

Создание нейропилотируемого транспортного средства для маломобильной категории граждан (Нейромобиль)

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 03 октября 2017г. №14.581.21.0022 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 1 в период с 03.10.2017г. по 29.12.2017г. выполнялись следующие работы:

- 1) Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИЭР;
- 2) Патентные исследования в соответствии с требованиями ГОСТ 15.011-96;
- 3) Выбор и обоснование направления исследований и способов решения поставленных в проекте задач;
- 4) Моделирование и численное исследование электротехнической машины из состава асинхронное мотор-колесо (АМК);
- 5) Разработка конструкции мотор-колеса и его элементов, с обеспечением заданных массогабаритных и эффективных показателей;
- 6) Изготовление ЭО АМК из состава ЭО ПАК «Нейромобиль»;
- 7) Разработка требований к сенсорам биоинформационных сигналов из состава Системы РДБС;
- 8) Разработка и численное моделирование схмотехнического решения усилителя аппаратного модуля регистрации электроэнцефалографических сигналов из состава Блока регистрации биоинформационных сигналов Системы РДБС;
- 9) Разработка технических требований к сенсорам регистрации дорожной обстановки из состава системы технического зрения (СТЗ);
- 10) Разработка архитектуры и технического облика СТЗ;
- 11) Разработка общей и частных логико-функциональных моделей функционирования разрабатываемой СТЗ;
- 12) Разработка архитектуры и технического облика отладочно-моделирующего комплекса СТЗ из состава ИС;
- 13) Разработка логико-функциональной модели алгоритма функционирования отладочно-моделирующего комплекса СТЗ из состава ИС;
- 14) Анализ и выбор программных инструментов, необходимых для разработки и обеспечения функционирования ПО Симулятора нейропилотирования;
- 15) Разработка структуры составных частей ПО Симулятора нейропилотирования;
- 16) Разработка концепции интерфейсных форм ПО серверной части Симулятора нейропилотирования.

При этом были получены следующие результаты:

В рамках первого этапа работ по проекту был проведён анализ современной научно-технической, нормативной, методической литературы. Приведённый обзор содержит 50 научно-информационных источников за период 2013 – 2017 гг и 226 научно-информационных источников за период до 2013 г. Динамика публикационной активности свидетельствует о общем росте интереса исследовательских коллективов к научным задачам, рассматриваемым в рамках проекта. Кроме того, на основании исследования научно-технической литературы была выполнена систематизация данных о существующих технических решениях и сформулированы направления исследований в рамках проекта.

Ключевым результатом первого этапа стала разработка экспериментального образца (ЭО) АМК. В ходе получения данного результата были выполнены численные исследования электротехнической машины. Моделирование позволило получить распределение магнитного потока, формируемого в обмотках электродвигателя при пропускании переменного электрического тока. Кроме того, получена общая картина для плотности тока и тепловыделения в конструкции машины.

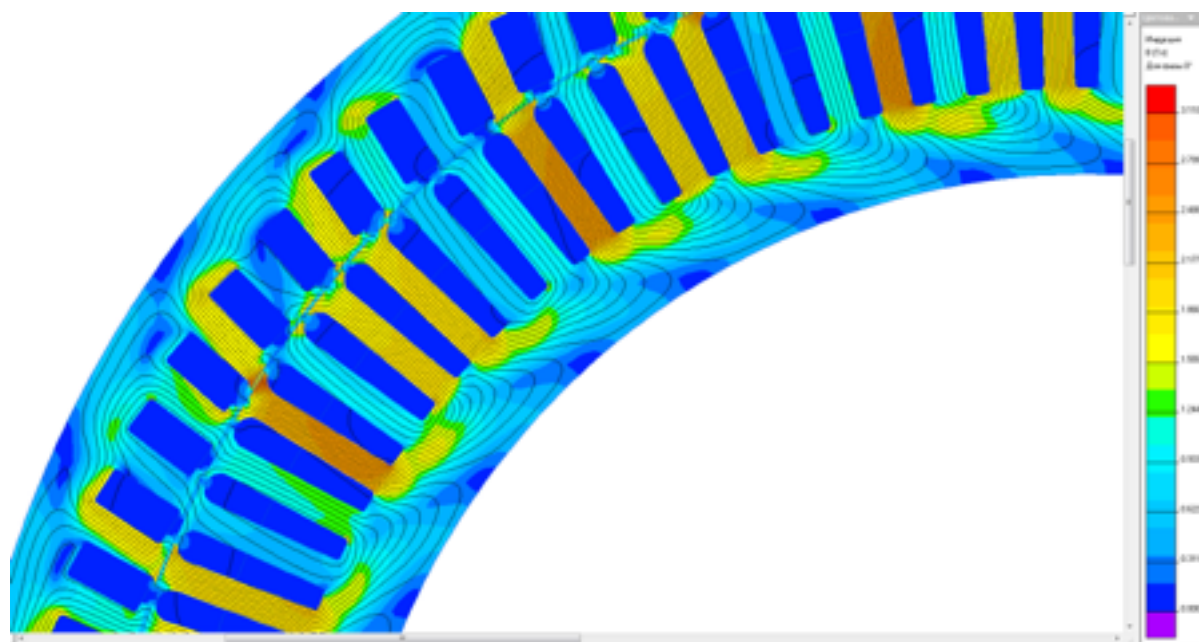


Рисунок 1 – Индукция сегмента электротехнической машины

Результаты численных исследований показали возможность практической имплементации разработанного технического решения. На этом основании было выполнено проектирование конструкции асинхронного мотор-колеса. Для разработанного технического решения выполнен комплекс прочностных исследований в программном пакете. Результаты показали устойчивость разработанной конструкции мотор-колеса к внешним нагружающим воздействиям и высокие эксплуатационные характеристики (в том числе, предусмотрены решения, упрощающие сервисное обслуживание АМК в случае выхода из строя отдельных компонентов колеса). На разработанное техническое решение оформлен комплект эскизной конструкторской документации, по которому был изготовлен экспериментальный образец АМК.

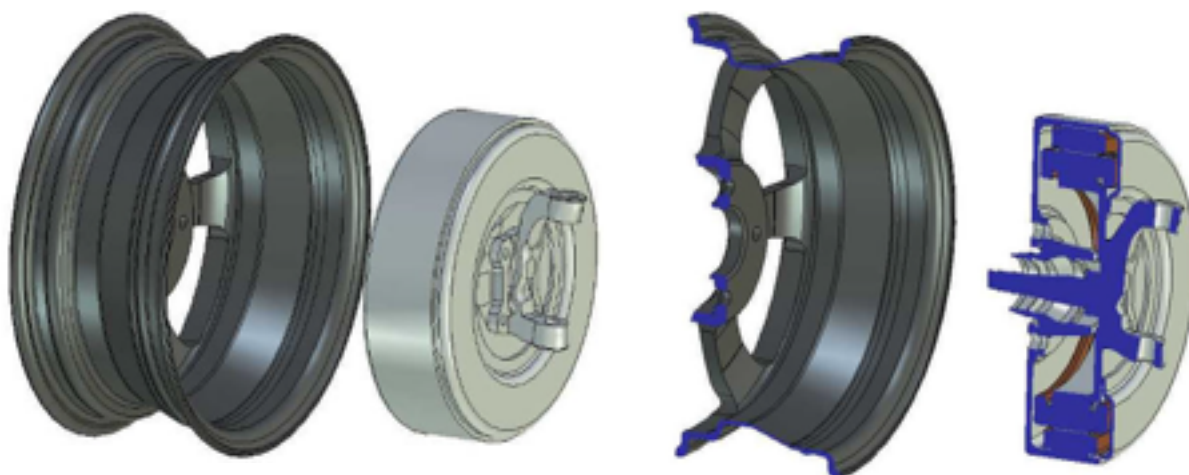


Рисунок 2 – 3D модель разработанной конструкции АМК.

Не менее важные результаты, с точки зрения достижения целей проекта были получены в ходе разработки аппаратных компонентов, усиливающих ЭЭГ сигналы головного мозга. В ходе выполнения работ выполнено построение макетного образца усилителя аппаратного модуля регистрации электроэнцефалографических сигналов головного мозга и его схемотехническое моделирование. По их результатам были предложены модификации, обеспечивающие улучшение показателей качества регистрации биоинформационного сигнала головного мозга. Кроме того, особенность технического решения состоит в его компактности. Так, разработанная электрическая схема усиления сигнала может быть сопряжена непосредственно с регистрирующим электродом. Данное обстоятельство позволяет сформировать распределённую структуру для съёма управляющего сигнала. Также разработанное решение имеет преимущество, связанное с его помехоустойчивостью, что имеет существенное значение в виду особенностей регистрируемого сигнала.

Все полученные результаты являются новыми. Работы первого этапа проекта выполнены на высоком научном уровне и соответствуют мировым трендам. Представленные результаты соответствуют требованиям Технического задания проекта.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.