

**Отзыв**  
**на автореферат диссертации Метелькова Владимира Павловича на тему:**  
**«Развитие теории и разработка методов оценки теплового состояния**  
**электродвигателей при проектировании и эксплуатации асинхронных**  
**электроприводов»,**  
**представленной на соискание ученой степени доктора технических наук**

Эффективная оценка теплового состояния АД на стадии проектирования электропривода (ЭП) и на стадии его эксплуатации является важной проблемой, определяющей его ресурсоэффективность.

В диссертации разработаны тепловые модели, описывающие процессы нагрева и охлаждения электрических машин – термодинамические модели (ТДМ).

Получено обобщенное описание ТДМ АД с учетом специфики использования в задачах электропривода, учитывающее произвольное количество узлов и охлаждающих сред.

Разработана двухмассовая ТДМ АД, а также получены аналитические соотношения для расчета параметров этой модели.

Разработана методика оценки теплового состояния АД на этапе проектирования электропривода и в ходе его эксплуатации на основе вычисления расхода термического ресурса изоляции обмотки, позволяющая учесть зависимость между скоростью термического старения изоляции обмотки и ее температурой.

Предложен принцип построения систем тепловой защиты АД на основе ТДМ с разделением быстрого и медленного каналов модели,

Предложенные варианты систем защиты и мониторинга теплового состояния электродвигателя дают возможность обеспечить эффективный контроль теплового состояния в ходе эксплуатации электропривода.

Новый подход к мониторингу и прогнозированию состояния изоляции обмотки электродвигателя на основе использования информации о емкостных токах утечки дает возможность осуществлять прогнозирование вероятного срока службы изоляции обмотки в процессе эксплуатации.

Предложенные методы оценки теплового состояния обмоток АД в пусковых режимах позволяют при проектировании электроприводов избежать вариантов компоновки электромеханических узлов электропривода, ведущих к перегреву обмоток с сокращением сроков службы машины или к вынужденному сокращению межремонтных интервалов.

В целом, работа выполнена на высоком научном уровне, обладает новизной и имеет практическую значимость.

Вместе с тем, по автореферату имеются замечания.

1. Автор утверждает, что влияние ШИМ на тепловые режимы работы ЭД предопределено конструктивно, но с учетом того, что современные ШИМ–преобразователи частоты имеют частоту модуляции до 10 кГц, их влияние на тепловые режимы работы АД ничтожно.

2. Широкое распространение получили регулируемые электроприводы переменного тока, принципиально изменяющие тепловые режимы работы электродвигателей, при регулировании скорости в широком диапазоне из-за снижения эффективности теплоотвода. В автореферате не представлен анализ таких режимов.

3. В тепловых моделях не учтен импульсный характер изменения напряжения в тиристорных преобразователях напряжения, инверторах напряжения или тока, ШИМ–преобразователях частоты, существенно влияющий на тепловые режимы работы двигателей.

Указанные замечания не снижают ценности диссертации.

По содержанию и по форме работа соответствует специальностям электротехники 05.09.01 – "Электромеханика и электрические аппараты" и 05.09.03 – "Электротехнические комплексы и системы", а также соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении

Вх. №05-19/1-112  
12.03.20г.

ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Метельков Владимир Павлович заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по указанным специальностям.

**Заведующий кафедрой автоматизации  
производственных процессов Карагандинского  
государственного технического университета,  
доктор технических наук (05.09.03),  
профессор электротехники**



**Иосиф Вульфович Брейдо**

**Почтовый адрес:  
КарГТУ, Проспект Нурсултана Назарбаева, 56,  
100027, Казахстан, Караганда  
Тел. +77771343827, e-mail: [jbreido@mail.ru](mailto:jbreido@mail.ru)**

**ЗАВЕРЯЮ**  
**Директор ДАР КарГ**  
*02.03.2020г.*