

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ле Ван Кань «Повышение энергосбережения электроприводов переменного тока на базе трёхуровневых преобразователей частоты с фиксированной нейтральной точкой», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности

### 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Научная задача повышения энергоэффективности асинхронного электропривода, решаемая в диссертационной работе Ле Ван Кань, является актуальной и имеет высокую практическую значимость.

Автором проведён большой объём научных исследований, наиболее важными результатами которых являются: разработка имитационной модели электропривода на базе трёхуровневого преобразователя частоты с системой управления инвертором на основе алгоритма пространственно-векторной широтно-импульсной модуляции (ПВШИМ), интегрирующего различные последовательности переключений; три усовершенствованных алгоритма ПВШИМ для инвертора преобразователя частоты – соответственно на основе пятиступенчатой, семиступенчатой и гибридной последовательностей; теоретические и экспериментальные исследования с высокой степенью сходимости, подтвердившие высокую эффективность систем управления инвертором на основе разработанных алгоритмов.

В работе представлена силовая схема и основные технические проблемы электропривода на базе преобразователя частоты, а также рассмотрены существующие алгоритмы ШИМ для систем управления инвертором преобразователя частоты. Так же разработана общая имитационная модель электропривода – преобразователя частоты с системой управления автономного инвертора напряжения по ПВШИМ. Несомненно, важными результатами являются три усовершенствованные системы управления, автономного инвертора напряжения преобразователя частоты. Далее подробно представлены результаты экспериментальных исследований, проведённых на лабораторном стенде. А так же разработана имитационная модель главного электропривода горизонтального вала толстолистного стана 5000.

Основные результаты диссертационного исследования отражены в 10 публикациях, среди которых: 4 статьи в научных изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК и соответствующих шифру специальности; 5 статей в журналах, индексируемых в библиометрической базе данных Scopus; 1 публикация в сборнике научно-практической конференции, индексируемой в базе данных РИНЦ.

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА<br>ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» |            |
| за №                                                                          | 27.05.2025 |
| Дата регистрации                                                              |            |
| Фамилия регистратора                                                          |            |

Вопросы и замечания по автореферату.

1. В системе управления преобразователя частоты на основе алгоритма ПВШИМ были проанализированы три классических последовательности переключений: базовая, семиступенчатая и пятиступенчатая. Каковы преимущества и недостатки этих последовательностей, которые являются основой при разработке новых алгоритмов ПВШИМ?

2. Почему при использовании пятиуровневой последовательности переключений (рис. 4а в автореферате) наблюдается значительное увеличение значения  $\delta_{\text{нТ}}$  при  $\mu = 0,7$ ? Как это влияет на качество выходного тока инвертора?

Автореферат диссертационной работы Ле Ван Кань с достаточной полнотой отражает завершённое диссертационное исследование и соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а его автор Ле Ван Кань заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук,  
профессор, профессор кафедры  
«Автоматизированные  
электроэнергетические  
системы», ФГБОУВО  
«Самарский государственный  
технический университет»  
Адрес: 443100, Самара, ул.  
Молодогвардейская, дом 244  
тел.: +7 927 700 99 10  
e-mail: vgg41@yandex.ru

*В.В. Малиновский*

Гольдштейн Валерий  
Геннадьевич



Подпись *Ю.А. Малиновская* заверяю  
Учёный секретарь федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Самарский государственный  
технический университет»  
Ю.А. Малиновская