

---

# **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РОДСТЕРА**



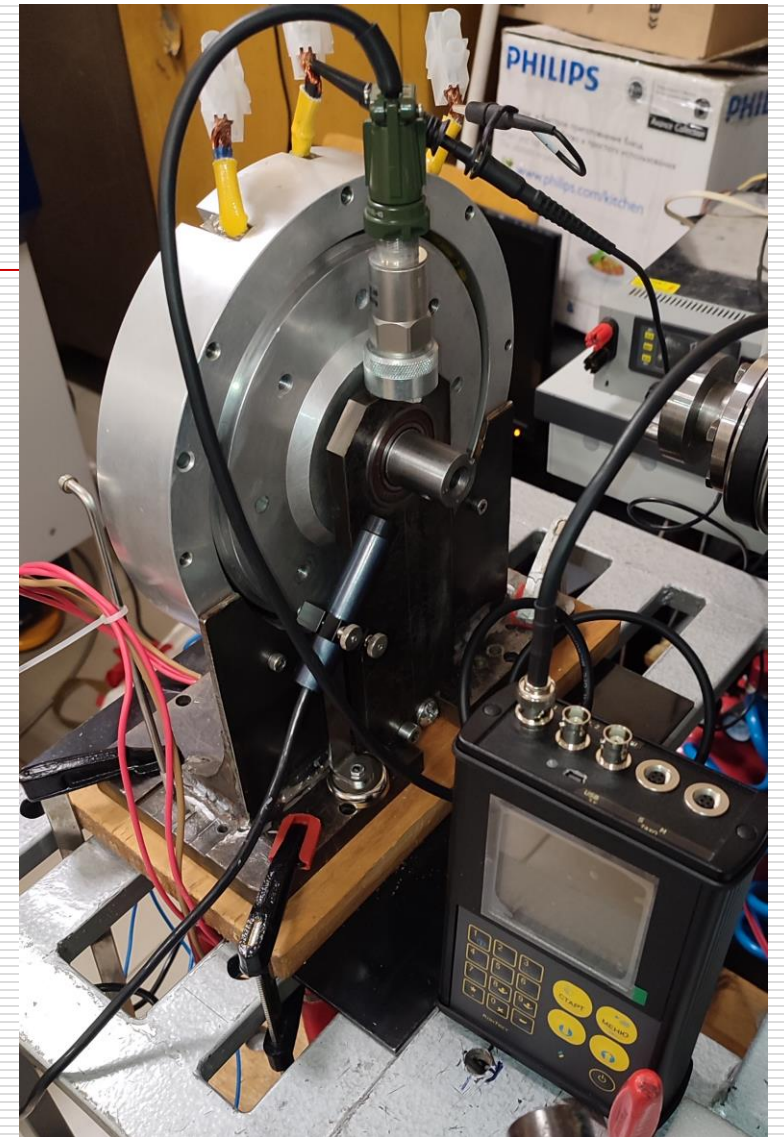
---

Симферополь, 2022

# ТЕХНОЛОГИЯ

## Безжелезный двигатель осевого потока

1. Низкое сопротивление переменному току
2. Отсутствие потерь в стали и магнитного насыщения
3. Низкое рабочее напряжение
4. Удельная мощность  $> 5 \text{ кВт/кг}$
5. Отсутствие магнитного торможения
6. Безотходное производство



Балансировка в собственных опорах

# НАУЧНЫЙ ЗАДЕЛ ПО ПРОЕКТУ

НОУ-ХАУ И НИОКР В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ МТОРОВ



1. Регистрационный номер НИОКР АААА-А18-118011790161-8  
«Разработка конструкций и исследование характеристик двухзазорной электрической машины с постоянными магнитами»
2. Регистрационный номер НИОКР АААА-А16-116112810105-1  
«Моделирование физических процессов в электромеханических и электродинамических системах»
3. Регистрационный номер НИОКР АААА-А20-120071590008-7  
«Разработка математической модели нестационарных электродинамических процессов в магнитных системах электрических машин осевого потока повышенной энергоэффективности для лёгкого наземного и воздушного электротранспорта»
4. Регистрационный номер НИОКР 121122000185-3  
«Проектирование электродвигателей герметичных насосов»

Дмитрий Филиппов, [filippov.dm@cfuv.ru](mailto:filippov.dm@cfuv.ru), +7(978)871-00-14

# НАУЧНЫЙ ЗАДЕЛ ПО ПРОЕКТУ

## НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ КОМАНДЫ ПРОЕКТА

---

1. D. M. Filippov, G. P. Kozik, A. A. Shuysky, A. N. Kazak and D. V. Samokhvalov, A New Algorithm for Numerical Simulation of the Stationary Magnetic Field of Magnetic Systems Based on the Double Layer Concept // IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus), 2020, pp. 647-652, doi: 10.1109/EIConRus49466.2020.9039215.

<https://www.jpier.org/pierb/pier.php?paper=20111105>

2. D. M. Filippov, A. A. Shuysky, G. P. Kozik, D. V. Samokhvalov, and A. N. Kazak, Improving Effectiveness of the Double Layer Method for Modeling of Three-Dimensional Magnetic Field of Electromagnetic Systems // Progress In Electromagnetics Research B, Vol. 89, pp. 195-211, 2020 doi:10.2528/PIERB2011105

<https://www.jpier.org/pierm/pier.php?paper=18102707>

3. D. M. Filippov and A. A. Shuysky // Improving Efficiency of the Secondary Sources Method for Modeling of the Three-Dimensional Electromagnetic Field of Eddy Currents, Progress In Electromagnetics Research M, Vol. 78, pp. 19-27, 2019, doi:10.2528/PIERM18102707

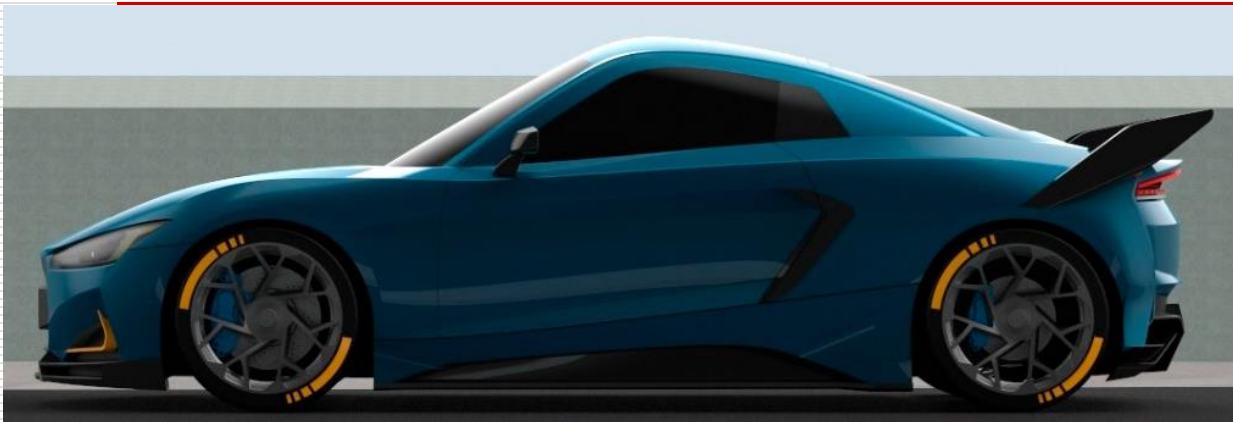
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7911610>

4. D. M. Filippov, A. A. Shuysky and Kazak A.A. , Numerical and experimental analysis of an axial flux electric machine // proceedings — 2020 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2020, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICIEAM48468.2020.9112004



# ПРОДУКТ ПРОЕКТА

ЦЕЛЕВОЙ РЫНОК – ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ (РОДСТЕР)



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность силовой установки: 240 кВт

Момент на колесе: >350 Н×м

Максимальная скорость: 220 км/ч

Время разгона до 100 км/ч: <5,5 сек

Масса родстера: <950 кг

Пробег на одном заряде: >600 км

Ширина: 1679 мм

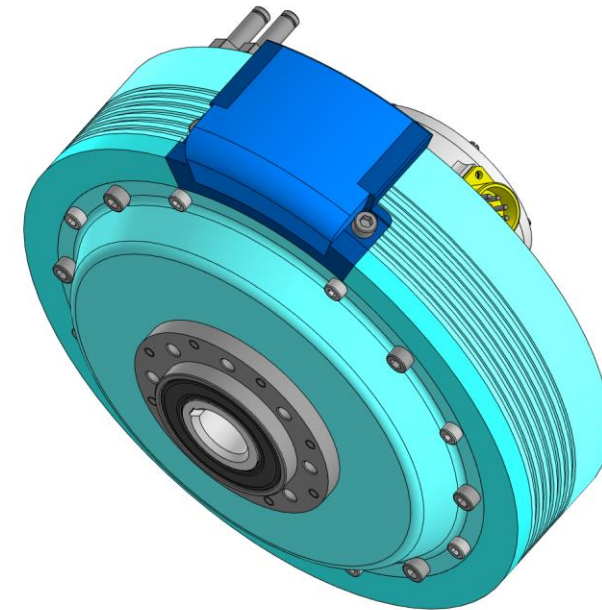
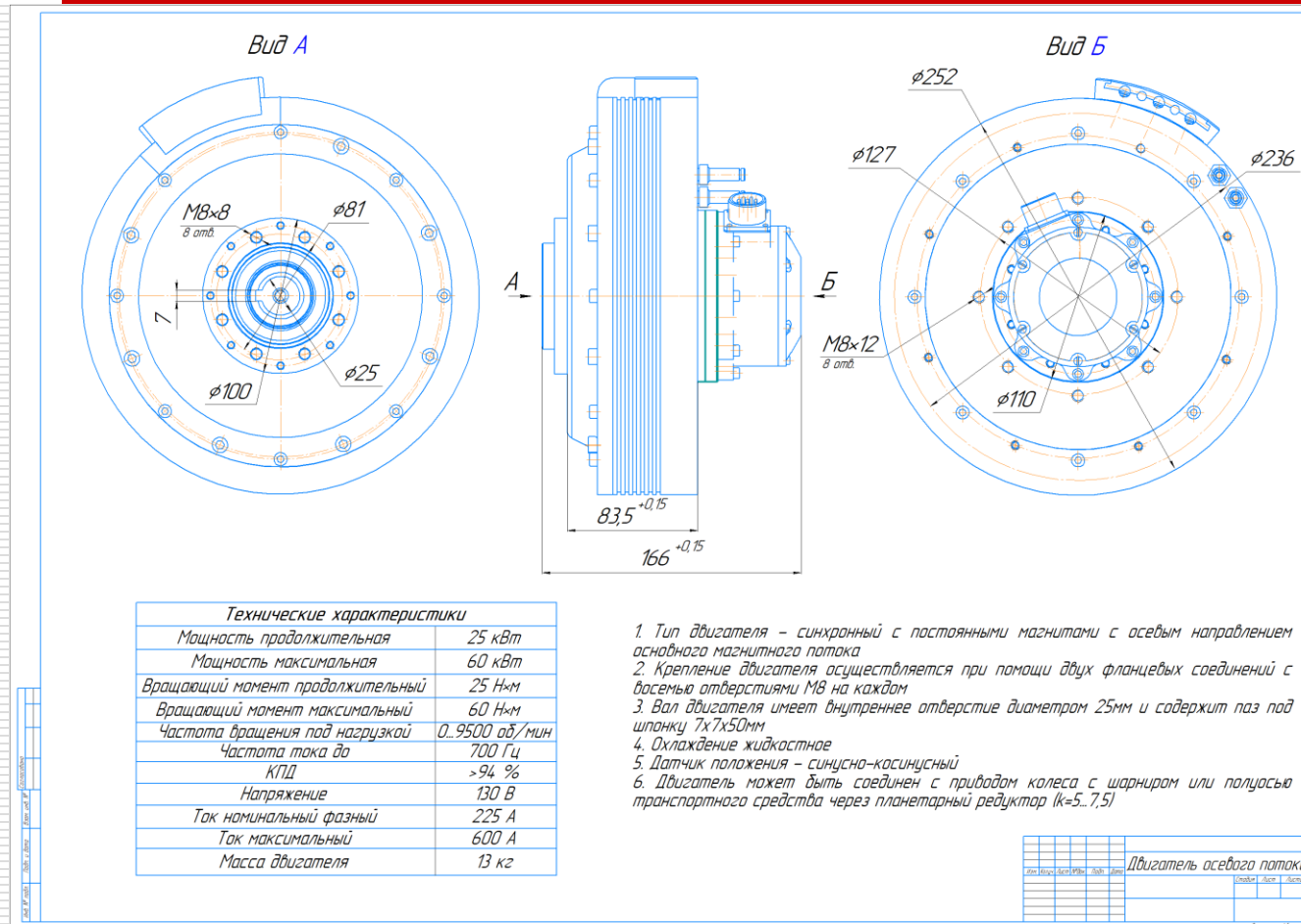
Длина: 3848 мм

Высота: 1195 мм

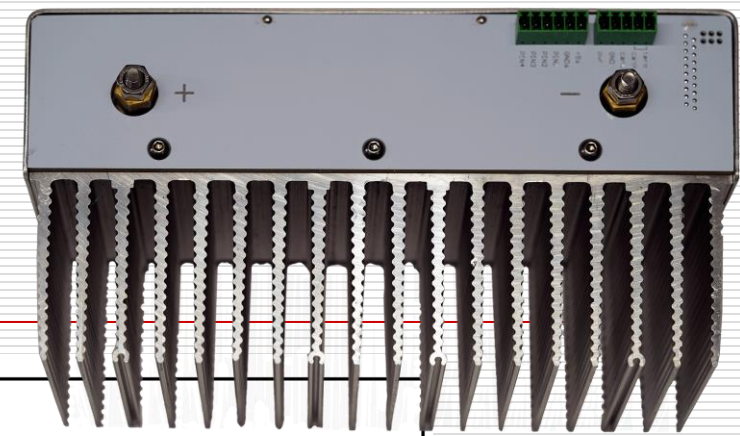
Колёсная база: 2470 мм

# ТЕХНОЛОГИЯ

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА ОСЕВОГО ПОТОКА



# ТЕХНОЛОГИЯ



## ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ: ИНВЕРТОР КЛИ-15-6

### Технические характеристики инвертора

Пиковая полная мощность [кВА]	90
Входное напряжение [В]	70 - 126
Амплитуда номинального фазного тока [А]	500
Амплитуда пикового фазного тока [А] (кратковременно в течение 30 сек)	800
Частота тока электродвигателя [Гц]	0 ... 1200
Принимаемые сигналы:	
- аналоговые [В]	0 ... 5
- цифровые [В]	0 ... 1 и 3 ... 5
- ШИМ сигналы [Гц (мс)]	50 ... 400 (1...2)
- CAN управление	
Рабочая температура окружающей среды [°C]	- 20 ... + 40
Масса [кг]	3,7
Габаритные размеры [мм].	223x117x146
Класс защиты	IP40
Резьбовое соединение под клеммы М6	ТМЛ-У 35-6

# ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

---

Целью пилотного проекта является создание полномасштабного прототипа электромобиля в кузове родстера с использованием перспективной энергоэффективной силовой установки собственной разработки, с последующей сертификацией и серийным производством

---



# КООПЕРАЦИЯ

МЕЖВУЗОВСКАЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ

---



# СМЕТА ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА

## ОСНОВНЫЕ СТАТЬИ РАСХОДОВ

<b>Статья расходов</b>	<b>Сумма, руб.</b>
Аренда помещений	1 920 000
Закупка оборудования	14 250 000
Услуги сторонних организаций	3 500 000
Закупка материалов	2 900 000
Фонд оплаты труда	12 000 000
<b>ИТОГО</b>	<b>34 560 000</b>

**СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА 18 мес.**

# КОМАНДА ПРОЕКТА

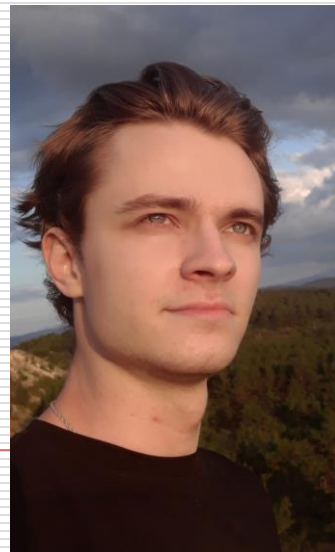
---



Филиппов Дмитрий  
Максимович, к.т.н.,  
науч. руководитель



Чабанов Владимир  
Викторович,  
программист



Шуйский Александр  
Александрович,  
разработчик

Козик Геннадий  
Петрович, технолог



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

---

Филиппов Дмитрий Максимович

e-mail: [filippov.dm@cfuv.ru](mailto:filippov.dm@cfuv.ru)

М.Т.: +7(978)871-00-14