

Союз "Наука и энергетика"

# *Э Н Е Р Г И Я*

Научно-технический журнал

**4(88)/2018**

---

Тбилиси

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Д.НАМГАЛАДЗЕ, Л.ШАТАКИШВИЛИ, Г.ГАГУА.</i> Определение методики и устранение качественных критериев повреждений газораспределительной сети.	5
<i>Л.ПАПАВА, М.РАЗМАДЗЕ, П.ЭЛИЗАРАШВИЛИ.</i> Геотермальная энергия и её использование.	11
<i>Л.ПАПАВА, Л.ГУГУЛАШВИЛИ, М.РАЗМАДЗЕ, Э.САДАГАШВИЛИ, Г.ГУГУЛАШВИЛИ.</i> Интенсификация теплопередачи от нагревающей поверхности к окружающей жидкости.	16
<i>Т.В.НАТЕНАДЗЕ, А.И.ЗЕРЕКИДЗЕ.</i> Сравнение систем последовательного и независимого возбуждения тяговых двигателей постоянного тока.	21
<i>Н.АВАГУМАШВИЛИ.</i> Анализ Z-моделей на примере энергораспределительной компании.	27
<i>Т.АПРИАШВИЛИ.</i> Анализ перенапряжений, вызванных однофазным заземлением на примере сети 35 Кв с изолированной нейтралью.	33
<i>Я.БИДЖАМОВ.</i> Улучшение энергетических характеристик гидрогенераторов за счет уменьшения потерь в полюсах.	40
<i>С.ХОМЕРИКИ, М.ЛОСАБЕРИДЗЕ, Д.ХОМЕРИКИ.</i> Совершенствование методов определения работоспособности взрывчатых веществ.	46
<i>И.ВАХТАНГАДЗЕ, Г.ВАХТАНГАДЗЕ, Ш.НАЧКЕБИЯ, М.РУХВАДЗЕ.</i> Работа противоаварийной автоматики в условиях интеграции ветровой энергии в Грузинскую электросистему.	51
<i>И. КУРАШВИЛИ, Т. КИМЕРИДЗЕ, И. ТАБАТАДЗЕ, Д. МХЕИДЗЕ, Г. ДАРСАВЕЛИДЗЕ.</i> Особенности изменения неупругих характеристик р-типа сплава $Si_{0,96}Ge_{0,04}$ , облученного рентгеновскими фотонами.	55
<i>Т.ПАПАЧАШВИЛИ, Е.БЛИАДЗЕ.</i> Перспективы улучшения земельного кадастра муниципалитета Тетрицкаро.	63
<i>Г.НАЧКЕПИЯ, Д.ГАБУНИЯ.</i> Внедрение электронного апостиля в Грузию.	70
<i>ДЖ.НИКУРАДЗЕ, В.КВИНТРАДЗЕ, В.МЕЛАДЗЕ, Г.ЧИХЛАДЗЕ, М.ЖГЕНТИ.</i> Уровни усвоения знаний и квантование объема усвоенного учебного материала.	75
<i>К.ЦЕРЕТЕЛИ, М.КВРИВИШВИЛИ, Л.ГОБАДЗЕ.</i> Нечёткая логика и её применение в релейной защите.	80
<i>Ю.РУБЦОВА.</i> Модифицированные бетоны для ремонтно-восстановительных работ свайных эстакад морских портовых гидротехнических сооружений.	86

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДИКИ И УСТРАНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ КРИТЕРИЕВ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ.**

*Д.Намгаладзе, Л.Шатакишвили, Г.Гагуа.* "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с. 5-10. груз. реф. груз. англ. рус.

Анализ повреждений газораспределительной сети показывает, что 50% отказов запорной арматуры выявили потери герметичности. При исследовании применялось семь статистических инструмента контроля потребления. В частности, разработано качество системы практической методики потребления, которая содержит: контрольный листок, диаграмму Парето, причинно-следственную диаграмму Исикавы, гистограмму, рассеянные диаграммы, контрольный график и экспертный анализ. Построение диаграммы Парето и ранжирование отказов показало, что данные отказы располагаются на одной ветви, что соответствует ошибкам на стадии проектирования. Эти отказы рассматриваются в первую очередь для устранения качественных критериев повреждений газораспределительной сети вследствие уменьшения тяжести превенций и их последствий. Илл. 5, лит. 13 назв.

**ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ И ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.**

*Л.Папав, М.Размадзе, П.Элизарашвили.* "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.11-15. груз. реф. груз. англ. рус.

Использование потенциала «горячей воды» в глубинах земли началось гораздо раньше использования электрической энергии или обычных видов традиционного топлива. В настоящее время во избежание мирового экологического кризиса использование «зелёной энергии» стало актуальным.

Геотермальная энергия - это энергия естественного тепла Земли. Температура Земли варьируется, а геотермальная используется в широком диапазоне температур.

В работе рассмотрена важность этого возобновляемого и альтернативного источника энергии и основная выгода от его полного освоения. Обсуждаются также геотермальный потенциал Грузии и область его использования.

Илл. 3, лит. 5 назв.

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ОТ НАГРЕВАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ К ОКРУЖАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ.**

*Л.Папав, Л.Гугулашвили, М.Размадзе, Э.Садагашвили, Г.Гугулашвили.* "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.16-20. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассмотрены устройства для нагревания жидкостей и показано, что повышению их мощности и производительности препятствует сложность увеличения эффективности теплопередачи между нагревательной поверхностью электронагревателей и жидкостью в результате образования паровой пленки на поверхности электронагревателя при увеличении его мощности. Образованная на поверхности нагревателя паровая пленка препятствует передаче тепла от нагревателя к жидкости и, кроме того, уменьшая отвод тепла, приводит к перегреву электронагревателя и выходу его из строя.

Представлена новая конструкция нагревателя жидкости, в которой нагревательный элемент снабжен приспособлением для разрушения паровой пленки, осуществляющим с использованием восходящих конвективных потоков нагретой жидкости механическое удаление паровой пленки и подачу к данной поверхности холодной жидкости.

Илл. 1, лит. 4 назв.

**СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И НЕЗАВИСИМОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА.**

*Т.В.Натенадзе, А.И.Зерекидзе.* "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.21-26. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассмотрены системы последовательного и независимого возбуждения тяговых двигателей постоянного тока. Предпочтение отдается системе, в которой мощность регулируется плавно от статических преобразователей, а также системе, в которой

распределение нагрузок между тяговыми двигателями осуществляется путем индивидуального регулирования тока возбуждения тяговых двигателей.

Илл. 1, лит. 11 назв.

#### **АНАЛИЗ Z-МОДЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ЭНЕРГОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ.**

*Н.Авагушавили. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.27-32. груз. реф. груз. англ. рус.*

Проанализированы Z-модели финансовой устойчивости и прогнозирования вероятности банкротства электрораспределительной компании. Рассмотрена также содержательная сторона принятых моделей.

Все использованные в работе интегральные Z-модели, представляют собой линейно регрессирующую модель четырех финансовых коэффициентов. Нами были использованы: Z-модель Альтмана, Z-модель Р.Таффлера и Z-модели Гордона Л.В.Спрингейта. Результаты, полученные путем расчетов, основаны на сравнительном анализе.

Представленные три основные задачи должны быть рассмотрены финансовым аналитиком. Это: оценка финансового состояния предприятия на основе фактических данных путем расчета Z-моделей; прогноз финансовой устойчивости и вероятности банкротства согласно рассчитанным результатам. Впоследствии необходимо будет также провести сравнительный анализ на основании результатов Z-моделей, а также составить план улучшения финансового состояния организации.

Табл. 6, лит. 9 назв.

#### **АНАЛИЗ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ОДНОФАЗНЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ НА ПРИМЕРЕ СЕТИ 35 КВ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ.**

*Т.Априашвили. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с. 33-39. груз. реф. груз. англ. рус.*

Проанализированы правила, действующие в энергосистеме Грузии, касающиеся однофазного заземления в изолированных нейтральных сетях 35 кВ. Рассмотрены примеры, в частности однофазное заземление на исходящих линиях электропередачи напряжением 35 кВ от подстанции «Хашури 35», нейтраль которой изолирована, а также перенапряжения, вызванные однофазным заземлением в изолированной нейтральной сети.

Илл. 6, лит. 5 назв.

#### **УЛУЧШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ ЗА СЧЁТ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ В ПОЛЮСАХ.**

*Я.Биджамов. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с. 40-45. рус. реф. груз. англ. рус.*

Показана возможность улучшения энергетических характеристик эксплуатируемых гидрогенераторов и повышения их КПД за счёт снижения добавочных потерь в роторах путем внесения некоторых конструктивных изменений в полюсных наконечниках генераторов. Рассмотрена методика оценки потерь в полюсах до и после реконструкции роторов. Приведены примеры практического осуществления энергосберегающих мероприятий по снижению добавочных потерь в полюсах гидрогенераторов.

Табл. 3, лит. 7 назв.

#### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ.**

*С. Хомерики, М. Лосаберидзе, Д. Хомерики. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.46-50. груз. реф. груз. англ. рус.*

Рассмотрены современные методы оценки работоспособности крупнодисперсного взрывчатого вещества. Установлено, что для сохранения естественной структуры горных пород в шахтных блоках необходимо использовать взрывчатые вещества, характеризующиеся высокой скоростью детонации в целях исключения увеличения существующих трещин при кратковременном импульсе взрыва за счет инерции горного массива. Воздействие импульса взрыва на сокращенное время будет возможно только с использованием бризантных взрывчатых веществ, характеризующихся высокой скоростью детонации.

Илл. 1, табл. 1, лит. 7 назв.

## **РАБОТА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В ГРУЗИНСКУЮ ЭЛЕКТРОСИСТЕМУ.**

*И.Вахтангадзе, Г.Вахтангадзе, Ш.Начкебия, М.Рухвадзе. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с. 51-54. груз. реф. груз. англ. рус.*

Интеграция ветровой и солнечной генерации в электросистему Грузии, кроме положительного эффекта, создает и определенные сложности. Из-за особых свойств такие генераторы практически не увеличивают постоянную инерцию системы, что отрицательно влияет на характер переходного процесса. Исключить это возможно или путем увеличения постоянной инерции системы, или автоматическим регулированием по частоте мощности вставки постоянного тока.

Илл. 4.

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ НЕУПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК Р-ТИПА СПЛАВА $Si_{0,96}Ge_{0,04}$ , ОБЛУЧЕННОГО РЕНТГЕНОВСКИМИ ФОТОНАМИ.**

*И. Курашвили, Т. Кимеридзе, И. Табатадзе, Д. Мхеидзе, Г. Дарсавелидзе. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с. 55-62. груз. реф. груз. англ. рус.*

Исследовались амплитудные зависимости внутреннего трения и динамического модуля сдвига р-типа крупнокристаллического сплава  $Si_{0,96}Ge_{0,04}$ , полученного облучением рентгеновскими лучами с флюенсом  $5 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$  методом Чохральского. Показано, что радиационное воздействие рентгеновскими лучами модифицирует подсистему структурных дефектов, образованную в процессе роста кристалла. После отжига в области температур  $200-400^{\circ}\text{C}$  наблюдалась тенденция динамического механического упрочнения вследствие укрупнения радиационных дефектов в атмосфере вокруг дислокации и усиления блокирования последних.

Илл. 3, табл. 1, лит. 13 назв.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА МУНИЦИПАЛИТЕТА ТЕТРИЦКАРО.**

*Папачаивили Т., Блиадзе Е. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.63-69. груз. реф. груз. англ. рус.*

Земля как экономический актив имеет огромное значение в ресурсном потенциале любой страны. Экономическая стабильность государства и благосостояние общества основаны на эффективном управлении землей и ее оптимальном использовании. Документальная информация о земельных участках обуславливает способность государства управлять землей и проводить её мониторинг, что является важнейшим фактором обеспечения экономического роста, социальной справедливости и защиты окружающей среды. Анализируется текущее состояние земельного кадастра муниципалитета Тетрицкаро, земельные участки, охватывающие объект исследования, а также информация, доступная по количественным или качественным характеристикам земли. Отмечено преимущество современных информационных технологий в кадастровом производстве. На основании результатов опроса разработаны рекомендации, учет которых важен в области производства кадастра в качестве теоретической и практической точек зрения в вышеуказанном муниципалитете.

Илл. 6, табл. 2, лит. 7 назв.

## **ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АПОСТИЛЯ В ГРУЗИЮ.**

*Г.Начкебия, Д.Габуня. "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.70-74 груз. реф. груз. англ. рус.*

Статья касается внедрения электронного апостиля, в частности целесообразности заверения входящим в сферу управления Министерства юстиции юридическим лицом публичного права Агентства по развитию государственных сервисов электронных документов электронным апостилем в масштабе всей Грузии. По мнению авторов, исходя из реальности, возможно выявление инновационных путей, методологическое, законодательное и обоснованное моделирование которых предоставит стране возможность внедрения нового сервиса, что, в свою очередь, обусловит доступность комфортного создания качественного результата. Проанализированы также возможные пути решения сложностей, связанных с внедрением соответствующей технологии. Предлагаются способы

усовершенствования данного процесса, в результате и посредством которых взаимоотношения между государством и обществом станут более эффективными.

Лит. 6 назв.

#### **УРОВНИ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ И КВАНТОВАНИЕ ОБЪЕМА УСВОЕННОГО УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

*Дж.Никурадзе, В.Квинтрадзе, В.Меладзе, Г.Чихладзе, М.Жгенти.* "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.75-79. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассмотрен объем усвоенного учебного материала на разных уровнях усвоения знаний. Особое внимание уделено трем уровням: представлению, восприятию, воспроизводству. Показано, что усвоение знаний происходит на разных уровнях: представление – первая фаза усвоения знаний; на уровне восприятия учащийся из множества подобных друг другу понятий способен правильно выбрать и воспринять необходимое ему понятие; а уровень воспроизводства признан высшей формой усвоения учебного материала. Установлена взаимосвязь между данными уровнями. Кроме того, на разных уровнях усвоения знаний, была измерена продуктивность учебных занятий и условий обучения.

Лит. 4 назв.

#### **НЕЧЁТКАЯ ЛОГИКА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ.**

*К.Церетели, М.Квривишвили, Л.Гобадзе.* "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.80-85. груз. реф. груз. англ. рус.

Современная релейная защита проходит этап значительных изменений и совершенствования. При конструировании применяются цифровые идеологии и схемы. Серьезные изменения наблюдаются не только в исполнении, но и в алгоритмах функционирования защит. Значительный акцент ставится на спектральные методы обработки быстропротекающих процессов, в которых начинают применять Вейвлет преобразования (Wavelet Transform).

Серьезный прогресс намечается и в решающей (логической) части защит, где внедряются методы Нейронных сетей (Neural Network) и Нечёткой логики (Fuzzy logic). Рассмотрено развитие и методология математического аппарата Нечёткой Логике и возможности её применения в построении будущих релейных защит на конкретном примере моделирования в компьютерной математике Matlab.

Илл. 8, лит. 6 назв.

#### **МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БЕТОНЫ ДЛЯ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СВАЙНЫХ ЭСТАКАД МОРСКИХ ПОРТОВЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

*Ю.Рубцова.* "Энергия". №4(88). 2018. Тбилиси. с.86-93. рус. реф. груз. англ. рус.

Анализируются перспективные методы анализа технического состояния и ремонта свайных эстакад морских портовых гидротехнических сооружений. Разработана модель повреждаемости сооружений, позволяющая выделить наиболее уязвимые элементы конструкций, требующие использования модифицированных бетонов оптимизированных составов. Приведены результаты инновационных исследований по оптимизации и формированию составов модифицированных бетонов с повышенными характеристиками для восстановления дефектов в различных зонах расположения железобетонных конструктивных элементов.

Табл. 6, лит. 14 назв.