

ГИДРОНЬЮС

«ABDELMOUMEN»
МАРОККО


Стр. 6

НОВЫЙ ОФИС
НЬЮ-ДЕЛИ, ИНДИЯ

Стр. 12

ОТЗЫВ ОТ ЗАКАЗЧИКА
«HONGRIN-LÉMAN»

Стр. 24



ГИДРОАК- КУМУЛИРО- ВАНИЕ ДЛЯ БУДУЩЕГО

Стр. 18



«АНДРИТЦ Гидро» – спонсор рассчитанной на десятилетия выставки в

**technisches
museumwien**

MARIAHILFER STR. 212, 1140 ВЕНА
www.technischesmuseum.at

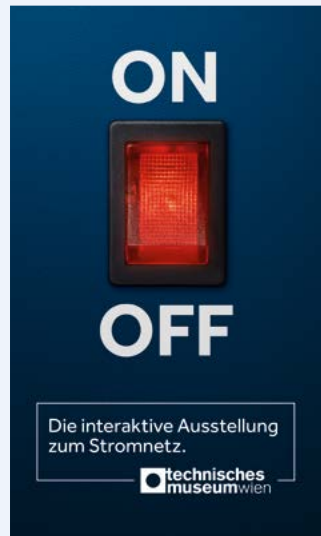
«ВКЛ./ВЫКЛ.» –
интерактивная выставка
под девизом «Все об
электросетях»

Сегодня нам трудно представить себе жизнь без электричества. Каждый день мы, не задумываясь, заряжаем наши смартфоны, отапливаем или кондиционируем наши дома, зажигаем свет при наступлении темноты. Электрическая энергия – это товар широкого потребления, получаемый прямо «из розетки». Венский технический музей поставил себе задачу продемонстрировать и разъяснить основные принципы работы электроэнергетической отрасли Австрии.

В ноябре 2017 г. здесь открылась новая постоянно действующая интерактивная выставка «ON/OFF» («ВКЛ./ВЫКЛ.»), которая освещает ключевые аспекты австрийской энергосистемы, относящиеся как к настоящему, так и к будущему. Выставка разделена на девять экспозиций, рассказывающих обо всех этапах выработки электроэнергии – от электростанции до конечного потребителя.

Эти тематические экспозиции в рамках выставки объединяются в одну символическую электрическую сеть, управление и контроль которой осуществляется из диспетчерского центра. Кроме того, материалы выставки затрагивают связанные с электроэнергией многочисленные проблемы, для которых пока не найдено нужных решений.

«АНДРИТЦ Гидро» имеет честь быть главным спонсором данной выставки и предоставила для нее рабочее колесо ковшовой турбины, четыре лопасти и интерактивную модель поворотной-лопастной турбины. В рамках этого сотрудничества «АНДРИТЦ Гидро» сопровождает мероприятия Технического музея, привлекая внимание общественности к производству электроэнергии и сопутствующим темам, например, гидроэнергетике, ветровой и солнечной энергетике, охране природы и перспективам развития, гидроаккумуляции и стабилизации работы электросети.



Photos © Paul Unmuth

Новые перспективы для гидроаккумулирования, развития мирового гидроэнергетического рынка

Уважаемые друзья!

Важность экономичных решений для крупномасштабных накопителей энергии непрерывно возрастает по мере роста мощностей нестабильной ветровой и солнечной энергетики. В настоящее время наиболее экономичный способ долговременного накопления больших запасов энергии – гидроаккумулирующие электростанции. Благодаря этой особенности ГАЭС уже играют значительную роль в стабилизации частоты и напряжения электросети. За счет возможности пуска без питания собственных нужд ГАЭС также являются гарантией стабильности подачи электроэнергии.



Вольфганг Семпер



Харальд Хебер

Компания «АНДРИТЦ Гидро» была и остается одним из пионеров данной технологии. Последний в длинном списке успешных проектов – недавний заказ на две насос-турбины с регулируемой частотой вращения с асинхронными двигатель-генераторами для строящейся крупнейшей в мире ГАЭС «Fengning II» в Китае.

В настоящее время, под влиянием низких цен на электроэнергию и энергоносители, мировой гидроэнергетический рынок стагнирует. Новые проекты не запускаются, многие проекты модернизации и реконструкции – отложены. Выборочно реализуются только отдельные крупномасштабные проекты. Тем не менее, «АНДРИТЦ Гидро» успешно заключила контракты на поставку для ГЭС «Abdelmoumen» в Марокко, «E.B. Campbell» в Канаде, «Callahuanca» в Перу, «Alto Tâmega» в Португалии и упомянутую «Fengning II».

Кроме того, по всему миру запускаются или уже реализуются несколько проектов малых ГЭС, например, «San Andrés» в Колумбии, первая ГЭС типа «Mini Compact Hydro» в Бразилии – «Barrinha», «Traunleiten» в Австрии. К числу таких проектов относится также установка двух компактных осевых турбин, встроенных в рыбоходный шлюз «Хауабур» в Лаосской НДР.

Во всем мире растет спрос на водоснабжение, ирригацию и регулирование паводков. «АНДРИТЦ Гидро», выпускающая уникальные узкоспециализированные насосы, способна предлагать на данных рынках незаменимые решения. Примеры подобных проектов: «Kaleshwaram» в Индии или «Yen Nghia» во Вьетнаме.

Несмотря на некоторые сложности, благодаря вызванному развитием ветровой и солнечной энергетики оживлению на рынке гидроаккумулирования, новым техническим решениям для действующих мощностей, интересным перспективам в секторе насосных систем, малой и мини-гидроэнергетики, а также открытым возможностям в сфере модернизации и реконструкции ГЭС, «АНДРИТЦ Гидро» с уверенностью смотрит в будущее гидроэнергетического рынка.

С наилучшими пожеланиями и искренней благодарностью за ваше безграничное доверие,

Вольфганг Семпер

Харальд Хебер



31



24



18



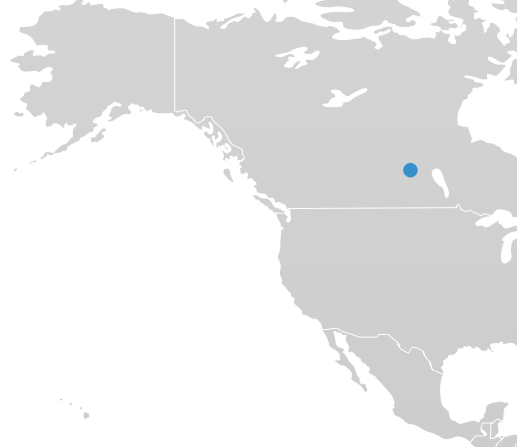
17



14



12



ТОЧКА НА КАРТЕ

Открытие офиса в Индии
12

ТЕМА НОМЕРА

Гидроаккумуляция
18

ОТЗЫВ ОТ ЗАКАЗЧИКА

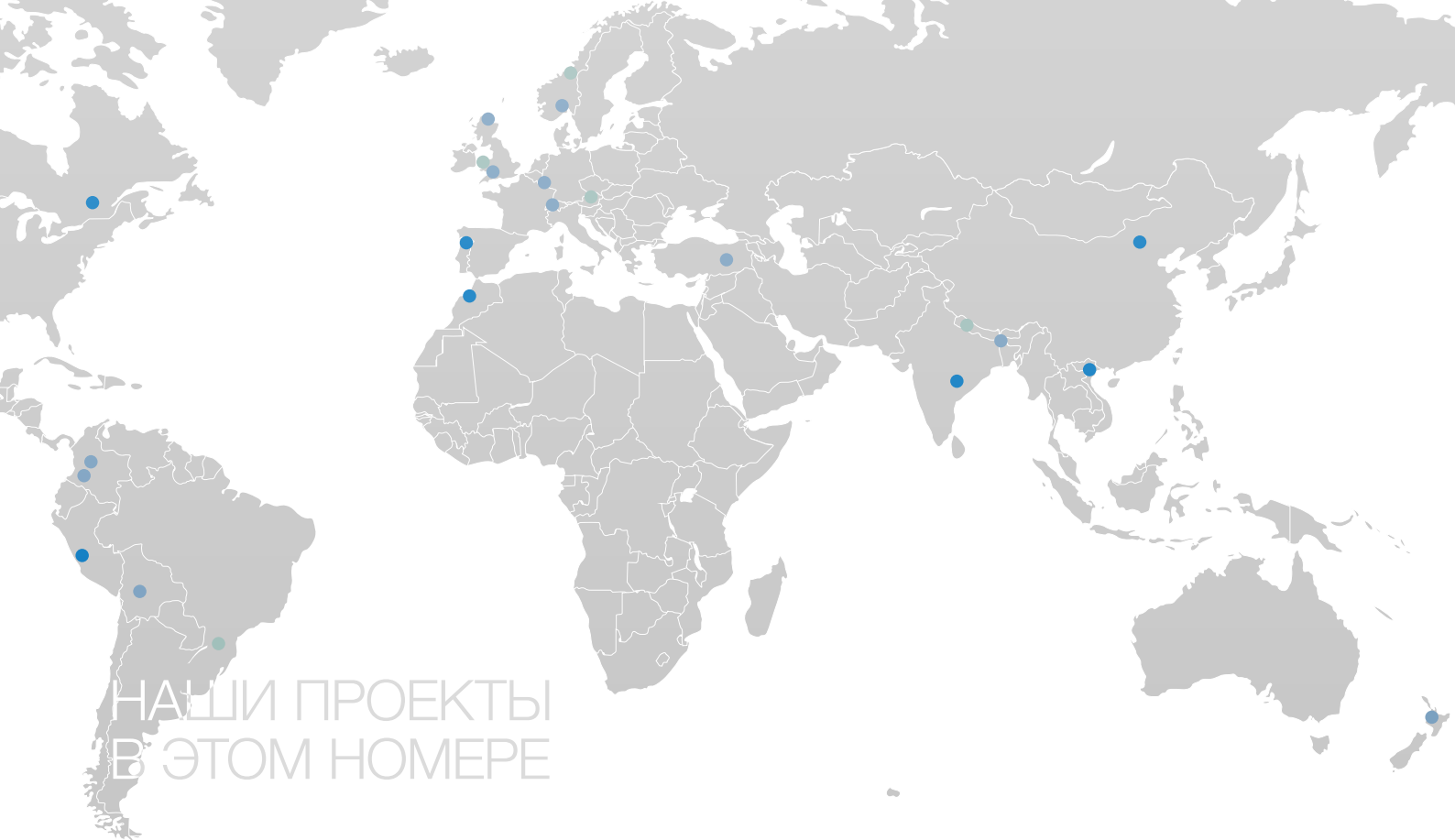
Николас Руж
«Hongrin-Léman»
24

ТЕХНОЛОГИЯ

Защита от автоколебаний
43

СОБЫТИЯ

42, 44



НАШИ ПРОЕКТЫ В ЭТОМ НОМЕРЕ

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ

«Abdelmoumen» Марокко	06
«Alto Tâmega» Португалия	08
«E.B. Campbell» Канада	09
«Callahuanca» Перу	10
«Chenaux GS» Канада	11
«Kaleshwaram» Индия	14
«Yen Nghia» Вьетнам	16
«Fengning II» Китай	17

МАЛЫЕ И МИНИ-ГЭС

Ключевые моменты	38
«Storåselva» Норвегия	40
«Traunleiten» Австрия	40
«Barrinha» Бразилия	41
«Llys Y Fran» Уэльс/Великобритания	41
Кластер ГЭС «Kalanga» Непал	42

РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

«Whakamaru» Новая Зеландия	28
«Vianden» Люксембург	29
«Teesta Stage III» Индия	32
«Betania», «Guaca», «Paraiso» Колумбия	34
San José I and II Боливия	35
Vrangfross Норвегия	36
Lower Kaleköy Турция	37

ЭНЕРГИЯ ОКЕАНА

«MeyGen» Шотландия/Великобритания	30
«Swansea Bay» Уэльс/Великобритания	31

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ:
hydronews@andritz.com



Журнал онлайн



ДОПОЛНИТЕЛЬНО:

Оцените преимущества электронной версии нашего журнала! Просмотрите альбомы изображений, видео и дополнительные материалы к статьям. Просто сканируйте QR-код или зайдите на страницу: www.andritz.com/hn32-more

ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Издатель: ANDRITZ HYDRO GmbH,
1120 Вена, Айбесбруннергассе 20, Австрия
тел.: +43 50805 0

e-mail: hydronews@andritz.com

Ответственный за содержание: Александр Шваб

Редакционная группа: Клеменс Манн, Бернхард Мюлбахлер, Йенс Пойтц, Ханс Вольфхард

Руководитель проекта: Юдит Хаймхилхер, Надя Унмут

Редакционная поддержка: Мари-Антуанетте Сейлер

Издательское право: 2017,

ANDRITZ HYDRO GmbH, Все права защищены

Графическое оформление: INTOUCH Werbeagentur

Тираж: 15 400

Издано на: немецком, английском, французском, испанском, португальском и русском языках В данном

выпуске содержатся гиперссылки на видеоролики, размещенные на сторонних веб-сайтах, содержание которых не зависит от нас. Мнения, содержащиеся в данных видеороликах, являются личными мнениями выражающих их людей и могут не совпадать с позицией «АНДРИТЦ Гидро ГмбХ». Ответственность за точность содержания ролика несет разместившее его лицо. Напечатано на бумаге «FSC»

МАРОККО – В стремлении снизить свою зависимость от импорта углеводородов правительство Марокко поставило амбициозную задачу – к 2020 г. увеличить долю энергии, получаемой из возобновляемых источников, до 42% от общей выработки электроэнергии в стране. Ключевой элемент в решении данной задачи – ГАЭС «Abdelmoumen».

Для проектирования, строительства, поставки оборудования и пуска в эксплуатацию ГАЭС «Abdelmoumen» мощностью 350 МВт ведущая транснациональная строительная компания «Vinci Construction» и «АНДРИТЦ Гидро» создали консорциум по проектированию, комплектации и строительству. Компания «L'Office Nationale de l'Électricité et de l'Eau potable» (ONEE) заключила с консорциумом контракт

на реализацию проекта после тщательного изучения выгодного с технической и экономической точки зрения предложения.

Площадка проекта располагается на реке Иссен в провинции Тарудант возле существующего водохранилища Абдельмумен, примерно в 140 км к юго-западу от г. Марракеш. Строительство начнется в начале 2018 г. и должно быть завершено за 48 месяцев.

ГАЭС «Abdelmoumen» будет компенсировать естественные колебания мощности энергии, вырабатываемой ветровыми и солнечными электростанциями. Данная функция определяет технические особенности проекта. Например, в любой день может потребоваться большое количество циклов

пуска и остановки как в насосном, так и в турбинном режиме, дополняющееся необходимостью быстрой реакции на управляющие воздействия с переключением режимов в целях компенсации резкого изменения скорости ветра в ту или иную сторону. (→ см. тему номера на странице 18)

Благодаря установке двух насос-турбин мощностью 175 МВт, конструкция которых позволяет с запасом выдерживать 20 быстрых переключений режимов в сутки, ГАЭС «Abdelmoumen» обеспечит потребность в энергии в часы пиковых нагрузок и быстродействие при регулировании мощности в марокканской электросети.

Помимо работ, без которых ГАЭС «Abdelmoumen» не может обойтись

МАСШТАБНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ВОЗОБНОВЛЯЕМ ЭНЕРГИЮ

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ
«ABDELMOUMEN»



(строительство водоемов, водоводов, здания ГЭС и подстанции), проект также предусматривает постройку или реконструкцию ряда подъездных путей, а также установку дополнительного насосного оборудования. Все работы будут выполняться с соблюдением норм охраны окружающей среды и интересов местного населения.

В рамках проекта «Vinci Construction», возглавляющая консорциум, выполнит все основные строительные работы, а «АНДРИТЦ Гидро» спроектирует, изготовит, поставит, смонтирует, испытает и введет в эксплуатацию обратимые гидротурбины, двигатель-генераторы и электроэнергетические системы.

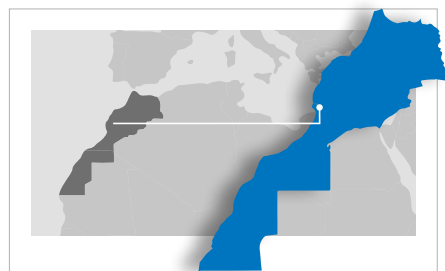
Объединив усилия, «Vinci Construction» и «АНДРИТЦ Гидро» построят технически сложный трехкилометровый водовод со стальной облицовкой. Он состоит из двухкилометрового напорного трубопровода, более 700 м

туннелей из секций диаметром от 3,5 м до 5 м и трех шахт высотой до 60 м.

Испытательной лабораторией «АНДРИТЦ Гидро» были проведены масштабные исследовательские работы и модельные испытания, результаты которых стали надежной основой для проектирования насос-турбин. Конструкция двух насос-турбин, предназначенных для работы при необычайно высоком напоре нетто 555 м, позволит обеспечить как высокий КПД, так и требования к надежной эксплуатации в будущем.

ГАЭС «Abdelmoumen» первый опыт сотрудничества между «Vinci Construction» и «АНДРИТЦ Гидро» в рамках консорциума. Оба партнера стремятся к успешному завершению проекта и уверены в том, что он откроет перспективы для будущего сотрудничества.

«АНДРИТЦ Гидро» с энтузиазмом поддерживает Марокко в разработке

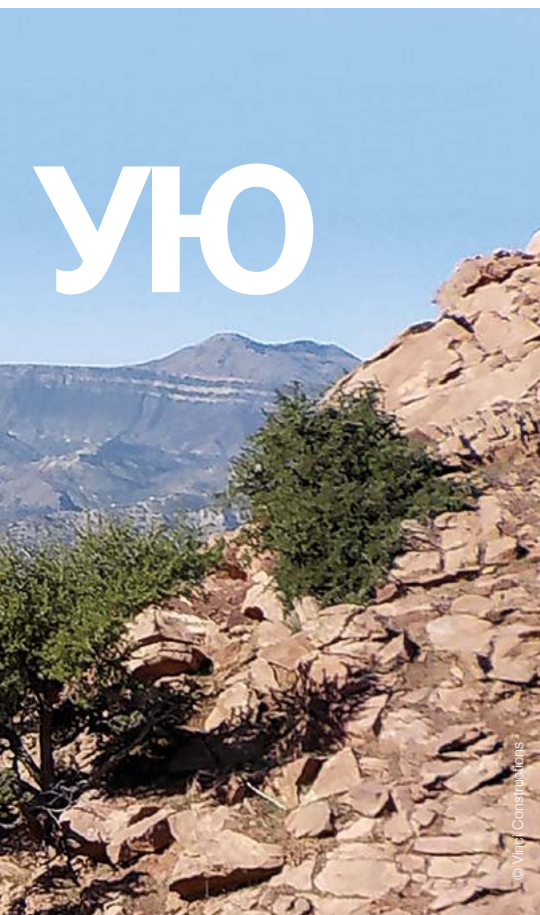


Abdelmoumen | Morokko

Технические характеристики:

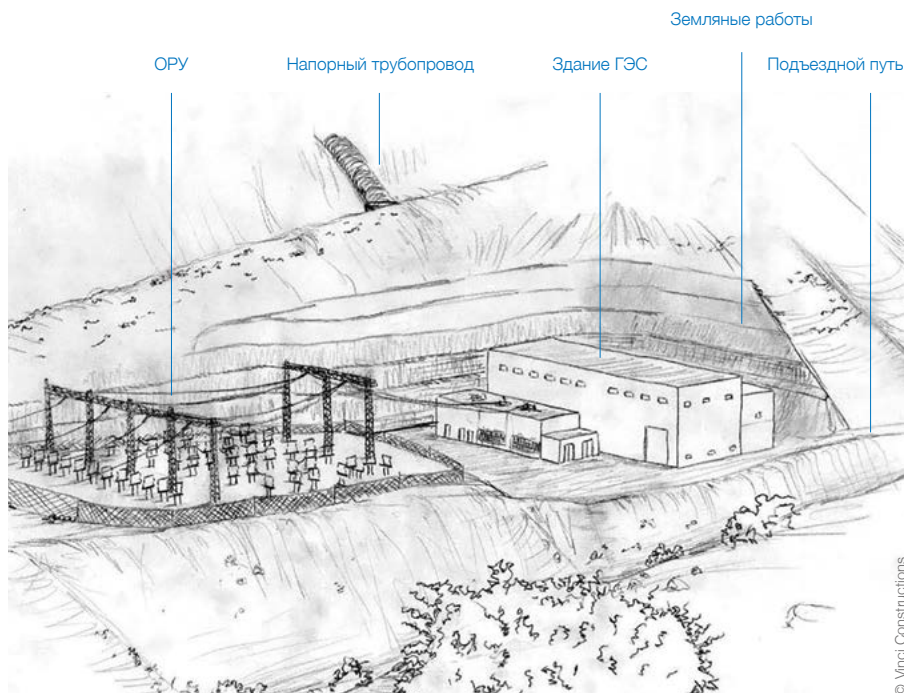
Общая мощность:	350 МВт
Объем поставки:	2 × 175 МВт
Напор:	555 м
Частота вращения:	600 об/мин
Диаметр рабочего колеса:	3 200 мм

богатых, экологически чистых и возобновляемых источников энергии, направленной на достижение амбициозных целей этого государства в будущем.



АВТОР

Патрис Барбо
hydronews@andritz.com



Эскизное изображение будущей электростанции



← Для просмотра дополнительной информации используйте QR-код на странице 5

НОВЫЙ ПРОЕКТ
«ALTO TÂMÉGA»

КРУПНЕЙШИЙ В ИСТОРИИ



Alto Tâmega | Португалия

Технические характеристики:

Общая мощность: 1 158 МВт
Ср. - годовая выработка: 1 760 ГВт*ч

Сталь: 1 000 т (ГЭС «Alto Tâmega»)
780 т (ГЭС «Daivões»)
660 т (ГАЭС «Gouvães»)

Гидро» в июне 2017 г. заключила с «Iberdrola Generación España S.A.U.» дополнительный контракт на поставку гидромеханического оборудования. Контракт включает в себя проектирование, изготовление и шеф-монтаж сорудерживающих решеток, шандорных балок, сегментных и катковых затворов, включая гидравлическое оборудование, для всех трех ГЭС гидроузла «Tâmega». Суммарная масса стальных изделий, поставляемых в рамках контракта: 2 440 т.

Этот контракт стал третьим по счету, полученным «АНДРИТЦ Гидро» в рамках гидроэнергетического проекта «Alto Tâmega». Данный контракт был получен «АНДРИТЦ Гидро» благодаря выгодному технико-экономическому предложению, а также длительному опыту реализации подобных комплексных проектов. С учетом данного контракта «АНДРИТЦ Гидро» стала основным поставщиком гидравлического оборудования для этого масштабного проекта.

ПОРТУГАЛИЯ – Гидроузел «Tâmega» – крупнейший в истории Португалии гидроэнергетический проект, а также одна из наиболее важных инициатив развития европейской энергетики за последние 25 лет.

Комплекс «Tâmega», задуманный компанией «Iberdrola» для ежегодной выработки до 1 760 ГВт*ч, включает в себя три станции: «Alto Tâmega», «Daivões» и «Gouvães». Последняя из них предназначена для накопления энергии и будет введена в строй в 2021 г. Комплекс обеспечит электроснабжение почти трех миллионов жителей г. Порту. В 2023 г. комплекс будет полностью построен и подготовлен к эксплуатации с суммарной установленной мощностью около 1 158 МВт.

«Iberdrola», лидер в сфере аккумулирования энергии, ожидает, что

гидроузел «Tâmega» даст толчок развитию экономики севера Португалии за счет создания по мере реализации проекта 3 500 основных и 10 000 сопутствующих рабочих мест, особенно в близлежащих городах. Однако, истинной ценностью комплекса «Tâmega» является ГАЭС «Gouvães» и ее функция в тот момент, когда производство возобновляемой энергии превысит потребление. Расположенная в 120 км к северо-востоку от г. Порту система будет использовать излишек энергии для закачивания воды обратно в верхний бьеф. Эта вода может применяться для выработки электроэнергии по мере необходимости.

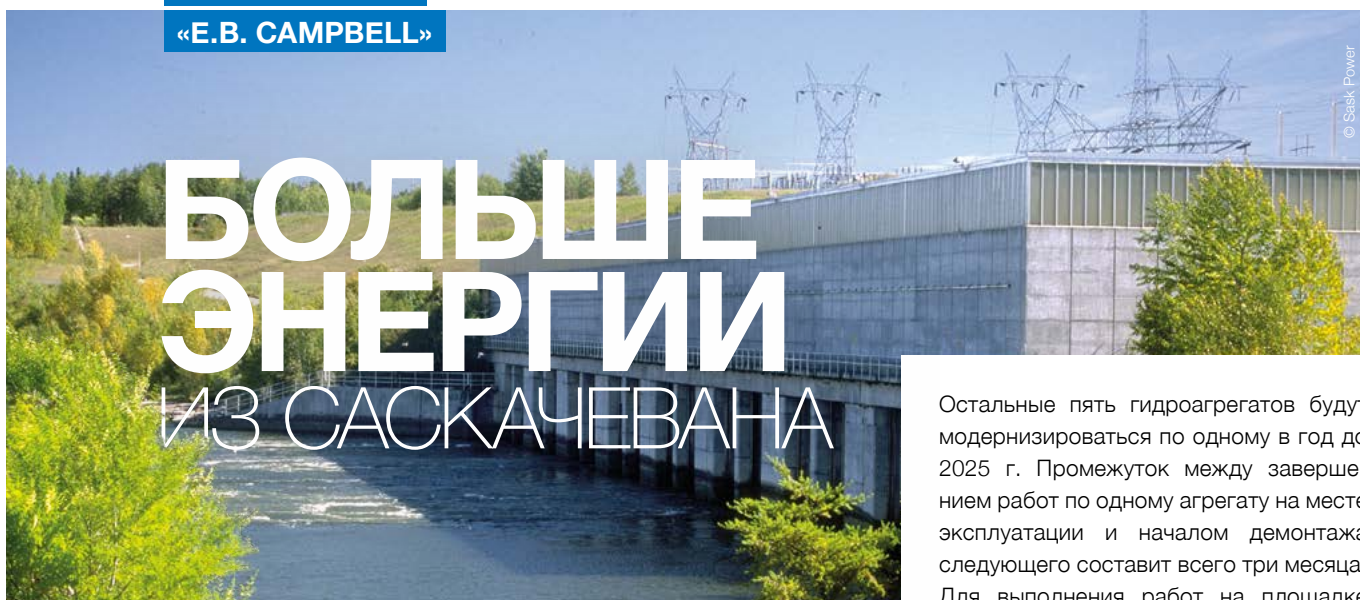
После подписания контракта на поставку электромеханического оборудования и напорного трубопровода для ГАЭС «Gouvães» в 2016 г. «АНДРИТЦ

АВТОР

Клеменс Блас
hydronews@andritz.com

НОВЫЙ ПРОЕКТ

«E.V. CAMPBELL»



БОЛЬШЕ ЭНЕРГИИ ИЗ САСКАЧЕВАНА

КАНАДА – В апреле 2017 г. канадское подразделение «АНДРИТЦ Гидро» подписало с «SaskPower» контракт на восстановление шести из восьми гидроагрегатов ГЭС «E.V. Campbell». Цель проекта – продлить минимум на 50 лет надежную работу данных гидроагрегатов и увеличить их генерирующую мощность. ГЭС, введенная в строй в 1963–1964 гг., расположена на реке Саскачеван примерно в 75 км к северо-востоку от г. Нипаун в канадской провинции Саскачеван. Два других гидроагрегата уже были восстановлены «АНДРИТЦ Гидро» восемь лет назад.

В объем поставки входит проведение модельных испытаний, оценка состояния, проектирование, транспортировка, монтаж и ввод в эксплуатацию новых рабочих колес радиально-осевых турбин диаметром 4 м. Также будут поставлены: новый направляющий аппарат в сборе (нижнее кольцо, лопатки, верхняя

крышка, приводное кольцо и приводной механизм лопаток), новая станина, сердечник и обмотки статора. Кроме того, будут восстановлены многочисленные комплектующие (вал турбины, уплотнение вала, упорные и направляющие подшипники, полюса, тормоза и т. д.). «АНДРИТЦ Гидро» также поставит новые гусеничные затворы водоприемника, сороудерживающие решетки и подъемные механизмы, восстановит направляющие затворов и сороудерживающих решеток, контрольно-измерительные приборы.

В августе 2017 г. в канадской гидравлической лаборатории «АНДРИТЦ Гидро» в присутствии заказчика были успешно проведены модельные испытания, результаты которых подтвердили все гарантии эксплуатационных характеристик. После завершения этого важного этапа были начаты проектные работы. Закупки начались в сентябре 2017 г. Новые комплектующие поставляются из других стран, а восстановительные работы проводятся на местном уровне. Рабочие колеса и обмотки изготавливаются на предприятиях «АНДРИТЦ Гидро».

По условиям контракта первый гидроагрегат будет демонтирован в августе 2019 г. Вернуть его в строй планируется менее чем через год – в июле 2020 г.

Остальные пять гидроагрегатов будут модернизироваться по одному в год до 2025 г. Промежуток между завершением работ по одному агрегату на месте эксплуатации и началом демонтажа следующего составит всего три месяца. Для выполнения работ на площадке «АНДРИТЦ Гидро» планирует частично привлекать местное население из числа коренных народов.

Задача продления срока службы – удовлетворение растущего спроса на электроэнергию в регионе. Восстанавливаемые гидроагрегаты будут вырабатывать по 35 МВт при номинальном напоре нетто 32 м. На сегодняшний день это самый крупный контракт «АНДРИТЦ Гидро» на восстановление ГЭС в Канаде.

АВТОР

Франсуа Готье
hydronews@andritz.com



© Sask Power

**«E.V. Campbell» | Канада****Технические характеристики:**

Общая мощность:	6 × 35 МВт
	2 × 43,55 МВт
Объем поставки:	6 × 35 МВт
	6 × 43,5 МВА
Напряжение:	14,4 кВ
Напор:	32 м
Частота вращения:	120 об/мин
Диаметр рабочего колеса:	4 094 мм



← Для просмотра дополнительной информации используйте QR-код на странице 5

НОВЫЙ ПРОЕКТ

«CALLAHUANCA»

ВОЗВРАТ В
СТРОЙ

ПЕРУ – ГЭС «Callahuanca», находящаяся в 52 км к востоку от Лимы, была построена на реке Санта Эулалия, основном притоке протекающей через Лиму реки Римак. В 1934 г. более 1 200 человек начали строительство станции, которое было завершено в 1938 г., когда ГЭС была впервые подключена к электросети.

В начале 2017 г. после ливневых дождей, вызванных феноменом «el Niño», ГЭС «Callahuanca» мощностью

82 МВт серьезно пострадала от оползней. Разрушения оказались столь катастрофическими, что станция была полностью остановлена. Исходные сообщения подтвердили значительные повреждения, нанесенные зданию ГЭС с генераторами и турбинами, подстанциям, всем системам собственных нужд, а также всем системам управления и защиты.

В августе 2017 г. «АНДРИТЦ Гидро» получила заказ на полную реконструкцию ГЭС «Callahuanca».

В объем работ входит восстановление трех генераторов мощностью 20 МВА и существующих турбин. Кроме того, будут поставлены, смонтированы и введены в эксплуатацию новый генератор мощностью 44 МВА, новые механические и электроэнергетические системы, а также новая система автоматизации и управления.



Разрушения в машинном зале



«Callahuanca» | Перу

Технические характеристики:

Общая мощность:	82 МВт
Объем поставки:	3 × 20 МВА 1 × 44 МВА
Напор:	425 м
Частота вращения:	514 об/мин 450 об/мин
Диаметр рабочего колеса:	2 000 мм 1 800 мм

Контракт подписан с компанией ENEL – собственником станции. Перуанское подразделение «АНДРИТЦ Гидро» организует и скоординирует все работы на площадке, например, транспортировку поставляемого оборудования на площадку, демонтаж вышедших из строя частей и монтаж новых. Подразделения «АНДРИТЦ Гидро» в Австрии, Италии и Мексике проведут инженерный анализ и конструкторские работы, необходимые для восстановления существующих элементов и проектирования новых, чтобы обеспечить эффективную и рентабельную эксплуатацию ГЭС в будущем.

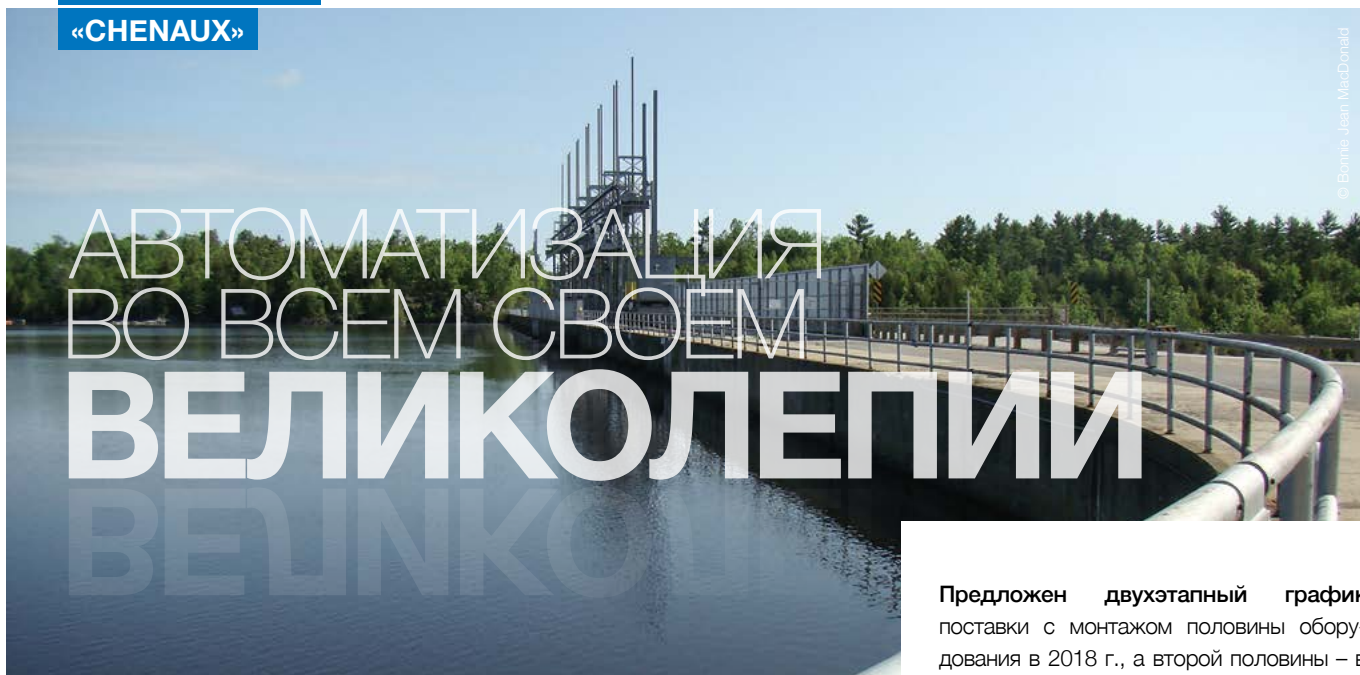
Демонтажные работы на площадке, а также соответствующие конструкторские работы начались сразу после подписания контракта. Первый гидроагрегат планируется ввести в эксплуатацию в августе 2018 г. С учетом стратегической важности данной ГЭС для энергоснабжения целого региона этот проект будет завершён в кратчайшие сроки, и станция будет снова подключена к электросети в третьем квартале 2018 г.

АВТОР

Питер Гнос
hydronews@andritz.com

НОВЫЙ ПРОЕКТ

«CHENAUX»



© Bonnie Jean MacDonald

Предложен двухэтапный график поставки с монтажом половины оборудования в 2018 г., а второй половины – в 2019 г. «АНДРИТЦ Гидро» проведет для OPG поставку «под ключ», в том числе выполнит монтаж и ввод в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию двух последних агрегатов запланирован на октябрь 2019 г.

Этот заказ укрепляет сотрудничество с данным заказчиком, для которого «АНДРИТЦ Гидро» уже выполнила несколько проектов. Кроме того, заказ является интересным примером проекта в сфере автоматизации, реализованного канадским подразделением «АНДРИТЦ Гидро» в г. Шамбли.

КАНАДА – В июне 2017 г. «Ontario Power Generation» (OPG) подписала с канадским подразделением «АНДРИТЦ Гидро» контракт на замену всех систем управления и защиты для восьми генераторов. В рамках контракта подразделение «АНДРИТЦ Гидро» в г. Шамбли спроектирует, изготовит, испытает, смонтирует и введет в эксплуатацию оборудование на канадской ГЭС «Chenaux».

Название построенной на реке Оттава к северу от г. Ренфру ГЭС с восемью гидроагрегатами дано от французского слова (во множественном числе), означающего «русло», в честь того, что станция «укротила» мощные потоки воды, чтобы вырабатывать экологически чистую, возобновляемую энергию почти для 150 000 домов.



Вид на ГЭС «Chenaux GS» с высоты птичьего полета

Строительство станции началось в 1948 г. Объем бетонных работ был эквивалентен бетонированию тротуара длиной 1 400 км. Гидроагрегаты были введены в строй в начале 1950-х.

Для «АНДРИТЦ Гидро Аутомейшн» тема проекта знакома очень хорошо, поскольку проект предусматривает поставку основной фирменной номенклатуры компонентов систем управления и защиты. В ходе посещения станции было обнаружено, что за исключением двух гидроагрегатов, модернизированных в середине 1990-х, системы управления и защиты не подвергались усовершенствованиям с момента постройки ГЭС.

Заказчику было предложено полностью заменить действующие системы новыми пультами управления гидроагрегатами и ГЭС в целом. В поставку войдут шкафы системы защиты, шкафы дистанционного ввода/вывода, коммуникационные стойки и стойки устройств постоянного тока, полностью интегрированные с локальными и удаленными диспетчерскими станциями. Аналогично большинству проектов разработка и программирование системы SCADA будут проведены на месте, в Шамбли.

АВТОР

Джованни Джуммарра
hydronews@andritz.com



«Chenaux» | Канада

Технические характеристики:

Общая мощность:	143,7 МВт
Объем поставки:	143,7 МВт
Напор:	11,6 м
Напряжение:	13,8 кВ



← Для просмотра дополнительной информации используйте QR-код на странице 5



Укрепление рыночных связей



ИНДИЯ – В целях дальнейшего развития стратегии «сдачи под ключ» и более тесного взаимодействия с заказчиками и другими заинтересованными сторонами «ANDRITZ HYDRO Private Limited», Индия, недавно открыла новый офис в столице страны Нью-Дели. 10 ноября 2017 г. господин Сантош Кумар Гангвар, министр труда и занятости Индии, торжественно открыл офис в присутствии высокопоставленных должностных лиц Министерства окружающей среды и лесного хозяйства Индии, корпорации «National Hydroelectric Power Corporation» и других важных заказчиков.

В расположенном в южной части Дели новом офисе на площади, превышающей 2 600 м², размещаются более 200 сотрудников. Современная экологически рациональная среда здания получила экологический сертификат «LEED Silver» за показатели экономии энергии, поскольку здание оборудовано рекуперационной системой вентиляции и систе-

«Новое современное здание еще раз доказывает экологическую ответственность «АНДРИТЦ Гидро» в отношении не только заказчиков, но и сотрудников.»

мой **ОВКВ с переменным расходом** хладагента, а также датчиками дневного света и присутствия людей в помещении. Здание с рациональным энерго- и водопотреблением соответствует принятым в мире принципам экологической ответственности, обеспечивая создание более безопасных для здоровья и окружающей среды условий труда.

В течение долгих лет «АНДРИТЦ Гидро», к настоящему времени поставив и установив оборудование мощностью свыше 17 000 МВт, является ведущим игроком индийского рынка гидроэнергетики. Компания гордится своим участием в престижных проектах, таких как «Karcham Wangtoo» (1 000 МВт) и «Teesta III» (1 200 МВт). Оба проекта были своевременно завершены и теперь вносят значительный вклад в работу государственной энергетической системы (→ см. статью на странице 32).

«АНДРИТЦ Гидро» также занимает лидирующее положение на рынке соседнего Непала, гидроэнергетический потенциал которого составляет около 80 000 МВт, реализуя различные проекты государственной важности. Чтобы быть ближе к своим уважаемым непальским заказчикам, компания открыла в Непале дочернее предприятие, находящееся в полной



Министр Сантош Кумар Гангвар во время визита



Руководители и консультанты индийского подразделения «АНДРИТЦ Гидро»

собственности индийского подразделения «АНДРИТЦ Гидро» (→ см. статью на странице 42).

В 2017 г. индийское подразделение «АНДРИТЦ Гидро» создало совместное предприятие с «Druk Green Power Corporation», государственной энергосбытовой компанией гималайского Королевства Бутан. Недавно данное СП было преобразовано в компанию «Bhutan Automation and Engineering Limited», производящую вспомогательное оборудование для ГЭС.

Сегодня индийское подразделение «АНДРИТЦ Гидро» является консолидированной компанией, которая расширила свое предложение, включив в него напорные трубопроводы, затворы и нестандартные насосы высокой мощности, а также услуги по эксплуатации и техническому обслуживанию ГЭС. Компания не только обслуживает рынки Индии и ЮВА, но также экспортирует оборудование, в том числе генераторы,

«Благодаря двум хорошо известным современным производственным предприятиям и новому офису, а также профессиональному коллективу из 1 400 человек, сегодня индийское подразделение «АНДРИТЦ Гидро» – один из крупнейших филиалов нашей компании в мире.»

более чем в 28 стран, включая страны Северной Америки.

В 2018 г. рост ВВП Индии прогнозируется на уровне 6,7% с ожидаемым дальнейшим развитием инфраструктуры и промышленности. Кроме того, положительной динамике рынка способствуют поставленные индийским правительством задачи по расширению мощностей возобновляемой энергетики на 175 ГВт к 2022 г. Например, 5 ГВт из указанных 175 ГВт планируется обеспечить с помощью малой гидроэнергетики. Также ожидается принятие находящихся на рассмотрении инициатив в области гидроэнергетики, которые, несомненно, окажут положительное влияние на гидроэнергетическую отрасль. Благодаря новому офису индийское подразделение «АНДРИТЦ Гидро» теперь более чем когда-либо готово внести свой вклад в развитие гидроэнергетики страны.

АВТОР

Ди Нилав
hydronews@andritz.com



Индия в цифрах:

Население	1 295 млн
Доступ к электричеству	79,2%
Установленная мощность ГЭС	48 913 МВт
Строящиеся ГЭС	10 773 МВт
Доля гидроэнергетики в общем объеме	9%
Выработка электроэнергии на ГЭС	130 180 ГВт*ч
Технически реализуемый гидроэнергетический потенциал	~ 660 000 ГВт*ч

Источник: Hydropower & Dams World Atlas 2017 и отчеты Всемирного банка

Сведения об «АНДРИТЦ Гидро»:

- Штаб-квартира в Нью-Дели
- Производственные предприятия в г. Притла и Мандидип
- Представительства в г. Колката, Бангалор и Джамму
- Установлено гидроагрегатов: 414
- Общая мощность: 11 790 МВт





Солнце в зените – сгусток пламени в небе. Палящий зной над полями и мерцающее марево над горизонтом. Несколько капель воды падают на иссушенную землю и мгновенно испаряются. Рука в отчаянии трясет водяной шланг, однако тонкая струйка воды все слабеет и, в конце концов, совершенно исчезает. Воды снова нет. Давиндер вытирает пот со лба и в унынии смотрит в небо. Ослепительный солнечный свет, невыносимая жара и ни единого облачка. Его родители дали ему имя в честь индийского божества дождей и ураганов. По жестокой иронии судьбы это не поможет ему полить свой урожай. Давиндер разделяет судьбу многих индийских фермеров, поскольку две трети сельхозземель зависят от сезона дождей или регулярных атмосферных осадков и только одна треть обеспечена надежной системой ирригации, снабжающей водой людей, домашний скот и сельскохозяйственные культуры.





НОВЫЙ ПРОЕКТ
«KALESHWARAM»

ИНДИЯ – За последние годы Индия, особенно штат Телингана, подвергается воздействию экстремально высоких температур, что создает проблемы для ирригации и урожайности, замедляет экономическое развитие и причиняет страдания населению. В 2016 г. около 1,4 млн земледельцев покинули этот регион.

Реализуя серию ирригационных проектов в рамках

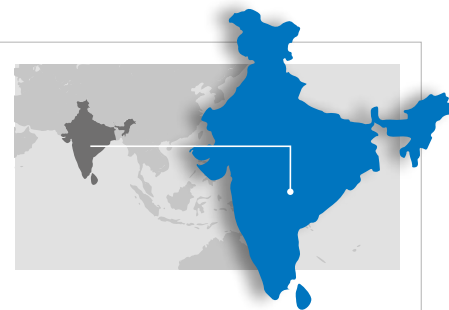
комплексного проекта «Jala Yagnam», местное правительство приняло ряд мер, чтобы обеспечить орошение около 3,3 млн га сельхозземель. Проект «Kaleshwaram», один из крупнейших подпроектов, рассчитан на накопление порядка 4,7 трлн л воды для орошения 740 000 га. Проект предусматривает строительство плотины и нескольких насосных станций с водохранилищами.

«Традиционное название „Jala Yagnam“ переводится как „культ воды“ или „священная вода“»

Вода будет подаваться на высоту 500 м и на расстояние 200 км. Это первый в Индии проект орошения с многоступенчатым водоподъемом такого масштаба и сложности. Он также включает в себя самый длинный в Азии водоподводящий туннель (81 км), соединяющий плотину с водохранилищем. Ирригационный

проект такого масштаба уникален не только для Индии, но и для всего мира.

«АНДРИТЦ Гидро» заключила контракт совместно с партнером, который будет поставлять электродвигатели. «АНДРИТЦ Гидро» изготовит 27 вертикальных центробежных насосов с КПД до 90% для трех насосных станций. Характерная особенность этих насосов



«Kaleshwaram» | Индия

Технические характеристики насосной станции № 1:

11 вертикальных центробежных насосов
Напор: 40 м
Производительность: 60 м³/с
КПД: до 90%

насосной станции № 2:

8 вертикальных центробежных насосов
Напор: 25,9 м
Производительность: 83 м³/с
КПД: до 90%

насосной станции № 12:

8 вертикальных центробежных насосов
Напор: 107 м
Производительность: 3,1 м³/с
КПД: до 90%

АВТОР

Кристиан Прехтлер
hydronews@andritz.com

– конструкция, аналогичная конструкции турбин из-за их впечатляющих габаритов, с радиально-осевым рабочим колесом диаметром 3,5 м, общей массой одного насоса от 130 до 200 т и выходным диаметром спиральной камеры 5,5 м, достаточным для беспрепятственной парковки грузовика.

Помимо проектирования и поставки насосов и запасных частей, монтаж и ввод в эксплуатацию также пройдут под руководством специалистов «АНДРИТЦ Гидро». Правительство штата Телингана планирует полностью завершить проект в июне 2018 г. На успех этого важного инфраструктурного проекта возлагаются большие надежды. Использование достаточных запасов воды для надежного орошения сельхозземель значительно улучшит жизнь людей в самом густонаселенном штате Индии.

НОВЫЙ ПРОЕКТ

«YEN NGHIA»

ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ВО ВЬЕТНАМЕ

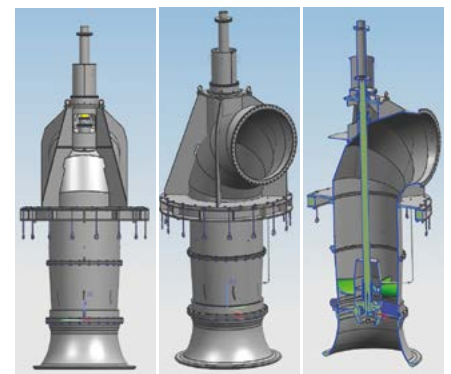
ВЬЕТНАМ – Субтропический климат Вьетнама с трехмесячным сезоном дождей знаменит сильными муссонными штормами. Из-за этого реки и ручьи выходят из берегов и вызывают масштабные наводнения. В результате за последнее десятилетие сотни людей погибли, а бесчисленное множество – остались бездомными.

Для предотвращения наиболее серьезных последствий сезона дождей вьетнамское Министерство сельского хозяйства и развития села запустило множество проектов борьбы с наводнениями. Началом данной инициативы стал проект «Yen Nghia». К концу 2018 г. к юго-западу от столицы, Ханоя, в которой проживает около 6,4 млн человек, будет построена крупнейшая в стране насосная станция, предназначенная для сброса паводковых вод.

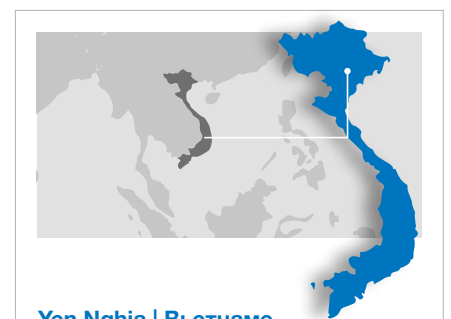
Насосная станция «Yen Nghia» построена по особому проекту специально для борьбы с наводнениями. Это означает, что насосы запускаются только в случае необходимости, однако они должны работать со 100%-й надежностью, перекачивая большие объемы воды при низком напоре в кратчайшие сроки.

К марту 2018 г. «АНДРИТЦ Гидро» поставит для проекта «Yen Nghia» 10 вертикальных насосов. В объем работ входит разработка, изготовление, транспортировка и шеф-монтаж 10 насосов во Вьетнаме, а также поставка запасных частей. Каждый насос будет иметь продуманную осевую компоновку, допускающую прохождение различных материалов, смываемых наводнениями. Производительность каждого насоса – до 15 м³ воды в секунду.

Необходимые испытания эксплуатационных параметров насосов будут проведены на стендах вьетнамской компании «Hai Duong Pump Manufacturing JSC» (HPMC), которая поставляет для станции «Yen Nghia» полный комплект электромеханического оборудования. «АНДРИТЦ Гидро» подписала с HPMC эксклюзивный дистрибьюторский контракт на крупногабаритные насосы для Вьетнама, Камбоджи и Лаосской НДР. Это создает прочную основу для совместной реализации новых проектов в будущем.



Чертеж вертикального насоса



Yen Nghia | Вьетнаме

Технические характеристики:

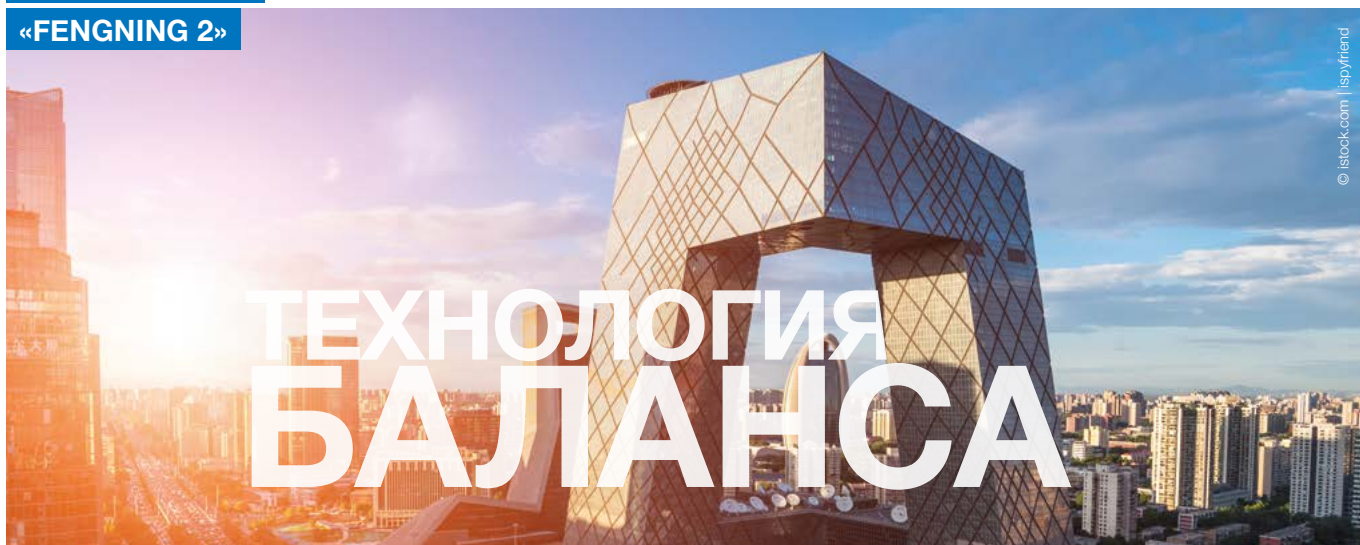
Диаметр рабочего колеса:	2 040 мм
Напор:	4,9 м
Производительность:	13,2 м ³ /с
Мощность двигателя:	1,25 МВт

АВТОР

Элиза Вилингер
hydronews@andritz.com

НОВЫЙ ПРОЕКТ

«FENGNING 2»



© istock.com | ispyfriend

ТЕХНОЛОГИЯ БАЛАНСА

КИТАЙ – Внедряя технологию гидроаккумулирования, «АНДРИТЦ Гидро» способствует переходу Китая к производству экологически чистой энергии.

ГАЭС «Fengning» – ключевой проект государственного развития энергетической базы Китая. Строительство станции, расположенной в Фэннин-Маньчжурском автономном уезде провинции Хэбэй, примерно в 180 км от Пекина, началось в 2013 г. После завершения работ это будет крупнейшая в мире ГАЭС на сегодняшний день. Эксплуатацию и управление ГАЭС будет осуществлять компания «State Grid Xinyuan».

ГАЭС «Fengning» с общей установленной проектной мощностью 3 600 МВт

будет построена в два этапа, на каждом из которых будут установлены шесть обратимых гидротурбин мощностью 300 МВт каждая. Два из шести агрегатов, устанавливаемых на втором этапе, будут двигатель-генераторами с регулируемой частотой вращения. Предназначенная для балансировки неравномерной генерации крупными монгольскими ветровыми и солнечными ЭС, ГАЭС «Fengning II» будет под-

ключена к электросети «Пекин-Тяньцзинь-Северный Хэбэй» двумя ЛЭП напряжением 500 кВ. Проектная годовая выработка электроэнергии составит 3,424 ТВт*ч при потреблении 4,565 ТВт*ч для аккумуляции воды в насосном режиме, чтобы удовлетворить спрос на энергию в период пиковой нагрузки. Обеспечивая безопасную и стабильную работу электросети и повышая качество энергоснабжения, данная ГАЭС повысит занятость населения, ускорит развитие туризма и сельского хозяйства в регионе. Также ГАЭС «Fengning» внесет свой вклад в снижение выбросов вредных веществ и обеспечит существенные социальные, экологические и экономические преимущества.

В 2017 г. «АНДРИТЦ Гидро» получила от китайской государственной энергетической компании «Fengning Pump Storage Co. Ltd.» и «State Grid Xinyuan Co. Ltd.» заказ на поставку двух генераторов с регулируемой частотой вращения для ГАЭС «Fengning 2». Номинальная мощность агрегатов составляет 330 МВА в генераторном режиме и 345 МВА в насосном режиме. Кроме того, будут поставлены устройства возбуждения переменного тока, регуляторы

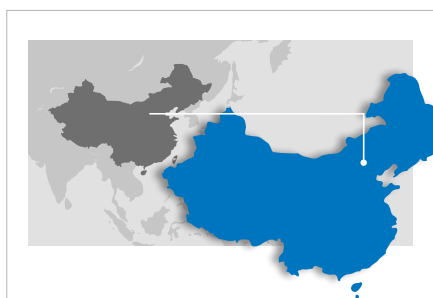
частоты вращения для ГАЭС «Fengning 2». Номинальная мощность агрегатов составляет 330 МВА в генераторном режиме и 345 МВА в насосном режиме. Кроме того, будут поставлены устройства возбуждения переменного тока, регуляторы

частоты вращения, а также системы защиты и автоматизированного управления. Завершение проекта запланировано на 2021 г.

«АНДРИТЦ Гидро» признательна заказчику, выбравшему технологии «АНДРИТЦ Гидро» для самых первых обратимых гидроагрегатов с регулируемой частотой вращения, которые будут подключены к энергосистеме Китая. Для «АНДРИТЦ Гидро» этот примечательный проект означает возврат компании на растущий китайский рынок гидроаккумуляции.

АВТОР

Дитер Хопф
hydronews@andritz.com



«Fengning 2» | Китай

Технические характеристики:

Общая мощность:	3 600 МВт
Объем поставки:	2 × 330 МВА
Напор:	425 м
Напряжение:	15,75 кВ



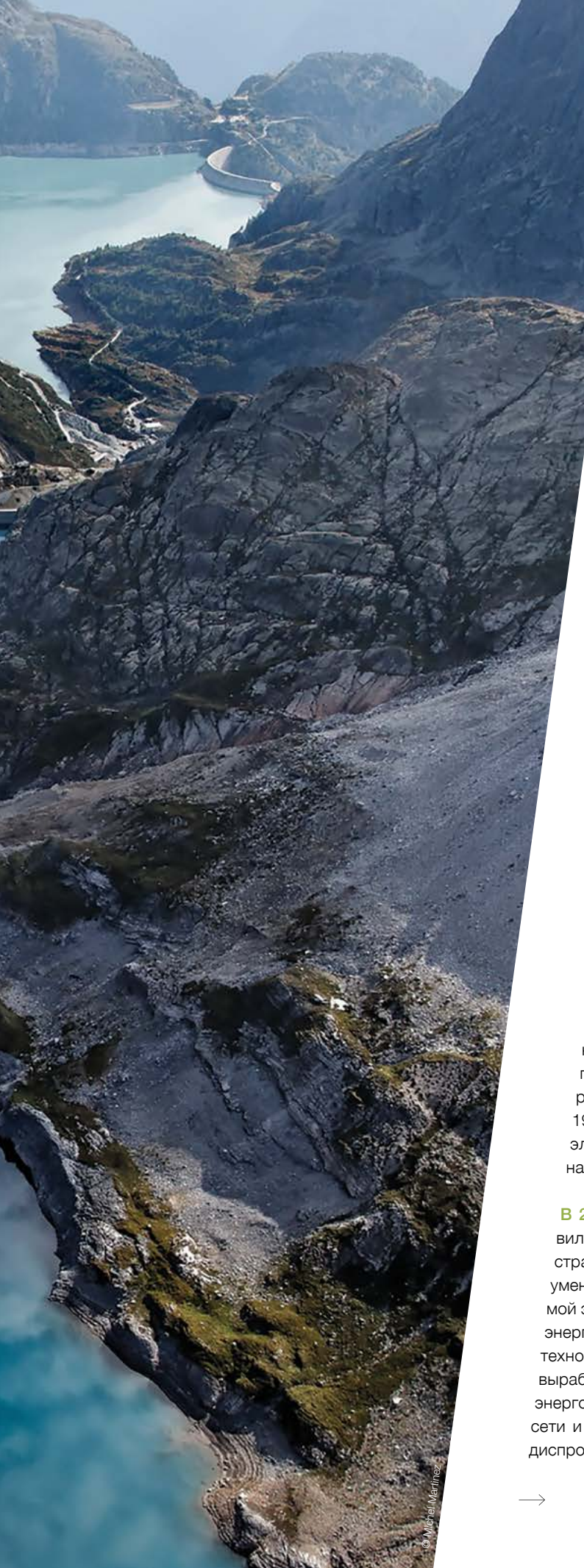
← Для просмотра дополнительной информации используйте QR-код на странице 5

ТЕМА НОМЕРА

ГИДРОАК- КУМУЛИРО- ВАНИЕ ДЛЯ БУДУЩЕГО

РАДА ПТЕЛО

РАДИНЕ РАДИ



Какова роль гидроаккумуляции в будущем, и каким образом данная технология поможет достичь целей устойчивого развития? Краткий обзор текущей ситуации на рынке.

Гидроаккумуляционные электростанции хорошо зарекомендовали себя в качестве наиболее экономически эффективной формы аккумуляции энергии на сегодняшний день. Это современная технология, отличающаяся малыми рисками, низкими эксплуатационными расходами и возможностью уравнивания колебаний параметров электросети благодаря своей высокой гибкости. ГАЭС обеспечивают успешную интеграцию мощностей возобновляемой энергетики с неравномерной выработкой. Поэтому их вклад в экологически чистую энергетику будущего весьма значителен.

Впервые данная технология была применена в Цюрихе, Швейцария, в начале 1890-х, когда небольшая ГАЭС связала местную реку с близлежащим озером. С 1920-х ГАЭС накапливают энергию и стабилизируют работу электросетей в промышленных масштабах. С тех пор технология непрерывно развивалась и была значительно усовершенствована. В 1970-х и 1980-х годах проблемы стабилизации энергоснабжения и работы электросетей, а также требования к балансировке базисной нагрузки ускорили рост мощностей ГАЭС.

В 2015 г. Парижское соглашение по климату (COP21) установило единые цели по смягчению глобального потепления. Многие страны скорректировали свои энергетические политики в сторону уменьшения выбросов парниковых газов и развития возобновляемой энергетики. Все это привело к росту потребности в накопителях энергии. На сегодняшний день гидроаккумуляция – основная технология накопления энергии и балансировки неравномерной выработки, обеспечивающая резервирование и заданные условия энергоснабжения, гарантируя таким образом стабильность работы сети и снижение риска отключений при возникновении критических диспропорций между спросом и предложением.





ГАЭС «Castaic», округ Лос-Анджелес, Калифорния, США

ГАЭС «El Hierro» («Gonora del Viento»), Испания

На сегодняшний день установленная мощность ГАЭС по всему миру превышает 150 ГВт. В 2016 г. введенная мощность во всех странах составила около 6,4 ГВт – почти вдвое больше, чем в 2015 г. Мощность строящихся ГАЭС в мире 20 ГВт.

Это подтверждает тот факт, что гидроэнергетика, в частности гидроаккумулирующая, – значительная часть отрасли возобновляемой энергетики. В числе прочих Китай выступает законодателем тенденций, предпринимающим в рамках плана развития энергетической базы серьезные шаги, чтобы достигнуть к 2020 г. мощности ГАЭС 40 ГВт (→ см. статью на странице 17).

Сильные стороны гидроаккумулирования, например, балансировка неравномерной выработки энергии из возобновляемых источников и стабилизация работы электросети – наиболее важные преимущества для любой энергосистемы. В частности, для малых или изолированных сетей ГАЭС – идеальное решение для достижения независимости от ископаемых видов топлива. Например, на Эль Иерро, одном из островов Канарского архипелага, малая ГАЭС соединена с ветровой электростанцией. Вместе они стабильно производят электроэнергию, которой достаточно даже для экспорта на соседние острова.

Прочие технологии накопления энергии

Помимо гидроаккумулирования также существуют и иные промышленные технологии накопления энергии, в основном с использованием множества аккумуляторов: свинцово-кислотных, литий-ионных, серно-натриевых и

никелево-солевых. Все они – отработанные технологии с малым временем реакции, которые применяются почти повсеместно и легко комбинируются с нестабильными технологиями получения энергии из возобновляемых источников. Однако аккумуляторы имеют небольшой срок службы, создают проблемы с получением материалов для масштабного применения и экологические риски при добыче, производстве и утилизации. Сегодня мощность аккумуляторных накопителей составляет всего 2 ГВт во всем мире (по сравнению со 150 ГВт ГАЭС). Тем не менее, прогнозируется расширение мощности аккумуляторных накопителей, и в будущем аккумуляторы и ГАЭС сохранят свое высокое значение.

Технологии гидроаккумулирования

Суть технологии ГАЭС – использование

избыточной электроэнергии в периоды сниженного энергопотребления для перекачки воды в верхний бьеф. В дальнейшем эта вода сбрасывается в нижний бьеф с выработкой электроэнергии по мере необходимости.

Сейчас существуют три основные технологии гидроаккумулирования, различающиеся по набору функций.

Обратимые гидроагрегаты с нерегулируемым двигателем-генератором обладают полным набором функций в турбинном режиме. Насосный режим ограничивается функциями пуска и остановки. Параллельное использование насос-турбин (обычно 4-6 агрегатов) обеспечивает более высокую гибкость в насосном режиме за счет ступенчатого регулирования производительности и мощности.

Емкость накопителя:

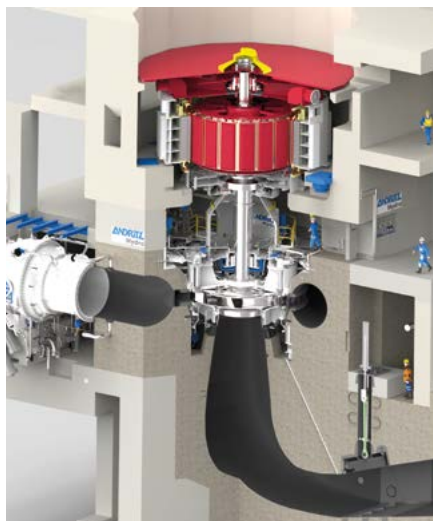


Сравнение технологий накопления электроэнергии. На сегодня ГАЭС – единственная технология масштабного накопления электроэнергии, обеспечивающая высокие КПД и емкость при низких затратах. «КПД цикла» электрический КПД полного цикла накопления и отдачи электроэнергии в точке подключения к сети.

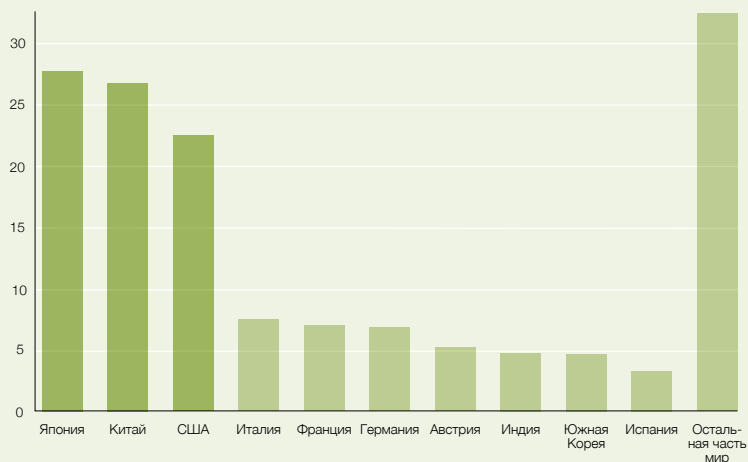
Благодаря гидроаккумуляции операторы ГАЭС могут быстро реагировать на колебания спроса и предложения электроэнергии. Энергетикам предоставляется экономный способ интеграции в сеть различных источников энергии, например, ветровых и солнечных ЭС. На сегодня ГАЭС – наиболее важное и выгодное решение для накопления больших объемов энергии.

Трехкомпонентные гидроагрегаты с разделенными насосом и турбиной и нерегулируемым двигатель-генератором обладают полным набором функций как в турбинном, так и в насосном режиме. Такие гидроагрегаты пригодны для очень быстрого (за несколько секунд) переключения из одного режима в другой. Благодаря дополнительному перетоку такие агрегаты допускают регулирование производительности и мощности также и в насосном режиме.

Обратимые гидроагрегаты с регулируемым двигатель-генератором обладают возможностью непрерывного регулирования производительности и мощности как в турбинном, так и в насосном режимах, а также расширенными функциями для регулирования сети, например – виртуальной инерцией.



Распределение мощностей ГАЭС (в ГВт) по земному шару по итогам 2016 г.:



Действующие мощности ГАЭС (ГВт)

Источник: Международная ассоциация гидроэнергетики (ИНА), «Основные тенденции в гидроэнергетике в 2017 г.»

Преимущества ГАЭС:

- Проверенная, безопасная технология
- Балансировка нестабильной выработки энергии из возобновляемых источников и спроса на энергию
- Решение острых проблем в работе электросети
- Поддержание стабильной работы сети посредством быстрой реакции на изменения нагрузки или неожиданные отключения
- Вклад в стабильную работу сети за счет повышения инерции сети и обеспечения возможности холодного пуска
- Очень длительный срок службы станции

Принцип работы:

Гидроагрегаты ГАЭС закачивают воду в верхний бьеф в периоды наличия избытка электроэнергии, а затем сбрасывают эту воду в нижний бьеф, расходуя ее на выработку электроэнергии по мере необходимости.





ГАЭС «Goldisthal», Германия



ГАЭС «Shi Shan Ling», Китай

Богатая история «АНДРИТЦ Гидро»

«АНДРИТЦ Гидро» поставила гидроагрегаты для первой в мире промышленной ГАЭС «Niederwartha» (Германия) в 1929 г., и до сих пор выпускает на рынок передовые технологии. Например, гидроагрегаты ГАЭС «Provvidenza» (Италия, 1949 г.) и «Limberg» (Австрия, 1954 г.) были крупнейшими в мире на момент подписания контрактов. ГАЭС «Goldisthal», самая большая в Германии, стала первой ГАЭС с регулируемыми гидроагрегатами за пределами Японии. Со времен «Niederwartha» «АНДРИТЦ Гидро» поставила около 500 обратимых гидроагрегатов общей мощностью примерно 40 000 МВт. Компания участвовала в крупных проектах по всему миру, например, в строительстве

ГАЭС «Tianhuangping» и «Tongbai» в Китае, ГАЭС «Northfield», «Muddy Run» и «Castaic» в США, ГАЭС «Edolo» и «Presenzano» в Италии, ГАЭС «Malta-Reisseck» в Австрии, «Drakensberg» в ЮАР и «Aldeavila» в Испании, а также ГАЭС «Vianden» в Люксембурге – крупнейшей ГАЭС в Европе, на которой недавно был введен в эксплуатацию гидроагрегат № 11. Для ГАЭС «Lower Olt» в Румынии «АНДРИТЦ Гидро» поставила самые мощные в мире низконапорные капсульные обратимые гидроагрегаты. В настоящее время «АНДРИТЦ Гидро» выполняет проект «Gouvães» в Португалии и недавно подписала контракт на поставку двух регулируемых гидроагрегатов для ГАЭС «Fengning II» в Китае, которая, после завершения строительства, станет крупнейшей ГАЭС в мире (→ см. статьи на страницах 08, 17 и 29).

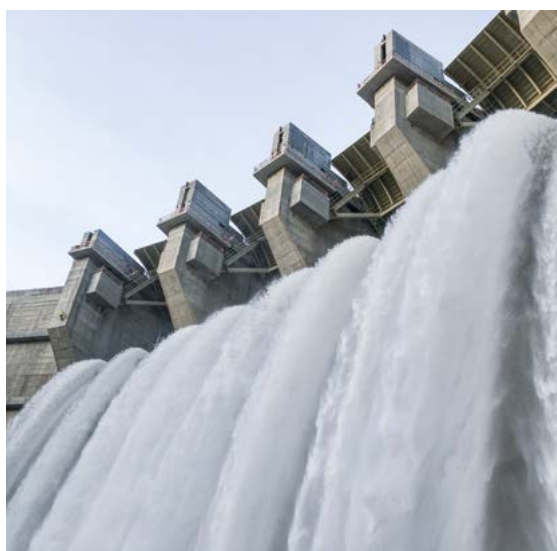
Исследования и разработки

Для выполнения меняющихся требований заказчиков необходимо постоянное ведение аналитической работы и ОКР. Инженеры «АНДРИТЦ Гидро» непрерывно совершенствуют технологии, например, регулируемых и замкнутых систем для проектов, не предусматривающих постоянного соединения с

естественным водным резервуаром за пределами гидравлической схемы. В особых случаях могут быть использованы специальные конструкции, например, в морской среде со сверхнизкими напорами, как в заливе Суонси, Уэльс/Великобритания (→ см. статью на странице 31).

Основные задачи сегодня бесперебойная и стабильная работа, а также широкий рабочий диапазон, высокая скорость реакции, высокая надежность и гибкость. Эти задачи дополняют традиционные требования к частому переключению между насосным и генераторным режимом и быстрому изменению нагрузки. Повышенная надежность конструкции гидроагрегатов обеспечивает продолжительный срок службы.

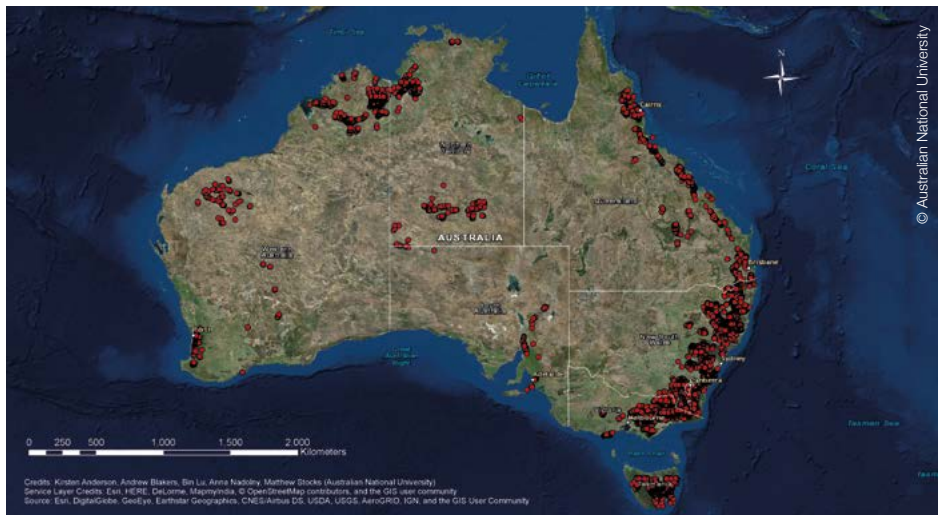
Гидроаккумулирование – проверенная, практически безопасная технология с высоким КПД. Ее выгода в сравнении с иными технологиями с аналогичными функциями заключается в большом сроке службы активов и снижении эксплуатационных расходов. За счет успешной интеграции в сеть мощностей возобновляемой энергетики с непостоянной генерацией ГАЭС способны внести значительный вклад в будущее с экологически чистой энергетикой.



ГАЭС «Foz Tua», Португалия

АВТОР

Алоис Лехнер
hydronews@andritz.com



Обзор доступных внерусловых водохранилищ в Австралии

ГАЭС в Австралии: Навстречу будущему, в котором 100% электроэнергии вырабатывается из возобновляемых источников

Быстрое расширение мощностей ветровых и промышленных солнечных ЭС привело к соответствующему развитию ГАЭС в Австралии. Реализуемая политика перехода к энергетической безопасности и соответствующие инвестиции в возобновляемые источники энергии, особенно в Южной Австралии, дали старт многочисленным проектам ГАЭС на южном и восточном побережьях.

Последние исследования показали, что в случае постройки речных ГАЭС потенциал гидроаккумулирования Австралии окажется значительно выше предполагаемого ранее.

Будучи единственной проверенной и рентабельной технологией накопления больших объемов электроэнергии, на сегодня ГАЭС обеспечивают почти 97% общей накопленной энергии в мире. В идеале ГАЭС работают совместно с прочими мощностями возобновляемой энергетики, например, ветровыми и солнечными ЭС, обеспечивая балансировку непостоянной выработки и стабильную работу электросети. При необходимости

дополнительная энергия может быть получена незамедлительно, исключая дефицит мощности. Однако, из-за крупных нарушений энергоснабжения в Южной Австралии, в сентябре 2016 г. повысилась озабоченность нестабильностью работы возобновляемой энергетики, что в перспективе может повлиять на ее развитие. Фактически на данный энергетический кризис повлияла непредсказуемость высокого потребления и недоступность тепловой генерации.

Для решения проблем нарушений в системе электроснабжения Австралийский национальный университет (ANU) при поддержке Австралийского агентства развития возобновляемой энергетики (ARENA) начал поиск потенциальных мест для внерусловых водохранилищ в Австралии. Большая часть гидроаккумулирующих систем, характеризующихся рентабельностью и сроком службы свыше 50 лет, располагаются на реках и озерах, однако внерусловые водохранилища также имеют большой потенциал. Под руководством профессора Эндрю Блэйккера, одного из ведущих

австралийских ученых-энергетиков, научный коллектив изучил более 22 000 точек и обнаружил огромное количество подходящих площадок с суммарной емкостью аккумулярования около 67 000 ГВт*ч. Обнаруженные площадки располагаются рядом с населенными пунктами и имеют возможность соединения с сетью.

Потенциал генерации этих площадок варьируется от 1 ГВт*ч до 300 ГВт*ч. Для завершения уже ведущегося строительства полностью экологически чистой энергетической системы Австралия нуждается в накопителях емкостью всего лишь 450 ГВт*ч.

Гидроаккумулирование вместе с децентрализованными малыми аккумуляторными системами, безусловно, сыграет главную роль в концепции накопления энергии и достижении Австралией поставленной задачи в построении будущего со 100% возобновляемой энергетикой.

STADTENTWICKLUNG SCHAFFHAUSEN



ОТЗЫВ ОТ ЗАКАЗЧИКА

«HONGRIN-LÉMAN»

«Forces Motrices Hongrin-Léman SA» (FMHL) – ГАЭС мощностью 240 МВт, расположенная в г. Вейто, Швейцария. Она была введена в эксплуатацию в 1971 г. Недавно «АНДРИТЦ Гидро» установила два дополнительных трехкомпонентных ковшовых гидроагрегата мощностью 120 МВт. После ввода этих агрегатов в строй в январе 2017 г. мощность ГАЭС удвоилась.

Об этом проекте корреспонденту «Гидро Ньюс» рассказал Николас Руж, управляющий основными фондами «Forces Motrices Hongrin-Léman SA»:

Владельцы ГАЭС «Hongrin-Léman» – «Romande Energie», «Alpiq SA», «Groupe E» и муниципалитет Лозанны; управление осуществляется компанией «Forces Motrices Hongrin-Léman SA» (FMHL). Ключевые партнеры по реализации проекта – консорциум «Gihlem» в составе «Stucky SA» (лидер), «EDF-CIH» и «Emch+Berger AG». В существующем здании ГАЭС установлено четыре трехкомпонентных ковшовых гидроагрегата мощностью 60 МВт. ГАЭС, вырабатывающая 1 000 ГВт*ч в год, эксплуатируется компанией «HYDRO Exploitation SA».

Еще десять лет назад «ALPIQ AG» в качестве представителя владельца взяла на себя ответственность за изучение осуществимости и реализацию так называемого проекта расширения «Veytaux II» или «FMHL+».

Подготовка подземного зала началась в марте 2011 г., закладное гидромеханическое оборудование было установлено в период между июлем 2014 г. и августом 2015 г. Монтаж электромеханических систем продолжался с сентября 2015 г. по август 2016 г. Ввод в эксплуатацию начался в марте 2016 г., а первый гидроагрегат был синхронизирован с сетью в мае того же года. В насосный режим гидроагрегаты впервые были переведены в июне 2016 г. В январе 2017 г. ГАЭС была окончательно введена в строй после успешного испытания эксплуатационных параметров.





Обработка рабочего колеса ковшовой турбины



Каковы особенности данного проекта?

В рамках данного расширения ГАЭС «Hongrin-Léman» новая подземная станция «FMHL+» была связана с действующими водоводами между верхним водохранилищем Онгрэн на высоте 1 255 м и Женевским озером на высоте примерно 372 м над уровнем моря, в основном через соединение с исходным напорным и отводящим водоводами.

При создании новой ГАЭС «FMHL+» в швейцарском кантоне Во (Vaud) основными сложностями были проблемы строительства в плотной городской застройке рядом с существующими зданиями и сооружениями, например, автодорожными мостами, международными железнодорожными путями, старинным замком и большой автострадой.

Кроме того, проект не должен был препятствовать работе действующей ГАЭС «Vevey I», бесперебойная работа которой в процессе строительства новой станции была оговорена изначально. Соединение новой ГАЭС с существующими водоводами было особенно сложным из-за необходимости минимального воздействия на выработку электроэнергии действующей станцией.

Непростым был также выбор оборудования, удовлетворяющего требованиям, определенным по результатам анализа переходных процессов, и подходящего по характеристикам к существующему напорному водоводу. Самым главным фактором была безопасность. Для решения этих задач и получения разрешения на застройку в густонаселенной и сложной местности специалисты провели тщательное исследование.

Каким образом были решены проблемы охраны окружающей среды?

Все результаты исследований и оценки воздействия на экологию были включены в отчет о воздействии на окружающую среду, представленный в рамках процедуры получения разрешений. Отчет о воздействии на окружающую среду был подготовлен в 2009 г., после чего начались общественные

слушания относительно необходимости изменения соглашения между кантонами Во (Vaud) и Фрибур (Fribourg). Благодаря этим предварительным исследованиям и изысканиям, широкому обсуждению с местными и федеральными властями, а также экологическими ассоциациями, в 2010 г. FMHL добилась принятия проекта без каких-либо жалоб.

Что касается рационального природопользования, то благодаря проекту FMHL ресурс ГАЭС, работающей с 1971 г., продлен еще на 80 лет, причем эксплуатация существующих гидроэлектрических мощностей (подводящего и напорного водоводов) будет продолжена.

По каким критериям выбирались поставщики и партнеры?

При выборе поставщиков был применен принцип государственного подряда с многокритериальным подходом. Например, учитывались цена, качество и применимость предложения, качество графика выполнения работ и уровень рекомендаций. При выборе оборудования, удовлетворяющего требованиям, определенным по результатам анализа переходных процессов, ключевым фактором было подключение к существующему напорному водоводу. Новая ГАЭС («Vevey II», «FMHL+») использует существующие подводящий и напорный водоводы, а также отводящую гидросистему (отводящий канал и нижний бьеф). Плотина «Vevey I» состоит из двух арок высотой до 123 м с длиной гребня 600 м. Плотина удерживает около 52 млн м³ воды. Существующий подводящий туннель длиной 8 км и напорный водовод длиной 1,4 км обладают достаточной пропускной способностью для расхода 57 м³/с в генераторном и 43 м³/с в насосном режиме.

Каковы ваши впечатления от планирования, проектирования, монтажа и запуска данного проекта.

Впечатления очень положительные. Качество оборудования – очень высокое, КПД турбины и генератора/двигателя – выше проектных. На этапе реализации инженеры и руководитель



Вид на водохранилище Онгрэн



Шильонский замок у Женевского озера

проекта проявляли гибкость и активно сотрудничали с руководством проекта «АНДРИТЦ Гидро».

С технической точки зрения сложность представляли турбинные сопла и шесть шаровых затворов. Возникали трудности при монтаже, например, повреждение стыков на местах установки затворов MIV5 и CIV5, точечное удаление антикоррозионного покрытия при отклонении струи и повышение температуры в режиме работы с частичной нагрузкой. Тем не менее, все проблемы были устранены благодаря тесному сотрудничеству между инженерами «АНДРИТЦ Гидро», руководителем проекта, руководством проекта FMHL, инженерами «Gihlem», оператором станции и компанией «HYDRO Exploitation SA», ответственной за ввод в эксплуатацию.

Важно, чтобы в команду проекта входили представители руководства проекта от владельца, инженеры, назначенные владельцем, представители будущего оператора и привлеченного поставщика. Для достижения высокого уровня доверия необходимо обеспечить эффективное общение между участниками. Нашим правильным решением стала координация трех лотов проекта «турбина – двигатель-генератор – затвор» с «АНДРИТЦ Гидро» в г. Веве. Не могу не отметить главные качества рабочей группы «АНДРИТЦ Гидро»: невероятную самоотдачу и высочайший профессионализм.

Все ли ожидания оправдались после запуска ГАЭС «Veytaux II» («FMHL+»)?

Успех данного проекта был предопределен созданием превосходной группы технических специалистов и

монтажников компаний-поставщиков, которые имели одну общую цель – успешно выполнить этот масштабный проект. Поскольку при разработке и реализации проекта во главу угла было поставлено техническое мастерство, задачи коммерческих и юридических специалистов существенно упростились.

Энтузиазм инженеров «Alpiq», «Gihlem», «HYDRO Exploitation SA» и «АНДРИТЦ Гидро», который позволил сложить всю мозаику с высочайшим профессионализмом и целеустремленностью, очевиден как в их работе над совершенно новым проектом, так и при преодолении ими всех возникших трудностей. Их успех выражается в двух насос-турбинах мощностью 120 МВт, работающих в подземном машзале длиной 100 м, шириной 25 м и высотой 56 м и дистанционно управляемых компанией «Alpiq Production» и диспетчерским центром в Лозанне.

Например, в ноябре 2017 г. насосные и генерирующие мощности ГАЭС были использованы на 100%, выполнив очень важную программу по выработке энергии и перекачке воды!

Уникальная работа «АНДРИТЦ Гидро», ее поставщиков и сотрудников, участвовавших в данном проекте, позволили создать настоящий шедевр.

С искренней признательностью и благодарностью!

КОординАТОР

Роланд Кюэно, генеральный директор швейцарского подразделения «АНДРИТЦ Гидро»

Биографическая справка: Николас Руж

Инженер-механик Николас Руж является руководителем отдела управления основными фондами компании «Alpiq» и отвечает за управление активами ГАЭС «Forces Motrices Hongrin-Léman» в Швейцарии.



*«С момента запуска ГАЭС работает безупречно. Станция выработала свыше 400 ГВт*ч за 4 343 ч в турбинном режиме и затратила 417,3 ГВт*ч за 3 330 ч в насосном режиме.»*

УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫРАБОТКИ ЭНЕРГИИ

РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

«WHAKAMARU»

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ – ГЭС «Whakamaru» – одна из нескольких ГЭС на реке Ваикато, принадлежащая компании «Mercury NZ Ltd». Новые турбины «АНДРИТЦ Гидро» существенно повысили пропускную способность ГЭС, уменьшив перелив и оптимизировав работу речной системы.

Введенная в строй в 1956 г. ГЭС «Whakamaru» имеет бетонную плотину с короткими напорными трубопроводами, подведенными к четырем радиально-осевым турбинам мощностью 26 МВт (частота вращения: 136 об/мин,

*«Характеристики новой турбины ГЭС „Whakamaru” – существенно выше ожидаемых. КПД возрос почти на 8%, а это значит, что станция будет вырабатывать около 40 ГВт*ч дополнительной электроэнергии в год.»*

Фил Гибсон
Генеральный директор
ГЭС и оптовые продажи, «Mercury NZ Limited»

напор нетто: 36,5 м). Старые турбины были поставлены компанией «Dominion Engineering» (Канада), которая теперь является частью «АНДРИТЦ Гидро».

По условиям тендера, проведенного в 2012 г., основной технической задачей заказчика, помимо модернизации ГЭС, было максимальное увеличение расхода и мощности с учетом предельных условий окружающей среды для уменьшения перелива и оптимизации работы ГЭС, расположенных ниже по течению.

«АНДРИТЦ Гидро» получила заказ на модернизацию турбин ГЭС «Whakamaru» в августе 2013 г. В объем поставки вошли четыре рабочих колеса радиально-осевых турбин, верхние крышки, нижние кольца, лопатки направляющего аппарата и полная замена регулирующего оборудования на новую систему высокого давления.

Как и ожидалось, рабочие колеса имели сложную конструкцию с учетом относительно низкого напора и важности обеспечения стабильного потока в отсасывающей трубе. Согласно контракту «АНДРИТЦ Гидро» провела обширные модельные испытания на

собственной испытательной установке в г. Линц, Австрия.

Для разработки наилучшего технического решения в процессе модельных испытаний пришлось решить множество задач и провести большое количество повторных тестов. Конечный результат: уникальная конструкция турбины номинальной мощностью 32 МВт, – т. е. мощность увеличена на 22%. Существенной модернизации закладных деталей не потребовалось. Кроме того, на этапе модельных испытаний гарантированный КПД модели турбины был значительно превышен.

Монтаж и ввод в эксплуатацию первого гидроагрегата были завершены в мае 2017 г. В процессе пуска проведены испытания КПД в условиях эксплуатации: КПД оказался значительно выше не только КПД старых турбин, но и расчетного показателя.

Следующие три гидроагрегата будут вводиться в строй по одному каждое лето до 2020 г.

АВТОР

Тони Малхолланд
hydronews@andritz.com

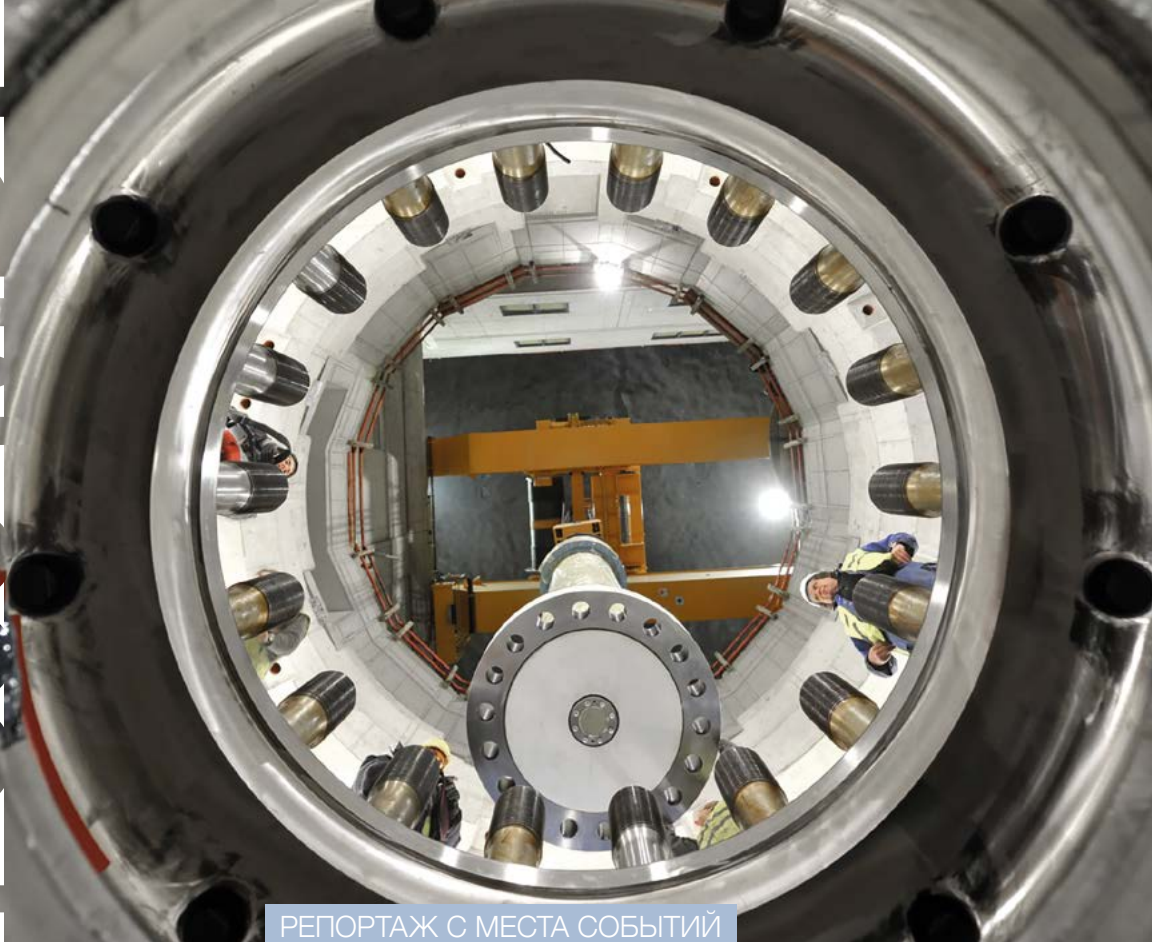


«Whakamaru» | Новая Зеландия

Технические характеристики:

Общая мощность:	127,2 МВт
Объем поставки:	4 × 31,8 МВт
Напор:	36,5 м
Частота вращения:	136 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	3 425 мм

ПИКОВАЯ МОЩНОСТЬ 1 300 МВт



РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

«VIANDEN»

ЛЮКСЕМБУРГ – В конце августа 2017 г. «АНДРИТЦ Гидро» получила акт окончательной приемки (FAC) гидроагрегата № 11 ГАЭС «Vianden» в Люксембурге. ГАЭС, находящаяся в Оур Вэлли в самом сердце промышленных районов северо-западной Европы между Люксембургом и Германией, использует преимущества выгодного топографического положения и удачных геологических условий долины реки Оур.

ГАЭС «Vianden» эксплуатируется с девятью гидроагрегатами с 1962 г. и с десятью – с 1976 г. Из-за возрастающей потребности в выравнивающей мощности компания SEO («Société Électrique



Великий герцог Люксембурга Анри и федеральный президент Германии Йоахим Гаук вместе запускают гидроагрегат № 11

de l'Our S.A.» (Люксембург)) приняла решение расширить станцию одиннадцатым гидроагрегатом. В 2010 г. SEO и «RWE Power» заключили с «АНДРИТЦ Гидро» контракт на поставку насос-турбины и двигатель-генератора для ГАЭС «Vianden» крупнейшей ГАЭС Европы. Гидроагрегат мощностью 200 МВт установлен в отдельном подземном помещении.

Расширенные испытания гарантированных характеристик гидроагрегата № 11 проводились заказчиком с мая по июль 2017 г. Несмотря на относительно интенсивную работу с момента ввода в строй в сентябре 2015 г., результаты испытаний показали превосходное состояние насос-турбины и генерирующей системы, что является весьма положительным итогом не только для заказчика, но также для инженеров и прочих специалистов «АНДРИТЦ Гидро».

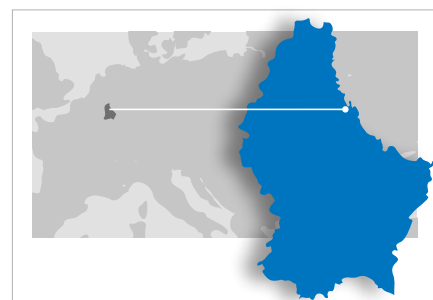
11 гидроагрегатов ГАЭС «Vianden» общей мощностью около 1 296 МВт надежно обеспечивают выдачу в европейскую электросеть энергии из возобновляемого источника в пике

графика нагрузки. (→ см. тему номера на странице 18)

Успешное завершение гарантийного периода повысило доверие заказчика к «АНДРИТЦ Гидро» и укрепило положение компании на гидроэнергетическом рынке Европы.

АВТОР

Хуберт Шёнбернер
hydronews@andritz.com



«Vianden» | Люксембург

Технические характеристики:

Общая мощность:	1 296 МВт
Объем поставки:	1 × 200 МВт
Напор:	295 м
Напряжение:	15,75 кВ
Частота вращения:	333 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	4 262 мм

ЭНЕРГИЯ ОКЕАНА

«MEYGEN»

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ



ШОТЛАНДИЯ – В конце июля 2014 г. эдинбургская компания «MeyGen Ltd.» подписала с «ANDRITZ HYDRO Hammerfest» контракт на поставку трех приливных турбин мощностью 1,5 МВт для этапа 1А проекта «MeyGen».

Реализуя крупнейший в мире коммерческий проект приливной ЭС в проливе Иннер-Саунд (г. Пентленд-Ферт, Шотландия), в рамках этапа 1А «MeyGen» планирует достичь установленной мощности станции 398 МВт, поставляя прогнозируемые объемы возобновляемой энергии в государственную энергосистему Великобритании.

Все три поставленные «ANDRITZ HYDRO Hammerfest» приливные турбины были успешно подключены к электросети в период с июля по август 2017 г. после предварительного усовершенствования турбин.

С момента первого запуска проекта было выработано более 2 ГВт*ч электроэнергии. Поставив в государственную энергосистему в августе 2017 г. более 700 МВт*ч, проект прошел важный этап и установил рекорд месячной выработки приливной энергии.

Прогнозируемая средняя выработка каждой турбины составляет около 4,1 ГВт*ч в год. Реализация данного проекта – важный шаг на пути к стабильному использованию возобновляемой и предсказуемой энергии океана, а также важный вклад в энергетику будущего.

АВТОР

Рудольф Бауэрнхофер
hydronews@andritz.com

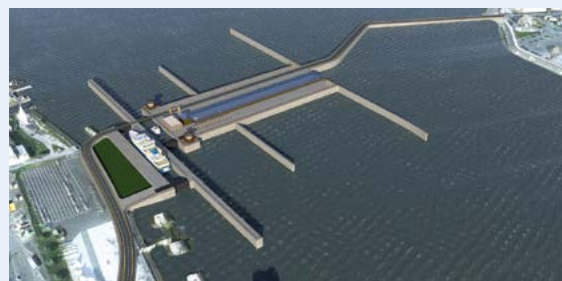
**MeyGen | Schottland / UK****Технические характеристики:**

Объем поставки:	3 × 1,5 МВт
Диаметр окружности лопастей:	18 400 мм
Глубина установки:	50 м
Ср. - годовая выработка:	12,3 ГВт*ч

В Северной Англии планируется построить приливную ГЭС мощностью 160 МВт с плотиной

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ – Вместо использования для вращения турбины высокого напора воды, создаваемого крупномасштабной плотинной системой, приливная станция «Wye» будет использоваться для выработки чистой энергии из возобновляемого источника естественную кинетическую энергию приливов и отливов.

Высота прилива в устье реки Вайр превышает 10 м. Расстояние между берегами, на которых расположены поселки Флитвуд и Нотт Энд, составляет всего 600 м. Поэтому это место – одно из наиболее экономически обоснованных мест в мире для постройки приливной ЭС.



«Являясь лидером рынка технологий низконапорных турбин, мы уверены в том, что современных технологий более чем достаточно, чтобы обеспечить поставку генерирующего оборудования для данного проекта.»

ЭНЕРГИЯ ОКЕАНА

«SWANSEA BAY»



© Tidal Lagoon Power

Уэльс – Следуя мировой тенденции к расширению использования возобновляемых источников энергии, Великобритания концентрируется на эксплуатации энергии приливов.

Отдельные системы, непосредственно преобразующие энергию моря в электроэнергию, эксплуатируются уже некоторое время. Примером служит ГЭС «MeuGen» в Шотландии (→ см. статью на странице 30). В других случаях для преобразования энергии приливов в электричество необходима искусственная лагуна. В каждом цикле прилива/отлива лагуна создает перепад давлений, допускающий промышленное использование гидроагрегатов мощностью от 20 до 30 МВт.

В качестве пробного проекта «Tidal Lagoon Power» разработала станцию мощностью 320 МВт в заливе Суонси, Уэльс. В настоящее время проект успешно развивается. Вместе с партнером по консорциуму «АНДРИТЦ Гидро» была выбрана в качестве поставщика и провела подготовительные работы.

Несмотря на благоприятные экономические показатели для проекта потребовалась гарантированная закупочная цена, подлежащая одобрению британским правительством. Предварительную проверку концепции

«Было принято решение реализовать этот важный „пионерский проект“ без задержки, чтобы полностью использовать многообещающий потенциал энергии приливов и в то же время поддержать британских производителей.»

Отчет Хендри

проекта «Swansea Bay» провела группа экспертов. Опубликованный ими в начале 2017 г. отчет рекомендовал начать проект как можно скорее.

В начале октября 2017 г. «АНДРИТЦ Гидро» обратилась к британскому правительству, подтвердив свои твердые намерения реализовать этот стратегический проект. К настоящему моменту планы постройки станции в заливе Суонси подготовлены, а заранее запланированное сотрудничество с рядом производственных фирм в Англии и Уэльсе позволит быстро осуществить проект при активном участии местных промышленников.

«АНДРИТЦ Гидро» уверена в скором запуске этого многообещающего проекта, а также в том, что за ним последуют и другие интересные проекты. В конце концов, энергия приливов энергетический ресурс будущего. «АНДРИТЦ Гидро» готова внести значительный вклад в эксплуатацию данного ресурса.



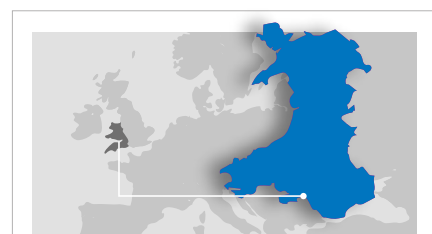
© Tidal Lagoon Power

Зона, затопляемая приливом



© Tidal Lagoon Power

Здание на прибрежном участке



«Swansea Bay» | Уэльс

Технические характеристики:

Общая мощность:	320 МВт
Напор:	8,5 м
Количество гидроагрегатов:	16

АВТОР

Петер Маргауэр
hydronews@andritz.com

«TEESTA STAGE III»

УСПЕХ

НАЦЕЛЕННОСТЬ
НА УСПЕХ
ПРИНОСИТ
ПЛОДЫ

ИНДИЯ – «АНДРИТЦ Гидро» построила и ввела в эксплуатацию одну из крупнейших ГЭС Индии. Проект был успешно завершён, несмотря на сложные условия: природные катаклизмы не только привели к увеличению сроков исполнения проекта, но и поставили под угрозу безопасность всей строительной площадки и персонала.

В октябре 2007 г. «АНДРИТЦ Гидро» подписала контракт на строительство ГЭС «Teesta Urja III» мощностью 1200 МВт с независимым производителем электроэнергии «Teesta Urja Limited». Данный контракт на поставку электромеханического оборудования для проекта под ключ, включая монтаж и пусконаладку всего оборудования, был заключён с консорциумом, состоящим из подразделений «АНДРИТЦ Гидро» в Индии и Германии.

Подразделение «АНДРИТЦ Гидро» в Германии отвечало за эскизный проект и изготовление рабочих колёс с покрытием, а индийское подразделение – за управление всем проектом, включая изготовление, поставку, монтаж и пусконаладку всего оборудования ГЭС. В расположенных в Индии цехах «АНДРИТЦ Гидро», помимо рабочих колёс, было изготовлено все основное оборудование, включая шаровые затворы, генераторы, системы автоматизации и контроля, систему релейной защиты, а также электронную систему возбуждения. В объём работ по контракту также входила поставка комплектов механического оборудования собственных нужд и электроэнергетических систем, включая КРУЭ 400 кВ и кабельную систему из сшитого полиэтилена (XLPE) на 400 кВ с рекордной для ГЭС длиной кабеля. Данный проект демонстрирует отличное взаимодействие и единообразие методов работы различных офисов «АНДРИТЦ Гидро».



транспортировка в сложных условиях



спуск ротора генератора

Русловая ГЭС, расположенная в северо-восточном штате Сикким, является одной из самых крупных ГЭС в Индии (расчетный напор: 780 м, ежегодная выработка энергии: 5 300 ГВт*ч) и имеет готовность 90% в течение года. Этот знаковый проект был успешно завершен «АНДРИТЦ Гидро» в 2017 году. Компания обеспечила соответствие всем заявленным характеристикам.

Первоначальный срок исполнения контракта (46 месяцев до ввода в эксплуатацию последнего гидроагрегата) впоследствии был продлен до 112 месяцев, главным образом, в связи с неблагоприятными условиями, возникшими в результате землетрясения высокой интенсивности. Землетрясение, эпицентр которого располагался непосредственно на площадке проекта, произошло в сентябре 2011 г. и привело к разрушению одного из мостов, ведущих от транспортной магистрали к площадке ГЭС в декабре 2011 г.

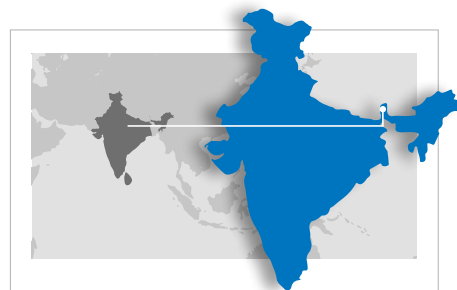
С учетом продления сроков исполнения контракта одной из основных

проблем, с которыми столкнулись сотрудники компании во время работы, было хранение деталей оборудования в течение длительного времени на различных площадках рядом с местом строительства, и проектная группа успешно справилась с этой задачей. В связи с длительным сроком хранения оборудования одни компоненты пришлось заменить, а другие – восстановить. Кроме того, транспортировка тяжелого оборудования в чрезвычайно неблагоприятных условиях стала еще одной сложной задачей, которая была успешно решена.

В ходе увеличенного срока исполнения проекта «АНДРИТЦ Гидро» продемонстрировала свою целеустремленность и показала себя как надежный партнер заказчика, чей статус на последних этапах проекта поменялся с независимого производителя электроэнергии на государственную организацию. В связи с тем, что обширные предпусковые работы были проведены заблаговременно, ввод всех шести гидроагрегатов в строй занял всего один месяц.



Река Тиста – основной источник воды для многих людей



«Teesta Stage III» | Индия

Технические характеристики:

Общая мощность:	1 200 МВт
Объем поставки:	6 × 200 МВт
Напор:	780 м
Напряжение:	400 кВ
Частота вращения:	375 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	3 020 мм
Ср. - годовая выработка:	5 300 ГВт*ч

Подтвердив качество своей работы успешным вводом в эксплуатацию и высокими показателями КПД в ходе эксплуатационных испытаний, «АНДРИТЦ Гидро» продемонстрировала высокий уровень профессионализма и деловых качеств. В результате компания внесла значительный вклад в развитие штата Сикким и, в конечном итоге, в реализацию целей национального развития Индии. (→ см. статью на странице 12)

АВТОР

Амит Баджпай
hydronews@andritz.com



РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

«PARAISO», «GUACA», «BETANIA»

СТОПРОЦЕНТНОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ

КОЛУМБИЯ – «EMGESA S.A.E.S.P» из группы компаний «ENEL» заключила с колумбийским подразделением «АНДРИТЦ Гидро» контракт на поставку семи из девяти регуляторов для ГЭС «Paraiso», «Guaca» и «Betania».

Эти три ГЭС располагаются в центре и на юго-востоке Колумбии и имеют стратегическое значение для генерирующей системы заказчика. На ГЭС «Paraiso» и ГЭС «Guaca» установлено по три вертикальных ковшовых турбины общей мощностью 276,6 МВт и 324,6 МВт соответственно. На ГЭС «Betania» установлены три вертикальные радиально-осевые турбины общей мощностью 540,9 МВт.

«АНДРИТЦ Гидро» проведет реконструкцию системы регулирования частоты вращения, включая поставку новых регуляторов для семи гидроагрегатов, замену КИП маслonaпорной системы и приборов измерения частоты вращения. Контрактом также предусмотрена интеграция с действующей системой SCADA, монтаж, пусконаладка и обучение персонала. Основная задача данного проекта – построение системы первичного регулирования, соответствующей стандарту CREG 25 Колумбии.

Из-за высокой концентрации сероводорода на ГЭС «Paraiso» и ГЭС «Guaca» в целях сбережения электроники для каждого электрошкафа была предусмотрена высокоэффективная система фильтрации воздуха.

На ГЭС «Betania» и «Paraiso» успешно смонтированы гидроагрегаты № 1. В

процессе пуска были проведены полные испытания резервирования, подтвердившие стопроцентное резервирование системы. После установки новых гидравлических модулей для распределителя и дефлекторов ковшовых гидроагрегатов показатели интеграции новой гидравлической системы превзошли ожидания заказчика. Старые регуляторы с механической обратной связью были заменены современными электронными регуляторами. Измерение характерных вибрационных параметров показало, что максимальная угонная частота для сброса нагрузки ковшового гидроагрегата после модернизации составила 106% (до модернизации – 112%).

В настоящее время осуществляется сборка гидроагрегатов № 2 на ГЭС «Paraiso» и № 3 на ГЭС «Guaca». Ввод в эксплуатацию гидроагрегатов № 2 ГЭС «Guaca», № 2 и № 3 ГЭС «Betania» запланирован на 2018 г.

Успешное выполнение данного проекта укрепляет положение колумбийского подразделения «АНДРИТЦ Гидро» на рынке услуг по модернизации регуляторов в Колумбии.

АВТОР

Диана Родригес
hydronews@andritz.com



«Paraiso», «Guaca», «Betania»
Колумбия

Технические характеристики ГЭС «Paraiso»:

Мощность:	3 × 92,2 МВт
Напор:	865 м
Напряжение:	13,8 кВ
Частота вращения:	514 об/мин.

ГЭС «Guaca»:

Мощность:	3 × 108,2 МВт
Напор:	1.015 м
Напряжение:	13,8 кВ
Частота вращения:	514 об/мин.

ГЭС «Betania»:

Мощность:	3 × 180,3 МВт
Напор:	72 м
Напряжение:	13,8 кВ
Частота вращения:	128 об/мин.

РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

«SAN JOSÉ 1» И «SAN JOSÉ 2»

УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В БОЛИВИИ



БОЛИВИЯ – Комплекс ГЭС «San José» является важной частью планов Боливии по увеличению выработки электроэнергии из возобновляемых источников. Правительство Боливии поставило задачу к 2025 г. получать 70% электроэнергии в стране из возобновляемых источников, главным образом, водных. В 2017 г. только 20% электроэнергии вырабатывалось ГЭС. Проекты по увеличению установленной мощности ГЭС с 475 МВт до более чем 11 000 МВт находятся на разных этапах реализации.

К числу этих проектов относится комплекс «San José», состоящий из двух зданий ГЭС – «San José 1» (56 МВт) и «San José 2» (70 МВт) – и принадлежащий государственной энергетической



компании Боливии «Empresa Nacional de Electricidad» (ENDE). ГЭС располагаются на реках Малага и Санта-Исабель в провинции Чапаре департамента Кочабамба (Боливия).

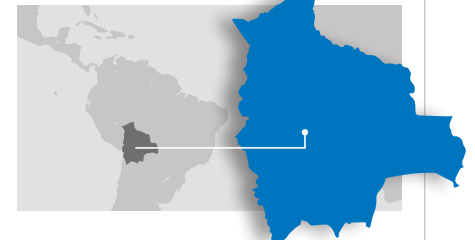
В 2015 г. генеральный подрядчик «POWERCHINA Kunming Engineering Corporation Limited» заключил контракт с подразделением «АНДРИТЦ Гидро» в КНР. Контракт предусматривал поставку, шеф-монтаж и ввод в эксплуатацию всех четырех ковшовых турбин комплекса ГЭС «San José». К ноябрю 2017 г. оборудование ГЭС «San José 1» было смонтировано и успешно введено в строй.

Особую задачу для группы реализации проекта представляла собой организация взаимодействия всех сторон, участвующих в проекте: генерального подрядчика «Kunming», «ENDE» и «АНДРИТЦ Гидро». Например, документы должны были представляться на трех языках – китайском, английском и испанском, а разница во времени составляла 12 часов. Чтобы выполнить условия контракта в отношении сжатых сроков поставки и неоднократных изменений основных данных, оборудование необходимо было проектировать и изготавливать в кратчайшие сроки. К счастью, группа высокопрофессиональных специалистов успешно сотрудничала с вовлеченными сторонами, и все компоненты были доставлены на площадку в срок.

Ожидается, что комплекс ГЭС «San José» будет вырабатывать в год 754 ГВт*ч электроэнергии для бытового потребления, в результате чего Боливия приблизится к своей амбициозной цели увеличения выработки электроэнергии из возобновляемых источников.

АВТОР

Ци Шань
hydronews@andritz.com



«San José 1» and «San José 2»
Боливия

Технические характеристики

«San José 1»:

Общая мощность:	56 МВт
Объем поставки:	2 × 28 МВт
Напор:	294 м
Частота вращения:	375 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	1 860 мм

«San José 2»:

Общая мощность:	70 МВт
Объем поставки:	2 × 35 МВт
Напор:	342 м
Частота вращения:	428 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	1 740 мм

Ср. - годовая выработка: 754 ГВт*ч



← Для просмотра дополнительной информации используйте QR-код на странице 5

РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

«VRANGFOSS»

НОРВЕГИЯ – С 2017 г. ГЭС «Vrangfoss» производит экологически чистую энергию для норвежских электросетей с использованием новой системы управления, поставленной «АНДРИТЦ Гидро».

ГЭС «Vrangfoss», русловая ГЭС, принадлежащая «Norsjøkraft AS» и обслуживаемая «Statkraft Energi AS», использует воду из водной системы Шиен. ГЭС, расположенная в г. Эйдсельва, губерния Телемарк, была введена в эксплуатацию в 1962 г.

Две поворотно-лопастные турбины суммарной мощностью 35 МВт используют напор (23 м) воды из озера Номеванн и в среднем вырабатывают ежегодно 190 ГВт*ч энергии. Водозаборная плотина размещается над подземным зданием ГЭС, а ОРУ 132/66 кВ находится снаружи, рядом со станцией. Параллельно затворам водоприемника располагается затвор водосброса шириной 25 м и высотой 3,5 м. Он используется, главным образом, в весенний и осенний сезоны для управления водоводами в условиях паводка. Рядом с ГЭС располагается самый большой судоходный шлюз канала Телемарк с пятью шлюзовыми камерами и головокружильной высотой подъема 23 м.

Объем поставки «АНДРИТЦ Гидро» включал замену всей системы управления в соответствии с «Принципами проектирования систем управления ГЭС» компании «Statkraft». Контракт также предусматривал поставку такого вспомогательного оборудования, как системы электрической защиты и питания собственных нужд, дизель-генератор,



кабели, трансформаторы и системы сборных шин, а также механического оборудования генератора и турбины.

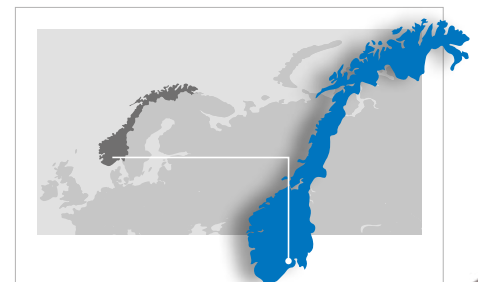
Группа «АНДРИТЦ Гидро» состояла из сотрудников подразделений из Норвегии и Австрии, отвечающих за систему возбуждения, и из Чешской Республики, поставившего ПЛК и систему SCADA. Новые шкафы электрооборудования различных размеров в количестве 120 штук были изготовлены норвежскими партнерами.

Пусконаладочные работы были проведены совместно всеми вовлеченными в проект подразделениями «АНДРИТЦ Гидро» к полному удовлетворению заказчика. Данный заказ вновь подтвердил высокий уровень знаний и технологий «АНДРИТЦ Гидро» и представляет собой важную веху

для деятельности компании в скандинавском регионе.

АВТОР

Руне Гардвик
hydronews@andritz.com



«Vrangfoss» | Норвегия

Технические характеристики:

Общая мощность:	35,2 МВт
Объем поставки:	2 × 17,6 МВт
Напор:	23 м
Напряжение:	10,2 кВ
Частота вращения:	200 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	3 400 мм
Ср. - годовая выработка:	190 ГВт*ч



РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

«LOWER KALEKÖY»

СУММАРНАЯ МОЩНОСТЬ 550 МВА

ТУРЦИЯ – Являясь членом международного консорциума, «АНДРИТЦ Гидро» заключила контракт на поставку электромеханического оборудования для ГЭС «Lower Kaleköy» в Турции.

Частная компания «Kalehan Genç Enerji Üretim A.S.», участник группы компаний «Kalehan Energy Group», выбрала «АНДРИТЦ Гидро» в качестве подрядчика по проектированию, изготовлению, монтажу и вводу в эксплуатацию трех генераторов мощностью 186 МВА для ГЭС «Lower Kaleköy».

Каждый из трех основных генераторов ГЭС, расположенной на реке Мурат в провинции Бингёл, весит более 700 тонн. Объем работ по контракту также включает поставку систем возбуждения и контроля для трех основных гидроагрегатов, а также для гидроагрегата, использующего естественный сток реки. За исполнение проекта отвечают два офиса «АНДРИТЦ Гидро». Базовые компоненты будут изготовлены в г.

Вайц (Австрия), а изготовление дополнительных деталей генератора и услуги по монтажу будут осуществляться региональным офисом «АНДРИТЦ Гидро» в г. Измир, Турция.

Данный проект – третий для компании «Kalehan» в каскаде ГЭС, расположенном вдоль реки Мурат, притока Евфрата. Ранее «АНДРИТЦ Гидро» осуществила поставку механического и электрического оборудования для действующей ГЭС «Yeşilhan-1» и ГЭС «Upper Kaleköy». Последняя в настоящее время строится и, как ожидается, начнет выработку электроэнергии в первом квартале 2018 г.

Общая выходная мощность ГЭС «Lower Kaleköy» составляет 500 МВт, а ежегодная выработка электроэнергии составит примерно 1 200 ГВт*ч, что обеспечит важную поддержку для турецких энергосетей. Сдача ГЭС в эксплуатацию запланирована на март 2020 г.



«Lower Kaleköy» | Турция

Технические характеристики:

Общая мощность:	500 МВт
Объем поставки:	3 × 186 МВА
Напор:	88 м
Напряжение:	14,4 кВ
Частота вращения:	166,7 об/мин.
Диаметр статора:	10 400 мм
Ср. - годовая выработка:	1 200 ГВт*ч

АВТОР

Геральд Штельцхаммер
hydronews@andritz.com



← Для просмотра дополнительной информации используйте QR-код на странице 5

МАЛЫЕ И МИНИ-ГЭС КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ



«HUNTER CREEK»

Британская Колумбия | Канада
Начало промышленной эксплуатации – 2018 г.
 Мощность: 1 x 11,2 МВт
 Объем поставки: вертикальная шестисопловая ковшовая турбина
Ключевой момент: режим восстановления синхронизации под нагрузкой



«SAN ANDRÉS»

Река Сан-Андрес | Колумбия
 Мощность: 2 x 11 МВт
 Объем поставки: «от воды к ЛЭП» с двухсopловыми ковшовыми турбинами



НОВЫЙ

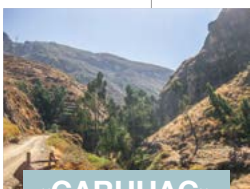
«TRAUNLEITEN»

г. Вельс | Австрия
 Мощность: 2 x 8,75 МВт
 Объем поставки: компактные капсульные турбины
Ключевой момент: замена действующей ГЭС
 → СМ. СТРАНИЦУ 40



«LLYS Y FRAN»

Водоохранилище «Llys Y Fran» | Уэльс/ Великобритания
Успешное начало промышленной эксплуатации
 Мощность: 1 x 266 кВт
 Объем поставки: радиально-осевая турбина «Mini Compact»
Ключевой момент: установка в системе питьевого водоснабжения; выполнение заказа в рекордный срок
 → СМ. СТРАНИЦУ 41



«CARHUAC»

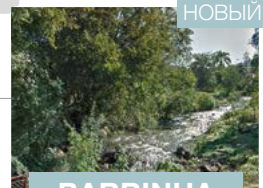
В предыдущем номере «Гидро Ньюс» (№ 31) была ошибочно указана полная мощность ГЭС «Carhuac» в Перу. Общая мощность ГЭС: 20 МВт.

Новые данные: монтаж продолжается; ввод в эксплуатацию запланирован на 1-ю половину 2018 г.



«ANGEL I BIS III»

Провинция Карабая | Перу
Монтаж завершен в конце 2017 г.
Ввод строй ожидается в начале 2018 г.
 Мощность: 2 x 10 МВт
Ключевой момент: каскад, состоящий из трех одинаковых малых ГЭС



НОВЫЙ

«BARRINHA»

Санта-Катарина | Бразилия
 Мощность: 1 x 1,8 МВт
 Объем поставки: компактная осевая турбина
Ключевой момент: первая система «Mini Compact» в Бразилии
 → СМ. СТРАНИЦУ 41

Основные глобальные тенденции рынка малых и мини-ГЭС в Азии и Африке остаются положительными. Мегатенденции, например, рост населения, расширение городов и постоянная потребность в доступе к электричеству стимулируют продолжение многочисленных проектов малых ГЭС. Кроме того, параллельное развитие ветровой и солнечной энергетики способствует усовершенствованию технологий малых и мини-ГЭС в целях усиления их конкурентных преимуществ даже в кратко- и среднесрочной перспективе.



«STORÅSELVA»

Центральная Норвегия

Работа с соблюдением плана

Мощность: 3 x 8,85 МВт

Объем поставки: горизонтальные радиально-осевые турбины

Ключевой момент: первая ГЭС, которая будет построена с соблюдением требований международного экологического стандарта CEEQUAL

→ СМ. СТРАНИЦУ 40



«RHONE OBERWALD»

Кантон Вале | Швейцария

Успешное начало промышленной эксплуатации

Мощность: 2 x 7,5 МВт

Объем поставки: вертикальные шестислопные ковшовые турбины

Ключевой момент: подземное здание ГЭС; отводящий туннель ведет в реку Рона



«ISSYK 1»

Юго-Восточный Казахстан

Монтаж завершен

Мощность: 1 x 5,3 МВт

Объем поставки: комплект «от воды к ЛЭП»



КЛАСТЕР ГЭС «KALANGA»

Район Баджханг | Непал

Мощность: более 64 МВт (сумм.)

Объем поставки: электромеханическое оборудование для трех ГЭС: «Upper Kalanga Gad», «Kalanga Gad» и «Upper Sanigad»

→ СМ. СТРАНИЦУ 42



«KASHIMBILA»

Река Кацина | Нигерия

Ввод в эксплуатацию завершен

Мощность: 4 x 10 МВт

Объем поставки: вертикальные компактные осевые турбины

Ключевой момент: малая ГЭС для многоцелевой дамбы



РЫБОХОДНЫЙ ШЛЮЗ «XAYABURI»

Река Меконг | Лаосская НДР

Монтаж продолжается

Мощность: 2 x 3,73 МВт

Объем поставки: компактные осевые турбины

Ключевой момент: турбины встроены в рыбоходный шлюз одной из крупнейших ГЭС Лаосской НДР

НОРВЕГИЯ

«STORÅSELVA»

АВТОР

Кристиан Глеммештад
hydronews@andritz.com

В соответствии с планом

Будучи первой ГЭС в стране, построенной в средней части Норвегии с соблюдением требований международного экологического стандарта CEEQUAL, малая ГЭС «Storåselva» очень важна для страны. Заказчиком проекта выступает «Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk AS» (NTE) – энергетическая компания, принадлежащая администрации губернии Нур-Трэнделаг. Основным видом деятельности компании является производство и распределение электроэнергии. Кроме того, данная компания – один из лидеров в области разработки технологий использования энергии ветра вдоль прибрежной линии Норвегии.

«АНДРИТЦ Гидро» получила заказ на поставку комплекта оборудования «от воды к ЛЭП» для ГЭС «Storåselva» в декабре 2015 г. В объем работ входит поставка трех горизонтальных радиально-осевых гидроагрегатов мощностью 8,85 МВт, которые были изготовлены подразделением «АНДРИТЦ Гидро» в Германии. Норвежское подразделение «АНДРИТЦ Гидро» отвечает за поставку систем автоматизации и управления, а

также электроэнергетических систем. На сегодняшний день строительство ГЭС «Storåselva» ведется в соответствии с планом и даже с опережением графика. «NTE Energy» удовлетворена работой «АНДРИТЦ Гидро» и с нетерпением ожидает успешного завершения строительства и сдачи ГЭС в эксплуатацию.

ГЭС «Storåselva» будет ежегодно поставлять в норвежские электросети 75 ГВт·ч экологически чистой энергии из возобновляемого источника. Это соответствует примерно 2% экологически чистой электроэнергии, ежегодно производимой NTE, и позволит снабжать электроэнергией примерно 4 000 домов.

Технические характеристики:

Общая мощность:	26,55 МВт
Объем поставки:	3 × 8,85 МВт
Напор:	122 м
Напряжение:	6,6 кВ
Частота вращения:	600 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	1 037 мм
Ср. - годовая выработка:	75 ГВт·ч

АВСТРИЯ

«TRAUNLEITEN»

АВТОР

Ганс Вольфхард
hydronews@andritz.comУвеличение мощности
за счет капсульных турбин

В течение двух следующих лет ГЭС «Traunleiten» (Австрия) будет полностью реконструирована. Данный проект в пригороде Вельса, будет самым крупным для владельца ГЭС, «Wels Strom GmbH». Целью проекта является повышение мощности на 80% при ежегодной выработке 91 ГВт·ч гидроэлектроэнергии.

Подразделение «АНДРИТЦ Гидро» в Германии заключило контракт на поставку двух компактных капсульных турбин и внушительного комплекта

оборудования собственных нужд, включающего маслonaпорные установки и систему охлаждения. Два синхронных генератора капсульного типа будут изготовлены на заводе «АНДРИТЦ Гидро». Контрактом также предусмотрены монтаж и ввод оборудования в эксплуатацию.

После завершения проекта в ноябре 2019 г. ГЭС «Traunleiten» станет еще одним важным проектом в австрийском портфолио «АНДРИТЦ Гидро».



Технические характеристики:

Общая мощность:	17,5 МВт
Объем поставки:	2 × 8,75 МВт
Напор:	15 м
Напряжение:	10,5 кВ
Частота вращения:	200 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	3 100 мм
Ср. - годовая выработка:	91 ГВт·ч

БРАЗИЛИЯ

«BARRINHA»

Первый проект «Mini Compact» для Бразилии

Малая ГЭС «Barrinha» располагается в Жардинополисе, штат Санта-Катарина, Бразилия. Разработчик проекта – «Maue S/A - Geradora e Fornecedora de Insumos», входящая в энергетический кооператив CERAÇÁ. За разработку эскизного проекта и технических условий отвечает проектная компания «Tamarindo Engenharia».

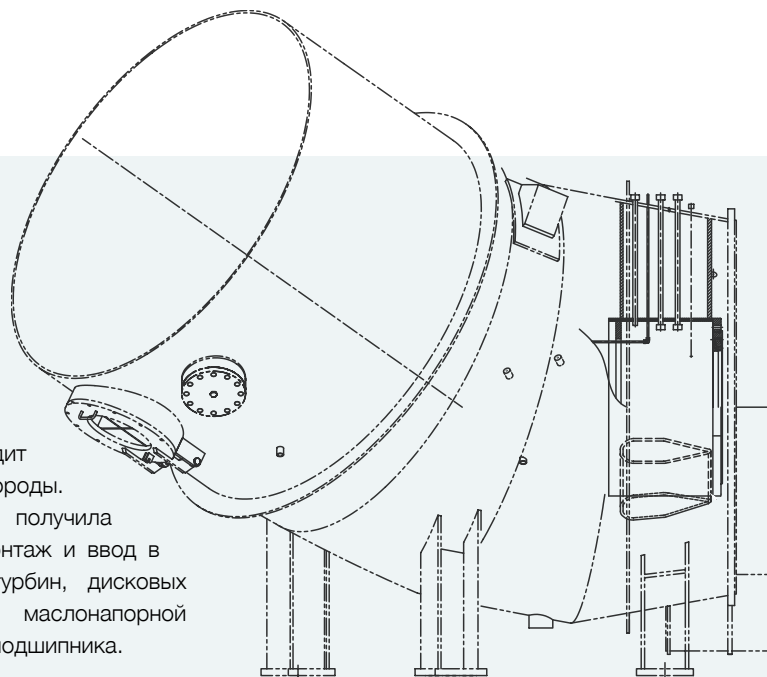
Сначала заказчик рассматривал возможность установки вертикальной поворотно-лопастной турбины, но после обсуждений и анализа склонился к использованию горизонтальной компактной осевой турбины. Это было смелым решением, так как бразильский рынок весьма консервативен и вертикальные агрегаты не очень распространены.

ГЭС «Barrinha» имеет весьма специфичную компоновку, поскольку на пути к зданию ГЭС напорный трубопровод

длиной 360 м проходит сквозь скальные породы. «АНДРИТЦ Гидро» получила заказ на поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию двух турбин, дисковых затворов, маховика, маслonaпорной установки и упорного подшипника.

Это первая система типа «Mini Compact», поставленная «АНДРИТЦ Гидро» в Бразилию. Согласно контракту ГЭС должна быть сдана в эксплуатацию к концу 2018 г.

Традиционно на рынке Бразилии сильны позиции местных производителей, но современные технологии и экономически выгодное предложение обеспечили успех «АНДРИТЦ Гидро». Таким образом, контракт, значение которого оказалось выше ожидаемого, представляет собой важный шаг по освоению бразильского рынка малых ГЭС.



АВТОРЫ

Диоженес Параньюс и Карен Сэнфорд
hydronews@andritz.com

Технические характеристики:

Общая мощность:	3,5 МВт
Объем поставки:	2 × 1,76 МВт
Напор:	10,95 м
Частота вращения:	450 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	1 450 мм

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

«LLYS Y FRAN»

Исполнение заказа в рекордные сроки

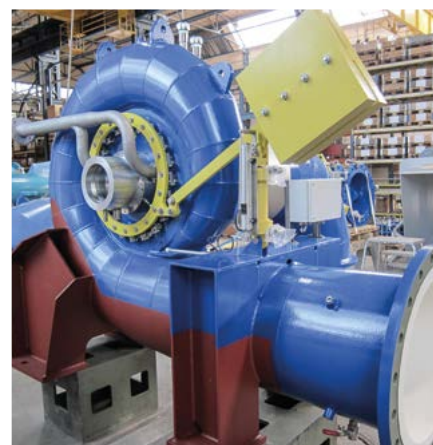
К концу сентября 2017 г. был успешно и в рекордно короткие сроки завершен заказ для ГЭС «Llys Y Fran» в Уэльсе. Весь заказ, включая разработку нового проекта радиально-осевой гидротурбины типа «Mini Compact», приобретение всего оборудования, транспортировку на место эксплуатации, а также сборочные работы в цеху и монтаж на месте, был выполнен всего за восемь месяцев. В объем работ входила поставка одной горизонтальной радиально-осевой гидротурбины типа «Mini Compact», маслonaпорной установки, одного синхронного генератора и дискового затвора.

Турбина «АНДРИТЦ Гидро» установлена в местной системе питьевого водоснабжения и приводится в действие сырой водой из водохранилища, которое носит такое же имя – «Llys Y Fran».

В конце сентября 2017 г. оборудование «АНДРИТЦ Гидро» было успешно введено в эксплуатацию заказчиком «Dulas Ltd.». Заказчик и эксплуатирующая водопровод организация «Welsh Water Ltd.» полностью удовлетворены работой встроенной в водопроводную систему гидротурбины. Полная передача системы заказчику запланирована на начало 2018 г.

АВТОР

Ганс Вольфхард
hydronews@andritz.com



Технические характеристики:

Общая мощность:	266 кВт
Объем поставки:	1 × 266 кВт
Напряжение:	0,4 кВ
Напор:	29,6 м
Частота вращения:	750 об/мин.
Диаметр рабочего колеса:	478 мм



НЕПАЛ

КЛАСТЕР ГЭС «KALANGA»

Энергоснабжение Гималаев

«АНДРИТЦ Гидро» дополнительно усилила свои позиции в Непале, заключив контракт на поставку оборудования для трех ГЭС в бассейне реки Каланга после девяти долгих месяцев переговоров. Компания была выбрана на роль поставщика электромеханического оборудования концерном «Kalanga Group of Companies of Nepal» – известным независимым производителем электроэнергии.



ГЭС располагаются в районе Баджанг в самой западной части Непала. «АНДРИТЦ Гидро» поставит три вертикальные четырехсопловые ковшовые турбины для ГЭС «Upper Kalanga Gad», две горизонтальные радиально-осевые турбины для ГЭС «Kalanga Gad» и две горизонтальные ковшовые турбины для ГЭС «Upper Sanigad», включая полный комплект электромеханического оборудования, а также выполнит монтаж и ввод в эксплуатацию.

Коммерческая эксплуатация станций запланирована, соответственно, на середину и конец 2020 г. Новые ГЭС увеличат объем вырабатываемой в Непале электроэнергии более чем на 64 МВт.

АВТОР

Санджей Панчай
hydronews@andritz.com

«Upper Kalanga Gad»:

Общая мощность: 38,46 МВт
Объем поставки: 3 × 12,82 МВт
Напор: 589,29 м
Напряжение: 11 кВ
Частота вращения: 750 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1250 мм

«Kalanga Gad»:

Общая мощность: 15,34 МВт
Объем поставки: 2 × 7,67 МВт
Напор: 115,83 м
Напряжение: 11 кВ
Частота вращения: 600 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1073 мм

«Upper Sanigad»:

Общая мощность: 10,7 МВт
Объем поставки: 2 × 5,35 МВт
Напор: 416,05 м
Напряжение: 11 кВ
Частота вращения: 750 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1070 мм

НЕПАЛ

ДЕНЬ ЗАКАЗЧИКА
В КАТМАНДУ

После успешно проведенного в 2016 г. мероприятия и открытия местного представительства генеральный и управляющий директор непальского подразделения компании г-н Дибеш Шреста с удовольствием пригласил заказчиков, инвесторов, партнеров, представителей правительственных учреждений и заинтересованных компаний на День заказчика «АНДРИТЦ Гидро» в Катманду (Непал). Второй по счету День заказчика в этой гималайской стране был проведен 1 и 2 ноября 2017 г.

Организация энергоснабжения в Непале является приоритетом для «АНДРИТЦ

Гидро» уже 20 лет. «АНДРИТЦ Гидро», предлагающая передовое оборудование, услуги и технологии, стремится стать идеальным партнером для энергетической отрасли Непала.

В настоящее время количество проектов, реализуемых «АНДРИТЦ Гидро» на этом перспективном рынке, равно 25. В их числе – «Upper Tamakoshi» (456 МВт), – престижный и самый крупный национальный проект Непала, а также «Middle Bhotekoshi» (102 МВт) – третий по величине непальский проект ГЭС на данный момент.



День заказчика в Непале еще раз продемонстрировал сильные позиции «АНДРИТЦ Гидро» в качестве надежного партнера по развитию гидроэнергетического потенциала Непала и упрочил положение компании в этом динамично развивающемся регионе.

АВТОР

Дибеш Шреста
hydronews@andritz.com

Новая система для известного явления

Технология «АНДРИТЦ Гидро» для защиты от автоколебаний

Когда ГАЭС «Waldeck 2» вводилась в строй после останова, инженеры зафиксировали автоколебания в системе напорного трубопровода. Колебания данного типа, главным образом, проявляются во время простоя гидроагрегатов. В большинстве случаев причиной служит утечка, возникающая, к примеру, на уплотнительном кольце шарового затвора. Основываясь на результатах интенсивных исследований, «АНДРИТЦ Гидро» разработала новую систему, которая позволяет обнаружить данное явление на раннем этапе.

Самовозбуждающиеся колебания являются результатом волны давления, перемещающейся по трубопроводу и отражающейся в его конечных точках. Обычно она возникает по причине утечки с особыми свойствами – объем утечки может быть определен в функции прилагаемого давления.

Нетипичным образом, при увеличении давления воды в трубопроводе утечка уменьшается. При уменьшении расхода утечки возникает явление гидравлического удара. По мере снижения давления объем утечки вновь увеличивается. При каждом отражении сила волны давления увеличивается до уровня, равного удвоенной величине статического давления.

Такое редкое, но опасное явление автоколебаний может возникать вследствие самых разных причин. Например, на ГАЭС «Waldeck 2» (Германия) причиной данного явления была не утечка, а ошибка при прокладке кабельной сети системы управления. В большинстве случаев автоколебания являются следствием недостаточного технического обслуживания.

Опытные специалисты «АНДРИТЦ Гидро» своевременно обратили внимание на возрастающие колебания давления на ГАЭС «Waldeck 2». Они закрыли ремонтное уплотнение шарового затвора, что изолировало участок, создающий колебания в напорном трубопроводе. Это остановило автоколебания, предотвратив повреждение работающих под давлением элементов.



В 2017 г. «Uniper Kraftwerke GmbH» (Германия) установила системы на ГАЭС «Waldeck 1» (одна насос-турбина мощностью 70 МВт) и «Waldeck 2» (два трехкомпонентных гидроагрегата мощностью 240 МВт каждый)

Используя данный опыт, «АНДРИТЦ Гидро» разработала новую систему, позволяющую обнаруживать автоколебания на раннем этапе и принимать надлежащие меры для защиты людей, оборудования и окружающей среды. Одним из основных преимуществ системы является то, что она была спроектирована специально для модернизации существующего оборудования.

Новая система «АНДРИТЦ Гидро» обеспечивает крайне важную помощь в увеличении эксплуатационной безопасности оборудования заказчиков.

АВТОР

Пабло Льюса
hydronews@andritz.com



Новый опыт

«АНДРИТЦ Гидро» в первый раз организовала виртуальную экскурсию по ГЭС. Оборудование виртуальной реальности (VR) позволило создать «реальную» ГЭС в «виртуальной» среде. Система способна не только демонстрировать правильное расположение всех электро-механических компонентов, но и передавать звуки и размеры станции. Кроме того, виртуальная экскурсия может предложить ошеломляющие виды ГЭС, например, смоделировать нырок в отсасывающую трубу турбины или полет над затворами. Многие посетители воспользовались возможностью насладиться данной новинкой.

«REWA 2017»

БАНГКОК. 19–21 СЕНТЯБРЯ 2017 Г.

«Asia Power Week», проводимая уже 25-й раз, – главное мероприятие в области электроэнергетики на азиатском континенте и основная площадка для общения, обмена мнениями и выработки современных решений региональных задач.

В этом году в конференции и выставке «Renewable Energy World Asia», проходящей в рамках «Asia Power Week», приняли участие более 250 международных экспонентов и свыше 8 300 посетителей.

Международная команда «АНДРИТЦ Гидро» приняла участие в конференции и выставке и представила доклад об эксплуатации и техническом обслуживании ГЭС. Представители «ANDRITZ Power Boilers» также представили заинтересованным посетителям портфолио продукции для данного сегмента бизнеса.



«HYDRO 2017»

СЕВИЛЬЯ. 9–10 ОКТЯБРЯ 2017 Г.

В ходе этого мероприятия, проведенного в Испании, более 1200 делегатов со всего мира обсудили широкий круг вопросов, относящихся к гидроэнергетике. Особый акцент был сделан на международном сотрудничестве: совместная работа над планированием и реализацией проектов для определения будущего гидроэнергетики во всем мире.

«АНДРИТЦ Гидро» представила несколько докладов по ряду вопросов, среди которых: контроль рыбных ресурсов, независимые модельные испытания, реконструкция насос-турбин, разработка современных двигатель-генераторов, успех системы HIPASE и требования рынка услуг эксплуатации и технического обслуживания.

АВТОР

Йенс Пойтц
hydronews@andritz.com

«WETEX 2017»

ДУБАЙ (ОАЭ). 23–25 ОКТЯБРЯ 2017 Г.

Девятнадцатая Выставка по технологиям обработки воды, энергетическим технологиям и охране окружающей среды (WETEX 2017), организованная Управлением электроэнергетики и водных ресурсов Дубая (DEWA). Данная выставка – одна из самых крупных выставок в данной отрасли – 1 900 участников из 46 стран.

Экспозиция «ANDRITZ Pumps», признанная одной из самых красивых на выставке, привлекла посетителей из различных международных компаний, а также представителей мировых лидеров в области обработки воды, энергетики и охраны окружающей среды. «ANDRITZ Pumps» представила свой ассортимент продукции для обработки воды и деминерализации, в частности: осевой двухагрегатный насос с двусторонним всасыванием, КПД которого превышает 90%, и специализированный вертикальный насос.

АВТОР

Уве Зеебахер
hydroneews@andritz.com

Дни Заказчика

«АНДРИТЦ Гидро» с радостью приглашает заказчиков, местных партнеров и поставщиков, а также представителей правительственных структур, операторов ГЭС, организаторов проектов и частных инвесторов принять участие в Днях Заказчика в различных странах. Данные мероприятия всегда пользуются большим успехом и предлагают отличные возможности для обмена опытом. Кроме того, они предоставляют информационную платформу для знакомства с последними разработками и технологическими достижениями «АНДРИТЦ Гидро», что позволяет компании теснее взаимодействовать с заказчиками и другими участниками рынка.

ФОШАНЬ, КНР. 13 –17 НОЯБРЯ 2017 Г.

Уже во второй раз «ANDRITZ Pumps China» пригласила заинтересованных лиц на семинар-конкурс «ANDRITZ Pump Coupling Alignment Competition». Данное мероприятие посетили более 90 участников. При основном акценте на обслуживании насосов и экономии энергии в различных презентациях были рассмотрены новые решения и технологии «АНДРИТЦ Гидро» для проектирования и изготовления насосов. Дополнительно были представлены история успеха насосов серии S в течение последних 20 лет, а также новый комплект гидравлики серии S.



ХАНОЙ, ВЬЕТНАМ. 5 ОКТЯБРЯ 2017 Г.

Уже в шестой раз «АНДРИТЦ Гидро» проводит во Вьетнаме День Заказчика, в ходе которого участники были ознакомлены с полным диапазоном продукции и услуг, предлагаемых «АНДРИТЦ Гидро». Докладчики сделали особый акцент на местных возможностях и услугах, предлагаемых новым региональным офисом.

АВТОР

Йенс Пойтц и Уве Зеебахер
hydroneews@andritz.com





ГИДРО
НОВАЯ
ЭРА ГАЭС
«GOUVÃES», ПОРТУГАЛИЯ

ВЫДАЮЩИЙСЯ ПРОЕКТ

«АНДРИТЦ Гидро» подписала контракт на поставку электромеханического оборудования и напорного трубопровода для новой ГАЭС «Gouvães» в Португалии. С четырьмя насос-турбинами мощностью 220 МВт она станет ядром гидроэнергетической системы «Alto Tâmega» – самого

крупного гидроэнергетического проекта в истории Португалии. Система состоит из трех ГЭС, и ее общая выработка электроэнергии составит 1 468 ГВт*ч. ГАЭС «Gouvães» обеспечит потребность в энергии в часы пиковых нагрузок и, при необходимости, быстродействие при регулировании мощности.

ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ HYDRO GmbH / andritz.com/hydro

ANDRITZ