



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

РОССИЯ ФЕДЕРАЦИЯЫСЬ ТОДОСЪЯ НО ВЫЛЙ  
ДЫШЕТОНЪЯ МИНИСТЕРСТВО

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Удмуртский государственный  
университет»  
(ФГБОУ ВО «УдГУ», УдГУ, ФГБОУ ВО  
«Удмуртский государственный  
университет»)**

**«Удмурт кун университет»  
Вылй дышетонъя федерал  
коньдэтэн возиськись кун  
дышетон ужьюрт**

Университетская ул., д.1, г. Ижевск, 426034 тел. (3412) 68-16-10; факс 68-58-66; ОКПО 02069651;  
ОГРН 1021801503382; ИНН/КПП 1833010750/184001001; e-mail: [rector@udsu.ru](mailto:rector@udsu.ru); [www.udsu.ru](http://www.udsu.ru)

22 АПР 2022

№ 1486-3839/31

Г  
Г

На №

от

Г

Г

ученому секретарю  
диссертационного совета Д  
212.082.06.  
Ш.Г. Зиганшину

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**МАРТЫНОВА КИРИЛЛА ВЛАДИМИРОВИЧА**

***«Метод совершенствования энергетических характеристик  
асинхронных двигателей путём применения совмещённых обмоток»***,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

### **Актуальность работы.**

Асинхронный двигатель широко распространён в приводах промышленных и сельскохозяйственных установок. Несмотря на высокую надёжность АД, нередки случаи их отказов. При этом АД выводится в капитальный ремонт с заменой обмотки, при котором существует риск ухудшения его энергетических характеристик и как следствие рост потребления электрической энергии установок с приводом от отремонтированных двигателей. Поэтому целесообразно применение способов и методов, способствующих улучшению энергетических характеристик электродвигателей, не только при их изготовлении, но и при

ремонте. Мероприятия, направленные на достижение данной цели, должны, по возможности, иметь низкую трудоёмкость, невысокую стоимость и доступность. Одним из таких возможных направлений повышения КПД и коэффициента мощности двигателя является использование в нём совмещённой 12-зонной обмотки статора вместо стандартной 6-зонной. Несмотря на множество исследований, тема совмещённых обмоток по-прежнему остаётся недостаточно изученной.

**Цель работы:** совершенствование энергетических характеристик асинхронных двигателей за счёт применения совмещённых 12-зонных обмоток статора.

**Новизна работы** заключается в разработанной одно-двухслойной схеме совмещённой обмотки, имеющей простую технологию изготовления; определении изменения содержания ВПГ в кривой распределения МДС двигателей с совмещённой обмоткой в сравнении со стандартной; разработанной схеме совмещённой обмотки с пониженным содержанием ВПГ; предложенной методике определения изменения электрических потерь в статоре при замене его стандартной обмотки на совмещённую; разработанной методике перерасчёта стандартной обмотки статора на совмещённую.

**Теоретическая значимость работы** заключается в возможности анализа различных конструкций совмещённых обмоток и исследовании содержания ВПГ в МДС, создаваемой такой обмоткой. Теоретическая проработка вопросов, посвящённых исследованию асинхронного двигателя, расширяет область знания в теории электрических машин, используется в учебном процессе при подготовке бакалавров, инженеров и магистров по электротехническим специальностям.

#### **Практическая значимость работы:**

Предложена одно-двухслойная схема совмещённой обмотки, МДС которой имеет такой же гармонический состав, как и МДС двухслойной обмотки, но при этом обладающая более простой технологией изготовления;

Разработана двухслойная схема совмещённой обмотки с пониженным содержанием высших пространственных гармоник в МДС;

Разработана методика определения изменения электрических потерь в статоре при замене его стандартной обмотки на совмещённую, которая позволяет оценить эффективность применения такой обмотки для конкретного двигателя по данному критерию;

Предложена методика перерасчёта стандартной обмотки статора на совмещённую и разработана программа для ЭВМ.

Работа проведена в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА по теме «Повышение эффективности работы технологических установок в сельском хозяйстве Удмуртской Республики», рег. №11601151005.

По результатам диссертационной работы получен патент на изобретение (патент на изобретение RU 2735288 C1), патент на полезную модель (патент на ПМ RU 197319 U1) и свидетельство на программу для ЭВМ (Свидетельство 2020663515).

#### **Замечания по работе:**

1. Нет уточнений анализ исследований машин с совмещённой обмоткой каких авторов был проведен, что позволил выявить их возможные преимущества перед стандартными.

2 Не понятно смысла завершения предложения на с.8. автореферата: «Решение производилось с помощью программного пакета Maple, что позволяет.»

3 По рисунку 6 нет пояснений о наличии вертикальной оси между значениями 0,6 и 0,8 относительного числа витков внешних катушек.

4 После рисунка 6 в выводе указана ссылка на рисунок 5, хотя по тексту вывода предполагаю должна быть ссылка на рисунок 6.

5 На странице 12 указаны результаты исследований в словесной обобщенной характеристике без представления цифровых данных, уточняющих на сколько снижается или на сколько и чего именно выгодно («Применение однослойных совмещённых обмоток наиболее выгодно, если при замене не увеличивается относительный шаг катушки  $\beta_{кт}$ . .... Результаты исследования показали, что применение в них совмещённой обмотки, теоретически может привести к снижению электрических потерь.»)

6 По данным 4 главы нет уточнения почему выбран при замере тока холостого хода диапазон напряжений от 150 до 230В с шагом в 10В (диапазон указан по данным рисунка 9).

7 На странице 13 автореферата указан вывод («Коэффициент мощности испытываемых двигателей практически не отличается несмотря на меньшее потребление реактивной мощности АД с совмещённой обмоткой.»), в котором непонятно коэффициент не отличается по сравнению с ошибкой опыта, погрешностью измеряемого прибора и практически не отличается- это на сколько именно выявлены изменения.

8 При расчете капитальных затрат непонятно на какой период (год, месяц) были учтены цены ввиду нестабильных цен на рынке.

Указанные замечания не снижают научной значимости работы. Диссертационная работа «Метод совершенствования энергетических характеристик асинхронных двигателей путём применения совмещённых обмоток» соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Мартынов Кирилл Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

21.04.2022г.

Доцент кафедры Безопасности

жизнедеятельности

Институт гражданской защиты

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

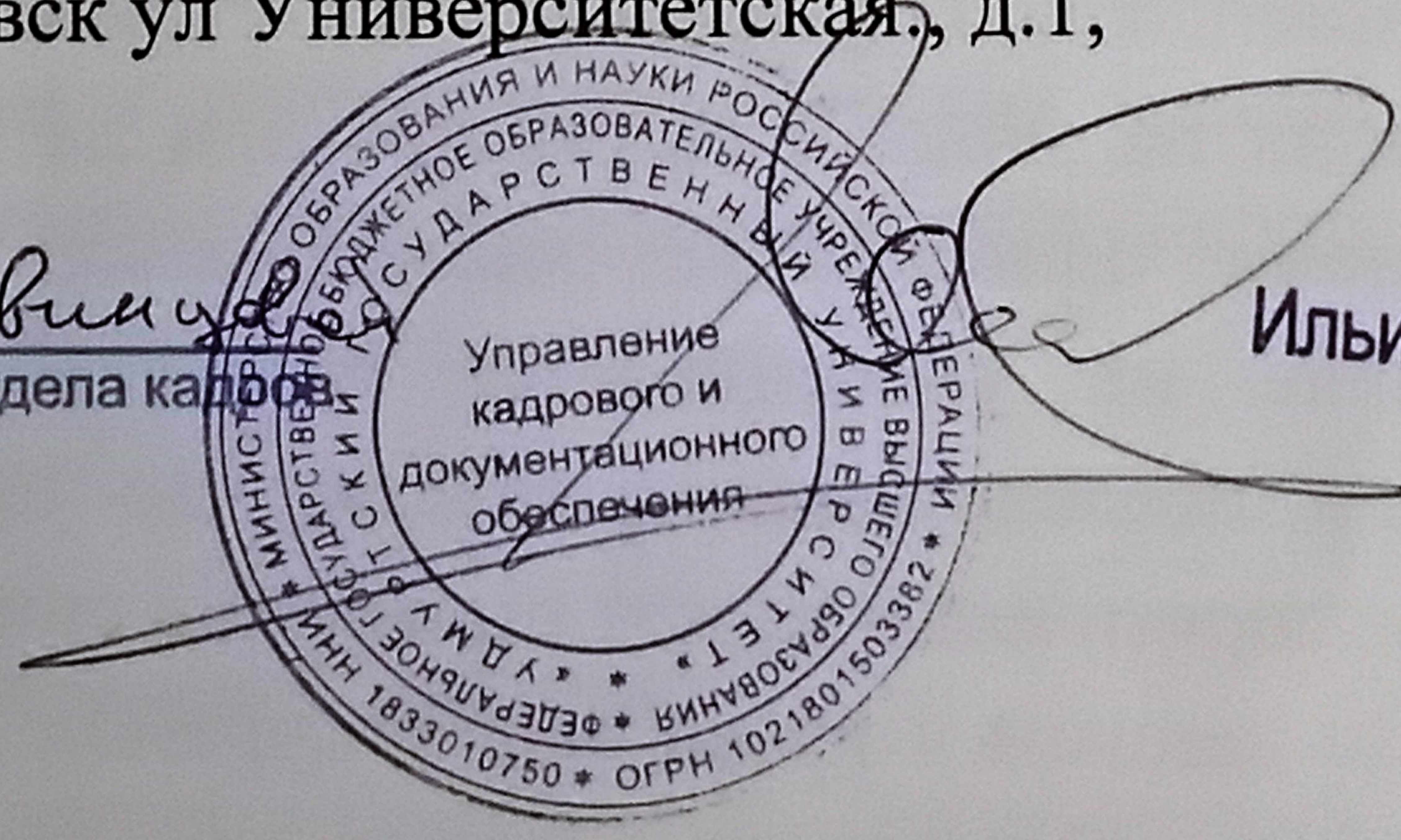
кандидат технических наук,

Свинцова Нина Федоровна

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет»

УР, 426034 г. Ижевск ул Университетская, д.1,

Подпись *Н.Ф. Свинцова*  
верна: начальник отдела кадров



*Ильин Ю.А.*