

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента Полищука Владимира Иосифовича на диссертацию Шевчука Владислава Алексеевича «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 - Электромеханика и электрические аппараты.

**Оценка актуальности диссертационной работы.** Надёжность электрических машин переменного тока - это важный показатель для любого типа промышленности. В алмазодобывающей промышленности особая значимость данного показателя подтверждает тем, что рудники алмазодобывающей промышленности являются опасными производственными объектами, отказ оборудования на которых несет за собой серьезные технические и ресурсозатратные последствия. Также стоит отметить, что простой вследствие отказов оборудования в алмазодобывающей промышленности тесно связан с существенными экономическими убытками предприятия. Задачи сведения к минимуму времени простоя оборудования и снижения рисков выхода его из строя являются одними из важнейших задач, решаемых при эксплуатации электрических машин. В связи с этим, тема диссертации несомненно является актуальной.

**Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.** Обоснованность и достоверность представленных научных положений и выводов подтверждается корректным использованием математического аппарата при получении результатов исследования и достаточно полным их апробированием на научных конференциях.

**Научная новизна результатов** состоит в следующем:

- Предложен метод определения критических интервалов времени для электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности, основанный на методе множительных оценок Каплана-Мейера.
- Определены критические интервалы времени для горного оборудования, эксплуатируемого в условиях промышленных площадок АК «АЛРОСА».
- Разработана структурная модель обеспечения эксплуатационной надёжности электрических машин режущего органа проходческого комбайна АМ-75.
- Представлены деревья отказов для асинхронного, вентильного и вентильно-индукторного электродвигателей, которые обосновывают выбор типа двигателя для алмазодобывающей промышленности.

Полученные результаты исследования и научные положения позволяют решить важную научную задачу повышения надёжности электрических машин и соответствуют паспорту научной специальности 05.09.01 - Электромеханика и электрические аппараты.

**Практическая значимость и реализация результатов.** Практическая значимость результатов диссертации заключается в следующем:

- Предложена методика прогнозирования эксплуатационной надёжности электрических машин, основанная на анализе выживаемости. Методика определяет критические интервалы времени, при которых отказ наиболее вероятен, при этом анализируются полные и цензурированные данные.
- Системно представлено обеспечение эксплуатационной надёжности электрических машин режущего органа проходческого комбайна АМ-75. С помощью метода анализа иерархий выявлено мероприятие способное наиболее эффективно обеспечить заданный уровень надёжности.
- Предложены деревья отказов для асинхронного, вентильного и вентильно-индукторного электродвигателей, с помощью которых показано предпочтительность применения вентильно-индукторного электродвигателя для электропривода режущего органа проходческого комбайна АМ-75.

**Краткая характеристика основных разделов диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, изложенных на 123 страницах, включая 14 рисунков и 21 таблицу, заключения, списка литературы и приложений на 30 страницах. Список цитируемой литературы состоит из 119 наименований.

Во введении показана актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования.

В первой главе приведен обзор литературы и анализ отказов электрических машин горного оборудования в алмазодобывающей промышленности. Проанализированы действующие методы диагностики и мониторинга надёжности электрических машин, а также методы обеспечения надёжности. В конце главы сформулированы задачи необходимые для решения поставленной цели.

Во второй главе изложена методика прогнозирования эксплуатационной надёжности электрических машин на основе анализа выживаемости. Методика оценивает вероятность доработки оборудования до определенного промежутка времени и позволяет определить интервалы времени, при которых отказ наиболее вероятен. Проанализированы данные об отказах электрических машин горного оборудования, собранные в течение пяти лет. В результате было выявлено, что режущий орган проходческого комбайна АМ-75 наиболее подвержен отказу, так как разработка полезных ископаемых проходит в условиях вечной мерзлоты.

В третьей главе проведена систематизация в виде дерева целей эксплуатационной надёжности электрических машин режущего органа проходческого комбайна АМ-75. С помощью метода анализа иерархий и экспертных оценок, полученных от экспертов АК «АЛРОСА», определено, что наиболее эффективным способом обеспечения необходимой надёжности является модернизация оборудования.

В четвертой главе, с помощью метода дерева отказов обосновывается техническое решение по замене электродвигателя режущего органа комбайна АМ-75 на вентильно-индукторный электродвигатель с магнитными подшипниками и бездатчиковым управлением, поскольку такой тип электродвигателя обладает наименьшим показателем интенсивности отказов.

#### **Замечания.**

1. В тексте второй главы автор подчеркивает, что при анализе методом множительных оценок Каплана-Мейера нет необходимости в разбиении времени

наработки на интервалы времени, однако в выводах второй главы интервалы времени присутствуют.

2. Недостаточная проработка литературы по анализу выживаемости. Не ясно, почему автором выбран именно этот метод анализа?

3. Отсутствует обоснование выбора метода дерева отказов в четвертой главе.

4. Средние показатели интенсивности отказов в таблицах 4.6 и 4.7 отличаются крайне незначительно, что скорее можно объяснить погрешностью?

5. В тексте диссертации пропущена нумерация страниц: 72, 74, 93, 120, 122 (но страницы присутствуют)?

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценности и новизны результатов диссертационной работы.

### **Заключение.**

Представленные результаты диссертационной работы Шевчука Владислава Алексеевича по теме «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности» являются достоверными и обоснованными, а материал представлен аккуратно и логически последовательно. Работа выполнена на высоком научном уровне и вносит существенный вклад в решение задачи обеспечения надёжности электрических машин переменного тока. Результаты диссертации нашли свое применение в учебном процессе ТПУ и в АК «АЛРОСА». Работа соответствует пунктам 8, 9 и 10 Порядка присуждения ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». (в редакции приказа Томского политехнического университета № 66/од от 28 августа 2019 г.).

Таким образом, считаю, что диссертационная работа «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности» является законченной научно-квалификационной работой, а её автор Шевчук Владислав Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 - Электромеханика и электрические аппараты.

### **Официальный оппонент**

Доктор технических наук, доцент,  
декан «Энергетического факультета»,  
профессор кафедры «Электроснабжение  
промышленных предприятий»  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный  
технический университет им. И.И. Ползунова»

В.И. Полищук

Подпись д.т.н., Полищука Владимира Иосифовича заверяю

Ученый секретарь Ученого совета АлтГТУ канд. физ. наук

Г.А. Головина



**Сведения:**

Полное наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

Почтовый адрес: 656038, Сибирский федеральный округ, Алтайский край, г. Барнаул, проспект Ленина, д. 46

Телефон: 8 (3852) 29-07-80

Эл. адрес: polischuk\_vi@mail.ru

Должность: декан Энергетического факультета, профессор кафедры Электроснабжение промышленных предприятий Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

Ф.И.О.: Полищук Владимир Иосифович профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»