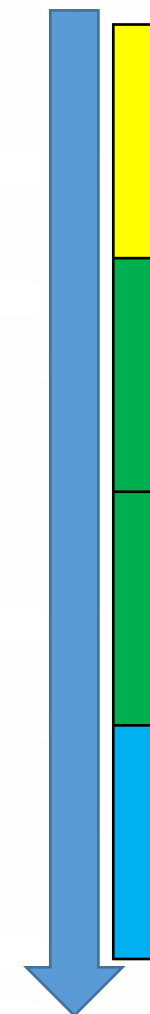
# Конкурененты

Марка генератора	Частота вращения об/мин	Удельная мощность, кг/кВа	Потери на трение и тепловые	Возможность покупки без привода	Возможность использования в ВПК РФ	Наличие серийного производства	Сложность доставки и таможенные пошлины
HATZ	3 000	0,47	низкие	нет	нет	да	да
Unison	30 000	0,5	высокие	нет	нет	да	да
Бриз Моторс	3 000	0,45	высокие	да	нет	да	да
Мы	60 000	0,2	низкие	да	да	нет	нет



СКБ-3

Лучший вариант



Худший вариант

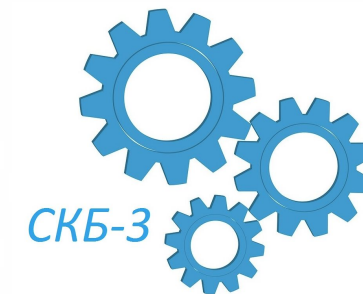
# Риски проекта

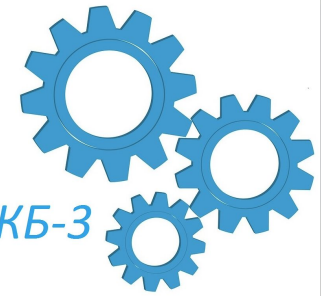
Риск рынка	Пути решения
1. Маркетинговый. Неприятие изделия на определенном сегменте рынка	Предлагаемый продукт ориентирован на несколько сегментов рынка, и в случае неприятия его на одном сегменте, следует усилить продвижение на другом сегменте; Снижение цены
2. Появление нового игрока на рынке, с более лучшей идеей	При появлении нового игрока на рынке возможна: смена сегмента рынка; снижение цены; изменение стратегии развития, а также тот факт, что Проект может быть реализован по частям, возможно заключение соглашения с новым игроком, снижение цены
3. Риски несоблюдения графика и превышение бюджета проекта	
3.1 Изменение таможенных пошлин на материалы и оборудование	В проекте предусмотрено использование материалов и оборудование отечественного производства.
3.2 Уникальность и труднодоступность материалов	Используемые в проекте материалы доступны в розничной и оптовой продаже в пределах РФ



## Инвестиционная привлекательность проекта

Внутренние экономические факторы	Значения
Принятый дисконт, %	50
Чистый дисконтированный доход проекта	ЧДД=17,5 (период 5 лет)
Срок окупаемости	3-5 ЛЕТ
Индекс рентабельности	ИД=1,57
Внутренняя норма доходности, %	78
Устойчивость к изменениям экономических условиям рынка	Относительное отклонение чувствительности > 15%
Внешние экономические факторы	За счет чего достигается
Повышение конкурентоспособности	Повышение надежности и энергоэффективности оборудования, а также качества выходной продукции Минимизация останова технологического процесса, а также экологичности производства
Улучшение имиджа предприятия	
Улучшение внутреннего морально-психологического климата внутри компании	Минимизация нарушений эксплуатации объекта приведет к снижению конфликтов между проектными отделами
Рост инновационного потенциала компании	Возможность ускоренного внедрения инновационных технических решений





# План реализации бизнес-проекта *СКБ-3*

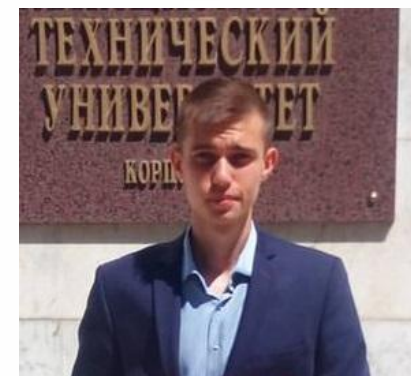
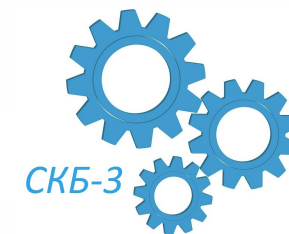


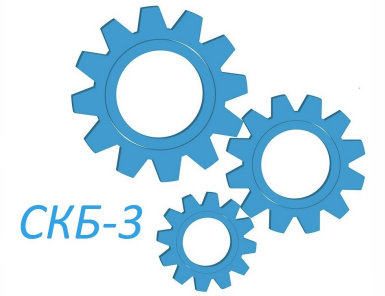
# Критический путь проекта



## Команда

- Научные руководители – д.т.н. Исмагилов Ф.Р., к.т.н Вавилов В.Е.,
- Меднов А.А. автор проекта, квалификация инженер-электромеханик (2016 ФГБОУ ВО УГАТУ), С 2013 сотрудник СКБ-3 кафедры Электромеханики, где занимается разработкой и внедрением перспективных электрических машин, ФГБОУ ВО УГАТУ.
- Минияров А.Х. – инженер кафедры электромеханики ФГБОУ ВО УГАТУ. Опыт проектирования и создания макетных образцов электрических машин. Навыки программирования в различных средах программирования
- Загитов А.С. – квалификация юрист (2016 СФ БашГУ)
- Кацаев Р.А. – квалификация экономист (2016 ФГБОУ ВО УГАТУ)





**Благодарю за внимание!**