

АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

**Аннотированный бюллетень
новых поступлений
в техническую библиотеку**

2017 г. № 7

Москва, 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА	3
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ	3
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ	5
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ	6
ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ	7
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ИЗОЛЯЦИЯ	10
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ	21
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	25
КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ	26
ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ	27

ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

1. План разработки Стандартов организации ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2018 годы.

[В рамках программы стандартизации, утвержденной ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2018 годы, в настоящее время разрабатываются следующие стандарты организации ПАО «ФСК ЕЭС» в области регулирования эксплуатации воздушных линий электропередачи].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 2, 28

2. Планы национальной стандартизации для проведения единой технической политики в электрических сетях.

[Технический комитет по стандартизации – установленная форма сотрудничества заинтересованных организаций, органов власти и физических лиц по вопросам национальной, межгосударственной и международной стандартизации. Создается и контролируется национальным органом по стандартизации – Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 2, 22

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

3. Седнев В.А., Смулов А.В. Методика оценки и пути повышения устойчивости электроэнергетического обеспечения потребителей.

[Разработана методика, позволяющая оценить возможности и обосновать пути повышения устойчивости функционирования электроэнергетических систем и электроэнергетического обеспечения субъектов Российской Федерации, а также их потребности в электрических ресурсах].

Промышленная энергетика, 2017, № 7, 7

4. Удрис А.П. О применении векторных диаграмм при наладке и эксплуатации устройств РЗА, анализе осциллограмм аварийных процессов в энергосистемах (продолжение материалов, начало РУМ, № 1, 2017).

[Автор предлагает читателям ознакомиться с продолжением материалов, посвященных практике, опыту применения и построения векторных диаграмм устройств РЗА].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 2, 58

5. Фархадзаде Э.М. и др. Методы и алгоритмы сравнения и ранжирования надежности и экономичности работы объектов электроэнергетических систем.

[Снижение риска ошибочного решения достигается повышением достоверности сравнения и ранжирования объектов по надежности и экономичности их работы. При этом количественные оценки интегральных показателей основываются на совокупности разнотипных данных. Совместная их обработка требует преодоления ряда трудностей, обусловленных различием единиц, масштаба и шкалы их измерения. Разработаны методы и алгоритмы, основанные на ранговом подходе. Эти методы позволяют выявить «слабые звенья» среди признаков, характеризующих надежность и экономичность работы, сравнить и ранжировать одноименные объекты, оценить взаимосвязь признаков путем расчета коэффициентов ранговой корреляции. Разработанные алгоритмы и программы расчета дают возможность автоматизированной системе своевременно обеспечивать персонал информационной и методической поддержкой].

Электричество, 2017, № 8, 4

6. Гаджиев М.Г., Шаров Ю.В. Псевдомодельное оценивание запасов статической устойчивости электроэнергетических систем.

[Оценивание запасов статической устойчивости электроэнергетических систем (ЭЭС) относительно предельных режимов является важной практической задачей, успешное решение которой необходимо для обеспечения надежного функционирования энергосистемы. Предельные режимы получаются путем дискретного или непрерывного утяжеления исходных режимов на основе выбранной стратегии. Рассмотрен подход к оцениванию запасов статической устойчивости на основе теории псевдоспектров матриц. Данный подход основан на числовом анализе областей на комплексной плоскости вблизи собственных значений матрицы Якоби. Он обеспечивает независимость получаемых оценок запасов устойчивости относительно выбранной стратегии утяжеления. Приведены методические и практические примеры анализа статической устойчивости электроэнергетических систем].

Электричество, 2017, № 8, 14

7. Удрис А.П. О применении векторных диаграмм при наладке и эксплуатации РЗА, анализе осциллограмм аварийных процессов в энергосистемах (продолжение материалов).

[В третьем номере журнала «Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей» предлагаем Вашему вниманию продолжение материалов, посвященных практике и опыту применения векторных диаграмм устройств РЗА].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 3, 74

8. Лямц Ю.Я. и др. Модель неповрежденного энергообъекта как индикатор повреждения.

[Рассмотрен общий подход к распознаванию аварийных режимов наблюдаемого энергообъекта. Отмечено важное свойство модели неповрежденного объекта – способность проводить селекцию режимов электрической системы, в состав которой входит защищаемый объект. В качестве примера рассмотрены два энергообъекта: линия электропередачи с односторонним наблюдением и трёхфазный трансформатор с соединением обмоток по схеме «звезда с нулём и треугольник». Для линии электропередачи β-режимами являются замыкания вне зоны защиты, для трансформатора – броски намагничивающего тока].

Электротехника, 2017, № 7, 60

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

9. Крайкин В. И. Применение переносных защитных заземлений в распределительных электрических сетях 0,4–20 кВ. Часть 3.

[Рассмотрены вопросы назначения и устройства переносных защитных заземлений (ПЗЗ) в распределительных электрических сетях напряжением 0,4–20кВ. Приведены различные типы и конструкции ПЗЗ, описаны их преимущества и недостатки. Рассмотрены требования к выбору ПЗЗ и их отбраковки. Приведена пошаговая последовательность применения ПЗЗ и других электрозащитных средств в различных ситуациях с четким изложением всех мер безопасности. Показан порядок хранения и перевозки ПЗЗ и других электрозащитных средств].

Библиотечка электротехника, приложение к журналу «Энергетик», 2017, № 7

10. Резонанс и феррорезонанс в силовых сетях.

[В данном документе представлен обзор основных аспектов, относящихся к двум специальным источникам временного перенапряжения (TOV): (i) резонанс, связанный с использованием поперечной компенсации, и (ii) феррорезонанс. Задачей данной технической брошюры является компилирование этих знаний в простом и кратком документе, который может служить руководством для инженеров-планировщиков и технических консультантов для определения потенциально опасной топологии сетей, для выполнения детальных исследований и оценки вариантов устранения опасных условий. В документе представлена соответствующая теоретическая информация и методы анализа, а также перечень типовой топологии, соответствующей каждому из явлений, и практические примеры недавних инцидентов, возникавших в силовых системах].

Техническая брошюра CIGRE № 569, 2014, 223 с.

11. Белаш И.П. Средства на развитие электрических сетей.

[В работе показано, что применение символического метода расчетов при проектировании объектов энергетики ведет к завышению установленной мощности электрооборудования, к перерасходу средств и материалов, значительная часть которых представляет собой неиспользованный резерв. Этот резерв может быть направлен на модернизацию и развитие электрических сетей].

Электрические сети и системы, 2017, № 1-2, 20

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

12. Рывкин С.Е., Зиборов Г.Б., Ель Алами А. Современные способы управления микро-ГРЭС с асинхронным генератором.

[Обзор посвящен вопросам управления микро-гидроэлектростанциями с асинхронным генератором, преобразовывающей энергию водяного потока - перспективного альтернативного источника энергии - в электрическую энергию. Рассмотрены вопросы самовозбуждения и работы микро-ГЭС на нагрузку. Приведены схемотехнические решения, базирующиеся на использовании различных топологий силовых преобразователей энергии для решения поставленной задачи управления, а также описание двух топологий с использованием звена постоянного тока с неуправляемым и управляемым выпрямителями и топология с системой СТАТКОМ. Обсуждены их достоинства и недостатки, показана перспективность данного подхода к построению микро-ГЭС на базе асинхронных генераторов].

Электротехника, 2017, № 8, 67

ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

13. Непомнящий В.А. Статическая устойчивость в задачах надежности.

[Рассматривается возможность применения в задачах надежности оценки статической устойчивости энергосистем при аварийных отключениях магистральных ЛЭП корректного в математическом отношении критерия перехода через ноль якобиана системы уравнений послеаварийного режима. Проведенный анализ позволил сделать два важных вывода, меняющих современные принципы управления статической устойчивостью: – с увеличением потока мощности по некоторому неоднородному сечению предел статической устойчивости энергосистемы наступает при достижении угла передачи мощности значения 90° по ЛЭП с наибольшим относительным реактансом (модель «слабейшего звена»); – при достижении предела статической устойчивости системы по критерию перемены знака якобиана в сети обязательно найдется хоть одна ЛЭП с максимальным углом передачи, которая обязательно входит в состав наиболее опасного сечения независимо от его структуры].

Надежность и безопасность энергетики, 2017, № 2, 98

14. Султанов М.М. и др. Оценка показателей надежности линий электропередач Нижневолжского региона.

[Проведены исследования статистических данных по отказам ЛЭП (ВЛ-110 кВ) Нижневолжского региона за период эксплуатации с 2010 по 2016 г. включительно после ввода в эксплуатацию в 1965 г. Выявленные отказы приводили к прекращению подачи энергии и, соответственно, к необходимости восстановления линии электропередачи. Приведены математические зависимости оценки показателей надежности в виде интенсивностей отказов и наработки на отказ как по протяженности линий передачи, так и по времени эксплуатации. Новизна данной статьи заключается в том, что впервые по Нижневолжскому региону проведены исследования вопроса надежности высоковольтных линий передач напряжением 110 кВ. По результатам исследований получены конкретные числовые значения интенсивностей отказов и оценок наработки на отказ по протяженности линий передачи и времени эксплуатации. Полученные оценки показателей надежности рекомендуется использовать при создании современных высоковольтных линий передач].

Надежность и безопасность энергетики, 2017, № 2, 113

15. Дмитриев М., Родчихин С. Грозозащитные тросы ВЛ 35-750 кВ. Выбор мест заземления.

[По мнению авторов, многообразие положений, разбросанных по разным стандартам, мешает созданию целостного представления о принципах обустройства грозотросов. Кроме того, они считают, что некоторые нормы нуждаются в пересмотре].

Новости ЭлектроТехники, 2017, № 2-3, 62

16. Кувшинов А.А., Карманов В.Ф., Хренников А.Ю. и др. Удаление гололедных отложений с проводов воздушных линий электропередачи современными полупроводниковыми системами.

[Доминирующий тренд в области разработки новых средств борьбы с гололедными отложениями на проводах ВЛ состоит в использовании комбинированных преобразовательных установок, способных осуществлять при возникновении необходимости плавку гололеда, а все остальное время компенсацию реактивной мощности].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 3, 30

17. Манилов А.М., Лукьянчук В.Д. О необходимости отключения воздушных и воздушно-кабельных линий при однофазном замыкании на землю в сетях 6-35 кВ и при разрыве фазы.

[В статье приводятся обоснование необходимости отключения воздушных и воздушно-кабельных линий при ОЗЗ путем создания необходимого активного тока для действия при ОЗЗ путем кратковременного глухого или резистивного заземления нейтрали и при разрыве провода фазы].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 54

18. Манилов А.М. Способы ограничения перенапряжения и кратковременного индуктивного заземления нейтрали для повышения чувствительности защиты от однофазных замыканий на землю на воздушных линиях напряжением 6-10 кВ.

[В статье описан способ ограничения перенапряжений и повышения чувствительности защиты от однофазного замыкания на землю с резистивным заземлением нейтрали в сети напряжением 6-10 кВ путем кратковременного шунтирования резистора].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 58

19. Манилов А.М. Защита от двойных и многоместных замыканий на землю на воздушных линиях 6-35 кВ.

[В статье рассмотрены вопросы защиты от двойных и многоместных замыканий на землю воздушных линиях 6-35 кВ].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 62

20. Манилов А.М. Способ резервирования отказов защитных аппаратов и токовых защит в сетях 0,4 кВ.

[В статье приведены обоснования эффективности защиты ввода, которая обеспечивает дальнейшее резервирование отказов защитных аппаратов и токовых защит на линиях 0.4 кВ].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 64

21. Панфилов Д.И., Шакарян Ю.Г., Антонов А.В. и др. Малогабаритные устройства продольной компенсации для воздушных линий электропередачи.

[В статье рассмотрен принцип функционирования малогабаритных устройств продольной компенсации, приведена обобщённая аналитическая модель, поясняющая принцип регулирования реактивного сопротивления, вносимого устройством в линию электропередачи. Подробно описана структура разработанного ОАО «ЭНИН» совместно с АО «НТЦ ФСК ЕЭС» индуктивно-ёмкостного МУПК с двумя конденсаторами. Приведены основные характеристики и параметры опытных образцов устройства. Рассмотрены основные режимы работы опытных образцов МУПК, реализуемость которых подтверждена в ходе опытно-промышленной эксплуатации].

Электротехника, 2017, № 7, 78

22. Коколов И.С. Увеличение пропускной способности воздушных линий электропередачи.

[Проблема устойчивой и надёжной передачи электрической энергии с заданными параметрами качества и в первую очередь требуемой стабильностью напряжения сети обусловлена постоянным наращиванием энергетических мощностей. В итоге возникает дефицит электроэнергии не из-за недостатка мощностей, а в результате проблем, связанных с ее транзитом к потребителю. Возникшая ситуация грозит ограничениями в электроснабжении и отключениями потребителей. Задача состоит в выборе и внедрении эффективного и экономически целесообразного способа повышения надёжности электроснабжения].

Энергетик, 2017, № 7, 22

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ИЗОЛЯЦИЯ.

ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

23. Ларин В. Силовые трансформаторы. Испытания на стойкость при коротких замыканиях.

[Проверка электродинамической стойкости обмоток при протекании сквозных токов КЗ определяет надежность конструкции силовых трансформаторов, а значит, и электроснабжения потребителей. Поэтому соответствующие испытания, оборудование и нормативы остаются в центре внимания профсообщества. Автор оценивает ситуацию, сложившуюся в области подтверждения стойкости силовых трансформаторов к КЗ путем испытаний и расчетного сравнения с успешно испытанными прототипами].

Новости ЭлектроТехники, 2017, № 2-3, 34

24. Кувшинов А., Хренников А.Ю., Шкуропат И. и др. Испытания силовых трансформаторов на стойкость к токам КЗ. Исключение влияния на прилегающую сеть.

[В материале авторы обосновывают целесообразность продольной емкостной компенсации реактивной мощности во время опытов КЗ, позволяющей проводить электродинамические испытания силовых трансформаторов с номинальной мощностью до 630 МВА в заводских испытательных центрах].

Новости ЭлектроТехники, 2017, № 2-3, 40

25. Сидельников Л. Г. Силовые кабельные линии со СПЭ-изоляцией. Локализация проблемных мест и прогнозирование остаточного ресурса.

[В первой части статьи (Новости ЭлектроТехники, 2017, № 1) автор описал методику, позволяющую с высокой точностью определить по экспериментальным данным длину кабельной линии и проблемные места с частичными разрядами. Во второй части статьи автор приводит способ расчета снижения ресурса линий в процессе эксплуатации относительно исходного или предыдущего технического состояния].

Новости ЭлектроТехники, 2017, № 2-3, 66

26. Бурлаков Е. и др. Вспомогательное оборудование высоковольтных кабельных линий. Анализ причин повреждаемости.

[По мнению авторов, уже на стадии проектирования необходимо обеспечить контроль напряжения, возникающего на заземляющих устройствах коробок обустройства экранов КЛ при однофазных КЗ].

Новости ЭлектроТехники, 2017, № 2-3, 70

27. Котов С.В., Рак В.П. Технологии продления срока службы оборудования энергетики.

[Для восстановления изоляционных характеристик масла и исключения его быстрого старения разработано, создано, запатентовано и протестировано независимыми экспертами представленное в статье многофункциональное, компактное, мобильное «Устройство для дозирования маслом вводов высоковольтных аппаратов и трансформаторов». Устройство основано на термовакuumном способе обработки масел в растворенном состоянии, переходят в парообразное состояние и удаляются вакуумным насосом].

Промышленная энергетика, 2017, № 7, 28

28. Яценко С.А., Цырук С.А., Куликов А.И. Анализ методов нагрузки трансформаторов в сетях с высоким уровнем несинусоидальности тока.

[Рассмотрены методы снижения нагрузки трансформаторов в сетях с высоким уровнем несинусоидальности тока. Приведено сравнительное описание разгрузки конкретного трансформатора тремя пространственными методами. Сделан вывод о чрезмерном занижении уровня разгрузки, рассчитанном согласно нормативному методу, а также о целесообразности применения метода разгрузки на основе измерения частотных характеристик входного сопротивления обмоток].

Промышленная энергетика, 2017, № 7, 44

29. Матинян А.М., Ильин М.Д., Дони Н.А. и др. Проверка работоспособности адаптивного ОАПВ и ТАПВ линии, оснащенной линейным УШРТ 500 кВ, методом НІЛ – тестирования на RTDS.

[УШРТ конструктивно существенно отличаются от применяемых в настоящее время линейных ШР. Для проверки работоспособности адаптивного ОАПВ и ТАПВ в составе РЗА линии оснащенной УШРТ 500 кВ, было проведено моделирование работы перечисленного оборудования в комплексе RTDS. Установлено, что алгоритмы защит, адаптивного ОАПВ и ТАПВ функционируют правильно на линиях, оснащенных УШРТ, а применение УШРТ на линиях не требует изменения существенных методик настройки защит].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 2, 20

30. Разумов Р.В. и др. Интеграция комплексов оборудования ПА с поддержкой МЭК 61850 в цифровую сеть АСУ ТП электрической части станций и подстанций. Техническое решения по обеспечению устойчивой работы и функциональной безопасности данных в ПА.

[В статье рассмотрен вопрос построения цифровой информационной сети для комплексов ПА и смежного оборудования ПА, использующих помимо прочих протоколы стандарта МЭК 61850, в том числе организацией обмена с устройствами телемеханики. Проанализированы основные типовые ошибки проектирования при построении информационных сетей и интеграции в них комплексов ПА и смежного оборудования ПА, предложены варианты их организации с точки зрения соблюдения требований функциональной безопасности и обеспечения гарантированного приема данных].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 2, 70

31. Либих Т., Мартынов М.Ю., Гутяр У. Обеспечение всех функций РЗА трансформатора 110/10 кВ одним устройством.

[В последние годы в Германии произошло изменение энергетического сектора, в результате чего сегодня на территории страны функционирует более 700 сетевых предприятий, осуществляющих передачу и распределение электроэнергии. Только 4 крупных сетевых компании работают на уровнях напряжения сети 220 кВ и 380 кВ. Все остальные сетевые предприятия распределяют электроэнергию по сетям 110 кВ и ниже и обеспечивают ею отдельные регионы, города, а также, частично, крупные промышленные комплексы. Благодаря свободному рынку электроэнергии, существует конкуренция между региональными сетевыми предприятиями. Конкуренция способствует развитию рациональных и эффективных технических решений. Рыночные преобразования в энергетике требуют от специалистов по релейной защите и автоматике (РЗА) сетевых предприятий новых технических решений по использованию этого оборудования в распределительных сетях. Производители РЗА предлагают новые цифровые устройства РЗА которые помогают найти инновационные технические решения на основе многофункциональных возможностей и обеспечить при этом оптимальное соотношение «Цена/Результат» («Preis/Leistung»)].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 3, 26

32. Защитные покрытия для оборудования воздушных ЛЭП в зимних условиях.

[Основная цель настоящей Технической брошюры (ТБ) – обзор современных направлений деятельности, связанных с методами защиты оборудования электросетей, включая изоляторы, провода заземления и обычные провода в условиях обледенения, с помощью сверхгидрофобных или антиобледенительных покрытий. Также кратко будут рассмотрены варианты покрытий для прочего оборудования (например, ветряных турбин и опорных конструкций). В некоторых случаях такие покрытия могут обеспечивать другие свойства, например, камуфляж или защиту от коррозии. Целью ТБ также является формулирование рекомендаций по методам испытаний].

Техническая брошюра CIGRE № 63, 2015, 116 с.

33. Рекомендации по техническому обслуживанию трансформаторов.

[Настоящие рекомендации призваны помочь пользователям сформировать и применить оптимальную методику для обслуживания трансформаторов. Данный документ составлен применительно к трансформаторам с жидким наполнителем с номинальным напряжением от 69 кВ и выше и мощностью более 25 МВА, однако приведенные здесь принципы могут применяться к более широкому кругу трансформаторов. Рассмотрены такие темы, как оптимальные методики, проверки и испытания для оценки состояния трансформаторов, периодичность различных мероприятий, усовершенствованные методы технического обслуживания, человеческий фактор и материальные аспекты].

Техническая брошюра CIGRE №445, 2011, 275 с.

34. Шумилов Ю.Н. Бюджетное решение по замене устаревших разрядников РВО 6-10 кВ на современные ограничители перенапряжений ОПНф 6-10 кВ.

[В статье предложен вариант замены устаревших вентильных разрядников типа РВО 6-10 кВ на более современные ограничители перенапряжений в фарфоровых корпусах с лучшими защитными характеристиками. Особенностью новых ограничителей перенапряжений является использование в их конструкции современных высоконелинейных варисторов и фарфорового защитного корпуса. Применение в новой конструкции фарфорового корпуса позволило максимально снизить себестоимость изделия, приблизив ее к ценам разрядников РВО].

Электрические сети и системы, 2017, № 1-2, 30

35. Манилов А.М. Дифференциальная защита обратной последовательности трансформатора.

[Предложено для повышения чувствительности защит к витковым замыканиям в трансформаторе применять чувствительную дифференциальную защиту обратной последовательности с выдержкой времени].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 68

36. Манилов А.М. Логическая направленная защита обратной последовательности от несимметричных коротких замыканий в генераторах, трансформаторах и электродвигателях.

[В статье приведено обоснование целесообразности применения логической направленной защиты обратной последовательности от несимметричных коротких замыканий генератора, блока генератор-трансформатор, повышающего трансформатора, понижающего трансформатора при подпитке места повреждения электродвигателями, трансформатора с двухсторонним питанием, параллельно работающих трансформаторов, электродвигателей с шестью выводами].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 69

37. Сафьян М.А. Беспортальные открытые распреустройства 750 кВ электростанций.

[Предлагаемые технические решения могут использоваться при разработках открытых распреустройств 330, 400, 500 кВ, а также с другими схемами соединений (схем «многоугольников», «трансформаторы-шины» и др.). Технические и экономические показатели конструкций превосходят показатели существующих «портальных» и беспортальных ОРУ].

Электрические сети и системы, 2017, № 1-2, 32

38. Брилинский А.С. и др. Совместное регулирование потоков мощности и ограничение токов короткого замыкания с помощью фазоповоротного трансформатора.

[Рассматривается эффективность установки фазоповоротного трансформатора (ФПТ) в энергосистеме Санкт-Петербурга и Ленинградской обл., позволяющего осуществлять управление потоками мощности в заданном диапазоне и ограничивать токи короткого замыкания до значений, не превышающих отключающую способность коммутационного оборудования. На основе анализа различных режимов работы ФПТ определены его оптимальные параметры, исходя из которых выполнен расчёт конструкции магнитопровода и обмоток трансформатора].

Электрические станции, 2017, № 7, 20

39. Манилов А.М., Грицанюк Р.Я. Обеспечение надежности эксплуатации кабелей из шитого полиэтилена напряжением 6-35 кВ.

[В статье приводятся обоснования необходимости отключения кабелей напряжением 6-35 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена, ограничения перенапряжений и обеспечения надежности электроснабжения при его отключении от однофазного замыкания на землю].

Электрические сети и системы, 2017, № 1-2, 51

40. Манилов А.М. Способы выполнения 100% защиты обмотки статора генератора, подключенного к сборным шинам в сети с компенсированным или комбинированным заземлением нейтрали.

[В статье рассмотрены способы выполнения 100% защиты обмотки статора генератора, подключенного к шинам, при перемежающихся дуговых замыканиях (ПДЗ) на землю в сети с компенсированным или комбинированным заземлением нейтрали путем использования отношения амплитуд тока или напряжения низких и высоких частот, которые всегда больше при повреждении в генераторе].

Электрические сети и системы, 2017, № 1-2, 55

41. Абушик Г.В. и др. Оценка влияния имеющихся дефектов на ресурсные характеристики роторов турбогенераторов.

[На примере роторов мощных турбоагрегатов представлены современные подходы к вопросам обоснования возможности дальнейшей эксплуатации энергетического оборудования после длительной наработки при наличии дефектов и отклонений от требований нормативной документации. На базе комплекса работ, опирающегося на расчётную оценку коэффициентов запаса по различным критериям предельных состояний, подтверждается работоспособность конструкции на продлеваемый период].

Электрические станции, 2017, № 7, 39

42. Дмитриев М.В. Механический расчет полимерных труб для кабелей.

[Рассматриваются вопросы механического расчета полимерных труб, в которых прокладываются кабельные линии классов напряжения 6-500 кВ. Предложены подходы к выбору параметров труб в случае их укладки в грунт траншейным методом или методом горизонтально-направленного бурения. Обозначены основные параметры, позволяющие классифицировать трубы].

Энергетик, 2017, № 7, 51

43. Атрашкевич П.В. и др. О повышении эффективности ферромагнитного умножителя частоты.

[В известных конструкциях ферромагнитных умножителей частоты используются трансформаторы с пульсирующим полем высших гармоник, что снижает энергетическую эффективность умножителей частоты. Среди трансформаторов с пространственной конструкцией, также применяемых для умножителей частоты, выделяются конструкции на базе трансформатора с вращающимся полем, характеризующегося дополнительной степенью свободы. Использование вращающегося поля позволяет также управлять магнитным потоком по зубцам магнитопровода, при этом в качестве вторичной обмотки выступает группа зубцовых катушек. Это позволяет реализовать умножение частоты путем образования непрерывной последовательности полуволн выходного напряжения повышенной частоты, получаемой из отдельных полуволн катушек. Сделанные в статье выводы подтверждаются как экспериментом, так и результатами компьютерного моделирования].

Электричество, 2017, № 8, 29

44. Афанасьев А.А., Дмитренко А.М., Ефимов В.В. Магнитная проводимость модулятора магнитного редуктора.

[Рассматриваются сквозные магнитные проводимости модулятора для магнитных потоков, создаваемых обмоткой статора и магнитами ротора в точках наблюдения, расположенных, соответственно, на наружной поверхности магнитов и поверхности расточки статора. Численный расчёт показывает, что эти проводимости, существенно отличающиеся друг от друга, формируются основной гармоникой. Вклад высших гармоник в эти проводимости пренебрежимо мал. Аналитический расчёт сквозной магнитной проводимости модулятора (на основе классических подходов в электрических машинах для расчёта магнитных полей в воздушных зазорах с односторонней зубчатостью) приводит к существенной погрешности. Оценено влияние магнитного насыщения стержней модулятора, выполненных из шихтованных листов электротехнической стали, на его сквозные магнитные проводимости].

Электротехника, 2017, № 7, 11

45. Славутский А.Л., Пряников В.С., Славутский Л.А. Моделирование переходных режимов узла нагрузки с трехобмоточным трансформатором на разных уровнях напряжения.

[Выполнено моделирование переходных процессов в узле нагрузки энергосистемы, содержащем мощные асинхронные двигатели и трехобмоточные трансформаторы. Переходные процессы в электрических цепях рассчитываются методом синтетических схем (алгоритм Доммеля). Используются модели асинхронного двигателя в фазных координатах и силового трехобмоточного трансформатора на основе индуктивно связанных ветвей, учитывающие преобразование уровней напряжения. Показана возможность исследовать взаимное влияние сетей разного уровня напряжения в базисе фазных координат, в составе одной модели и в рамках единого процесса моделирования].

Электротехника, 2017, № 7, 20

46. Михеев Г.М. и др. Диагностирование и алгоритм работы быстродействующих регуляторов напряжения под нагрузкой.

[Рассмотрены методы диагностирования быстродействующих переключающих устройств однофазного и трёхфазного исполнения, таких как серии РС и РНОА, установленные на силовых трансформаторах напряжением 35-330 кВ. Диагностирование осуществляется с помощью многоканального цифрового осциллографа без вскрытия бака контактора и слива из него диэлектрической жидкости. Приведены алгоритмы автоматизированного определения работоспособности переключающих устройств. Показано, что предложенные алгоритмы позволяют сократить время для подготовки и получения осциллограмм токов, автоматической обработки измеряемых величин, автоматизировать определение работоспособности переключающих устройств, протоколировать результаты диагностирования с выводом на печать, создать базу данных в электронном виде].

Электротехника, 2017, № 7, 30

47. Булычев А.В., Дементий Ю.А., Пряников В.С. Изменение токов в защитах от однофазных замыканий на землю и в автоматике управления дугогасящими реакторами.

[Выполнен анализ работы трансформатора тока нулевой последовательности как инерционного звена, в том числе выведена передаточная функция по схеме замещения трансформатора тока. Приведены осциллограммы реальных токов нулевой последовательности и представлено их математическое описание во временной и частотной области, показаны спектральные характеристики математических моделей сигналов в зависимости от формы и длительности наблюдения сигнала. Получены математические выражения во временной и частотной областях, описывающие выходные сигналы и ошибки преобразования трансформатора тока нулевой последовательности при различных входных воздействиях. Представлены результаты экспериментов, в частности - осциллограммы реальных переходных процессов для различных трансформаторов, которые подтверждают достоверность составленных математических моделей. Найдены соотношения параметров, влияющие на ошибку преобразования при работе трансформатора в динамическом режиме. Проанализирована пригодность существующих трансформаторов тока нулевой последовательности для целей релейной защиты. Сформулированы требования к новым трансформаторам тока нулевой последовательности с учетом особенностей современных цифровых устройств релейной защиты и автоматики].

Электротехника, 2017, № 7, 36

48. Белов Г.А., Серебрянников А.В., Галанина Н.А. Преобразователь постоянного напряжения с последовательным резонансным инвертором с несимметричным управлением силовыми транзисторами.

[В статье описаны особенности симметричного и несимметричного управления силовыми транзисторами инвертора, когда формируются двухполярные импульсы тока на половине периода переключений. Предложен алгоритм несимметричного управления транзисторами, представлена схема реализации этого алгоритма на дискретных компонентах в виде виртуальной модели в среде Matlab-Simulink. Приведены результаты моделирования переходного процесса и установившегося режима, другие зависимости. Выполнено сравнение полученных характеристик с теоретическими, построенными по аналитическим соотношениям].

Электротехника, 2017, № 7, 44

50. Воротников И.Н. и др. Выбор параметров компенсатора реактивной мощности при нелинейных нагрузках.

[Рассмотрена возможность совершенствования выбора параметров компенсатора реактивной мощности, работающего при несинусоидальных режимах, основанного на разложении мгновенной мощности на составляющие в режимах фазового сдвига тока относительно питающего напряжения и искажения формы кривой тока во времени, путем использования дополнительной оценки расчетной мощности компенсатора. К настоящему времени были предприняты многочисленные попытки обобщить понятие реактивной мощности на несинусоидальные процессы или ввести другие общие понятия, однако к созданию общепринятой теории, адекватно отражающей энергетические процессы в общем случае, при наличии искажений и в токе, и в напряжении, эти усилия не привели. Цель статьи - повышение эффективности установок компенсации реактивной мощности сельскохозяйственных и промышленных потребителей, работающих при несинусоидальных режимах. Для этого используются дополнительные вычислительные процедуры в алгоритме управления компенсатором реактивной мощности, которые учитывают сопротивление передающей линии и внутреннее сопротивление источника питания].

Электротехника, 2017, № 8, 14

51. Аникуев С.В. и др. Оптимизация параметров преобразователя тока блочной защиты электродвигателей.

[Выполнена оценка параметров индукционного преобразователя ток-напряжение с магнитопроводом из ферромагнитного материала. Преобразователь используется в составе блочной многофункциональной защиты трехфазных асинхронных электродвигателей. Приведена эквивалентная схема пассивного индукционного преобразователя тока. Определены основные соотношения, связывающие выходное напряжение преобразователя с измеряемым током. Выполнено моделирование параметров для расширения диапазонов измеряемых токов на фиксированной частоте и в широком диапазоне частот. Рассмотрены режимы работы преобразователя в режимах холостого хода, короткого замыкания, а также способы повышения чувствительности преобразователя. Математическая модель учитывает характеристики магнитопровода, возможность его насыщения, высшие гармонические составляющие выходного сигнала датчика].

Электротехника, 2017, № 8, 23

52. Шульга Р.Н. и др. Концепция системы управления и мониторинга комплектных распределительных устройств среднего напряжения с твердой изоляцией.

[Представлена концепция системы управления и мониторинга комплектного распределительного устройства 35 кВ с твердой экранированной изоляцией. Устройство разрабатывается в виде двух ячеек. Наибольшую значимость представляет мониторинг электромагнитных полей и частичных разрядов с использованием различных индикаторов и датчиков, контроль состояния изоляции и ее температуры, а также остаточного ресурса коммутационных аппаратов и приводов. Описано конструктивное выполнение двух модификаций системы в виде нестандартных телекоммуникационных шкафов с системой температурно-влажностного контроля, размещаемой в верхней части шкафа распределительного устройства с расположением элементов управления, индикации и сигнализации].

Электротехника, 2017, № 8, 39

53. Коршунов А.И. Оценка возможностей стабилизации переменного тока напряжения с помощью импульсного инвертирующего преобразователя. Часть 1.

[Рассмотрены особенности работы стабилизатора напряжения переменного тока, инвертирующий импульсный преобразователь, при отсутствии искажений формы входного напряжения. Установлено, что в установившемся гармоническом режиме инвертирующий импульсный преобразователь можно рассматривать как регулируемый источник напряжения с выходным сопротивлением, пропорциональным полному сопротивлению дросселя. Показана возможность стабилизации выходного напряжения при изменении входного напряжения в широких пределах без предварительного его смещения. Исследован способ стабилизации напряжения, основанный на принципе управления по возмущающему воздействию, осуществляемому путем регулирования относительной длительности пребывания ключа в крайних положениях в зависимости от соотношения действительной и заданной амплитуды напряжения. Установлено, что при достаточной частоте переключений структуры управления по возмущению позволяют получить достаточную точность стабилизации напряжения вследствие малого сопротивления дросселя].

Электротехника, 2017, № 8, 81

54. Вариводов В.Н. и др. Состояние и перспективы развития комплектных распределительных устройств на напряжение 6-35 кВ.

[Рассмотрены общие тенденции развития распределительных электрических сетей и требования, предъявляемые к комплектным распределительным устройствам (КРУ) на средние классы напряжения. Отмечены основные достоинства традиционных КРУ с воздушной изоляцией. Рассмотрены вопросы перехода к КРУ с твердой изоляцией и твердой экранированной изоляцией. Описано принципиальное конструктивное выполнение ячеек с твердой изоляцией отдельных производителей. Приведены основные технические решения предлагаемых разработок, отмечены их преимущества и недостатки].

Электротехника, 2017, № 8, 33

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ

55. Шалимов А.С. Динамическое тестирование релейной защиты с учетом переходных процессов в трансформаторах тока.

[Рассмотрено проведение динамических испытаний в системе «Трансформатор тока –устройство релейной защиты» для проверки соответствия алгоритмов и параметров срабатывания устройств релейной защиты в условиях вероятного насыщения измерительных трансформаторов тока. Рассматриваются особенности моделирования и автоматического воспроизведения полученных переходных процессов во вторичных цепях релейной защиты].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 2, 16

56. Глушкин И.З., Ефремов Д.Г. Управление маховиком накопителем с целью повышения динамической устойчивости станций.

[Произведено моделирование комплекса АСКМ, разработана система управления. Исследования комплекса АСКМ показали, что применение данного комплекса с разработанной системой управления, работающего на шины генераторного напряжения, позволяет значительно увеличить максимальное время короткого замыкания (КЗ), при котором не нарушается динамическая устойчивость, до значений, при которых не требуется комплекс противоаварийной автоматики. Реализация полученных результатов позволит частично или полностью отказаться от каких неблагоприятных воздействий, как разгрузка турбин и отключение генераторов].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 2, 38

57. Горюнов В. Однофазное замыкание на землю. Можно ли решить проблему?

[Процесс создания оптимальной системы для своевременной ликвидации ОЗЗ продолжается, появляются новые идеи, технологии, устройства. Автор предлагает еще раз остановиться на проблемах этих замыканий и проанализировать существующие методы защиты].

Новости ЭлектроТехники, 2017, № 2-3, 26

58. Вергазов С.Ю., Кириленков В.С. О текущем состоянии и планах развития РЗА в ДЗО ПАО «Россети».

[На основе накопленных в ДЗО ПАО «Россети» статистических данных о текущем состоянии находящихся в эксплуатации устройств РЗА дан анализ их работы за последние два года. Подробно рассмотрены основные причины неправильной работы устройств РЗА на различной элементной базе и мероприятия по их устранению. В части планов развития РЗА рассказано о поэтапной реализации программ по внедрению дистанционного (теле-) управления оборудованием и устройствами на подстанциях (ПС) для преодоления разобщенности территориально отдельных энергообъектов и об утвержденных к настоящему времени типовых документах, регламентирующих порядок дистанционного (теле-) управления].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 2, 62

59. Маруда И.Ф. Вопросы устойчивости в релейной защите тупиковых линий 110 кВ электростанций.

[Защиты баз выдержки времени, обеспечивающие по Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) устойчивость энергосистем, на тупиковых линиях, обеспечивая устойчивость электростанций, не селективны с защитой объектов ответственных и тупиковых ПС. Неселективные защиты приводят к излишним отключениям линий КЗ на подстанциях (ПС). Для них предложены защиты с выдержкой времени, формируемой особым способом].

Релейная защита и автоматизация, 2017, № 2, 66

60. Манилов А.М. Обеспечение абсолютной селективности и ускорение действия защит линий 110-220 кВ с двухсторонним питанием при каскадном действии защит линии.

[В статье приведены способы обеспечения абсолютной селективности и ускорения действия защит линий 110-220 кВ с двухсторонним питанием при каскадном действии защит].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 42

61. Шеметов А.С. и др. Электронный каталог типовых технических решений РЗА и АСУ ТП ПАО «ФСК ЕЭС».

[В статье приведено описание промежуточных результатов, полученных в рамках выполнения научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы по созданию электронного каталога технических решений по релейной защите и автоматике, автоматизированным системам управления технологическими процессами, планируемых к применению на электрических подстанциях ПАО «ФСК ЕЭС». Материалы носят общий описательный характер].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 3, 4

62. Манилов А.М. Способ обеспечения абсолютной селективности и быстродействия ступенчатых защит линий с двухсторонним питанием, а также линий с односторонним питанием, имеющих двигательную нагрузку на приемной подстанции.

[В статье рассматривается способ обеспечения абсолютной селективности и быстродействия ступенчатых защит линий с двухсторонним питанием, имеющих двигательную нагрузку на приемной подстанции, позволяющий при двух фазном и однофазном замыкании отключать линии с небольшой выдержкой времени и существенно уменьшенными уставками срабатывания защит].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 43

63. Манилов А.М., Босак А.В. Повышение эффективности устройства автоматического включения резерва в сети с электродвигателями 6-10 кВ и ускорение действия максимальной токовой защиты.

[В статье приведен способ уменьшения выдержки автоматического включения резерва при коротком замыкании в питающей линии и ускорения действия максимальной токовой защиты после АВР, необходимого для сохранения устойчивости нагрузки и обеспечения самозапуска синхронных и асинхронных двигателей].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 45

64. Манилов А.М., Босак А.В. О целесообразности индуктивного заземления нейтрали действия защиты от однофазных замыканий на землю на отключение в сетях 6-35 кВ.

[В статье приводятся обоснования выполнения сетей напряжением 6-35 кВ с заземленной нейтралью].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 52

65. Манилов А.М., Сиваченко О.В. Целесообразность отключения поврежденных при однофазном замыкании на землю.

[ОЗЗ в кабельных сетях с ослабленной изоляцией часто переходят в двойные, многоместные и между фазные короткие замыкания с замыканием на землю. При попадании оборванного провода на землю или при касании его с опорой возникает опасность поражения. В статье приводятся обоснования необходимости отключения поврежденных присоединений при однофазных замыканиях на землю].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 49

66. Куликов А.Л., Шарыгин М.В. Автоматизированный расчет и согласование уставок релейной защиты.

[Для построения эффективной системы релейной защиты перспективных систем электроснабжения со сложной топологией необходима разработка новых методов автоматизированного согласования традиционных ступенчатых защит и многомерных защит, основанных на статистических принципах. Предложен графоаналитический метод автоматизированного расчёта уставок многомерных защит, основанный на матричном представлении совокупности защит и зон защиты, приведён пример расчёта].

Электрические станции, 2017, № 7, 29

67. Павлушко С.А. и др. Требования к релейной защите и автоматике электрических станций для предотвращения нарушения их устойчивой работы в энергосистеме.

[Требования российской и зарубежной нормативно-технической документации в отношении допустимых режимов работы генерирующего оборудования и оснащённости электрических станций устройствами релейной защиты и автоматики (РЗА) различны из-за неодинаковых условий работы генерирующего оборудования в энергосистеме. Представленные в статье требования к построению и функционированию комплексов РЗА направлены на повышение устойчивой работы генерирующего оборудования электростанций и энергосистемы в целом за счет разработки решений по повышению технического совершенства комплексов РЗА и обеспечению их согласованного взаимодействия на всех этапах аварийного процесса в энергосистеме].

Энергетик, 2017, № 7, 17

68. Манилов А.М. Способы повышения чувствительности релейной защиты электродвигателей напряжением 1 кВ.

[В статье рассматривается целесообразность повышения чувствительности защиты в двухфазным КЗ в электродвигателе].

Электрические сети и системы, 2017 № 3-4, 71

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

69. Рогинский С.В., Стальнова В.М., Семенцова Е.Д. Газ и возобновляемые источники энергии: конкуренция в области производства электроэнергии на рынке Европы.

[Показано, что конкуренция между энергоносителями в области производства электроэнергии обостряется, в частности, между природным газом и возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ). В условиях реализации европейской энергетической стратегии 20/20/20 происходит качественный сдвиг в структуре спроса и затрат на производство электроэнергии для разных энергоносителей. Описаны ключевые тренды в сфере ВИЭ, а также выявлены факторы, которые будут оказывать влияние на уровень конкуренции между природным газом и ВИЭ в краткосрочной перспективе до 2020 г.].

Промышленная энергетика, 2017, № 7, 59

70. Бежан А.В. Ветроэнергетика Мурманской области.

[Представлен обзор современного состояния ветроэнергетики Мурманской обл. Показаны предпосылки освоения ресурсов ветра в этом регионе. В их числе отмечается общий повышенный потенциал ветра, зимний максимум скоростей ветра, а также наличие 17 гидроэлектростанций, позволяющих компенсировать непостоянство ветровой энергии. Сформулированы основные возможные направления эффективного использования энергии ветра на перспективу: работа ветропарков в составе энергосистемы, теплоснабжение потребителей, участие ветроэнергетических установок в технологиях переработки природного газа].

Электрические станции, 2017, № 7, 51

71. Цгоев Р.С., Орлов А.А. Сравнение способов повышения эффективности ветроэнергетических установок.

[Повышение эффективности ветроэнергетических установок мощной энергетической системы при скоростях ветра ниже номинальных является актуальным вопросом. Сравнение способов повышения эффективности ветроэнергетических установок показало увеличение выработки энергии почти на 35 % для конструкции ВЭУ с двумя равнолопастными синхронно-вращающимися ветроколесами с управляемым углом между ними от $\alpha = 0$ до $\alpha = \pi/n$ при скоростях ветра больше и ниже номинального значения соответственно. Допустимо исполнение ветроколес разного диаметра].

Электричество, 2017, № 8, 21

72. Крюков К.В., Баранов Н.Н., Антонов Б.М. Повышение эффективности совместной работы солнечной электростанции с промышленной сетью переменного тока.

[Применение модулей фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) со встроенными регуляторами постоянного тока в работающих совместно с промышленной сетью системах электроснабжения малой и средней мощности позволяет увеличить выработку генерируемой модулями ФЭП энергии за счет работы всех модулей в режиме генерации максимальной мощности. При снижении интенсивности солнечного излучения нескольких из цепочки последовательно включенных модулей ФЭП, одновременная работа всех модулей цепочки в режиме отбора максимальной мощности может привести к появлению перенапряжений на элементах регуляторов постоянного тока, встроенных в модули. В статье предложено решение для управления цепочкой из последовательно соединенных модулей ФЭП со встроенными регуляторами постоянного тока. Рассмотрен алгоритм управления регуляторами постоянного тока, позволяющий выровнять напряжения на выходе последовательно включенных регуляторов при резко неравномерной освещенности модулей ФЭП].

Электротехника, 2017, № 7, 67

**КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.**

73. Гусенков А.В. и др. Показатели энергетической эффективности высоковольтного электротехнического комплекса повышенной частоты.

[Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований показателей энергетической эффективности (потери энергии, КПД) высоковольтного комплекса, состоящего из полупроводникового (транзисторного) преобразователя напряжения, повышающего трансформатора, высоковольтного кабеля, понижающего трансформатора, нагрузки. Полученные данные дают основание полагать, что на практике такие устройства могут иметь более высокую энергетическую эффективность по сравнению с установками промышленной частоты 50 Гц при одинаковой передаваемой мощности. Подтверждена достоверность предложенной расчетной методики определения показателей энергетической эффективности электротехнического комплекса с нетрадиционными параметрами переменных токов и напряжений].

Энергетик, 2017, № 7, 6

74. Экономическая структура обеспечения качества электроэнергии.

[Настоящий доклад содержит методику рассмотрения экономической основы качества электроэнергии (КЭ). Он даст возможность всем заинтересованным сторонам последовательно и открыто установить затраты и выгоды от улучшения КЭ, а также определить меры защиты от неблагоприятного воздействия].

Техническая брошюра CIGRE №467, 2011, 274 с.

ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ

75. Николаев В.Н., Степанова В.Ф., Гвоздева А.А. Применение арматуры композитной полимерной для опор контактной сети с анкерным креплением на фундаментах.

[Исследованию свойств арматуры композитной полимерной (АКП) и разработке нормативно-технической документации на ее изготовление и применение уделено достаточно много внимания в отечественной и зарубежной литературе. За последние годы разработан межгосударственный стандарт ГОСТ 31938–2012 «Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия». Разработаны ГОСТы на методы испытания арматуры, находятся в работе СП по расчёту и проектированию бетонных конструкций, армированных АКП. На строительном рынке появилось много арматуры различных производителей, выпускающих АКП сомнительного качества, но объёмы применяемых в строительстве бетонных конструкций, армированных АКП, растут крайне медленно. Одной из причин этого является отсутствие испытаний опытно-экспериментальных конструкций для реальных условий эксплуатации. Кроме того, отмечая положительные свойства арматуры, указывают на её недостаток – низкий модуль упругости при растяжении (в сравнении со стальной арматурой). Хочется обратить внимание на то, что это не недостаток, а свойство материала, которое надо эффективно использовать].

Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации электрических сетей (РУМ), 2017, № 3, 14

76. СИГРЭ. Исследовательский комитет В3 «Подстанции».

[Подкомитет В3 РНК СИГРЭ и журнал продолжают знакомить с лучшими современными практиками в области эксплуатации электросетевого комплекса].

Электрические станции, 2017, № 7, 56

