



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**Мониторинг событий,
оказывающих существенное влияние
на функционирование и развитие
мировых энергосистем**

27.10.2017 – 02.11.2017



Бельгийский системный оператор разработал новую методологию оценки потребности в балансирующих резервах мощности

Системный оператор Бельгии Elia представил отчет о проведении исследования новой методологии оценки потребности энергосистемы в балансирующих резервах мощности (frequency restoration reserves, FRR), которая позволяет определять объем необходимых резервов «в динамике», т.е. в условиях, приближенных к реальному времени, на основе планируемых на сутки вперед схемно-режимных условий, графиков мощности потребления и передачи электроэнергии, и с учетом графиков нагрузки фотоэлектрической солнечной, а также оффшорной и материковой ветровой генерации.

Применяемая в настоящее время «статическая» методология позволяет проводить оценку необходимых резервов мощности на год вперед на основе статистических данных об исторических максимумах потребления с учетом допустимых погрешностей прогнозирования мощности нагрузки ВИЭ-генерации, после чего рассчитанный объем фиксируется и не пересчитывается в течение года. При таком подходе за основу принимаются экстремальные условия работы энергосистемы, в соответствии с которыми рассчитывается необходимый объем FRR и который необходимо поддерживать в течение всего следующего года. При этом в периоды низких рисков нарушения энергоснабжения объем FRR является чрезмерным, а при высоких рисках его все равно может оказаться недостаточно.

Проведенное Elia исследование с использованием компьютерного моделирования на основе расширенной статистической базы данных о схемно-режимных и балансовых условиях работы энергосистемы, данных об исторических пиках нагрузки и выработке ВИЭ-генерации, состоит из двух частей.

Первая часть исследования содержит обоснование и результаты анализа шести возможных методологий проведения динамической оценки необходимых объемов балансирующих резервов.

Вторая часть содержит итоговый выбор наиболее перспективных методологий расчета FRR в совокупности с планами внедрения в энергосистеме Бельгии. Кроме того, вторая часть содержит оценку требуемых финансовых затрат.

В отчете сделан вывод о том, что предлагаемая альтернативная методология позволяет определить оптимальный уровень резервирования, особенно в условиях увеличения в перспективе выработки электроэнергии из ВИЭ. Динамическая оценка FRR должна обеспечить повышение качества управления и надежности работы энергосистемы, а также экономическую выгоду за счет снижения средней по году величины объема резервов.

По оценке системного оператора, сроки внедрения новой методологии определения FRR могут составить от 9 до 12 месяцев.

Официальный сайт Elia
<http://www.elia.be>

В Германии сооружается комбинированная ВЭС-ГАЭС с самыми высокими в мире ветровыми турбинами

Немецкая инжиниринговая компания Max Bögl¹ установила самую высокую в мире ветряную турбину на площадке ветровой электростанции (ВЭС), размещенной неподалеку от Штутгарта.



Ветровая турбина, производства GE Renewable Energy мощностью 3,4 МВт с диаметром лопастей ротора 137 м установлена на мачте высотой 178 м. Общая высота от поверхности земли до верхней точки лопасти достигает рекордных 246,5 м.

Всего на площадке ВЭС будет установлено четыре турбины с такими же характеристиками – их суммарная мощность составит 13,6 МВт. Плановая годовая выработка ВЭС составит 42 ГВтч.

Станция имеет и другую уникальную особенность. В качестве основания для мачты турбины используется бетонный резервуар для воды высотой 40 м, за счет которого, собственно, общая высота турбины получилась рекордной. По информации разработчиков, эти дополнительные 40 м позволят увеличить выработку ветровой электроэнергии на 20%.

Данный «активный резервуар» расположен в открытом бассейне с бетонными стенками («пассивный резервуар»). «Пассивный резервуар» связан с находящимся на 200 м ниже искусственным водоемом с помощью напорных труб из полиэтилена. Таким образом ветрогенераторы и гидросистема энергообъекта совместно образуют ВЭС-ГАЭС с возможностью аккумулирования электроэнергии мощностью 16 МВт в

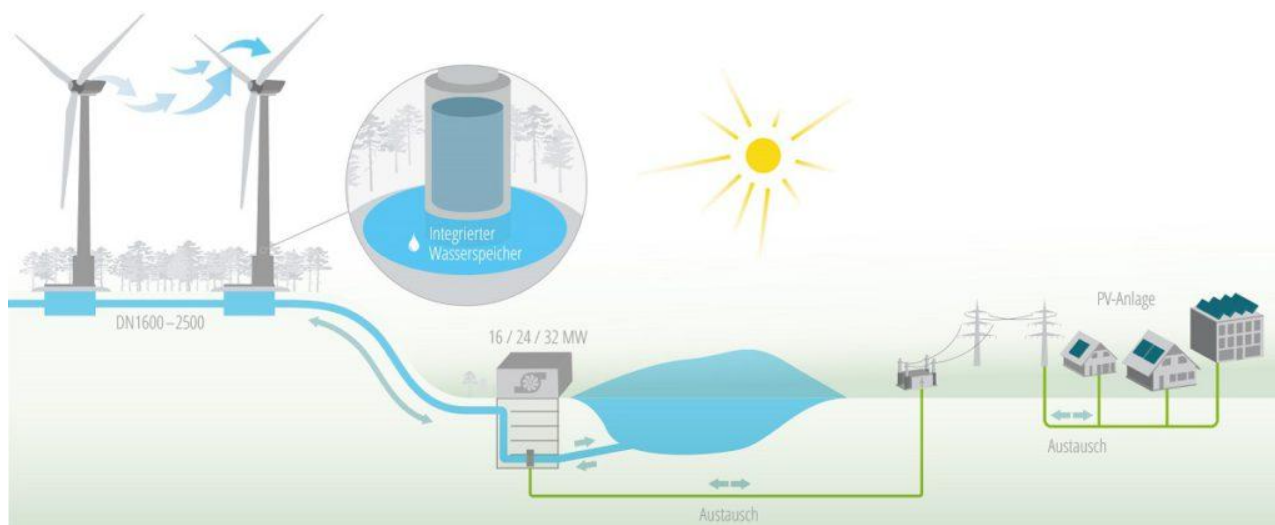
¹ Max Bögl является лидирующей немецкой компанией по производству и установке гибридных опор высотой свыше 130 м.



объеме 70 МВтч. ВЭС-ГАЭС способна переключаться из насосного в турбинный режим в течение 30 с.



Принцип работы ВЭС-ГАЭС показан на рисунке:



Комбинация ВЭС и ГАЭС позволит станции помимо участия в оптовом рынке электроэнергии участвовать в оказании услуг по балансированию энергосистемы, что послужит источником дополнительных доходов.

На реализацию данного пилотного проекта Министерство окружающей среды Германии (BMUB) предоставило субсидию в размере € 7,15 млн.

Информационно-аналитический ресурсы RenEn, Windpower
<http://renen.ru>, <http://www.windpowerengineering.com>

ABB выигрывает контракт на строительство сетевой инфраструктуры для АЭС Hinkley Point C в Великобритании

Британская энергетическая компания EDF Energy подписала контракт с концерном ABB стоимостью \$ 130 млн на строительство сетевой инфраструктуры по схеме выдачи мощности АЭС Хинкли Пойнт С (Hinkley Point C) в графстве Сомерсет (Somerset) на юго-западе Англии.

По условиям контракта ABB спроектирует, изготовит и установит электросетевое оборудование, включая оборудование для отдельных ПС для присоединения к национальной электрической сети двух энергоблоков АЭС суммарной мощностью 3 200 МВт, 6 блочных трансформаторов мощностью 700 МВА, 6 трансформаторов собственных нужд, 400 кВ элегазовое распределительное устройство, автоматизированные системы управления ПС на базе MicroSCADA, а также фидеры для передачи электроэнергии от распределительных устройств станции.

АЭС Hinkley Point C начиная с 2025 г. будет обеспечивать примерно 7% потребности Соединенного Королевства в электроэнергии. Мощность АЭС позволяет обеспечить электроэнергией около 6 млн домохозяйств страны.

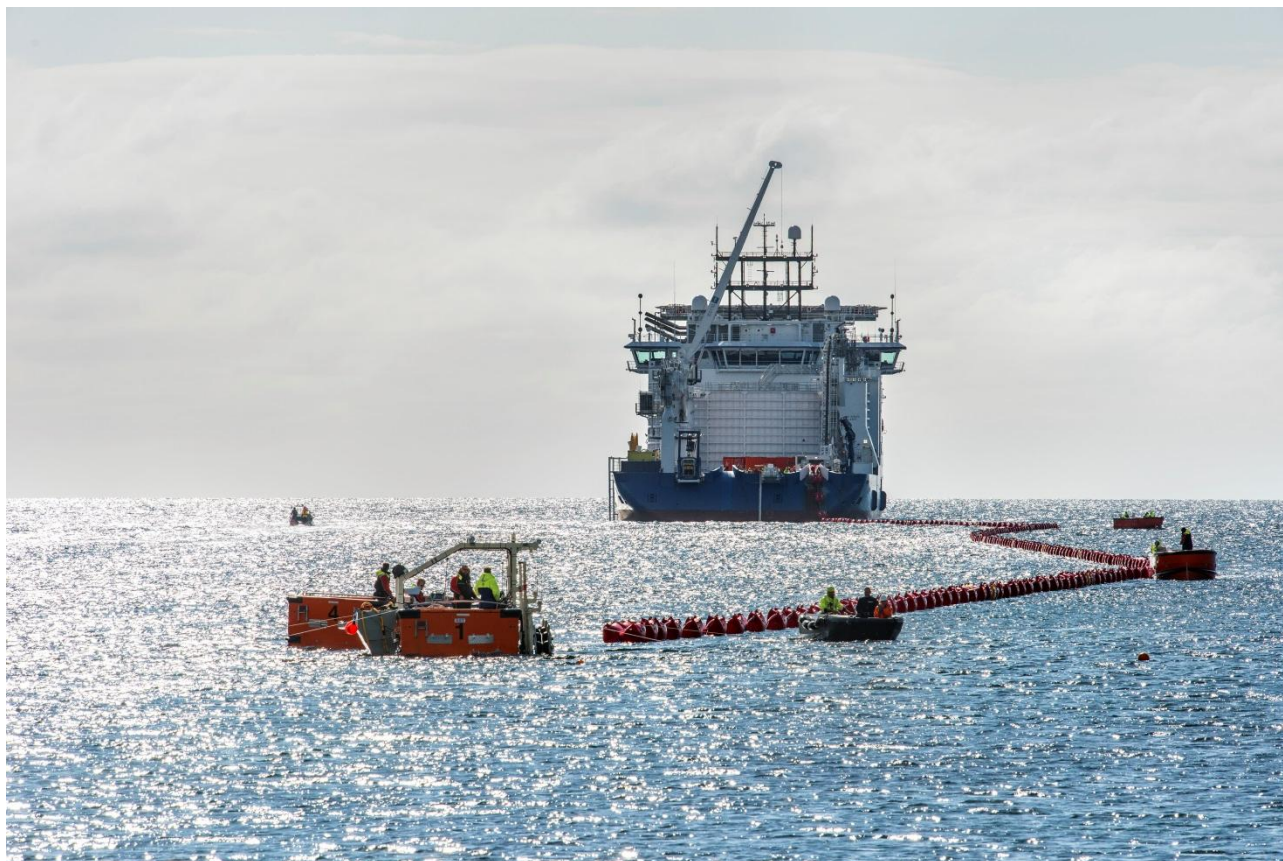
Информационно-аналитический ресурс Global Transmission
<http://www.globaltransmission.info>



Министерство энергетики Дании согласовало объем инвестиций для Viking Link

Министерство энергетики, промышленности и климата (Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet) Дании согласовало инвестиционную программу национального системного оператора Energinet для проекта Viking Link – трансграничного соединения напряжением ± 400 кВ и пропускной способностью 1 400 МВт между Данией и Великобританией².

Проект Viking Link включает прокладку HVDC-кабеля по дну Северного моря между ПС 400 кВ Revsing в Южной Дании и ПС 400 кВ Bicker Fen в графстве Линкольншир. Ввод соединения в эксплуатацию назначен на конец 2022 г.



Общий объем инвестиций, одобренный для Energinet, составил около 11 млрд датских крон (около € 135 млн).

В инвестиционную программу Energinet кроме Viking Link также включены два проекта модернизации электрической сети в Центральной Ютландии и Южной Дании для строительства соединения с Германией. Модернизация сети включает: демонтаж ВЛ 150 кВ Idomlund – Karlsgårde с сооружением новой ВЛ 400 кВ Idomlund – Endrup между Центральной Ютландией и Южной Данией. Кроме того, от ПС Endrup планируется строительство ВЛ 400 кВ до границы с Германией и далее к ПС Niebüll в немецкой федеральной земле Шлезвиг-Гольштейн.

Официальный сайт Energinet
<http://www.energinet.dk>

² Общая протяженность Viking Link составит 760 км. Суммарная стоимость проекта – € 1,3 млрд.



В федеральной земле Берлин планируется полностью вывести из эксплуатации угольную генерацию к 2030 г.

Палата представителей федеральной земли Берлин – Berlin House of Representatives (Berliner Abgeordnetenhaus) – внесла дополнения в закон о Переходе на безуглеродную энергетику – Energiewendegesetz (EWG). Изменения касаются запрета угольной генерации на территории федеральной земли к 2030 г. с целью сокращения выбросов CO₂.

Несколько месяцев назад были остановлены ТЭС, работающие на лигните, и теперь планируется вывести из эксплуатации три последние, работающие на каменном угле комбинированные тепловые электростанции (ТЭЦ), находящиеся в собственности и управлении энергокомпании Vattenfall: ТЭЦ Moabit мощностью 140 МВт, ТЭЦ Reuter West мощностью 564 МВт и ТЭЦ Reuter мощностью 160 МВт.

На территории федеральной земли у Vattenfall останутся в эксплуатации только газовые ТЭЦ суммарной мощностью 164 МВт.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.net>

Правительство Италии объявило о планах по выводу из эксплуатации всей угольной генерации к 2025 г.

Министр промышленности Италии представил для публичных консультаций новую энергетическую стратегию, предусматривающую вывод из эксплуатации всей угольной генерации к 2025 г. по примеру Великобритании, Нидерландов, Ирландии и ряда других стран.

Основная цель новой стратегии, которая должна получить одобрение Правительства Италии в начале ноября, довести до 27% долю ВИЭ в общем объеме потребления энергоресурсов к 2030 г. Стратегией также предусмотрено ускорение внедрения электромобилей и увеличение до 19 000 единиц станций их подзарядки к 2020 г.

Крупнейшая итальянская энергокомпания Enel уже объявила о прекращении инвестиций в угольную генерацию.

Информационно-аналитический ресурс PEI
<http://www.powerengineeringint.com>

Турецкое правительство поддерживает развитие угольной генерации

Совместный китайско-турецкий консорциум Emba Electricity Production планирует построить в турецкой провинции Adana угольную ТЭС Emba Hunutlu Thermal Power Plant мощностью 1 320 МВт.

На станции будут установлены два энергоблока мощностью 660 МВт каждый. Строительные работы по проекту будет осуществлять турецкая компания Mor Group.





Консорциум планирует инвестировать в проект € 1,5 млрд. Инвестируемые в строительство ТЭС средства будут освобождены от выплат по НДС в размере ~€ 800 млн и таможенных пошлин в рамках реализуемой правительством Турции программы поддержки иностранных инвестиций в проекты по развитию угольной генерации.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.net>

Правительство Китая планирует объединить электрические сети юго-западных провинций для обеспечения поставок электроэнергии, выработанной ГЭС

Правительство Китая планирует объединить электрические сети юго-западных провинций Юньнань и Гуйчжоу, а также увеличить пропускную способность электрической сети в центральных провинциях Сычуань и Шэньси. Эти меры составляют часть государственных планов по реформированию национальной энергосистемы и сокращению узких мест в передающей сети с целью увеличения обменов электроэнергией между провинциями страны.

По сообщению Государственного комитета по развитию и реформам – National Development and Reform Commission (NDRC), к концу 2020 г. планируется обеспечить возможности для передачи электроэнергии от ГЭС, строящихся в провинциях Сычуань и Юньнань, в близлежащие регионы страны мощностью не менее 20 ГВт и 13 ГВт соответственно.

В 2016 г. китайскими ГЭС было выработано 1,05 трлн кВтч электроэнергии, что составило 17,8% от всей произведенной в стране электроэнергии и 69,4% от объема электроэнергии, выработанной на базе ВИЭ. Однако в связи с недостаточной развитостью электрических связей с юго-западными провинциями страны около 57,4 млрд кВтч электроэнергии, произведенной ГЭС в провинциях Сычуань и Юньнань, было потеряно в течение 2016 г.

Информационно-аналитический ресурс Global Transmission
<http://www.globaltransmission.info>

В Индии приступили к строительству ТЭС на сверхкритические параметры пара мощностью 4 ГВт

Индийская производственная компания Bharat Heavy Electricals Limited (BHEL) приступила к реализации проекта по строительству в штате Телингана (Telangana, India) ТЭС Yadadri на сверхкритические параметры пара общей мощностью 4 ГВт.

На станции будет установлено пять энергоблоков установленной мощностью по 800 МВт каждый. Стоимость строительства ТЭС составляет \$ 3,1 млрд. Ввод в эксплуатацию ТЭС Yadadri планируется в 2020-2021 гг.

Проект реализуется на условиях EPC-контракта, заключенного BHEL и индийской государственной энергокомпанией Telangana State Power Generation (TSGENCO), в собственности и управлении которой будет находиться ТЭС Yadadri после ввода в эксплуатацию.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.net>

Получено последнее разрешение по проекту электрического соединения Канада – США

ITC Lake Erie Connector LLC, дочерняя компания ITC Holdings Corp.³, получила необходимые разрешения от Инженерного корпуса армии США (US Army Corps of Engineers, USACE) на реализацию проекта по строительству трансграничного соединения между Канадой и США – ITC Lake Erie Connector. Получение разрешения от USACE завершает процесс согласования проекта в Соединенных Штатах и Канаде. Ранее проект получил разрешение от Министерства энергетики США (US Department of Energy, DoE), Национального совета по энергетике Канады (Canadian National Energy Board) и Департамента охраны окружающей среды Пенсильвании (Pennsylvania Department of Environmental Protection).

Трансграничное соединение ITC Lake Erie Connector – подводное HVDC соединение напряжением ± 320 кВ и пропускной способностью 1 ГВт является первым электрическим соединением электроэнергетических рынков, регулируемых канадским независимым системным оператором (independent system operator, ISO) – Ontario Independent Electricity System Operator (IESO) и американским ISO PJM Interconnection LLC.

В состав соединения также входят: подземная КЛ переменного тока напряжением 345 кВ, соединяющая преобразовательную подстанцию (ППС) Erie с

³ Крупнейшая независимая электросетевая компания США.



действующей ПС Erie West (г. Erie, штат Пенсильвания, США), а также ВЛ переменного тока напряжением 500 кВ, которая свяжет ППС Nanticoke с действующей ПС Hydro One (г. Nanticoke, провинция Онтарио, Канада).



Строительные работы по проекту начнутся в 2017 г., а завершение проекта намечено на конец 2020 г.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.net>

Американская FPL направила в FERC запрос на разработку проекта строительства газовой ТЭС мощностью 1 163 МВт во Флориде

Американская энергокомпания Florida Power & Light (FPL) направила в Федеральную комиссию по регулированию энергетики FERC запрос на разработку проекта сооружения новой газовой ТЭС мощностью 1 163 МВт и общей стоимостью \$ 888 млн.

Новая станция должна быть построена на месте действующей газо-мазутной ТЭС Lauderdale в штате Флорида, находящейся в собственности и управлении FPL. Данный проект соответствует стратегии компании по увеличению объемов солнечной и газовой генерации. В компании считают, что строительство газовой ТЭС обойдется на \$ 1,3 млрд дешевле, чем новой СЭС такой же мощности. За последнее десятилетие компания построила много газовых ТЭС, и в настоящее время газовая генерация составляет 70% в общем объеме генерирующих мощностей компании. Сейчас компания реализует проект по строительству крупной парогазовой ТЭС Okeechobee Clean Energy Center суммарной мощностью 1 700 МВт, ввод в эксплуатацию которой намечен на середину 2019 г.

Кроме этого компания реализует проекты по строительству в штате Флорида 8 СЭС мощностью 74,5 МВт каждая, ввод в эксплуатацию которых намечен на 2018 г. На площадках новых СЭС будет установлено 2,5 млн солнечных фотоэлектрических панелей. На сегодняшний день компанией уже установлено 1,25 млн солнечных панелей и к 2023 г. FPL планирует установить до 10 млн панелей суммарной мощностью около 2 300 МВт, включая 225 МВт, построенных в 2016 г. и 600 МВт, находящихся на стадии строительства.



Одновременно компания поэтапно выводит из эксплуатации активы угольной генерации. Так, в январе 2017 г. FPL согласилась вывести из эксплуатации в 2018 г. принадлежащую ей совместно с компанией Jacksonville Electric Authority (JEA) угольную ТЭС St. Johns River Power Park суммарной мощностью 1 250 МВт, а к 2020 г. планирует закрыть свою угольную ТЭС Indiantown мощностью 395 МВт в графстве Мартин (Martin county).

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.net>

