

20.9(05)

Грузинский технический университет

Союз "Наука и энергетика"

Э Н Е Р Г И Я

Научно-технический журнал

1(97)/2021

Тбилиси

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Г. АРАБИДЗЕ, М. АРАБИДЗЕ.</i> О необходимости строительства водохранилищных гидроэлектростанций.	5
<i>А. КОХТАШВИЛИ, Г. ХОРБАЛАДЗЕ.</i> Оперативные мероприятия для управления электроэнергетической системой Грузии.	12
<i>К. БЕРИКАШВИЛИ.</i> Перспектива строительства подземного хранения газа в Грузии и аспекты мониторинга на раннем этапе.	15
<i>Г. ХУРЦИЛАВА, О. КИГУРАДЗЕ.</i> Оценка неопределенности результата измерений электросопротивления изоляции высоковольтного кабеля.	21
<i>А. КОХТАШВИЛИ, Г. ХОРБАЛАДЗЕ.</i> Управление аварийным состоянием электрэнергетической системой Грузии.	30
<i>Т. НАТЕНАДЗЕ, А. ЗЕРЕКИДЗЕ, Н. КЕРЕСЕЛИДЗЕ.</i> Факторы, устанавливающие ресурс и оптимальный срок эксплуатации тяговых электродвигателей.	34
<i>И. ТАБАТАДЗЕ, М. БИБИЛУРИ.</i> Релаксационное внутреннее трение в термически обработанных монокристаллах $n - GaAs:Te$	40
<i>И. ТАБАТАДЗЕ.</i> Неупругие свойства ванадия и сплава $V_{0,95}Nb_{0,05}$	45
<i>Л. БЕСТАЕВА, Н. ДОНДОЛАДЗЕ, З. МЕГРЕЛИШВИЛИ.</i> Определение однородности, случайности и стабильности во времени экспериментальных данных изотермий ионного обмена (Ca-Na) Асканита.	49
<i>Р. ЖГЕНТИ.</i> Эффективные методы урегулирования сезонных нагрузок в сети общественного питания в курортно-рекреационных системах.	56
<i>Р. ЖГЕНТИ.</i> Структура градостроительной организации открытой сети общественного питания на курортах Грузии.	64
<i>Г. ТУМАНИШВИЛИ, Т. НАДИРАДЗЕ, ГИОРГИ ТУМАНИШВИЛИ, С. БИЦАДЗЕ, М. ЦОЦХАЛАШВИЛИ.</i> Уменьшение сопротивления вращения железнодорожного колеса совершенствованием трибологических свойств зоны контакта колеса и рельса.	75
<i>Г. ТУМАНИШВИЛИ, Т. НАДИРАДЗЕ, Р. БИЦАДЗЕ, ГИОРГИ ТУМАНИШВИЛИ, Б. ДИДЕБАШВИЛИ.</i> Повреждаемость взаимодействующих поверхностей колёс и рельсов и волновой износ рельсов.	82

Г.А.РАБИДЗЕ, М.АРАБИДЗЕ. О необходимости строительства водохранилищных гидроэлектростанций.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 5-11. груз. реф. груз. англ. рус.

На основе анализа данных баланса электроэнергии Грузии 2010-2019 гг. было установлено, за последние 10 лет, среднегодовое потребление электроэнергии увеличилось на $\approx 51\%$ в то время как производство увеличилось всего лишь на $\approx 17,8\%$, за счет ТЭС, работающих на импортном газе, сезонных и дерегулируемых гидроэлектростанций. Снижена генерация электроэнергии регулирующими гидроэлектростанциями. Импорт электроэнергии увеличился в 7 раз. Для уточнения динамики потребления электроэнергии данные за 2019 год были сравнены со среднегодовыми данными за 2010-2018 гг.. Оказалось, что потребление выросло на 24, а генерация - на 11%. Импорт увеличился на 116%, а экспорт снизился на 65%. Основная причина такого экспортно-импортного баланса - сокращение доли электроэнергии, вырабатываемой регулирующими станциями.

А.КОХТАШВИЛИ, Г.ХОРБАЛАДЗЕ Оперативные мероприятия для управления электроэнергетической системой Грузии.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 12-14. груз. реф. груз. англ. рус.

В работе рассмотрены оперативные мероприятия для управления электроэнергетической системой Грузии, основной принцип которого состоит в необходимости обусловить сохранение физической стойкости номинации.

Показано, что оперативные меры должны быть выполнены Государственной электросистемой Грузии (оператор системы передачи), т.е. Национальным центром управления при необходимости корректирующих действий, в частности для управления перегрузками, которые не являются частью регулярной деятельности службы балансировки, но неизбежны для обеспечения безопасности системы.

К.БЕРИКАШВИЛИ. Перспектива строительства подземного хранения газа в Грузии и аспекты мониторинга на раннем этапе.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 15-20. груз. реф. груз. англ. рус.

Хранение подземного газа имеет жизненно важное значение для страны, потребляющей природный газ, и особенно для страны, импортирующей природный газ для удовлетворения почти 99% её потребления, что жизненно важно. Одним из источников роста технологической и экономической эффективности подземных газовых хранилищ является мониторинг, анализ и прогноз динамики формирования искусственных газовых залежей. Представлен расчет комплексных параметров четырех описанных процессов подземного хранения газа и приняты критерии мониторинга подземного газового хранилища на предыдущем этапе эксплуатации. Показано, что для каждого последующего этапа при последовательном учете данных необходима оценка указанного критерия мониторинга и принятие приемлемого решения сценария.

Г.ХУРЦИЛАВА, О.КИГУРАДЗЕ. Оценка неопределенности результата измерений электросопротивления изоляции высоковольтного кабеля.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с.21-29. груз. реф. груз. англ. рус.

Периодический контроль параметров электроизоляции силового кабеля является актуальной задачей, поскольку изоляционный материал в процессе эксплуатации со временем теряет свои качества, устаревает, механически повреждается, что в конечном итоге отражается на снижении его пробивного напряжения. Это, в свою очередь, способствует возникновению аварийных режимов в соответствующих электрических цепях и, в конечном итоге - электрическому пробое изоляции кабеля. Избежать этих нежелательных режимов можно, периодически контролируя величину сопротивления изоляции.

Осуществлен контроль электроизоляции силовых кабелей, используемых в локомотиве узкоколейного поезда. Для оценки точности результатов измерений использовалась

концепция неопределенности, которая в основных развитых странах в последние годы пришла на смену «традиционному» методу оценки точности измерений.

Для интервальной оценки расширенной неопределенности получено $(1.609 \leq R \leq 1.685)M\Omega$, $P = 0.95$.

Табл. 4, лит. 4.

А.КОХТАШВИЛИ, Г.ХОРБАЛАДЗЕ. Управление аварийным состоянием электроэнергетической системой Грузии.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с.30-33. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассматривается порядок ведения экстренных случаев с целью защиты электроэнергетической системы Грузии от аварий. В частности, действуют два разных чрезвычайных положения: само чрезвычайное положение и аварийная ситуация. Как правило, правительство имеет право объявить чрезвычайное положение, в то время как Грузинская государственная электросистема - как оператор системы передачи в Грузии - имеет право объявить об аварийной ситуации. Показано, что после отмены чрезвычайной ситуации необходимо использовать адекватные механизмы компенсации, а также скорректировать данные о дисбалансе для соответствующего периода времени.

Т.НАТЕНАДЗЕ, А.ЗЕРЕКИДЗЕ, Н.КЕРЕСЕЛИДЗЕ. Факторы, устанавливающие ресурс и оптимальный срок эксплуатации тяговых электродвигателей.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 34-39. груз. реф. груз. англ. рус.

Установлено, что своевременно и качественно проведенный заводской ремонт и соблюдение правил и инструкций эксплуатации, разработанных заводом-изготовителем, обеспечивает увеличение срока службы тяговых двигателей.

Выявлены, проанализированы и обоснованы причины ухудшения параметров отремонтированных тяговых двигателей.

Табл. 1, лит. 4 назв.

И.ТАБАТАДЗЕ, М. БИБИЛУРИ. Релаксационное внутреннее трение в термически обработанных монокристаллах $n - GaAs:Te$

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 40-44. груз. реф. груз. англ. рус.

В образцах монокристаллического $n-GaAs:Te$ с ориентацией [100], отожженных в вакууме при высоких температурах, выявлены интенсивные максимумы внутреннего трения деформационного происхождения при температурах 400 и 500⁰C. Установлена их релаксационная природа и определены значения энергии активации движения и частотного фактора центров релаксации. Показано значительное повышение интенсивности высокотемпературного фона и релаксационных максимумов в диапазоне $10^{-4}-10^{-3}$ колебательной амплитуды деформации. В интервале температур 100-120⁰C обнаружен релаксационный процесс с малой интенсивностью недеформационного происхождения. Высказано предположение, что процесс обусловлен движением в поле знакопеременного напряжения пар вакансий, сформированных в позициях атомов мышьяка.

Илл. 1, табл. 2, лит. 3.

И. ТАБАТАДЗЕ. Неупругие свойства ванадия и сплава $V_{0,95}Nb_{0,05}$.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 45-48. рус. реф. груз. англ. рус.

Методом регистрации логарифмического декремента затухания и частоты крутильных колебаний изучены температурные зависимости внутреннего трения и динамического модуля поликристаллического ванадия и сплава $V_{0,95}Nb_{0,05}$. В диапазоне частот колебаний 0,5 – 5,0 Гц обнаружены релаксационные процессы, обусловленные миграцией атомов кислорода и азота. Определены значения энергии активации движения и частотного фактора. Оценена энергия миграции границ раздела зёрен. Показана тенденция её повышения вследствие легирования ванадия ниобием, обуславливающим возрастание динамического модуля сдвига и повышение концентрации O и N на 10-15%.

Л. БЕСТАЕВА, Н. ДОНДОЛАДЗЕ, З. МЕГРЕЛИШВИЛИ. Определение однородности, случайности и стабильности во времени экспериментальных данных изотермии ионного обмена (Ca-Na) асканита.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 49-55. груз. реф. груз. англ. рус.

Экспериментальные данные показали, что величина общего объема обмена асканита составила 500 мг/экв/л, а общего объема его обмена - 500 мг/ экв/ л. Установлен коэффициент обмена ионов асканита Ca-Na, $k = 1,59 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Определены однородность, случайность и стабильность во времени экспериментальных данных изотермии ионного обмена (Ca-Na) асканита для решения задачи о применении критерия Пирсона для установления соответствия между данными, полученными из эксперимента, и рассчитанными по формуле. Приведены разработанные таблицы расчетных данных.

Табл. 2, лит. 10.

Р.ЖГЕНТИ Эффективные методы урегулирования сезонных нагрузок в сети общественного питания в курортно-рекреационных системах.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 56-63. груз. реф. груз. англ. рус.

По результатам исследования и реализации новинки социальный эффект в будущем к 2025 году означает высокоэффективное обслуживание до 5 млн. человек на курортах Грузии за сезон с открытой сетью заведений общественного питания, что будет способствовать их полноценному отдыху и здоровью, выздоровлению и продолжительности жизни. Такие контрастные ситуации на предприятиях открытого питания с привлечением высокохудожественных и архитектурных средств, существенно отличаются от таковых повседневно принятых, сочетанием функции питания и развлекательных мероприятий (отдых, развлечения, игры и т. д.).

Илл. 4, лит. 2.

Р. ЖГЕНТИ. Структура градостроительной организации открытой сети общественного питания на курортах Грузии.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с.64-74. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассматривается сфера рекреационных услуг как сложной, полифункциональной системы, основные элементы и подсистемы которой различаются по: социально-экономическим, демографическим, экологическим, идеологическим, эстетическим и другим „окраскам” по рангу и значимости, закономерности развития и умению организовывать пространство.

Рассматривая концепцию последовательного формирования разных рангов и типов рекреационных образований, считаем целесообразным определить место и роль объектов открытой сети культурно-бытового обслуживания и общественного питания в формировании рекреационных структур, опираясь на градостроительные принципы с учётом архитектурно-планировочных особенностей.

Илл. 5, лит. 5.

Г.ТУМАНИШВИЛИ, Т.НАДИРАДЗЕ, ГИОРГИ ТУМАНИШВИЛИ, С.БИЦАДЗЕ, М.ЦОЦХАЛАШВИЛИ. Уменьшение сопротивления вращения железнодорожного колеса совершенствованием трибологических свойств зоны контакта колеса и рельса.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 75-81. англ. реф. груз. англ. рус.

Усовершенствование трибологических свойств взаимодействующих поверхностей колёс и рельсов, уменьшение сопротивления вращению колёс, потребления энергии и интенсивности изнашивания достигаются их разделением третьим телом, имеющим соответствующие трибологические свойства. Нами разработаны экологические модификаторы трения для поверхностей качения и направления. Наличие третьего тела в зоне контакта устанавливалось экспериментально изменением момента трения и шума. Были выявлены причины негативного, нейтрального и позитивного трения, лёгкого, тяжёлого и катастрофического износа и типы разрушения соответствующих поверхностей при различных скоростях относительного скольжения.

Илл. 5, лит.16.

Г.ТУМАНИШВИЛИ, Т.НАДИРАДЗЕ, Р.БИЦАДЗЕ, ГИОРГИ ТУМАНИШВИЛИ, Б.ДИДЕБАШВИЛИ. Повреждаемость взаимодействующих поверхностей колёс и рельсов и волновой износ рельсов.

"Энергия". №1(97). 2021. Тбилиси. с. 82-92. англ. реф. груз. англ. рус.

Характерное явление качения со скольжением между колесом и рельсом определяют предрасположенность к образованию волнового износа рельсов. Существует множество мнений и научных работ по волновому износу рельсов, но некоторые аспекты этого явления до сих пор изучены недостаточно.

Исследования показали высокую чувствительность третьего тела к скорости скольжения, которая для тяжело нагруженных поверхностей, подобно колесу и рельсу, часто разрушает третье тело. Это приводит к повышению интенсивности изнашивания и другим нежелательным явлениям.

Исследования показали, что необходимыми условиями волнового износа являются периодическое проскальзывание трущихся поверхностей колёс и рельсов, разрушение третьего тела и схватывание отдельных мест поверхностей. Начало и степень разрушения третьего тела определялись в лабораторных условиях. В качестве источника скольжения рассматривалось движение колёсной пары в кривых, некруглость колёс и разность диаметров колёс колёсной пары.

Илл. 9, табл. 1, лит. 9.