

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.10 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского Томского политехнического университета» по предварительному рассмотрению диссертации Шевчука Владислава Алексеевича «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

«10» октября 2019 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.10 в составе:

- председатель – д.т.н., профессор ИШЭ ТПУ Гарганеев А.Г.;
- член комиссии – д.т.н., доцент ИШЭ ТПУ Глазырин А.С.;
- член комиссии – д.т.н., профессор ИШЭ ТПУ Обухов С.Г.;
- член комиссии – д.т.н., профессор ИШЭ ТПУ Букреев В.Г.;
- член комиссии – к.т.н., доцент ИШЭ ТПУ Кладиев С.Н.

рассмотрела диссертационную работу Шевчука Владислава Алексеевича на тему «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности», выполненную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальном исследовательском Томском политехническом университете» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ).

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы из 119 наименований. Объем диссертации составляет 123 страницы, включая 14 рисунков, 21 таблицу, приложений на 30 страницах.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе, тексту диссертации в электронном варианте в формате \*.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных

соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Шевчука Владислава Алексеевича на тему «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям п.п. 8-12 «Порядок присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 6 декабря 2018 г. № 93/од.

### **1. Соответствие темы и содержания диссертации научной специальности и отрасли науки**

Диссертация посвящена решению проблемы обеспечения необходимого уровня эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока, эксплуатируемых в составе горного оборудования в условиях горнорудной промышленности. Актуальность темы заключается в том, что электрические машины переменного тока, эксплуатируемые в условиях горнорудной промышленности, подвергаются постоянному воздействию жестких факторов внешней среды за счёт чего повышается риск их внезапного выхода из строя. В алмазодобывающей промышленности такие события крайне недопустимы, так как вызывают серьезные экономические потери и ставят под угрозу безопасность рабочего персонала.

Целью работы является обеспечение и прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока, и совершенствование системы технического обслуживания и ремонта.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи.

1. Собрать и проанализировать данные об отказах горного оборудования, эксплуатируемого в условиях рудников АК «АЛРОСА» методами анализа выживаемости. Выявить оборудование и узлы электрических машин наиболее подверженных отказам. Определить критические интервалы времени, при которых вероятность выхода из строя наиболее велика.

2. Разработать методику прогнозирования эксплуатационной надёжности на основе полученных данных и анализа выживаемости, которая позволит анализировать полные и цензурированные данные.

3. Разработать дерево целей (систему), где главной целью является обеспечение эксплуатационной надёжности электрических машин в алмазодобывающей промышленности и определить полный спектр мероприятий по её достижению. Определить критерий системы, который оказывает наибольшее влияние на достижение главной цели.

4. Разработать дерево отказов для асинхронного (АД), вентильного (ВД) и вентильно-индукторного (ВИД) электродвигателей и определить, с помощью имеющихся данных об отказах, интенсивности отказов их элементов и методом сравнительного анализа определить тип двигателя, эксплуатация которого наиболее эффективна в условиях алмазодобывающей промышленности.

Диссертация представлена логично и структурировано, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области электромеханики и электрических аппаратов. Работа имеет прикладную составляющую и содержит сведения о практическом использовании полученных научных результатов. Текст диссертации оригинален и полностью написан автором. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

На основе проведенных исследований в диссертации изложены новые научно обоснованные теоретические и технические решения.

По тематике, объектам и области исследования, разработанным автором новым научным положениям, научной и практической значимости представленная диссертация соответствует научной специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты», согласно следующим пунктам паспорта:

П.5. Разработка подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих проектирование, надежность, контроль и диагностику функционирования электрических, электромеханических преобразователей и

электрических аппаратов в процессе эксплуатации, в составе рабочих комплексов.

## **2. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени и выполнение требований к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами 10 и 11 Порядка присуждения ученых степеней в ФГАОУ ВО НИ ТПУ**

Результаты, выполненных в диссертации исследований, отражены в 11 публикациях, в том числе 2-х статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статье, индексируемой в SCOPUS и WoS. По представленному библиографическому списку и перечню собственных публикаций автора можно сделать заключение о том, что основные положения диссертации достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены полностью.

## **3. Выполнение соискателем пункта 12 Порядка присуждения ученых степеней в ФГАОУ ВО НИ ТПУ**

Анализ текста диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов.

Требования п. 12 (*ссылаться на автора (авторов) и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство*) полностью соблюдены.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует серьезную глубину изучения автором рассматриваемого в работе научного направления.

#### **4. Основные публикации, раскрывающие положения, выносимые на защиту**

**4.1. «Кривая выживаемости» для электрических машин переменного тока, эксплуатируемых в условиях подземных рудников, получена с помощью собранного статистического материала об отказах и метода множительных оценок Каплана-Мейера. Предназначена для прогнозирования отказов электрических машин и оборудования и совершенствования системы технического обслуживания и ремонта.**

– Shevchuk V.A. Survival analysis of A.C. machines in the diamond industry using the Kaplan-Meier estimator / V.A. Shevchuk, O.P. Muravlev, O.O. Stolyarova // MATEC Web Conferences. - 2017. - Vol. 141.

– Шевчук В.А. Анализ вероятности безотказной работы электрических машин в алмазодобывающей промышленности / В.А. Шевчук, О.П. Муравлев // Горное оборудование и электромеханика. - 2018. - №4. - С. 39-45.

**4.2. Методика прогнозирования эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока на основе множительных оценок Каплана-Мейера, позволяющая определить критические интервалы времени, при которых отказ наиболее вероятен.**

– Шевчук В.А. Исследование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в горнорудной промышленности / Г.И. Однокопылов, В.Г. Букреев, В.А. Шевчук // Доклады ТУСУР. - 2019. - №3. - С. 12-20.

**4.3. Структурная модель задачи обеспечения эксплуатационной надёжности электрических машин в алмазодобывающей промышленности, которая с помощью метода анализа иерархий позволяет определить наиболее эффективные пути решения задачи.**

– Шевчук В.А. Using SCADA-systems in mining industry // Сборник трудов VII Международной студенческой электронной научной конференции "Студенческий научный форум-2015". - 2015.

– Шевчук В.А. Сравнение методов диагностики асинхронного двигателя / В.А. Шевчук, А.С. Семенов // Международный студенческий научный

вестник. - 2015. - № 3-4. - С. 419-423.

– Shevchuk V.A. The use of a special software for induction motor diagnostics in the diamond industry / V.A. Shevchuk, O.P. Muravlev, O.O. Stolyarova, V.P. Shevchuk // MATEC Web Conferences. - 2016. - Vol. 91.

– Shevchuk V.A. Application of system analysis for providing reliability of electrical machines in diamond industry / G.I. Odnokopylov, V.A. Shevchuk, Y.N. Dementyev // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering. - 2019. - Vol. 330. - №5. - P. 131-140.

– Шевчук В.А. Обоснование выбора системного подхода для обеспечения эксплуатационной надёжности электрических машин в алмазодобывающей промышленности // Сборник научных трудов по итогам VI международной научно-практической конференции «Перспективы развития технических наук» в г. Челябинск. - 2019. - С. 18-25.

#### **4.4. Обоснование выбора эффективного электродвигателя по показателю интенсивности отказов для электропривода (ЭП) режущего органа промышленного комбайна АМ-75.:**

– Шевчук В.А. Удалённая диагностика асинхронного двигателя на основе спектрального анализа потребляемого тока с использованием промышленной сети RS485 Modbus RTU / В.А. Шевчук, А.С. Семенов // Сборник докладов VI-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Политехнический институт (филиал), ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном. - 2015. - С. 176-180.

– Шевчук В.А. Обоснование применения вентильно-индукторного электродвигателя для электрических машин для шахтного горнорудного производства // Сборник научных трудов по итогам VI международной научно-практической конференции «Технические науки в мире: от теории к практике» в г. Ростов-на-Дону. - 2019. - С. 15-20.

– Шевчук В.А. Анализ показателей качества электрической энергии при работе асинхронного двигателя от трёхфазного источника питания / В.А. Шевчук, А.С. Семёнов, Г.А. Матул, Р.Р. Хазиев, Н.С. Черенков // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 9-6. С. 1210-1215.

### **Заключение**

Тема и содержание диссертационной работы Шевчука Владислава Алексеевича «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности», соответствуют научной специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты». Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные пунктами 10 и 11 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного приказом Национального исследовательского Томского политехнического университета от 6 декабря 2018 г. № 93/од. В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Шевчука Владислава Алексеевича «Прогнозирование эксплуатационной надёжности электрических машин переменного тока в алмазодобывающей промышленности», к защите в совете ДС.ТПУ.10 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Председатель комиссии  
Профессор Отделения  
Электроэнергетики и электротехники  
Инженерной школы энергетики  
Национального исследовательского  
Томского политехнического университета,  
д.т.н., профессор



А.Г. Гарганеев