

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.04 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 октября 2018 г. протокол № 1

О присуждении Нейман Людмиле Андреевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Линейные синхронные электромагнитные машины для низкочастотных ударных технологий» по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты» принята к защите 04 июня 2018 г., протокол № 3 диссертационным советом Д 212.173.04 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» Минобрнауки РФ, 630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета №105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Нейман Людмила Андреевна 1966 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Несимметрия напряжений в многопульсных выпрямителях с трансформаторным преобразователем числа фаз по схеме Скотта» защитила в 2006 году, в диссертационном совете, созданном на базе Новосибирского государственного технического университета. С сентября 2015 г. по сентябрь 2018 г. обучалась в очной докторантуре Новосибирского государственного технического университета. Работает доцентом кафедры электротехнических комплексов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре электротехнических комплексов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – доктор технических наук Щуров Николай Иванович, заведующий кафедрой электротехнических комплексов, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

Певчев Владимир Павлович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет», кафедра «Промышленная электроника», профессор;

Саттаров Роберт Радикович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет», кафедра «Электромеханика», профессор;

Абрамов Андрей Дмитриевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», кафедра «Технология транспортного машиностроения и эксплуатация машин», профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск Ростовской области **в своем положительном заключении**, подписанном Павленко Александром Валентиновичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой электромеханики и электрических аппаратов и утвержденным Юрием Ивановичем Разореновым, доктором технических наук, профессором, первым проректором **указала, что** диссертационная работа Нейман Л.А. выполнена на актуальную тему и обладает внутренним единством, результаты и выводы, полученные в работе,

свидетельствуют о том, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, направленная на повышение эффективности процесса электромеханического преобразования и передачи энергии посредством ударного взаимодействия, имеющая важное хозяйственное значение. Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, в том числе пунктам 9–11, 13, 14 а ее автор Нейман Людмила Андреевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Соискатель имеет 110 опубликованных работ, из них по теме диссертации 90 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ 37 работ. Другие публикации по теме диссертационной работы представлены в виде 8 патентов на изобретения, 1 патент на полезную модель, 9 статей в журналах и материалах конференций, входящих в международные наукометрические базы данных SCOPUS и Web of Science, 35 публикаций в статьях российских и зарубежных журналов, в материалах международных и всероссийских конференций. Авторский вклад в опубликованных работах, в объеме 41,5 печатных листов, составляет не менее 80%.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Нейман, В.Ю. К вопросу учёта главных размеров при выборе типа электромагнита по значению конструктивного фактора / В.Ю. Нейман, Л.А. Нейман, А.А. Петрова, А.А. Скотников, О.В. Рогова / Электротехника. – 2011. – № 6. – С. 50а–53.

2. Нейман, В.Ю. О допускаемой погрешности при сравнении подобных электромагнитов по значениям конструктивного фактора / В.Ю. Нейман, Л.А. Нейман, А.А. Петрова, А.А. Скотников // Транспорт: наука, техника, управление. – 2011. – № 12. – С. 36–37.

3. Нейман, Л.А. О методике к выбору типа электромагнита по значениям конструктивного фактора / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман, А.А. Петрова // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2011. – № 2. – С. 310–313.

4. Нейман, В.Ю. Сравнение геометрически подобных систем электромагнитов по условию постоянства теплового критерия / В.Ю. Нейман, Л.А. Нейман, А.А. Петрова // Электротехника. – 2011. – № 12. – С. 14а–16.

5. Нейман, Л.А. К оценке выбора типа электромагнита по значению конструктивного фактора / Л.А. Нейман, А.А. Петрова, В.Ю. Нейман // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2012. – № 6. – С. 62–64.

6. Нейман, Л. А. Анализ процесса нагрева электромагнитного двигателя работающего в импульсном режиме / Л.А. Нейман, А.А. Скотников // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2012. – № 2. – С. 319–322.

7. Нейман, Л.А. Исследование нагрева электромагнитного двигателя в переходных режимах / Л.А. Нейман, А.А. Скотников, В.Ю. Нейман // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2012. – № 6. – С. 50–54.

8. Нейман, Л.А. Рабочий цикл двухкатушечной синхронной электромагнитной машины со свободным выбегом бойка / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2013. – №6. – С. 48–52.

9. Нейман, Л.А. Оценка перегрузочной способности ударного электромагнитного привода по средней температуре перегрева в переходных режимах / Л.А. Нейман // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2013. – № 6. – С. 58–61.

10. Нейман, Л.А. Анализ процессов энергопреобразования в однокатушечной синхронной электромагнитной машине с двухсторонним выбегом бойка / Л.А. Нейман // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 323. – № 4 – С. 112–116.

11. Нейман, Л.А. Оценка конструктивного совершенства систем охлаждения синхронных электромагнитных машин ударного действия / Л.А. Нейман // Научный вестник НГТУ. – 2013. – № 4. – С. 177–183.

12. Нейман, Л.А. К решению задачи рационального выбора электромагнитного двигателя заданного габарита и веса на основе численного эксперимента / Л.А. Нейман // Научный вестник НГТУ. – 2013. – № 4. – С. 184–190.

13. Нейман, Л.А. К исследованию тяговых характеристик электромагнитных приводов с учетом зубчатости элементов магнитопровода / Л.А. Нейман, О.В. Рогова // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2013. – № 1(20). – С. 100–108.

14. Нейман, Л.А. Линейные синхронные электромагнитные машины для низкочастотных ударных технологий / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Электротехника. – 2014. – № 12. – С. 45–49.

15. Нейман, Л.А. Упрощенный расчет электромагнитного ударного привода в повторно-кратковременном режиме работы / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман, А.С. Шабанов // Электротехника. – 2014. – № 12. – С. 50–53.

16. Нейман, Л.А. Исследование перегрузочной способности циклического электромагнитного привода в зависимости от начального превышения температуры в переходных тепловых режимах / Л.А. Нейман // Электротехника. – 2014. – № 7. – С. 7–12.

17. Нейман, Л.А. Синхронный электромагнитный механизм для виброударного технологического оборудования / Л.А. Нейман // Справочник. Инженерный журнал с приложением. – 2014. – № 6 (207). – С. 17–19.

18. Нейман, Л.А. Приближенный расчет циклического электромагнитного привода с учтенным начальным превышением температуры в переходном тепловом процессе нагрева / Л.А. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2014. – № 1 (22). – С. 113–122.

19. Нейман, Л.А. Анализ процессов энергопреобразования в двухкатушечной синхронной электромагнитной машине с инерционным реверсом бойка / Л.А. Нейман // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 325. – № 4. – С. 157–163.

20. Нейман, Л.А. Исследование сил одностороннего магнитного притяжения якоря соленоидного электромагнита / Л.А. Нейман // Электротехника. – 2015. – № 10. – С. 55–59.

21. Нейман, Л.А. Моделирование динамических процессов в электромагнитных преобразователях энергии для систем генерирования силовых воздействий и низкочастотных вибраций / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – Т. 326. – № 4. – С. 154–162.

22. Нейман, Л.А. Повышение точности аналитического расчета радиальных сил одностороннего магнитного притяжения некоаксиальных элементов магнитопровода / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Научный вестник НГТУ. – 2015. – № 1 (58). – С. 246–256.

23. Нейман, Л.А. Математическая модель электромеханической системы колебательного движения с упругими связями / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2015. – № 6. – С. 35–40.

24. Нейман, Л.А. Применение метода проводимостей для учета силы одностороннего магнитного притяжения асимметричного электромагнита / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 2 (97). – С. 214–218.

25. Нейман, Л.А. Динамическая модель электромагнитного привода колебательного движения для систем генерирования низкочастотных вибраций / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2015. – № 3 (28). – С. 75–87.

26. Нейман, Л.А. Оценка конструктивного совершенства систем принудительного охлаждения синхронных электромагнитных машин ударного действия / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Журнал Сибирского федерального университета. Серия Техника и технологии. – 2015. – Т. 8. – № 2. – С. 166–175.

27. Нейман, Л.А. Динамическая модель двухкатушечной синхронной электромагнитной машины ударного действия с комбинированным рабочим циклом / Л.А. Нейман // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2016. – № 6 (117). – С. 97–106.

28. Нейман, Л.А. Математическая модель динамики двухкатушечной синхронной электромагнитной машины ударного действия с инерционным реверсом бойка / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2016. – № 4 (33). – С. 61–79.

29. Нейман, Л.А. Математическая модель динамики двухкатушечной синхронной электромагнитной машины ударного действия с пружинным реверсом бойка / Л.А. Нейман, Н.И. Щуров, К.А. Обухов // Омский научный вестник. – 2016. – № 6 (150). – С. 100–104.

30. Нейман, Л.А. Расчет динамики электромагнитного привода колебательного движения с однополупериодным выпрямителем / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Вестник МЭИ. – 2016. – № 6. – С. 64–71.

31. Нейман, Л.А. Моделирование процессов в электромагнитном вибрационном преобразователе с потерями энергии в магнитопроводе / Л.А.

Нейман, В.Ю. Нейман // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2016. – Т. 19. – № 1. – С. 73–78.

32. Нейман, Л.А. Новый рабочий цикл двухкатушечной синхронной электромагнитной машины с инерционным реверсом бойка / Л.А. Нейман // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Энергетика. – 2016. – Т. 16. – № 2. – С. 72–81.

33. Нейман, Л.А. Математическая модель динамики электромагнитного ударного узла с упругими связями / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2016. – № 2 (31). – С. 94–107.

34. Нейман, Л.А. Математическая модель динамики двухкатушечной синхронной электромагнитной машины ударного действия со свободным выбегом бойка / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2016. – № 5. – С. 32–40.

35. Нейман, Л.А. Математическая модель динамики однокатушечной синхронной электромагнитной машины ударного действия с двухсторонним выбегом бойка / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2016. – № 3 (32). – С. 98–114.

36. Нейман, Л.А. Сравнение динамики рабочих циклов двухкатушечных синхронных электромагнитных машин ударного действия со свободным выбегом бойка / Л.А. Нейман, В. Ю. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2017. – № 1 (34). – С. 98–115.

37. Нейман, Л.А. Рабочий цикл двухкатушечной синхронной электромагнитной машины ударного действия с упругим реверсом бойка / Л.А. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2017. – № 2 (35). – С. 73–83.

38. Пат. на полезную модель 111799 RU, МПК В25D13/00. Электромагнитная машина ударного действия / В.Ю. Нейман, А.А. Скотников, Л.А. Нейман – № 2011128342/02; Заявл. 08.07.2011; Оpubл. 27.12.2011, Бюлл. № 36. – 5 с.: ил.

39. Пат. 2502855 RU, МПК E21B1/22. Электромагнитный ударный механизм / Л.А. Нейман, В.Ю. Нейман, Е.Ю. Артебякина, А.А. Скотников – № 2012114361/03; Заявл. 11.04.2012; Оpubл. 27.12.2013, Бюлл. № 36. – 5 с.: ил.

40. Пат. 2496214 RU, МПК H02K33/12, F16F7/104. Синхронный электромагнитный двигатель возвратно-поступательного движения / Л.А. Нейман, В.Ю Нейман, А.А. Скотников – № 2012100472/07; Заявл. 10.01.2012; Оpubл. 20.10.2013, Бюлл. № 29. – 6 с.: ил.

41. Пат. 2496215 RU, МПК H02K33/12, F16F7/104. Электромагнитный двигатель возвратно-поступательного движения / Л.А. Нейман, В.Ю Нейман, А.А. Скотников – № 2012106101/07; Заявл. 20.02.2012; Оpubл. 20.10.2013, Бюлл. № 29. – 7 с.: ил.

42. Пат. 2472243 RU, МПК H01F7/06, H01F7/08, H02K33/12, H02K33/18. Способ управления двухкатушечным электромагнитным двигателем ударного действия / Л.А. Нейман, А.А. Скотников, В.Ю Нейман, Ю.Б. Смирнова – № 2011123809/07; Заявл. 10.06.2011; Оpubл. 10.01.2013, Бюлл. № 1. – 5 с.: ил.

43. Пат. 2486656 RU, МПК H02K33/12, H02P25/02, H01F7/18. Способ управления двухкатушечным электромагнитным двигателем возвратно-поступательного движения / Л.А. Нейман, В.Ю Нейман, Е.А. Ерыгина – № 2011149247/07; Заявл. 20.02.2012; Оpubл. 27.06.2013, Бюлл. № 18. – 6 с.: ил.

44. Пат. 2491701 RU, МПК H02K33/12, B25D13/00. Синхронный электромагнитный ударный механизм / Л.А. Нейман, В.Ю Нейман, А.А. Скотников – № 2011149247/07; Заявл. 02.12.2011; Оpubл. 27.08.2013, Бюлл. № 24. – 6 с.: ил.

45. Пат. 2508980 RU, МПК B25D13/00. Синхронная электромагнитная машина ударного действия / Л.А. Нейман, В.Ю Нейман, Е.Ю. Артебякина – № 2012121695/02; Заявл. 25.05.2012; Оpubл. 10.03.2014, Бюлл. № 7. – 7 с.: ил.

46. Пат. 2526852 RU, МПК H02K 33/02, H02K 1/06 Электромагнитный двигатель (варианты) / Л.А. Нейман, О.В. Рогова, В.Ю. Нейман, – № 2012146808/07; Заявл. 01.11.2012; Оpubл. 27.08.2014, Бюлл. № 24. – 7 с.: ил.

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов, все положительные:

1. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Электротехника и промышленная электроника» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет), доцента Васюкова С.А. – замечания связаны с вопросами альтернативности использования привода на основе коллекторных

машин переменного тока, конкретизации характеристик заявленной эффективности процесса электромеханического преобразования энергии, пояснений относительно рисунков, созданных образцов синхронных машин, и приоритетности в выборе экспериментального исследования и моделирования для подтверждения основных теоретических положений и методик.

2. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Электрическая техника» ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», профессора Андреевой Е.Г. – замечания касаются перспективности использования СЭМУД и повышения их КПД, альтернативности использования асинхронных и синхронных машин вращательного действия, особых требований, предъявляемых к магнитным материалам, а также необходимости пояснений в указании методов исследований.

3. Отзыв доктора технических наук, директора Политехнического института СФУ, заведующего кафедрой «Электротехнические комплексы и системы» АОУ ВО «Сибирский федеральный университет», профессора Пантелеева В.И. – замечания касаются полноты раскрытия технических решений по улучшению электромагнитной совместимости СЭМУД и пояснений в формулировке режима вынужденных колебаний бойка при отклонениях от рабочих режимов.

4. Отзыв доктора технических наук, заведующего кафедрой «Электрические машины и общая электротехника» ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», профессора Харламова В.В. и кандидата технических наук, доцента этой же кафедры Попова Д.И. – замечания касаются обоснованности выводов о степени точности учета геометрических параметров и нелинейных свойств материалов, отсутствия ссылок на результаты сравнения с экспериментальными данными, а также допущений, принятых при реализации математических моделей.

5. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Электрические и электронные аппараты» ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», доцента Свинцова Г.П. и кандидата технических наук, доцента этой же кафедры, доцента Руссовой Н.В. – замечания касаются понятия произвольной конфигурации магнитной цепи, вопросов синхронизации электромагнитных процессов с пространственным положением бойка и учета нелинейности свойств моделей магнитной цепи с массивным магнитопроводом.

6. Отзыв доктора технических наук, заведующего кафедрой «Энергетика и технология металлов» ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», доцента Мошкина В.И. – замечания касаются выбора критериев в оценке рациональности формирования ударных импульсов сил, достигаемой точности при расчетах силы одностороннего магнитного притяжения некоаксиальных ферромагнитных цилиндров, влияния кратности частоты ударов бойка на рабочий процесс синхронной машины и ее выходные показатели, и утонения по формулировке переходного квазиустановившегося режима.

7. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Электромеханика, электрические и электронные аппараты» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», профессора Беспалова В.Я. и кандидата технических наук, профессора кафедры «Электротехнических комплексов автономных объектов и электрического транспорта» этого же университета, доцента Слепцова М.А. – замечания касаются вопросов о целесообразности учета большого числа степеней свободы расчетной динамической схемы СЭМУД и влияния этого учета на точность расчетов, а также по уточнению показателей созданных СЭМУД, которые удалось улучшить.

8. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Электромеханика и автомобильное оборудование» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет», профессора Абакумова А.М. – замечания связаны с вопросами по ограничению порога по частоте ударных импульсов сил и рациональности областей применения рассмотренных вариантов схем синхронных электромагнитных ударных машин.

9. Отзыв доктора технических наук, заведующего кафедрой «Электромеханика» ФГБОУ ВО «Комсомольск-на-Амуре государственный университет», доцента Серикова А.В. и доктора технических наук, профессора этой же кафедры, доцента Иванова С.Н. – замечания вызваны неоднозначностью трактуемых формулировок по переходным режимам, обоснованностью допущений представления электромагнитной машины однородным телом с идеальной теплопроводностью, отсутствием количественных оценок точности расчета силы одностороннего притяжения по рекомендуемой формуле.

10. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Электротехника и электротехнологические системы», ФАБОУ ВО «Уральский федеральный

университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», профессора Сарапулова Ф.Н. – замечания касаются допущений, применяемых к анализу пределов рационального применения разновидностей ЛЭМД, закона формирования напряжения на входе на выбор модели по учету мощности потерь от вихревых токов, вопроса по принятию решений в выборе расчетной динамической схемы многомассовой СЭМУД.

11. Отзыв доктора технических наук, заведующего кафедрой «Электропривод и промышленная автоматика» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет», доцента Старикова А.В. – замечания связаны с имеющей место погрешностью при многократном использовании звена идеального дифференцирования в программе Matlab Simulink, с вопросом по использованию метода построения амплитудно-частотной характеристики механической системы.

12. Отзыв доктора технических наук, профессора инженерной школы энергетики ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский Политехнический университет», профессора Гарганеева А.Г. – замечания связаны с вопросами технической реализации способов управления и установленных ограничений по энергии удара и ударной мощности, рассматриваемых вариантов схем синхронных электромагнитных машин ударного действия, обоснованностью принятых ограничений по гармоникам при разложении в ряд Фурье несинусоидальной функции от индукции.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в области электромеханики, их высокой научной компетентностью в сфере исследования линейных электромагнитных двигателей и машин, близостью решаемых ими научных задач по теме диссертационной работы, наличием публикаций в указанной области и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. **Певчев Владимир Павлович**, доктор технических наук, доцент является крупным специалистом в области разработки методов анализа и синтеза мощных короткоходовых электромагнитных двигателей, импульсных и вибрационных устройств с линейным перемещением рабочих органов, имеет большой опыт в вопросах их проектирования и практической реализации, а также большое количество публикаций по тематике, близкой к диссертационному

исследованию. **Саттаров Роберт Радикович**, доктор технических наук, доцент известен своими научными работами по исследованию и математическому моделированию динамических режимов электромагнитных вибрационных преобразователей энергии, в том числе на основе виброударных колебательных систем, имеет большое количество публикаций по тематике, близкой к диссертационной работе. **Абрамов Андрей Дмитриевич**, доктор технических наук, доцент известен своими работами по созданию и совершенствованию ручных низкочастотных электромагнитных машин ударного действия для строительно-монтажных работ, а также практическому внедрению электромагнитных виброударных машин в технологии транспортного машиностроения и строительстве, имеет достаточное количество публикаций по теме диссертационного исследования. **ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный технический университет (НПИ) имени М.И. Платова»** – один из крупнейших университетов России, выполняющий исследования по вопросам создания и совершенствования линейных электромагнитных приводов электрических аппаратов и иной специальной техники, а также занимающийся вопросами их математического моделирования и оптимального проектирования. Коллектив кафедры «Электромеханика и электрические аппараты» ЮРГПУ (НПИ), возглавляемый **Павленко Александром Валентиновичем**, доктором технических наук, профессором, также хорошо известен в научном сообществе своими научными и практическими результатами в области электромеханических преобразователей энергии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: новая научная идея, направленная на использование комплексного подхода в решении научно-технической проблемы создания и совершенствования линейных синхронных электромагнитных машин ударного действия, развитие общей теории машин, методов для их анализа и синтеза, подходов, обеспечивающих рациональное проектирование, обогащающих существующую концепцию электромагнитной импульсной системы, включающей электромагнитный двигатель, устройства для импульсного преобразования и передачи механической энергии бойка с частотой вынужденных колебаний, кратной частоте промышленного однофазного источника 50 Гц; единый

методологический подход к математическому описанию вариантов конструктивных схем СЭМУД и созданию их компьютерных моделей, позволяющий на основе использования современных инструментальных средств повысить точность расчетов и достоверность принятия конструктивно-технических решений;

предложены на уровне изобретений комплекс новых технических решений и оригинальных рабочих циклов СЭМУД, направленных на повышение их надежности, производительности, энергии удара и КПД, улучшение электромагнитной совместимости при питании от промышленных источников электроэнергии;

доказана перспективность метода определения пределов рационального применения разновидностей ЛЭМД для СЭМУД по распространенному в практике показателю «конструктивный фактор», используя установленные зависимости между видом тяговой характеристики и конфигурацией исполнения магнитной цепи двигателя, полученные с помощью конечно-элементного моделирования магнитного поля, что расширяет возможности и границы применения существующего метода и повышает качество результатов в задачах проектирования;

введены новые понятия: «двухкатушечная СЭМУД со свободным выбегом бойка в катушках прямого и обратного хода»; измененные трактовки старых понятий буферных устройств «с инерционной массой» и «безынерционной массой», которые следует трактовать как устройства возврата бойка «с инерционным реверсом бойка» и «с безынерционным реверсом бойка».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о силовой электромагнитной импульсной системе, использующей в своем составе ЛЭМД, устройства для передачи и преобразования кинетической энергии бойка, направленные на повышение эффективности процесса электромеханического преобразования и передачи энергии в технологических производственных процессах посредством ударного взаимодействия с частотой, равной или кратной частоте промышленной сети;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс

существующих базовых методов исследования, в том числе метод конечных разностей и дискретных преобразований, численные методы конечно-элементного моделирования магнитного поля и имитационного моделирования, а также методы оптимизационного проектирования и физического эксперимента;

изложены тенденции преимущественного выбора вариантов ЛЭМД одинакового объема и веса активных материалов с произвольной конфигурацией магнитной цепи, реализованные в виде методики сравнения вариантов между собой по широкой группе показателей, применяемых в задачах проектирования;

раскрыты существующие противоречия в использовании традиционных подходов в задачах по расчету и проектированию СЭМУД, функционирующих исключительно в переходных режимах, современному уровню развития методов анализа и синтеза машин, включая методы имитационного моделирования;

изучены закономерности протекающих процессов электромеханического преобразования энергии вариантов конструктивных схем СЭМУД, характеризующихся различными способами реализации возвратно-поступательного движения ударной массы бойка, дополняющие базовые знания фундаментальных положений теории импульсных электромагнитных машин и составляющие научные основы для их создания и совершенствования; связи колебаний температуры в переходном тепловом процессе нагрева с рабочим процессом СЭМУД, способствующие решению вопросов управления их тепловой нагрузкой в зависимости от начального перегрева в рабочем цикле; факторы, оказывающие влияние на потери энергии в электромеханической системе и силы, противодействующие ускорению бойка, позволяющие создавать их точные аналоги, необходимые для описания математических и реализации компьютерных моделей;

проведена модернизация существующих математических и компьютерных моделей СЭМУД, обеспечивающих более широкие возможности для всестороннего анализа взаимосвязанных электромеханических процессов в различных режимах при возбуждении периодических ударных импульсов, реализованные методами структурного моделирования и способствующие в получении новых результатов по теме диссертации; проведена модернизация известного в практике выражения по определению силы одностороннего

магнитного притяжения, что расширяет возможности существующего метода относительно установленных ограничений по эксцентриситету.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены (указать степень внедрения) методики рационального выбора ЛЭМД из условия экономичности в расходовании активных материалов, методики приближенного расчета рабочих характеристик из условия допустимого нагрева циклического привода электромагнитного возбуждителя для скважинного виброисточника, а также разработанные математические и компьютерные модели, используемые в образовательном процессе НГТУ;

определены перспективы расширения практического использования результатов диссертационного исследования, представляющего собой новые технические решения, рекомендации, методики, модели и алгоритмы расчета, внедрение которых в практику проектирования СЭМУД позволит сократить сроки выполнения проектных работ и повысить их качество;

создана система практических рекомендаций по учету потерь мощности и сил сопротивления, противодействующих ускорению бойка, магнитной и механической природы, которая позволяет реализовать модели на более строгой математической платформе;

представлены рекомендации и предложения по использованию результатов диссертационного исследования к дальнейшему внедрению и совершенствованию оборудования на основе СЭМУД предприятиями и организациями, специализирующимися на разработке силовых виброимпульсных систем.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с применением сертифицированного измерительного оборудования и характеризуются удовлетворительной воспроизводимостью и совпадением с результатами расчетов в статических и динамических режимах;

теория построена на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практического применения и производства электромагнитных машин возвратно-поступательного движения на базе ЛЭМД, в том числе синхронных электромагнитных машин ударного действия, а также на

обобщении передового опыта отечественных исследователей в области линейных электромеханических преобразователей энергии;

использованы сравнения авторских данных, полученных с применением усовершенствованных методик расчета и подходов, использующих в основе конечно-элементное моделирование магнитного поля с ранее известными результатами оценок преимущественного выбора и границ рационального использования вариантов ЛЭМД; **установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов по расчету созданных моделей с результатами, представленными в независимых отечественных источниках по данной тематике;

использованы современные методы обработки исходной информации, полученной в результате математического моделирования, численного расчета магнитного поля и физического эксперимента.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в работе на всех этапах диссертационного исследования, в том числе при формулировании цели и постановке задач, изложении основных теоретических положений, разработке математических и компьютерных моделей, обобщении результатов анализа и выводов, в разработке совместно с соавторами комплекса новых технических решений и оригинальных рабочих циклов синхронных электромагнитных машин, проведении испытаний макетных образцов машин, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе и личном участии в апробации основного содержания диссертации на международных и всероссийских конференциях.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение научной проблемы, направленной на повышение эффективности процесса электромеханического преобразования и передачи энергии посредством ударного взаимодействия с деформируемой средой, имеющей важное хозяйственное значение для электротехнической отрасли, и соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842.

На заседании 18 октября 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Нейман Л.А. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту нет человек, проголосовали: за – 23, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета

А.С. Востриков

Ученый секретарь диссертационного совета

М.А. Дыбко

18 октября 2018 г.