

ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА БЛИЖНЕГО ВОСТОКА (УЧАСТИЕ «НТЦ РОССЕТИ ФСК ЕЭС» В ВЫСТАВКЕ MIDDLE EAST ENERGY 2022)

АВТОРЫ:

В.В. ХАРИТОНОВ, К.Т.Н.,
А.В. КАЩЕЕВ, К.Э.Н.,
М.В. ДУБИНИН,
«НТЦ РОССЕТИ ФСК ЕЭС»

Популярное региональное объединение электроэнергетиков — Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) — создает дополнительные возможности и инструменты для поиска, определения и внедрения новых прорыв-

ных технологий в электроэнергетической отрасли, охватывающих всю цепочку создания стоимости продукции. Одним из таких инструментов является ежегодная международная выставка Middle East Energy, являющаяся одним из ведущих событий мировой энергетики.

Ключевые слова: энергетический сектор Ближнего Востока; конгрессно-выставочная деятельность; генерация; критическая мощность; возобновляемые источники энергии; передача и распределение; потребление и управление энергией; умные решения; smart grid.



Высоковольтные линии электропередачи в Катаре

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день развитие электроэнергетики Ближнего Востока и Северной Африки характеризуется необходимостью удовлетворения быстрорастущих потребностей в электроэнергии, строительства новых связей и энергомоств, объединения энергосистем, развития генерации. Эти вызовы становятся все более актуальными из-за увеличения численности населения и существенного роста промышленности в арабском регионе за последние три десятилетия.

Региональное объединение — Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) — создает дополнительные возможности и инструменты для поиска, привлечения и локализации новых технологий в электроэнергетической отрасли, охватывающих всю цепочку создания стоимости продукции. Одним из таких инструментов является ежегодная международная выставка в области энергетики, электротехники и электроники Middle East Energy. Являясь ведущим событием мировой энергетики, Middle East Energy собирает экспонентов и посетителей со всего мира. Основные страны Ближнего Востока и Африки — участницы Middle East Energy 2022 представлены на рис. 1.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА И СЕВЕРНОЙ АФРИКИ

Согласно данным, собранным ВР, производство электроэнергии

на Ближнем Востоке и в Северной Африке выросло примерно с 842 ТВт·ч в 2005 г. до 1635 ТВт·ч в 2020 г. [1]. Крупнейшими производителями электроэнергии, как правило, являются либо самые густонаселенные, либо самые богатые страны региона, такие как Саудовская Аравия, ОАЭ, Иран и Египет. Данные по объемам генерации представлены в табл. 1.

В странах ССАГПЗ дефицит генерации электроэнергии довольно высок. По мнению аналитика Лондонской школы экономики и политологии К. Ульрихсена, это может стать в предстоящие годы большой проблемой, поскольку правительства этих стран не только субсидируют цены на энергию вопреки законам рынка, но и осуществляют чрезвычайно энергоемкие проекты индустриализации (и урбанизации). Неэкономное потребление электроэнергии частными домовладениями

сочетается с эксплуатацией опреснительных установок, а также очень энергоемких нефтехимических предприятий и алюминиевых заводов (краеугольный камень диверсификации) [2]. Быстрый демографический рост может ускорить развитие негативных тенденций.

В центре многих программ арабских стран Ближнего Востока и севера Африки по внедрению электроэнергетических мощностей находится развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Так, например, выработка электроэнергии с помощью ветрогенерации в 2020 г. выросла на 760% по сравнению с 2013 г. и достигла 1,9 ТВт·ч, в то время как выработка электроэнергии на солнечных батареях за тот же период увеличилась более чем на 16 000% — до 16,4 ТВт·ч [2].

Это обусловлено тем, что правительства государств региона стремятся

ОСНОВНЫЕ СТРАНЫ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА И АФРИКИ — УЧАСТНИЦЫ MIDDLE EAST ENERGY 2022

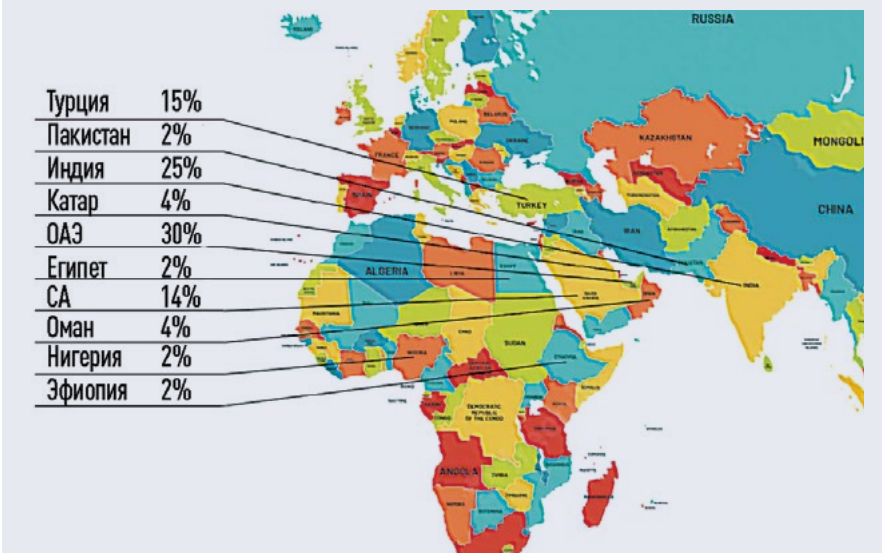


Рис. 1

ОБЪЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ ПО СТРАНАМ РЕГИОНА

Страна	Общий объем генерации, ТВт·ч	Объем генерации ВИЭ, ТВт·ч
Саудовская Аравия	340,9	1,0
Иран	331,6	1,0
Египет	198,6	9,7
ОАЭ	138,4	5,6
Ирак	131,3	0,4
Кувейт	74,9	0,2
Израиль	74,3	5,7
Катар	5,5	0,1
Оман	38,9	0,2
Прочие	84,4	4,5

Таблица 1

диверсифицировать источники производства электроэнергии с целью сокращения зависимости от углеводородов и повышения энергетической безопасности. Кроме того, падение цен на технологии ВИЭ, которое произошло в последние годы, сделало эти источники более конкурентоспособными по отношению к объектам, использующим конвенциональные углеводороды в качестве сырья.

Например, правительство Египта, как и ряда других арабских стран, прикладывает усилия по диверсификации энергетического сектора путем развития ВИЭ. Активное продвижение производства солнечной и ветровой энергии является частью стратегии, направленной на снижение зависимости Египта от природного газа и нефти для генерации электроэнергии. Другой элемент стратегии — это развитие ядерной энергетики.

На технической сессии Middle East Energy 2022 также был отмечен рост взаимосвязи централизованных и распределенных электрических сетей в Ближневосточном регионе в связи с растущими ландшафтными требованиями к энергетическим объектам, которые вынуждают все шире использовать децентрализованную генерацию. Особое место

в этой взаимосвязи занимают системы передачи большой мощности. Кроме того, отмечена необходимость повышения эффективности, надежности и гибкости энергоснабжения при одновременном снижении показателей эксплуатационных расходов, что возможно через цифровизацию

и применение интеллектуальных технологий в сетевой инфраструктуре при одновременном принятии соответствующих мер по обеспечению кибербезопасности.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УСЛУГИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ НА MIDDLE EAST ENERGY 2022. ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Выставка Middle East Energy 2022 призвана продемонстрировать участникам и посетителям новые технологии и способы цифровой трансформации операций и бизнес-моделей. Это идеальная платформа для изучения того, как технологии

ОРГАНИЗАЦИИ, ПРИНЯВШИЕ УЧАСТИЕ В MIDDLE EAST ENERGY 2022



Рис. 2

могут подготовить бизнес к будущему.

Организации, принявшие участие в Middle East Energy 2022, можно условно разделить по размерам бизнеса, как это представлено на рис. 2.

ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Большинство производителей кабельной продукции на Ближнем Востоке и в Северной Африке являются членами созданной еще в 2004 г. ассоциации арабских кабельных производителей — Arab Cable Manufacturers Association (ArabCab). Интересы компаний не ограничиваются странами данного региона, т. е. компании, базирующиеся в одной стране, инвестируют в производственные предприятия в других странах. Особое внимание крупных компаний с государственным участием уделено научно-техническому направлению развития. Также в последние годы активно развивается автоматизация производственных процессов, что значительно увеличивает эффективность производства.

Так, в номенклатуру продукции компаний Ближнего Востока стали активно входить кабели:

- с гибридными технологиями (передача информации);
- гибкий гибридный кабель для серводвигателей — вращающихся двигателей с датчиком обратной связи, позволяющим точно контролировать угловое положение, скорость и ускорение исполнительного механизма;
- специальная кабельная продукция для роботов, идеально подходящая для использования в робототехнических устройствах;

- специальная кабельная продукция для автомобильных электрозарядных станций;
- кабельные линии (КЛ) среднего и высокого напряжений в морском исполнении для прибрежных ветровых станций.

Мировым трендом последних двух десятилетий является ограничение использования в качестве изоляционного материала для кабельно-проводниковой продукции поливинилхлоридных пластикатов. Из-за проблем с утилизацией ПВХ (признаки экологически небезопасными) их начали заменять безгалогенсодержащими полимерами, не поддерживающими процесс горения.

Необходимо отметить представленный на Middle East Energy 2022 ассортимент кабельной арматуры:

- различные концевые соединения с холодной усадкой в комплекте с кабельными наконечниками для кабелей от 12 до 42 кВ с сечением от 25 до 1000 мм²;
- гибридные соединения с холодной усадкой в комплекте с винтовыми соединениями для кабелей от 12 до 42 кВ с сечением от 25 до 1000 мм²;
- соединительная муфта для изменяющихся поперечных сечений проводников, которая одновременно сочетает перекрестное и одноточечное соединения;
- универсальные ремонтные комплекты для КЛ до 170 кВ с разъёмными соединениями для различных форм проводника;
- самонесущие сухие наружные клеммы классом до 170 кВ.

Особым трендом в развитии линий электропередачи являются высоковольтные линии электропередачи

большой мощности с компактной конструкцией.

В рамках выставки «НТЦ Россети ФСК ЕЭС» презентовал технологию применения инновационных сверхпроводящих материалов в части использования высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) КЛ переменного тока, которые позволяют обеспечить передачу большой мощности электрической энергии в стесненных условиях прохождения КЛ в крупных мегаполисах. Технологию служит концепции «глубокого ввода» электрической мощности на низком и среднем напряжениях без строительства преобразовательных и распределительных устройств (РУ). (трансформаторных подстанций).

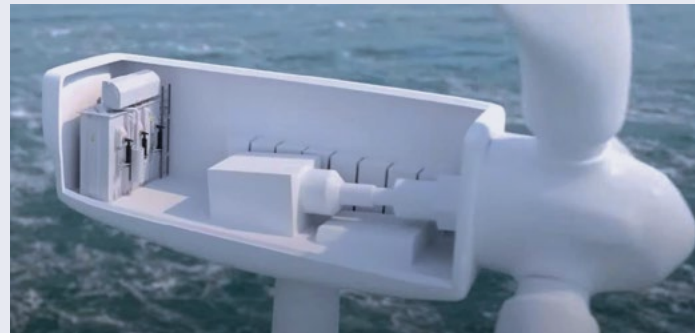
ТРАНСФОРМАТОРЫ И РЕАКТОРЫ

Крупномасштабная интеграция ВИЭ в сочетании с развитием программ электрификации положительно влияет на технологический уровень трансформаторной продукции и сопутствующих систем.

Рынок трансформаторов можно разбить на категории по:

- типу сердечника;
- назначению (распределительный, силовой);
- типу (трансформатор, автотрансформатор);
- установке (наружная, внутренняя);
- способу охлаждения (сухой, масляный с водяным и/или воздушным охлаждением);
- типу изоляции (газ, масло, твердое тело, воздух);
- числу фаз (трехфазный, однофазный);
- мощности (≤10 МВА, от 11 МВА до 60 МВА, от 61 МВА до 600 МВА, >600 МВА);
- способу монтажа (площадка, столб, контейнер).

КОНСТРУКЦИИ ВЕТРОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ: А) ГОНДОЛА ВЕТРОВОЙ ТУРБИНЫ; Б) БАШНЯ



а)



б)

Рис. 3

Конструкция трансформаторов, применяемых в электросетевом комплексе арабских государств и стран Северной Африки, должна обеспечивать их работоспособность при умеренных, экстремальных и суровых условиях (экстремально высокие температуры, влажный и тропический климат). Особые требования предъявляются к системе охлаждения трансформатора.

Одним из трендов развития трансформаторной техники, представленных на Middle East Energy 2022, является создание масляных трансформаторов, которые идеально подходят для стационарных и плавучих морских ветровых электростанций. Надежная, энергоэкономичная и компактная конструкция хорошо подходит для монтажа в башнях или гондолах ветровых турбин (рис. 3).

Текущие меры по модернизации традиционной сетевой инфраструктуры сопровождаются быстрым внедрением интеллектуальных технологий передачи и распределения электроэнергии. Это, в свою очередь, требует цифровых решений для диагностики и мониторинга характеристик силовых трансформаторов в рамках общей цифровой системы.

Так, экспоненты, участвующие в Middle East Energy 2022, представили силовой трансформатор для цифровых подстанций с устройством, поддерживающим цифровые технологии и легко встраиваемым в комплекс «цифровых двойников» подстанционного оборудования.

При этом осуществляются:

- мониторинг и диагностика в реальном времени — ранние предупреждения и предотвращение поломок;
- техническое обслуживание и диагностика с учетом состояния;
- обеспечение повышенной безопасности, включая функции удаленного доступа и управления активами;
- преобразование данных в оперативную информацию для принятия мер;
- снижение общей стоимости эксплуатации;
- динамичное управление и сравнительный анализ показателей оборудования;
- внедрение в соответствии с новым отраслевым стандартом встроенных цифровых технологий с возможностью подключения.

На стенде «НТЦ Россети ФСК ЕЭС» была представлена линейка управляемых тиристорными вентилями шунтирующих реакторов (УШРТ) на напряжение 35–500 кВ мощностью от 25 до 180 МВА.

Реакторы предназначены для реализации следующих функций:

- плавное регулирование реактивной мощности с высоким быстродействием с целью разгрузки оборудования сетей и подстанций от перетоков реактивной мощности и снижения потерь в этом оборудовании;
- стабилизация напряжения на шинах подстанции;
- повышение статической и динамической устойчивости энергосистемы;
- сокращение времени паузы при автоматическом повторном включении.

УШРТ может обеспечивать снижение отклонений напряжения, вызванных наличием мощной несимметричной нагрузки, а также балансирование (симметрирование) напряжений по фазам. В этом случае используется пофазное управление реактивной мощностью УШРТ.

ОБОРУДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Основными факторами роста рынка оборудования РУ являются растущий спрос на электроэнергию, активное внедрение технологий smart grid и непрерывные инвестиции в модернизацию систем передачи и распределения.

Новые тенденции оказывают непосредственное влияние на динамику индустрии РУ низкого напряжения и включают в себя развитие цифровых РУ, компактизацию и унификацию РУ, модульное исполнение контрольных и исполнительных механизмов (рис. 4).

Основные продукты индустрии РУ, представленные на выставке, можно разделить:

- по классу напряжения — высокое, среднее, низкое напряжение;
- по видам продукции — низковольтные РУ (шкафы), изолированные или в металлическом корпусе, автоматические выключатели, предохранители, высоковольтные выключатели, другие РУ среднего и высокого напряжения.

ОБЩИЙ ВИД РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

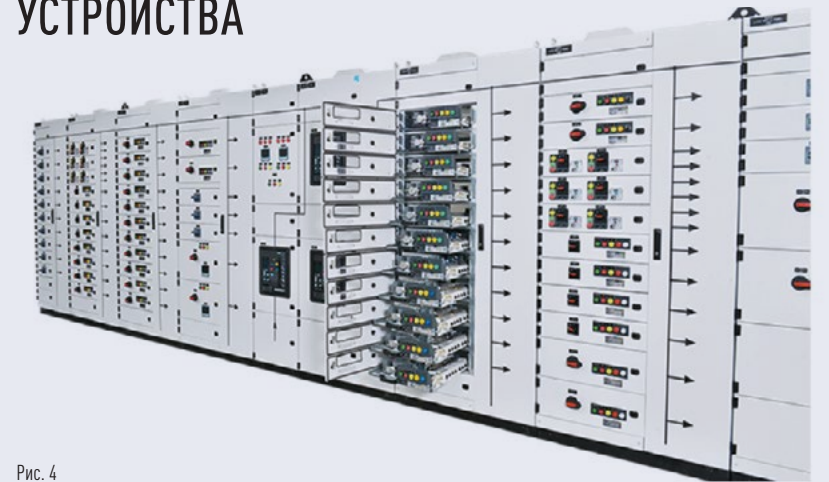


Рис. 4

Ведущие зарубежные фирмы практически полностью перешли на выпуск комплектных РУ с элегазовой изоляцией (КРУЭ) и элегазовых выключателей для открытых РУ на классы напряжения 110 кВ и выше, а также вакуумных выключателей на напряжение до 40,5 кВ. Хотелось отметить выпуск линейки сменных вакуумных дугогасительных камер на несколько номинальных значений по рабочему току и току короткого замыкания (КЗ) с одинаковым напряжением со стандартизированной высотой по посадке. Данная технология обеспечивает возможность изменения параметров

выключателя на более высокие показатели по току без необходимости полной замены (рис. 5).

СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Система мониторинга воздушных линий (ВЛ) электропередачи соби-

ЛИНЕЙКА СМЕННЫХ ВАКУУМНЫХ ДУГОГАСИТЕЛЬНЫХ КАМЕР

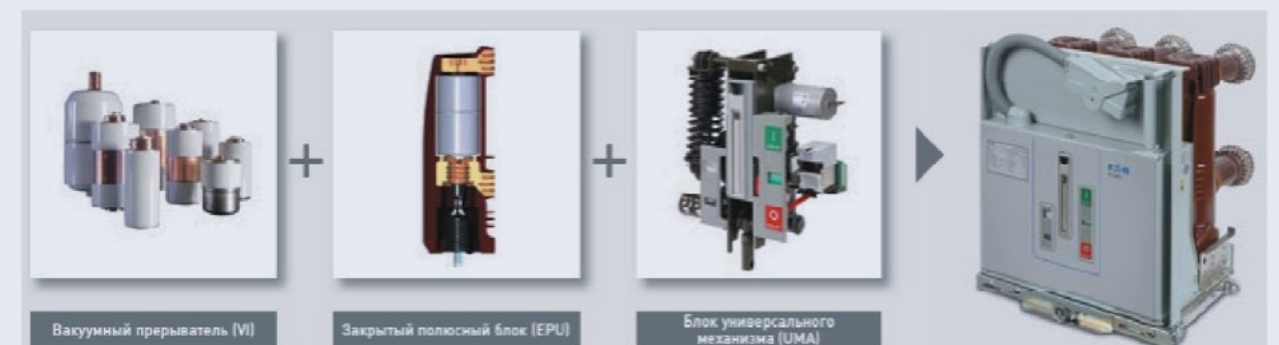


Рис. 5

МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПРОВОДИТСЯ С ПОМОЩЬЮ УСТАНОВЛЕННОГО ДАТЧИКА

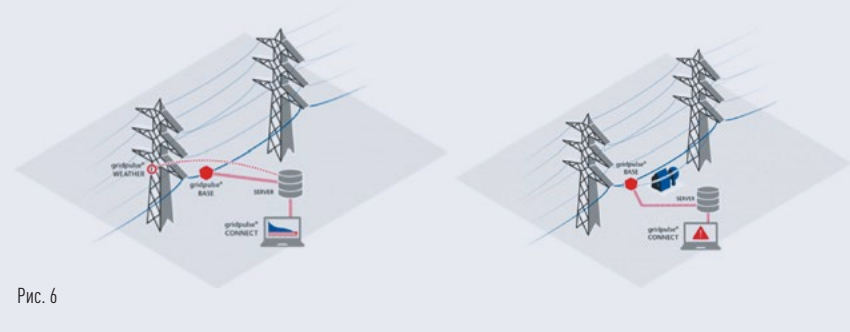


Рис. 6

рает данные с линии с помощью установленного датчика (рис. 6). Основываясь на полученных данных о критических событиях, их можно предвидеть на ранней стадии, и тогда персонал сможет предотвратить или уменьшить их последствия.

Программный комплекс обрабатывает все собранные данные, на основании которых принимается решение. Интеллектуальный программный комплекс способен прогнозировать максимально допустимую передаваемую мощность, предоставляя операторам возможность эффективно управлять электропередачами. На основании геоданных погодные условия могут быть предсказаны для контролируемых местоположений опор линий электропередачи. Также система способна определять провисание пролета провода.

«НТЦ Россети ФСК ЕЭС» обладает похожими компетенциями. В рамках выполнения НИОКР по повышению надежности энергоснабжения объектов нефтегазодобычи в Западной Сибири был разработан программно-аппаратный комплекс мониторинга за погодными и природными условиями, осуществляющий измерения:

- гололедной нагрузки на один фазный провод и грозозащитный трос;

ШКАФ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВЛ



Рис. 7

- скорости и направления ветра;
- влажности окружающего воздуха;
- температуры окружающего воздуха;
- температуры грунта по длине фундамента;
- отклонения вертикали опоры ВЛ;
- напряжения на клеммах аккумуляторной батареи при организации питания ПТС от солнечной энергии;

Кроме того, для обеспечения защиты от несанкционированного доступа в шкаф контроля осуществляется контроль закрытого положения двери шкафа (рис. 7).

Передача информации от датчиков поста контроля может осуществляться по следующим каналам:

- GSM;
- спутниковый;
- канал ОВК;
- радиоканал.

Режим передачи может быть автоматическим или ручным.

СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ И НАКОПИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В настоящее время поставщики на рынке солнечных фотоэлементов предлагают пассивные солнечные батареи с задним излучателем (PERC), половинчатые солнечные батареи, многолинейные солнечные элементы и бифасиальные солнечные батареи. Технология пассивной солнечной батареи с задним излучателем сегодня является основной технологией (легированная галлием р-типа) с долей рынка фотоэлектрических систем в 90%. Однако все больше потребителей переходят от низкоэффективных маломощных модулей к высокоэффективным модулям высокой мощности.

Представленные на выставке технологии предполагают, что при КПД модуля около 21% PERC подходит к своему пределу, в то время как n-тип с TOPCon, технология встречно-штыревого обратного контакта (IBC), технология солнечных элементов с обоими контактами (эмиттер и база) на задней стороне, уже сегодня может достигать стабильного КПД модуля выше 22%.

КРИВЫЕ МОЩНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ СУТОК ДЛЯ ОДНОСТОРОННИХ И ДВУСТОРОННИХ СИСТЕМ

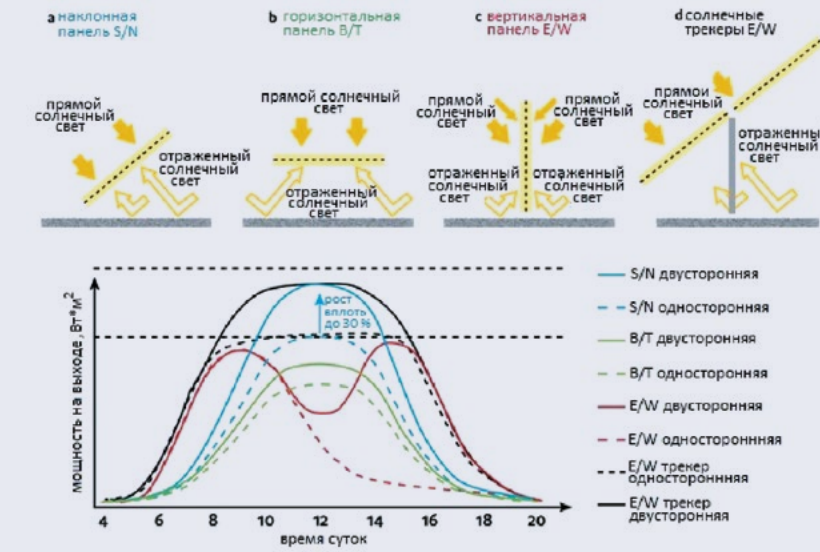


Рис. 8

Геометрия позиционирования двусторонних систем и условные кривые мощности в зависимости от времени суток для сравнения односторонних и двусторонних систем представлены на рис. 8.

Свойства двустороннего модуля и результирующие дисконтируемые затраты (LCOE) в регионах с высоким альбедо представлены в табл. 2.

Необходимо также отметить, что с IV кв. 2020 г. цена солнечного модуля во всем мире выросла на 30%, что привело к задержкам их поставок и отсрочке реализации проектов.

Аккумуляторные системы накопления электроэнергии уже развернуты на нескольких уровнях цепочки создания стоимости электроэнергии на Ближнем Востоке и в Северной Африке, в том числе на уровне передачи, распределения и потребления. Ожидается, что развертывание

Основными направлениями развития являются технологии хранения энергии, компоненты и оборудование системы хранения энергии, технологии производства аккумуляторов, сетевая инфраструктура и решения для интеграции ВИЭ, системы хранения энергии.

Промышленные накопители являются высокотехнологичным продуктом благодаря своей операционной системе и, будучи единственным в своем роде, к которым можно подключать несколько блоков параллельно, они идеально подходят для очень высоких нагрузок и доступны в версии 1-Ph от 5 до 50 kVA (также с входом 3-Ph) и в версии 3-Ph от 5 до 1600 kVA.

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ В РАМКАХ ТЕХНИЧЕСКОЙ СЕССИИ MIDDLE EAST ENERGY 2022

накопителей энергии на развивающихся рынках будет увеличиваться более чем на 40% каждый год до 2025 г.

СВОЙСТВА ДВУСТОРОННЕГО МОДУЛЯ И РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЕ ДИСКОНТИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ (LCOE) В РЕГИОНАХ С ВЫСОКИМ АЛЬБЕДО

Страна	Общий объем генерации, ТВт·ч	Объем генерации ВИЭ, ТВт·ч
Саудовская Аравия	340,9	1,0
Иран	331,6	1,0
Египет	198,6	9,7
ОАЭ	138,4	5,6
Ирак	131,3	0,4
Кувейт	74,9	0,2
Израиль	74,3	5,7
Катар	5,5	0,1
Оман	38,9	0,2
Прочие	84,4	4,5

Таблица 2

ТЕМЫ, НАИМЕНОВАНИЯ И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Тема	Наименование доклада	Тезисы
Декарбонизация, ВИЭ и чистая энергия	Трансформация энергетического ландшафта: переоснащение систем для новой эры. Автор Майкл Вагнер, директор BD, Rolls Royce Solutions (Германия)	Проблемы и изменения в производстве энергии: что мы можем ожидать в ближайшее десятилетие? Ставка на увеличение доли ВИЭ: реалистично ли 65% к 2030 г.? Изменения, связанные с увеличением доли ВИЭ: волатильность, децентрализация, хранение энергии. Сбалансированная энергия и резервная мощность как важнейшие инструменты для обеспечения стабильного электроснабжения и частоты в сети
	Гибридные решения: достижение углеродной нейтральности с гибридными экосистемами. Автор Лиам Раунд, Сегмент критической энергетики и ВИЭ, DEIF (Великобритания)	Достижение оперативных целей при одновременном снижении воздействия на климат: истинное преимущество гибридных решений. Перспективные гибридные экосистемы с аккумуляторными системами хранения энергии и интеллектуальным управлением питанием. Зеленое время: могут ли гибридные решения помочь достичь углеродной нейтральности? Тематическое исследование: индустрия центров обработки данных и климатическая нейтральность к 2030 г.
	ВИЭ для зарядки электромобилей: возможности и перспективы Автор Гелиодор Мацько, генеральный директор, SEAK (Словакия)	Модернизация зарядной инфраструктуры: проблемы и решения. Интеллектуальные решения для уличного освещения: «зеленый» ответ на рост затрат на электроэнергию? Создание плана возврата общедоступных платежей для электрозарядки
	Торговая платформа P2P на основе блокчейна: решение для торговли солнечной энергией на крыше. Автор Суддхасатта Кунду, старший менеджер Technical Advisory, India Smart Grid Forum (ISGF) (Индия)	Блокчейн и peer-to-peer (P2P) торговля электроэнергией как способ преодоления угроз для операций централизованного управления и энергетических рынков. Оптимизация использования постоянно растущих объемов энергетических данных в распределенных энергетических ресурсах, таких как солнечные фотоэлектрические системы, батареи, микросети, зарядка электромобилей и встроенные сети. Создание надежной сети управления энергетическими транзакциями без центрального органа. Может ли это работать?
	Передача и распределение	Цифровизация удаленных активов в новую эпоху. Автор Джеймс Киме, менеджер по продукту, HMS (Швеция)
	Высокотемпературные сверхпроводящие КЛ — инновационные решения для сложных проектов передачи и распределения электроэнергии. Автор Андрей Кащеев, руководитель Дирекции стратегического развития и перспективных разработок «НТЦ Россети ФСК ЕЭС» (Россия)	ВТСП КЛ — силовые кабели, в которых мощность передается без потерь через сверхпроводящий материал при температуре ниже 77 К. Применимы при энергообъединении двух независимых регионов, глубоко вводе большой мощности на среднем напряжении без строительства преобразовательных подстанций. Проведены комплексные граничные испытания всей протяженности ВТСП КЛ постоянного тока в сборе с криогенной системой и преобразовательными подстанциями. ВТСП КЛ 2500 А 20 кВ постоянного тока передана в монтаж на объекте внедрения
	Инновационные решения для кабелей и систем. Автор Мохамад Эль Чмури, вице-президент по техническим вопросам и контролю качества, Riyadh Cables Group (Саудовская Аравия)	Расширение и рекомендации по локализации и «зеленым» инициативам. В центре внимания сварная алюминиевая оболочка для кабелей высокого и сверхвысокого напряжения

Таблица 3

ТЕМЫ, НАИМЕНОВАНИЯ И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Тема	Наименование доклада	Тезисы
Критическое и резервное питание	Поддержка отраслей для обеспечения будущего: гибридные энергетические решения. Автор Даниэль Живец, генеральный директор Enerwhere (ОАЭ)	Гибридные решения для резервного питания. Гибридные солнечные дизельные системы, гибридные системы на солнечных батареях и дизельные системы: плюсы и минусы. Управление изменчивостью фотоэлектрических систем. Практический пример: DIFC в Дубае и острова Нурай в Абу-Даби
	Нестандартно: солнечная энергия в качестве резервного и гибридного решения. Автор Ник Луссон, руководитель по развитию бизнеса Jubaili Bros Solar East Africa (Ливан)	Основные солнечные и гибридные системы. Расширение бифазных панелей на треках: важный конструктивный фактор для максимизации прироста энергии. Достижения в области плавающих солнечных панелей и агровольтики
	Умные машины: будущее энергетических систем. Автор Файссал Эль Котоб, Отдел технических решений Jubaili Bros (ОАЭ)	Проектирование с расчетом на надежность: ключевые элементы ориентированной на долгосрочное будущее критической энергосистемы. Интеллектуальное тестирование резервного питания: интеграция эффективных ручных или полуавтоматических инструментов тестирования. Определение и модернизация: обновление и модернизация программного и аппаратного обеспечения
	Критическая конструкция питания для надежности: системы управления и управления питанием. Автор Лиам Раунд, Сегменты критической энергетики и ВИЭ, DEIF (Великобритания)	Типы кибератак на интеллектуальные сети: как идентифицировать, анализировать и классифицировать основные и второстепенные угрозы. Оценка сетевых уязвимостей и общего состояния кибербезопасности вашей интеллектуальной сети. Обзор последних достижений и противодействия уязвимостям в кибербезопасности Smart Grid
Энергетический менеджмент	Технология виртуализации защиты: революция в сфере коммунальных услуг. Автор Марко Нуньес, менеджер по глобальному маркетингу продуктов, продукты цифровых подстанций, электрификация ABB (Швейцария)	Проблемы традиционных архитектур автоматизации подстанций. Введение в концепцию централизованной защиты подстанции. Требования к производительности в режиме реального времени для виртуализации защиты и виртуальных машин. Преимущества и примеры централизованных / виртуализированных защиты и контроля

Таблица 3 (Окончание)

В рамках технической сессии были заслушаны доклады экспертов энергетического сообщества, которые представили передовой отраслевой опыт, а именно разработки в ключевых секторах, включая ВИЭ и чистую энергию, передовые технологии при передаче и распределении, резервные генераторы, а также управление энергопотреблением. Основные тезисы докладов представлены в табл. 3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам Middle East Energy 2022 можно сделать вывод о том, что большинство энергетических компаний стран Ближнего Востока

и Северной Африки заинтересованы в разработке и внедрении новых передовых технологий в области передачи и распределения электрической энергии с целью обеспечения надежной работы, развития электрических сетей и цифровизации бизнес-процессов. «НТЦ Россети ФСК ЕЭС» осуществляет полный спектр услуг по разработке, проектированию, производству, вводу в эксплуатацию и обслуживанию инновационного оборудования для передачи, управления режимами электрических сетей, компенсации реактивной мощности и повышения качества электрической энергии, что является актуальной задачей для электроэнергетических компаний Ближнего Востока.

Однако необходимо отметить, что прямое взаимодействие с компаниями, являющимися ключевым игроком на рынке электроэнергетики региона, без обеспечения представительства компании на территории арабских государств практически невозможно. Данный факт является новым вызовом для группы компаний «Россети».

ЛИТЕРАТУРА

1. Middle East and Africa Outlook Report 2022. By Informa Markets. March 2022.
2. Будущее электроэнергетики и игроки отрасли, определяющие ее успешное развитие//Стратегия развития мировой электроэнергетики. 2019.