

## **ОТЗЫВ**

### **на автореферат диссертации Жуковского Юрия Леонидовича на тему «Теория, методы и средства обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электромеханического оборудования в электротехнических комплексах горных и нефтегазовых предприятий на основе цифровых технологий», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2. – Электротехнические комплексы и системы**

В условиях освоения добычи углеводородных ресурсов и минерального сырья на труднодоступных территориях, к электротехническим комплексам горных и нефтегазовых предприятий предъявляются дополнительные требования к надежности и эффективности, что вызывает необходимость разработки и применения цифровых технологий в части мониторинга, диагностики и прогнозирования ресурса оборудования. Методы, основанные на искусственном интеллекте, являются одним из последних эволюционных этапов науки, которые применяются для мониторинга, обнаружения и диагностики неисправностей. Повышение безопасности и эффективности эксплуатации ЭМО возможно путем перехода на предсказательные системы управления всеми этапами жизненного цикла эксплуатации оборудования на основе цифровых технологий, поэтому диссертация Жуковского Ю.Л. является актуальной.

Автором диссертации получен ряд новых научных результатов, среди которых наиболее важными являются:

1. Определены факторы снижения наработки на отказ, а также выявлены закономерности изменения показателей эффективности работы ЭМО от вида и степени повреждения, установлено влияние роста потерь электрической энергии на сокращение срока службы, что необходимо учитывать при оценке влияния на безопасность и эффективность функционирования ЭМО в ЭТК ГиНГП.

2. Разработана методология выполнения диагностики и оценки остаточного ресурса без остановки и вывода из эксплуатации ЭМО на основе многофакторного анализа его эксплуатационных электрических параметров. В качестве показателя технического состояния используется коэффициент изменения потерь в элементах ЭТК, равный разнице относительных потребляемых ЭМО мощностей при определенной величине нагрузки, а также приведенная величина потерь в агрегате за время до перехода его в предельное состояние, в котором дальнейшая эксплуатация ЭМО невозможна;

3. Предложены комплексные диагностические признаки, позволяющие отслеживать и прогнозировать динамику изменения остаточного ресурса ЭМО при различных параметрах, переменных режимах работы и флуктуации внешних и эксплуатационных факторов ЭТК ГиНГП, на основе интеграции информации об эталонных состояниях, а также предложенных диагностических признаков, извлекаемых из электрических сигналов без остановки технологического процесса;

4. Разработан комплекс алгоритмов обработки эксплуатационных данных и диагностических признаков на основе средств искусственного интеллекта для определения вида повреждения и классификации режимов работы оборудования, позволяющий перейти к предсказательной системе технического обслуживания и ремонта;

5. Обоснована структура и методология функционирования цифрового двойника процесса управления техническими воздействиями на жизненном цикле оборудования.

Автором опубликовано достаточное количество работ по теме диссертации в ведущих мировых и российских профильных журналах, а также представлены доклады на научных конференциях.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9- 47 от 14.03.24  
АУ УС

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания.

1. В автореферате указано, что "рост вклада высших гармонических составляющих напряжения питающей сети... приводит к росту температуры от 1,8 до 2 раз". Каков порядок гармоник, приводящих к такому росту температуры?

2. Оценивалось ли влияние высших гармонических составляющих на другие параметры электропривода, например - вибрацию и шум?

3. В автореферате не указаны требования к оборудованию предполагаемых программно-аппаратных комплексов для реализации алгоритмов, предлагаемых автором?

Указанные замечания носят частный характер и не снижают научной и практической ценности диссертации. Диссертация «Теория, методы и средства обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электромеханического оборудования в электротехнических комплексах горных и нефтегазовых предприятий на основе цифровых технологий», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а ее автор Жуковский Юрий Леонидович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Профессор кафедры  
«Энергетика и энергоэффективность  
горной промышленности»  
НИТУ «МИСИС»,  
профессор, доктор технических наук

Ляхомский А.В.

Доцент кафедры  
«Энергетика и энергоэффективность  
горной промышленности»  
НИТУ «МИСИС»,  
доцент, кандидат технических наук

Решетняк С.Н.  
06.03.2024г.



Подпись: Ляхомский А.В.; Решетняк С.Н.

Верно

и.начальника  
дела кадров

Кузнецова А.Е.

« 06 » 03 2024 г.