

620.9(05)

Грузинский технический университет
Союз "Наука и энергетика"

Э Н Е Р Г И Я

Научно-технический журнал

4(100)/2021

Тбилиси

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Р.АРВЕЛАДЗЕ.</i> О восстановлении министерства энергетики Грузии и создании научно-исследовательского центра.	7
<i>Г.АРАБИДЗЕ, М.АРАБИДЗЕ, Д.ДОМУЗАШВИЛИ.</i> Оценка воздействия мер по сокращению выбросов парниковых газов в транспортном секторе на основе имеющейся статистики.	14
<i>О.КИГУРАДЗЕ, М.РАЗМАДЗЕ, Л.ПАПАВА, Г.ДАВИТАЯ.</i> Использование солнечной энергии для снижения теплопотерь в зданиях.	25
<i>О.КИГУРАДЗЕ, Л.ПАПАВА, М.РАЗМАДЗЕ, Ш.КЕЗУА.</i> Технология процесса сушки.	31
<i>О.БУРДИАШВИЛИ.</i> Компьютерное моделирование противоаварийной автоматики грузинской электроэнергетической системы.	35
<i>Т. МУСЕЛИАНИ, М. ГВАРАМАДЗЕ.</i> Определение напряженности магнитного поля двухцепной воздушной линии электропередачи высокого напряжения от расстоянии крайнего провода.	39
<i>Н.КЕВХИШВИЛИ, Т.ДЖИШКАРИАНИ, Н.ДЖАВШАНАШВИЛИ, Н.ИНВИЯ, П.СХИРТЛАДЗЕ.</i> Методика определения коэффициента теплопроводности ограждающих стен здания в нестационарном температурном режиме.	45
<i>З.ГОБИАНИДЗЕ, ГР.ХАРШИЛАДЗЕ, Т.ГАХАРИЯ.</i> Общий обзор защиты электрооборудования.	52
<i>Р.ЧИХЛАДЗЕ, К.ЧИХЛАДЗЕ, З.ДЖАНИАШВИЛИ, ДЖ.ГАБОШВИЛИ.</i> Диагностика изоляционной системы трансформатора величиной сопротивления. ...	57
<i>Г.ХУРЦИЛАВА.</i> Исследование энергоэффективной системы управления локомотива типа ЧС-11.	64
<i>Т.ЭЛИЗАРАШВИЛИ, Г.АРЗИАНИ.</i> Улучшение профиля напряжения микросетей со статическими вар компенсаторами.	69
<i>Т.КОХРЕИДЗЕ, М.ХАХАНОВ.</i> Оценка потерь мощности в аморфно-сверхпроводящем трансформаторе, совмещенном с силовым выпрямителем на основе переходных процессов.	75
<i>Д.НАМГАЛАДЗЕ, Т.ГВАНИДЗЕ.</i> Определение стохастических характеристик теплоты сгорания природного газа и определение характеристик взаимно-заменяемости (число Воббе).	83
<i>Г.КАПАНАДЗЕ.</i> Особенности магнитных свойств соединений тория с Fe, Co и Ni со структурой CaCu ₅	89

Р.АРВЕЛАДЗЕ. О восстановлении министерства энергетики Грузии и создании научно-исследовательского центра.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 7-13. груз. реф. груз. англ. рус.

До 2018 г. в Грузии функционировало Министерство энергетики, которое, с нашей точки зрения, по непонятным причинам, в целях структурного реформирования Правительства Грузии было упразднено. В результате этой реформы положение в энергетике не только не улучшилось, а с каждым годом ухудшается.

Причиной такого положения, с нашей точки зрения, наряду с упразднением Министерства энергетики, является также упразднение всех научно-исследовательских и проектно-изыскательских организаций, которые были укомплектованы высококвалифицированными кадрами и успешно разрабатывали проекты и решали проблемы, связанные с функционированием и развитием топливно-энергетического комплекса страны.

В статье рассмотрена часть той деятельности, которую должны осуществлять Министерство энергетики и созданный при нем научно-исследовательский центр.

По мнению автора, неосуществление данного предложения существенно обострит положение в энергетике.

Г.АРАБИДЗЕ, М.АРАБИДЗЕ, Д.ДОМУЗАШВИЛИ. Оценка воздействия мер по сокращению выбросов парниковых газов в транспортном секторе на основе имеющейся статистики.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 14-24. груз. реф. груз. англ. рус.

Установлено, что большая часть эмиссии парниковых газов в Грузии приходится на транспортный сектор. В работе затрагивается оценка сокращения эмиссии в результате некоторых проведенных мероприятий. В число мероприятий входят: рост акциза на топливо, поддержка в распространении гибридных и электроавтомобилей, а также введение техосмотров. Проведенный анализ выявил, что меры, предпринятые в сфере автотранспорта после 2016 г., существенно снизили потребление энергии, соответственно понизилась эмиссия парниковых газов. В результате мероприятий, проведенных в 2017-2019 гг. суммарно сэкономлено $\approx 56\ 237$ Тдж энергии $\approx 4\ 052$ Гг эмиссии углекислого газа.

Илл. 9, лит. 8 назв.

О.КИГУРАДЗЕ, М.РАЗМАДЗЕ, Л.ПАПАВА, Г.ДАВИТАЯ. Использование солнечной энергии для снижения теплопотерь в зданиях.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 25-30. груз. реф. груз. англ. рус.

Около 80% энергоресурсов, необходимых для жилищно-коммунального хозяйства, используются для отопления зданий. Такой большой процент объясняется снижением энергоэффективности зданий, что вызвано истечением срока их строительства, а также несоответствием нормам новостроек. Этот вопрос можно решить, поделившись опытом развитых стран.

Энергосбережение в сфере ЖКХ стран ЕС осуществляется по трем направлениям:

1. Уменьшение теплопотерь зданиями.

2. Пассивное и активное использование возобновляемых источников энергии.

3. Внедрение современных технологий управления микроклиматом внутри здания, т.н.

«Умный дом».

Представлена концепция пассивных домов и их важная функция - значительно улучшенные тепловые характеристики ограничительных конструкций зданий. Показан энергоаудит рассматриваемой квартиры. По результатам аудита проверяются структурные и тепловые характеристики, характерные для пассивного преобразования квартиры в пассивный дом.

Илл. 3, диаграмма 2, лит. 6 назв.

О.КИГУРАДЗЕ, Л.ПАПАВА, М.РАЗМАДЗЕ, Ш.КЕЗУА. Технология процесса сушки. "Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 31-34. груз. реф. груз. англ. рус.

Представлена текущая ситуация, связанная с процессом сушки в Грузии, в том числе текущая ситуация с постсоветского периода. Представлены также типы процесса сушки и преимущества продукта, полученного в результате процесса сушки, желаемая консистенция сырья для процесса сушки (сырье должно быть спелым, неповрежденным), а также этапы предварительной подготовки, желаемый температурный режим, время сушки и условия хранения.

В процессе сушки меняются физические и биохимические свойства сушильного продукта. Во время физических изменений происходит уменьшение веса, объема и деформации с частичной потерей полезных веществ, а при биохимических, в условиях высоких температур - витамины расщепляются.

Развитие вышеупомянутых процессов важно, чтобы избежать непредвиденных последствий. Это требует знания технологии сушки овощей и фруктов, контроля процессов сушки и выбора оптимальных режимов для каждого фрукта и овоща.

Табл. 2, лит. 5 назв.

О.БУРДИАШВИЛИ. Компьютерное моделирование противоаварийной автоматики грузинской электроэнергетической системы.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 35-38. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассмотрено состояние Грузинской электроэнергетической системы. Показано преимущество параллельной работы системы с соседними мощными системами. Описывается проблема устойчивости Грузинской системы при работе в изолированном режиме. Дается описание логики работы противоаварийной автоматики. Приведен пример работы автоматики при конкретной аварии. Указана необходимость создания компьютерной модели такой автоматики и приведены результаты тестирования модели. По результатам испытаний моделирование прошло успешно.

Илл. 1.

Т.МУСЕЛИАНИ, М.ГВАРАМАДЗЕ Определение напряженности магнитного поля двухцепной воздушной линии электропередачи высокого напряжения от расстояния крайнего провода.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 39-44. груз. реф. груз. англ. рус.

Установлено, что на опорах типа У220-2м+14 двухцепных воздушных линий электропередачи напряжением 220 кВ, лимитированные значения индукции магнитного поля (0,2-0,3 мкТл) для безопасности человека, установленные международным агентством рака и Всемирной организацией здравоохранения человека, при наименьшей высоте (8,0 м) от поверхности земли, установленный правилами устройства электроустановок безопасно в случае отдаления на 50 м от проекции крайнего провода.

Илл. 1, табл. 1, лит. 4 назв.

Н.КЕВХИШВИЛИ, Т.ДЖИШКАРИАНИ, Н.ДЖАВШАНАШВИЛИ, Н.ИНВИЯ, П.СХИРТЛАДЗЕ. Методика определения коэффициента теплопроводности ограждающих стен здания в нестационарном температурном режиме.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 45-51. груз. реф. груз. англ. рус.

В законе Грузии „Об энергоэффективности зданий“ подчеркивается, что на строительный сектор приходится около 40% потенциала энергосбережения. Это говорит о том, что внедрение мер по повышению энергоэффективности в зданиях является наилучшим способом снижения энергопотребления. В ближайшем будущем все новые здания и/или их части, существующие здания и/или их часть для продажи или аренды, а также здания, используемые государственным учреждением, должны соответствовать требованиям к зданию с практически нулевым потреблением энергии и подлежать обязательной сертификации энергоэффективности [1]. Аттестацию энергоэффективности здания проводят независимые эксперты, которые на основании энергоаудита должны определить потери тепла от ограничительных конструкций (стены, крыша, пол, окна, двери), проанализировать текущую ситуацию с энергопотреблением и разработать все

возможные меры по его снижению. В свою очередь, для расчета количества тепла, теряемого стенами здания необходимо знать их толщину и теплопроводность. Значение последней зависит от материала стенки и современных методов ее определения целиком основаны на использовании стационарных полей в лабораторных условиях. В приведенной методике определения коэффициента теплопроводности λ устанавливается по скорости распространения тепловой волны в нестационарном температурном поле, что позволяет определить теплоизоляционные характеристики стены по окружающим конструкциям постройки в реальных условиях.

Илл. 4, табл. 1, лит. 4 назв.

З.ГОБИАНИДЗЕ, ГР.ХАРШИЛАДЗЕ, Т.ГАХАРИЯ. Общий обзор защиты электрооборудования.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 52-56. груз. реф. груз. англ. рус.

Успешное производство продукции любого предприятия зависит от надежной и безотказной работы электрооборудования.

Основным узлом электрооборудования являются электрические машины, которые приводят в движение станки, выпускающие продукцию предприятия. Следовательно, защита электрических машин от всевозможных неисправностей как электрического, магнитного, механического и прочего характера, является чрезвычайно актуальной задачей.

В работе анализируются отрицательные неполадки в практике защиты электрооборудования. Предлагается новый метод устранения механических неполадок электрической машины для их надежной эксплуатации.

Илл. 1, лит. 3 назв.

Р.ЧИХЛАДЗЕ, К.ЧИХЛАДЗЕ, З.ДЖАНИАШВИЛИ, ДЖ.ГАБОШВИЛИ.

Диагностика изоляционной системы трансформатора величиной сопротивления.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 57-63. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассмотрена зависимость сопротивления системы изоляции от продолжительности и величины действия напряжения. Выведены формулы расчета сопротивления отдельной зоны системы изоляции по результатам традиционной схемы измерения сопротивления. Исследована зависимость точности измерения от времени укорачивания электродов, в частности, в течение 10 и 15 минут. Оценивается процентная разница между значениями, измеренными в этом случае, и рассчитанными формулами. Оценивается зависимость этой разницы от величины измеряемого напряжения. В частности, процентная разница между измеренными при удвоении измеряемого напряжения и расчетными значениями, почти удваивается, но меньше нормы.

Илл. 1, табл. 2, лит. 10 назв.

Г. ХУРЦИЛАВА. Исследование энергоэффективной системы управления локомотива типа ЧС-11.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 64-68. груз. реф. груз. англ. рус.

В целях энергосбережения на железной дороге Боржоми-Бакуриани обсуждается вопрос о замене устаревшей релейно-контактной системы управления локомотива типа ЧС-11 на современную энергоэффективную электронно-импульсную систему управления.

Опытный пробег локомотива показал, что модернизированная система управления локомотивом на маршруте Боржоми-Бакуриани, затрачивает значительно меньше электроэнергии и экономит 279,3 кВт.ч (48,6%).

Илл. 2, табл. 1, лит. 4.

Т.ЭЛИЗАРАШВИЛИ, Г.АРЗИАНИ. Улучшение профиля напряжения микросетей со статическими вар компенсаторами.

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 69-74. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассматривается вопрос управления напряжением в микросетях, работающих на возобновляемых источниках энергии. Смоделированная микросеть состоит из солнечных электростанций, гидроэлектростанций и центров нагрузки, характер которых меняется во

времени. Модели статических компенсаторов реактивной мощности используются для регулирования напряжения. Обсуждаются результаты как нормального и динамического, так и квази-динамического режимов для характерных сценариев. Сравнительный анализ параметров электрического режима проведен для двух конкретных сценариях: регулирование напряжения в сети классическим методом и управление напряжением в сети с помощью статических компенсаторов реактивной мощности.

Илл. 6.

Т.КОХРЕИДЗЕ, М.ХАХАНОВ. Оценка потерь мощности в аморфно-сверхпроводящем трансформаторе, совмещенном с силовым выпрямителем на основе переходных процессов. "Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 75-82. груз. реф. груз. англ. рус.

Дана оценка потерь мощности в аморфно-сверхпроводящем трансформаторе, совмещенном с силовым выпрямителем на основе переходных процессов. Получены выражения расчета потерь, из которых видно, что потери зависят от конфигурации схем и всех его параметров, таких, как индуктивности нагрузки, индуктивности ветви питающего трансформатора, частоты питающего переменного тока. С их увеличением растут соответственно и потери. Напротив, увеличение активного сопротивления переключающего элемента при нормальном состоянии, приводит к снижению потерь.

Установлено, что потери мощности и соответственно коэффициент полезного действия выпрямителя зависят не только от параметров схемы самого выпрямителя, но и от индуктивности нагрузки. Поэтому оптимизация самого выпрямителя без учета нагрузки недопустима.

Илл. 3, лит. 2 назв.

Д.НАМГАЛАДЗЕ, Т.ГВАНИДЗЕ. Определение стохастических характеристик теплоты сгорания природного газа и определение характеристик взаимозаменяемости (число воббе).

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с. 83-88. груз. реф. груз. англ. рус.

Рассматриваются случайные процессы поставки природного газа и их параметры в частности, теплоемкость и плотность. Рассматриваются данные о поставках природного газа из Азербайджана и России за 5 лет, в частности, значения теплоемкости и плотности. Построены гистограммы рядов теплоемкости и плотности и функция распределения плотности вероятности. Установлено, что функция распределения плотности вероятности является нормальной. В итоге можно определить число Воббе, которое создает предпосылки принципа управления процессами горения.

Илл. 3, лит. 11 назв.

Г.КАПАНАДЗЕ. Особенности магнитных свойств соединений тория с Fe, Co и Ni со структурой CaCu_5 .

"Энергия". №4(100). 2021. Тбилиси. с.89-92. рус. реф. груз. англ. рус.

Проведен сравнительный анализ магнитных характеристик соединений тория с 3d-металлами группы железа (Fe, Co и Ni) со структурой типа CaCu_5 . В рамках модели "жестких зон" рассматривается роль степени заполнения электронами недостроенной 3d-оболочки в формировании магнитных свойств исследуемых соединений ThMn_5 . Предполагается, что торий может отдать все свои валентные электроны в 3d зоны Fe, Co и Ni.

Изоморфные соединения тория в 3d переходных металлах могут быть как ферромагнетиками, так и парамагнетиками. В связи с вызванным интересом к таким соединениям исследуются также твердые растворы, где при замене одного из 3d-атомов металла другим атомом может наблюдаться переход из парамагнитного состояния в ферромагнитное.

Илл. 1, лит. 4 назв.