

НЕСТАРЕЮЩАЯ МОЩЬ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

Восстанавливать и омолаживать
Страница 16

Стабилизация энергосистемы - Индия осваивает
возобновляемые источники энергии
ГАЭС «Ганди Сагар», Индия
Страница 10

Возрождение реконструкции - ГЭС CFE,
Мексика
Страница 32

Безопасность прежде всего -
ГЭС «Динорвиг», Уэльс
Страница 44



Женщины в инжиниринге

Мотивируем женщин к выбору технической профессии

В отделах исследований и разработок ANDRITZ Hydro мы очень рады, что в различных технических областях работает много женщин. Начиная с моделирования гидравлического потока и заканчивая такими видами деятельности, как технология измерений и управление модельными испытаниями, число работающих женщин неуклонно росло на протяжении многих лет. С самого начала работы налаживание коммуникации между женщинами и доброжелательная атмосфера особенно важны для поддержки



“Женщины связаны во всем мире через STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics – Наука, Технология, Инжиниринг и Математика). ANDRITZ гордится тем, что поддерживает женщин в инжиниринге”.

друг друга. Чтобы еще больше вдохновить женщин-инженеров на нашу работу, мы всегда ищем контакты с различными институтами и надеемся за счет этого привлечь больше женщин-сотрудников.

Поэтому компания ANDRITZ с радостью приняла приглашение прочитать лекцию по гидроэнергетике для Университета прикладных наук (FH Wels) на семинаре “Женщины в инжиниринге”. Мы были рады приветствовать

почти 30 студенток со всего мира на мероприятии в июле 2022 года. При этом были продемонстрированы стенды модельных испытаний в Линце и наглядно представлено множество гидравлических явлений.

Мы надеемся, что нам удалось вдохновить студенток захватывающим миром гидроэнергетики, и, возможно, рано или поздно кто-нибудь из них придет к нам на работу.

Мы с гордостью сообщаем, что наша коллега Кристин Монетт, главный инженер ANDRITZ Hydro Canada, получила награду “Женщина в гидроэнергетике-2022” от сообщества “Женщины в сфере возобновляемых источников энергии” (WirRE). Эта награда была присуждена в знак признания ее исключительного вклада в развитие технологий в области гидроэнергетики.

Совместное развитие и модернизация гидроэнергетического бизнеса



Меморандум о взаимопонимании с EGAT

ANDRITZ и Управление по производству электроэнергии Таиланда (Electricity Generating Authority of Thailand - EGAT) подписали Меморандум о взаимопонимании (MoU) в области совместного изучения и расширения деловых возможностей для гидроэнергетических проектов в Таиланде и близлежащих странах. Меморандум о взаимопонимании, отмеченный церемонией цифрового подписания в марте 2022 года, позволит партнерам работать над расширением цифровизации гидроэнергетических объектов EGAT и развивать проекты по реконструкции и автоматизации в Таиланде, а также изучать новые совместные возможности для бизнеса, включая услуги по эксплуатации и техническому обслуживанию.

В августе этого года делегация высокопоставленных представителей EGAT побывала в Австрии и посетила штаб-квартиру ANDRITZ Hydro в Вене, модельную лабораторию в Линце, завод по производству генераторов в Вайце и гидроэлектростанцию на реке Дунай, а затем отправилась в Италию. Там делегация посетила Глобальный Центр Управления ANDRITZ в г.Скио, из которого наш высококвалифицированный персонал по эксплуатации и техническому обслуживанию осуществляет мониторинг многочисленных гидроэлектростанций по всему миру.

Для ANDRITZ большая честь работать вместе с EGAT над совместным развитием гидроэнергетических возможностей в регионе и поддерживать EGAT в создании его гидроэнергетического «парка оборудования», устремленного в будущее.

Энергия для 70 000 домашних ХОЗЯЙСТВ

ГЭС «Яли» (Ialy), Вьетнам

Компания ANDRITZ выиграла контракт на выполнение всех электромеханических работ и сопутствующих технических услуг для проекта по расширению ГЭС «Яли» во Вьетнаме с Vietnam Electricity (EVN), ведущей экономической группой в энергетическом секторе Вьетнама. Установка дополнительных 360 МВт увеличит общую установленную мощность ГЭС до 1080 МВт.

Объем поставок ANDRITZ состоит из двух радиально-осевых гидроагрегатов мощностью по 180 МВт, двух синхронных

генераторов мощностью по 211 МВА, систем управления и защиты, дополнительного вспомогательного оборудования станции и сопутствующих технических услуг.

После завершения проекта, которое ожидается в 2025 году, дополнительная ГЭС «Яли» будет иметь годовую выработку электроэнергии около 233,2 ГВт-ч. Это дополнительно обеспечит более 70 000 местных домохозяйств чистой и устойчивой электроэнергией, а также внесет значительный вклад в балансировку региональных сетей и их стабильную работу.



“От воды к ЛЭП” – всесторонний опыт ANDRITZ в области гидроэнергетики

Если речь идет о напорах до 2000 метров, напорных трубопроводах диаметром более 13 метров, турбинах мощностью более 800 МВт, генераторах мощностью 850 МВА или долгосрочных строительных проектах, то инвесторы, разработчики проектов и клиенты полагаются на партнера, который выделяется из числа прочих. Партнера, который отличается не только своей технической эрудицией, но и своей социальной компетентностью, финансовой мощью и солидным многолетним опытом управления проектами.



Более чем

180-летний

опыт в проектировании турбин



Более

471,000 МВт

установленной и модернизированной мощности от ANDRITZ Hydro



Поставлено более

32,000

турбоагрегатов



Более

125 лет

опыта работы в области электротехники



65

предприятий и офисов по всему миру



Около

7,000

сотрудников по всему миру



Более

50 компактных малых гидроагрегатов в год



Полный диапазон мощности ГА до

800 МВт



20

производственных площадок



10

испытательных стендов по всему миру

Гидроэнергетика – Преодоление климатического кризиса

Дорогие друзья и партнеры,

Мы продолжаем жить в очень сложные времена. Помимо пандемии и тяжелых потерь, вызванных ею за последние два года, мир также потрясают политические и социальные конфликты. Непосредственно в Европе происходят невероятные события, которые будут иметь значительные последствия для жизни отдельных людей, всего общества и мировой экономики.



[Wolfgang Semper](#)



[Harald Heber](#)



[Gerhard Kriegler](#)

Европа уже борется за энергетическую независимость. Это ставит "трилемму" безопасности поставок, устойчивости и доступности энергии в центр внимания всей энергетической отрасли и лиц, принимающих решения в Европе и во всем мире. Рост населения, сопровождающийся постоянно растущим спросом на энергию, создает серьезные проблемы. Теперь это сочетается с тревожным сбоем в глобальной цепочке поставок. В то же время мы уже говорим не только об изменении климата, но и о климатическом кризисе.

В этом контексте переход к будущему с нулевым уровнем выбросов CO₂ становится более важным, чем когда-либо. Мы должны удвоить наши усилия по сокращению выбросов CO₂ и достижению наших жизненно важных климатических целей. Объем возобновляемых источников энергии, таких как гидроэнергетика, ветер и солнечная энергия, должен быть значительно увеличен, поскольку нам необходимо успешно справиться с климатическим кризисом, а также обеспечить постоянную безопасность энергоснабжения.

Помимо строительства новых гидроэлектростанций, таких как ГЭС «Ненгири» в Малайзии или ГАЭС «Ганди Сагар» в Индии, значительный вклад также внесет модернизация существующего гидроэнергетического парка гидроагрегатов. Около 40% всех гидроэлектростанций в мире были впервые введены в эксплуатацию более 40 лет назад. Их гидроагрегаты могут быть реконструированы не только для повышения производительности и, следовательно, увеличения доходов, но и для адаптации существующих активов к новым режимам работы и требованиям к электросетям. Мир меняется, и гидроэнергетические активы тоже должны измениться. Это особенно важно, поскольку наша энергетическая система переходит на более устойчивую основу и позволит нам в дальнейшем обеспечивать поставки чистой энергии для всех.

За свою долгую историю компания ANDRITZ восстановила и модернизировала более 10 000 гидроагрегатов по всему миру. Наши усилия по восстановлению и модернизации охватывают все типы и размеры гидроэнергетического оборудования, от 1 МВт до 800 МВт и во всех возможных диапазонах напора и расхода.

В этом выпуске журнала HydroNews мы выстроили своеобразный мост из наших самых успешных проектов: крупного заказа на реконструкцию девяти гидроэлектростанций в Мексике, крупнейшего по объему капитального ремонта радиально-осевых турбин в Бразилии, заказа на модернизацию автоматизации ГЭС в Норвегии и поставки новых главных затворов, обеспечивающих безопасную эксплуатацию крупнейшей в Европе гидроаккумулирующей станции.

Независимо от того, какие задачи стоят перед компанией, ANDRITZ всегда использует все свои знания и опыт для удовлетворения потребностей клиентов, общества и всего мира в чистой, надежной и доступной энергии.

С наилучшими пожеланиями и искренней благодарностью за ваше доверие и убежденность,


Wolfgang Semper


Harald Heber


Gerhard Kriegler



Тема номера

НЕСТАРЕЮЩАЯ МОЩЬ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

16 | Модернизировать и омоложивать

Создание новых ГЭС из старых силами ANDRITZ.

Максимизация мощности глобальной гидроэнергетики путем модернизации существующего парка гидроагрегатов.

МЕГАТЕНДЕНЦИИ

26 | Формирование будущего – Мегатенденции и гидроэнергетика

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕМЫ

36 | Зеленое финансирование
Генерация зеленых сертификатов для современных рынков энергии

54 | Нам не всё равно
Достижение устойчивости и открытости с помощью международных стандартов

66 | #Всемирный день гидроэнергетики
Отмечая позитивное влияние стабильной гидроэнергии на людей и сообщества во всем мире.

ТЕХНОЛОГИИ

64 | Маховики
Наращивая инерцию синхронных компенсаторов

ФАКТЫ И ЦИФРЫ

02 | "От воды к ЛЭП"
Всеобъемлющая компетенция компании ANDRITZ в гидроэнергетике

58 | Группа компаний ANDRITZ

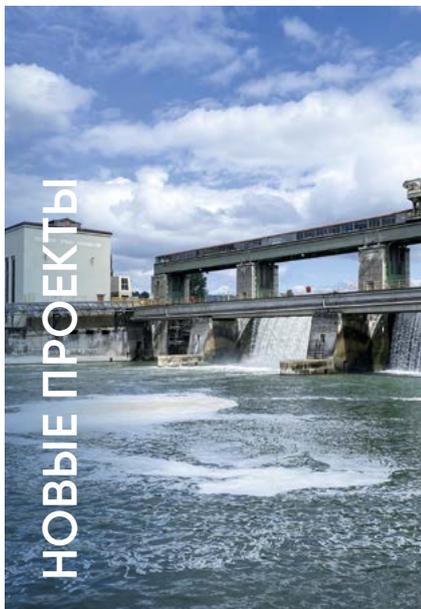
59 | Основные факты об ANDRITZ AG

Изменения в совете директоров ANDRITZ AG Executive Board и празднование 170-летия ANDRITZ

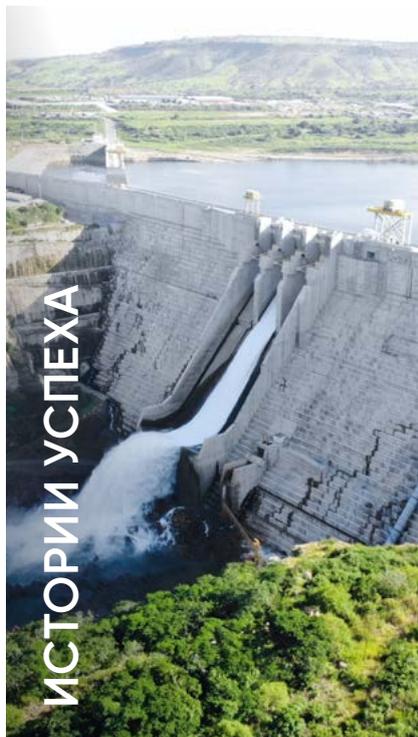
 **ihamember**
international hydropower association

 **Carbon neutral**
Print product
ClimatePartner.com/11886-2212-1005

НАШИ ПРОЕКТЫ В ЭТОМ ВЫПУСКЕ



- 08 | ГЭС «Ненгири» | Малайзия
- 10 | ГАЭС «Ганди Сагар» | Индия
- 14 | ГЭС «Джебба» | Нигерия
- 22 | ГЭС «Рыбург-Шверштадт»
| Швейцария
- 24 | ГЭС «Султартанги» | Исландия
- 30 | ГЭС «Верхний Тришули-1» | Непал
- 32 | Реконструкция 9 ГЭС компании CFE
| Мексика



- 38 | ГАЭС «Вер» | Германия
- 40 | ГЭС «Орлифосс» и «Гренволлфосс»
| Норвегия
- 42 | ГЭС «Фос-ду-Арея» | Бразилия
- 44 | ГАЭС «Динорвиг» | Уэльс
- 50 | ГЭС «Лаука» | Ангола
- 52 | ГЭС «Доан Ха» | Вьетнам



- 60 | МГЭС «Толга» | Норвегия
- 62 | МГЭС «Чикаенган-2» | Индонезия
- 63 | МГЭС «Нам Конг -3» | Лаос



**HYDRO NEWS онлайн-журнал,
информационный бюллетень и
контактная информация:**

www.andritz.com/hn-36

**Мобильное
приложение ANDRITZ:**

Доступно для загрузки
на нашем сайте или в
AppStore/PlayStore



ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Издатель: ANDRITZ HYDRO GmbH,
A-1120 Vienna, Eibesbrunnergasse 20, Austria
Телефон: +43 50805 0

Эл. почта: hydronews@andritz.com

Ответственные за содержание:
Alexander Schwab, Jens Paeutz

Арт-директор и редактор: Marie-Antoinette Sailer

Оформление: INTOUCH Werbeagentur, Австрия
Издается на английском, немецком, французском,

португальском, русском, испанском, японском и
китайском языках.

Дизайн: INTOUCH Werbeagentur, Austria

Авторы фотографий и поставщики услуг:
Adobe Stock, FreeVectorMaps.com.

Авторское право ©: ANDRITZ HYDRO GmbH 2022 г.

Все права защищены. Напечатано на бумаге FSC.

Отпечатано в WGA Print-Producing, Австрия;

Никакая часть этой публикации не может быть
воспроизведена без разрешения издателя. Согласно

требованиям

законодательства, мы обязаны сообщить вам, что
ANDRITZ AG обрабатывает ваши данные, чтобы
информировать вас о ГРУППЕ КОМПАНИЙ ANDRITZ
и ее деятельности. Подробнее о нашей политике
конфиденциальности и ваших правах см.

на нашем веб-сайте:

andritz.com/privacy.

Малайзия – Tenaga Nasional Berhad (TNB), связанная с правительством компания, работающая в Малайзии, разрабатывает новый гидроэнергетический проект в рамках реализации государственной политики в области возобновляемых источников энергии и "зеленой" энергетики.

Гидроэлектростанция "Ненггири" (Nenggiri) будет расположена в г. Муким Улу Ненггири (Mukim Ulu Nenggiri), Джаджахан-Гуа Мусанг, в штате Келантан Дарул Наим (Kelantan Darul Naim) и станет одним из нескольких одобренных правительством проектов, направленных на удовлетворение растущего спроса Малайзии на энергию. Этот проект также поможет удовлетворить амбиции правительства по увеличению доли ВИЭ до 40% к 2035 году.

В июне 2021 года компания TNB Power Generation Sdn. Bhd. (TNB Genco), дочерняя компания, полностью принадлежащая TNB, получила уведомление от Министерства энергетики и природных ресурсов, предоставляющее право на строительство ГЭС мощностью 300 МВт. Затем TNB Genco основала TNBPG Hydro Nenggiri Sdn. Bhd. (THNSB), в качестве проектной компании, которая

возьмет на себя строительство и эксплуатацию гидроэлектростанции. TNB, как покупатель, подписала Соглашение о покупке электроэнергии (Power Purchase Agreement - PPA) с THNSB сроком на 30 лет с даты начала коммерческой эксплуатации, запланированной на середину 2026 года.

**" ГЭС "Ненггири"
обеспечит стабильное
и надежное
электроснабжение людей
и страны".**

Датук Бахарин Дин, генеральный директор и президент TNB.

Консорциум, возглавляемый ANDRITZ, получил контракт на поставку полного комплекта электро- и гидромеханического оборудования для ГЭС "Ненггири". Объем контракта включает проектирование, изготовление, поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию двух турбин мощностью по 153 МВт и двух генераторов мощностью по 180 МВА вместе со вспомогательным оборудованием, а также полный комплект вспомогательного оборудования ГЭС. В него входят высоковольтные распределительные устройства, главные трансформаторы, краны, системы вентиляции и кондиционирования, пожаротушения и другие элементы. Гидромеханический пакет контракта включает в себя водозабор, донный выпуск, водосброс, отсасывающую трубу, радиальные затворы плотины и шандоры.

**БОЛЬШЕ,
ЧЕМ ПРОСТО
ЕЩЕ ОДНА
ПЛОТИНА**

После ввода в эксплуатацию ГЭС "Ненгири" будет поставлять 300 МВт в национальную сеть, покрывая пиковую нагрузку в течение пяти часов в день, пять дней в неделю. При необходимости предусмотрены быстрый запуск и работа в режиме синхронного компенсатора. Эти функции будут иметь решающее значение для общей безопасности электроснабжения, предотвращая массовые отключения электроэнергии, возникающие в результате внезапного отключения от сети крупных генераторов.

ГЭС также обеспечит смягчение последствий наводнений благодаря своей способности принимать большое количество дождевой воды в сезон муссонов. Целью водосливной плотины, расположенной ниже по течению от главной плотины, будет регулирование речного стока до постоянного уровня, равного приблизительно 39 м³/с. Во время работы с пиковой нагрузкой регулирующий резервуар будет сглаживать оттоки, вызванные кратковременными колебаниями стока в реке. Другими преимуществами для штата Келантан являются снабжение чистой водой и улучшение ирригации сельского хозяйства.

В долгосрочной перспективе ожидается, что проект внесет вклад в социально-экономическое развитие местного сообщества с точки зрения туризма, аквакультуры и сельскохозяйственной деятельности. Во время строительства ГЭС "Ненгири" пиковый спрос на рабочих, по оценкам, составляет более 2000 человек, что обеспечивает рабочие места многочисленным местным работникам, в том числе из народности Оранг Асли (коренное население Малайзии). Проект также будет способствовать

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС "Ненгири"

Объем проекта:

Вертикальные РО турбины

мощностью 2 × 153 МВт

Синхронные генераторы 2 × 180 МВА

Скорость: 107,14 об/мин



развитию местных малых предприятий за счет создания новых экономических возможностей после его завершения.

Для ANDRITZ большая честь играть ключевую роль в этом уникальном проекте и иметь возможность поддержать компанию TNB и малазийский народ в стремлении к более устойчивому энергетическому будущему.

АВТОР

Philipp Schmitt
hydronews@andritz.com

ЦЕРЕМОНИЯ ЗАКЛАДКИ ФУНДАМЕНТА – ВЕХА НА ПУТИ К БОЛЕЕ ШИРОКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИЭ

12 июня 2022 года состоялась праздничная церемония закладки фундамента гидроэлектростанции ГЭС "Ненгири", в которой приняли участие высокопоставленные делегации правительства, экономики и, конечно же, заказчик и владелец, компания Тенага Насионал Берхад (TNB).

ГЭС "Ненгири" мощностью 300 МВт обеспечит покрытие пиковой нагрузки для стабилизации национальной энергосистемы, а также смягчит последствия наводнений для районов, расположенных ниже по течению.

Это крупнейший проект по возобновляемым источникам энергии, который в настоящее время реализуется TNB в Малайзии, и ANDRITZ чрезвычайно гордится тем, что является партнером для этого престижного проекта.



СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСИ ОСВОЕНИЯ

Индия – В связи с быстрым изменением энергетического сценария Индии за счет генерации больших объемов возобновляемой энергии, такой как солнечная и ветровая, на первый план вышла потребность в сохранении этой энергии.

Хранилище энергии помогает поддерживать стабильность сети по мере увеличения переменных и нестабильных мощностей ВИЭ. Гидроаккумулирующие электростанции уже хорошо зарекомендовали себя как наиболее устойчивый метод хранения энергии, и поэтому Индия строит сейчас ряд крупных ГАЭС.

В связи с этим изменением парадигмы в энергетическом сценарии ведущая компания Индии по ВИЭ Greenko возглавила

реализацию первого в мире полностью интегрированного проекта по хранению возобновляемой энергии – ГАЭС «Пиннапурам» (Pinnapuram) мощностью 1680 МВт в штате Андхра-Прадеш.

Оказав нам доверие, компания Greenko заключила с ANDRITZ в октябре 2020 года контракт на электромеханические работы для ГАЭС «Пиннапурам». Успешное выполнение нами этого проекта побудило Greenko заключить с ANDRITZ новый контракт на электромеханические работы на их второй ГАЭС «Ганди Сагар» (Gandhi Sagar) мощностью 1440 МВт (с возможностью расширения до 1680 МВт).

У Greenko уже есть установленная мощность в объеме 7,5 ГВт ВИЭ в 15

СТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ИНДИЕЙ ВИЭ

штатах Индии. В соответствии со своими амбициозными планами по замене ископаемого топлива интегрированной декарбонизированной энергией и электросетевыми активами они теперь приступили к строительным работам по трем проектам ГАЭС – комплексным проектам по хранению возобновляемой энергии (Integrated Renewable Energy Storage Projects - IRESP) в Пиннапуре и Саундatti и автономной ГАЭС «Ганди Сагар». Компания Greenko имеет лицензию на строительство и эксплуатацию проектов IRESP в пяти штатах, максимально используя доступную мощность солнечных и ветровых ресурсов с подключенной к цифровой сети инфраструктурой хранения для обеспечения планируемой и гибкой подачи электроэнергии в сеть.

ПРОЕКТ

Строительство ГАЭС «Ганди Сагар» планируется в штате Мадхья-Прадеш, Индия, и будет реализовано в один этап.

ГАЭС будет использовать пять турбин с постоянной скоростью по 240 МВт каждая (с возможностью установки дополнительного гидроагрегата мощностью 240 МВт) и двух турбин с постоянной скоростью по 120 МВт каждая. Ожидается, что он будет введен в коммерческую эксплуатацию в 2025 году, когда ГАЭС будет вырабатывать более 8000 ГВт-ч электроэнергии ежегодно. Расчетный срок эксплуатации объекта составляет около 50 лет с даты начала коммерческой эксплуатации.

ГАЭС «Ганди Сагар» будет состоять из верхнего резервуара, расположенного в деревне Рампура Талук (Rampura Taluk), район Нимач (Neemach), и нижнего резервуара Ганди Сагар, расположенного недалеко от деревни Ганди Сагар (Gandhi Sagar) в районе Мандсаур (Mandsaur). Резервуар Ганди-Сагар имеет общую емкость для хранения 7 320 миллионов м³ воды, предполагаемая фактическая емкость верхнего резервуара около 30 миллионов м³.

Первоначально были изучены два варианта проекта. Первый вариант состоял в том, чтобы использовать наземную электростанцию. Альтернативой было наличие подземной электростанции в комплексе с верхним резервуаром, водозаборным

→

“Ожидается, что проект ГАЭС «Ганди Сагар» вступит в коммерческую эксплуатацию в 2025 году, когда ГАЭС будет вырабатывать более 8000 ГВт-ч электроэнергии ежегодно”.

“Возможности запуска из полностью обесточенного состояния и компенсации реактивной мощности, доступные для ГАЭС «Ганди Сага» необходимы для поддержки электросети.”

сооружением, напорной шахтой, отводящим туннелем и отводящим каналом. После дальнейшего рассмотрения было решено использовать наземную электростанцию.

Электромеханическое оборудование, поставляемое компанией ANDRITZ, в основном состоит из главного затвора напорного водовода и связанного с ним оборудования, обратимых турбин, мотор-генераторов, регуляторов скорости, системы статического возбуждения, статического преобразователя частоты (SFC) и системы пусковых шин. В комплект поставки также входят обязательные запасные части и список рекомендуемых запасных частей, которые необходимы для пяти лет безаварийной эксплуатации.

Этот проект ГАЭС также предусматривает строительство плотины с высотой насыпи, достаточной для создания верхнего водохранилища. От водозаборного устройства верхнего резервуара, оборудованного сорозащитными решетками и затворами, будут идти восемь независимых напорных водоводов. Наземный машзал будет оснащен восемью вертикальными обратимыми радиально-осевыми гидроагрегатами, каждый из которых состоит из мотор-генератора и насос-турбины.

Восемь напорных водоводов будут доставлять воду из резервуара к турбинам внутри машзала. Длина каждого водовода будет составлять примерно 621 м при диаметре 7 м. Главные



Город Бхопал ночью

предтурбинные затворы для больших агрегатов будут иметь диаметр 5,3 м, в то время как затворы для меньших агрегатов будут иметь диаметр 3,8 м. Эти затворы будут полностью спроектированы и изготовлены на индийском предприятии ANDRITZ в г. Притла (Prithla). Конструкция обеспечивает возможность одновременного запуска всех ГА, поскольку проточные тракты всех агрегатов независимы. Таким образом, все вспомогательные системы ГАЭС также будут спроектированы с учетом этого требования.

При расчетном расходе 1574 м³ в секунду на величину расчетной мощности ГАЭС повлияли требования к суточной пиковой

ПРЕИМУЩЕСТВА ГАЭС:

- Проверенная временем технология с низким уровнем риска
- Балансировка нестабильной генерации возобновляемой энергии с текущей потребностью в электроэнергии
- Управление узкими местами в сети
- Поддержание стабильности электросети за счет быстрого реагирования на изменение потребности или внезапные отключения
- Способствует стабильности сети за счет увеличения инерции сети и обеспечения возможности запуска из полностью обесточенного состояния
- Очень длительный срок службы оборудования



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ:

ГАЭС «Ганди Сагар»

Общая мощность: 1,440 МВт (с возможностью расширения до 1,680 МВт)

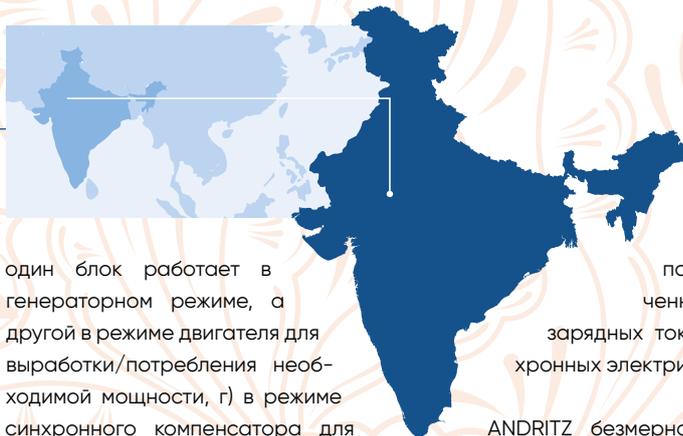
Объем проекта: 5 × 240 МВт (с возможностью установки 1 дополнительного ГА) / 2 × 120 МВт

Напор: 122.03 м / 121.23 м

Напряжение: 11 кВ / 18 кВ

Скорость: 187.5 об/мин / 272.72 об/мин

Среднее годовое производство энергии: 8,000 ГВт·ч



мощности, высокой гибкости эксплуатации гидроагрегатов, а также емкость верхнего резервуара и потребности района в электроэнергии. Электроэнергия от ГАЭС будет отводиться по линиям электропередачи напряжением 400 кВ в г. Читторгарх (Chittorgarh).

Работа ГАЭС как в режиме генерации, так и в насосном режиме будет определяться Диспетчерским Центром. В зависимости от текущего недостатка или избытка мощности в сети, ГАЭС должна работать при а) частичной нагрузке в режиме генератора, б) полной нагрузке как в режиме генератора, так и в режиме двигателя, в) в режиме гидравлического короткого замыкания, что означает, что

один блок работает в генераторном режиме, а другой в режиме двигателя для выработки/потребления необходимой мощности, г) в режиме синхронного компенсатора для поддержания ГА в готовности и обслуживания различных нагрузок или для поддержки компенсации реактивной мощности.

Будет обеспечена активная поддержка сети, включая компенсацию реактивной мощности, частотный отклик как в режиме свободного регулирования (FGMO), так и в режиме ограниченного регулирования (RGMO), поддержка электрической инерции, режимов запуска из

полностью обесточенного состояния и зарядных токов линии для синхронных электрических машин.

ANDRITZ безмерно гордится тем, что является участником этого удивительного гидроэнергетического проекта и продолжает сотрудничество с Greenko по производству устойчивой чистой энергии для индийского народа.

АВТОР

Neelav De Samrat
hydronews@andritz.com



Визит делегации ANDRITZ на ГАЭС «Пиннапур», которую также сооружает Greenko и для которой ANDRITZ поставляет электромеханическое оборудование.

ЭНЕРГИЯ, ДОСТУПНАЯ ДЛЯ ПОКОЛЕНИЙ



Введенная в эксплуатацию в 1985 году, ГЭС «Джебба» образует каскад вместе с ГЭС «Каинджи», обе гидроэлектростанции вырабатывают около 20% электроэнергии Нигерии.

Нигерия – В соответствии со своей Программой Восстановления и Нарастивания Мощности крупнейшая нигерийская энергокомпания привлекла компанию ANDRITZ для реконструкции, капитального ремонта и модернизации двух энергоблоков (блоки 2G5 и 2G6) на гидроэлектростанции «Джебба».

Mainstream Energy Solutions Limited (MESL) владеет двумя гидроэлектростанциями – ГЭС «Джебба» (Jebba) и ГЭС «Каинджи» (Kainji), которые в настоящее время вырабатывают около 20% электроэнергии Нигерии. Частная компания,

управляемая Советом директоров и командой исполнительного руководства, которая контролирует повседневную деятельность, MESL была зарегистрирована в 2011 году и имеет лицензию энергогенерирующей компании.

Гидроэлектростанции «Каинджи» и «Джебба» имеют общую установленную генерирующую мощность 1338,4 МВт и были приобретены MESL в рамках концессионного соглашения с Федеральным правительством Нигерии в ноябре 2013 года. Две электростанции расположены в каскаде на расстоянии 100 км

друг от друга с плотиной Каинджи выше по течению от Джеббы и имеют мощность 760 МВт и 578,4 МВт соответственно. ГЭС «Каинджи» – первая гидроэлектростанция Нигерии, была введена в эксплуатацию в 1968 году, тогда как ГЭС «Джебба» была запущена в 1985 году.

Когда электростанции были приобретены, ГЭС «Джебба» работала не на полную мощность, а ГЭС «Каинджи» вообще не производила электроэнергию. В результате общая доступная мощность обеих станций составляла всего 482 МВт. В ответ на это MESL запустила свою



ГЭС «Джебба» имеет шесть гидроагрегатов, в настоящее время два из них подлежат капитальному ремонту.



В июле 2022 года делегация Исполнительного совета MESL во главе с председателем полковником Сани Белло посетила объекты ANDRITZ в Австрии. Маршрут включал штаб-квартиру ANDRITZ Hydro в Вене, гидравлическую лабораторию в г. Линц, производственную площадку в г. Ваиц и штаб-квартиру ANDRITZ в г. Грац. Визит был использован для дальнейших обсуждений сотрудничества между MESL и ANDRITZ.

Программу Восстановления и Нарращения Мощности, чтобы восстановить оба генерирующих объекта и вернуть им полную мощность.

В середине 2019 года команда высшего руководства MESL посетила офисы ANDRITZ в Австрии, чтобы получить представление о наших обширных научно-исследовательских, производственных и инженерных мощностях. В ходе визита был подписан Меморандум о взаимопонимании, в котором было согласовано проведение переговоров о масштабах восстановления гидроагрегата 2G6 гидроэлектростанции Джебба, а также капитальный ремонт гидроагрегатов 2G5, 2G3, 2G2 и 2G1, включая сопутствующее оборудование.

“ГЭС «Джебба» оснащена шестью турбинами мощностью 96,4 МВт и имеет общую установленную мощность 578,4 МВт. ANDRITZ является поставщиком оригинального оборудования для турбин”.

В феврале 2020 года компания ANDRITZ получила первый крупный контракт на гидроагрегат 2G6. Объем поставки охватывает все электро- и гидромеханическое оборудование, включая турбину мощностью 96,4 МВт, генератор мощностью 103 МВА и вспомогательное оборудование, а также затвор водозабора. В сентябре 2021 года был получен второй заказ на восстановление гидроагрегата 2G5 с идентичным объемом поставок. Ожидается, что оба гидроагрегата будут введены в эксплуатацию в 2024 году.

Нигерия является крупнейшей экономикой Африки к югу от Сахары и самым большим производителем нефти в Африке.

Это также самая густонаселенная страна континента с растущим спросом на энергию для поддержки программы индустриализации страны. Продолжается успешный процесс приватизации гидроэнергетического сектора, привлекающий компании к инвестированию в сектор возобновляемой энергетики. В соответствии с амбициозной стратегией расширения компании, MESL также будет сотрудничать с ANDRITZ для предоставления технических услуг в ее стремлении приобрести больше активов по производству электроэнергии в Нигерии и за ее пределами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Джебба»

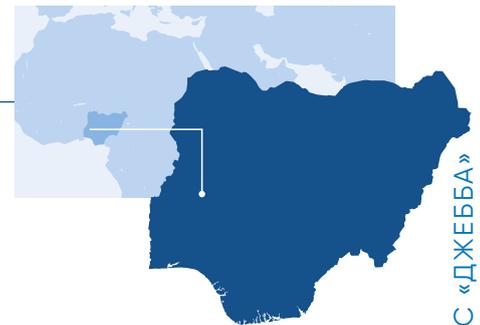
Общая мощность: 578.4 МВт

Объем проекта: 6 × 96.4 МВт / 103 МВт

Напор: 27.6 м

Скорость: 93.75 об/мин

Диаметр РК: 7,100 мм



Компания ANDRITZ работает в Нигерии более 100 лет и принимала участие в наиболее важных гидроэнергетических проектах Нигерии, таких как Каинджи, Джебба, Широро (Shiroro) и недавно введенный в эксплуатацию проект Кашимбила (Kashimbila). Принимая во внимание развитие рынка гидроэнергетики и с целью укрепления своих позиций в очень перспективном нигерийском регионе, компания ANDRITZ учредила юридическое лицо (ANDRITZ Hydro Nigeria).

АВТОР

Markus Kainberger
hydronews@andritz.com



Нестаре- ющая мощь гидроэнер- гетики

Модернизировать
и омолаживать

Использование воды для производства энергии – это идея, история которой насчитывает тысячелетия, но настоящий ренессанс гидроэнергетики наступил только в середине 20-го века. Несмотря на то, что 1960-е и 1970-е годы являются относительно недавней историей в эпических хрониках гидроэнергетики, многим из созданных тогда электростанций более 50 лет, и они всё еще работают. Действительно, подавляющая часть гидроэнергетической мощности вырабатывается на электростанциях, которым уже много десятилетий.

Около 40% всех гидроэлектростанций в мире были впервые введены в эксплуатацию более 40 лет назад, при этом почти половине мировых гидроэнергетических мощностей более 30 лет.

Гидроэлектростанции, безусловно, являются очень долговечными активами, но понятие «износ» означает, что даже гидроэнергетическое оборудование со временем начинает показывать свой возраст. Это может повлиять на эффективность, производительность и надежность ГЭС, что, в свою очередь, может повлиять на мощность станции, потенциальные доходы и даже безопасность.

Кроме того, гидроэнергетика не существует изолированно. Мир меняется, и гидроэнергетические активы тоже должны изменяться, если они все еще хотят играть свою роль. Гидроэнергетика на сегодняшний день является крупнейшим в мире источником возобновляемой электроэнергии, производя более половины всей выработки возобновляемой энергии и около 16% от общего объема выработки энергии во всем мире. Гидроэнергетика является не только

крупнейшим в мире источником возобновляемой энергии, но и значительным фактором, способствующим развитию других, более нестабильных возобновляемых источников энергии, таких как ветер и солнечная энергия.

По мере того как мир ускоряет переход к чистой энергетике и отказывается

“Чтобы обезопасить наш мир для будущих поколений, крайне важно вернуть гидроэнергетику в повестку дня энергетической и климатической политики”.

Д-р Фатих Бироль, Исполнительный директор Международного энергетического агентства.

от ископаемого топлива, гидроэнергетика работает в системе, в которой все больше доминируют эти нестабильные ВИЭ. Это может создать проблемы для операторов энергосетей, которым необходимо поддерживать их стабильность, и предъявляет дополнительные требования к гидроэнергетическим активам, поскольку они используются в режиме, для которых они никогда не были



ГЭС «Джебба», Нигерия – Доступная энергия для поколений.
→ [More on Page 14](#)



ГЭС «Орлифосс» и «Гренволлфосс», Норвегия – Стабильная и надежная работа.
→ [Подробнее на странице 40](#)

→ предназначены. Надежная, предсказуемая и гибкая – гидроэнергетика может функционировать в качестве балансирующего источника энергии, способного быстро реагировать на колебания спроса и предложения для поддержания стабильности энергосистемы. Гидроэлектростанции, работающие в

источникам энергии также связаны с экологическими требованиями, поскольку турбины, безопасные для рыбы, и безмасляные рабочие колеса турбин также пользуются всё большим спросом.

Таким образом, становится ясно, что, хотя новым гидроэнергетическим мощностям уделяется большое внимание, существует также значительная потребность в обновлении внушительной части существующего мирового парка гидроагрегатов.

“Около 40% всех гидроэлектростанций в мире были первоначально введены в эксплуатацию более 40 лет назад, что приводит к высокому спросу на модернизацию”.

качестве резервного источника энергии или мощности быстрого реагирования, имеют решающее значение в современную эпоху, и этот спрос, вероятно, будет все больше и больше расти по мере того, как мы перейдем в мир 100% чистой энергии.

Однако эти новые требования, такие как все большее количество циклов пуска-останова и работа с частичной нагрузкой, могут ускорить усталость материалов оборудования, в дополнение к износу, например, в результате истирания и коррозии. Кроме того, растущие требования к более устойчивым

МАКСИМИЗАЦИЯ ВЫГОД ОТ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

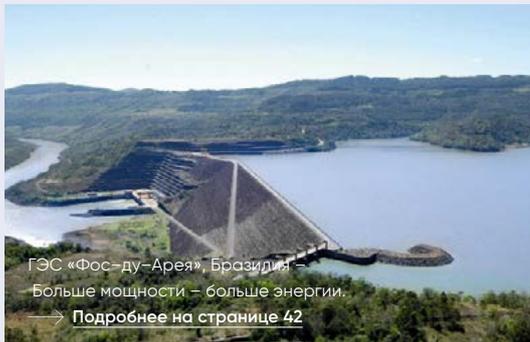
Восстановление, модернизация и перевооружение установленного гидроэнергетического оборудования дает множество преимуществ. Модернизация существующих активов путем ремонта и замены компонентов может продлить срок эксплуатации, значительно превышающий первоначально предусмотренный проектом. Как правило, такой процесс максимизирует потенциальный доход от актива при значительно сниженных капитальных затратах. Эффективность турбин и генераторов существенно повысилась за эти годы. Модернизация рабочего колеса турбины 40-летней давности может легко увеличить общий показатель эффективности на 5% и еще больше увеличить годовой доход за счет



ГЭС «Рыбург-Шверштадт», Швейцария – Гидроэнергетика на Верхнем Рейне.
→ [Подробнее на странице 22](#)



ГЭС «Султартанги», Исландия – Безупречная модернизация генератора.
 → Подробнее на странице 24



ГЭС «Фос-ду-Арея», Бразилия – Больше мощности – больше энергии.
 → Подробнее на странице 42

увеличения пиковой мощности. Таким образом, повышение производительности ГЭС возможно и очень рентабельно.

Существуют также возможности для увеличения выработки за счет модернизации существующих активов, чтобы сделать их более совместимыми с современной энергетической системой и современными требованиями. Это особенно важно при рассмотрении необходимости большей гибкости эксплуатации в ответ на рост применения нестабильных ВИЭ или другие требования формирующегося рынка.

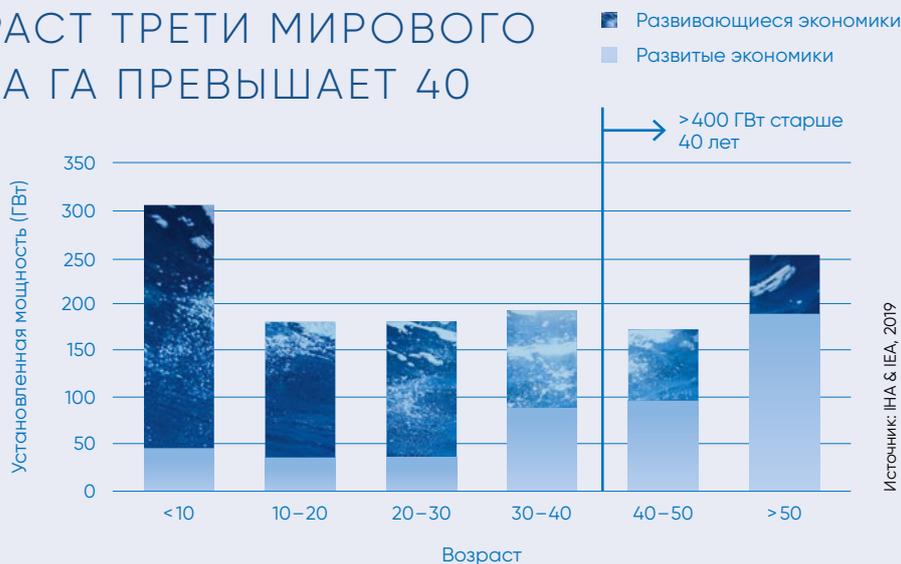
Стационарные компоненты турбин или другие неподвижные элементы, такие как напорные трубопроводы, обычно стареют медленно и способны поддерживать эффективную работу в течение многих десятилетий. Высоковольтное электрооборудование, такое как кабели, трансформаторы и подстанции, также стареет медленно, но несколько быстрее, чем другие компоненты проточного тракта.

И наоборот, контрольно-измерительные приборы и системы управления быстро устаревают, учитывая, что цифровой сектор переживает все более стремительное технологическое развитие. Даже относительно новое оборудование может устареть. Это особенно верно, когда речь идет о кибербезопасности, и здесь очень важно быть в курсе последних событий.

Применяя программы цифровизации производства, можно значительно оптимизировать не только безопасность, но и гибкость и общую эффективность ГЭС. Этот процесс идет рука об руку с внедрением новейших концепций эксплуатации и техобслуживания, таких как диагностическое предиктивное техническое обслуживание, основанное на новейших датчиках и передовых методах анализа данных.

В целом, модернизация может значительно повысить общую эффективность, снизить эксплуатационные расходы, продлить срок службы и сделать гидроэлектростанции гибкими и пригодными для будущего.

ВОЗРАСТ ТРЕТИ МИРОВОГО ПАРКА ГА ПРЕВЫШАЕТ 40 ЛЕТ



→ СОЗДАНИЕ НОВЫХ ГЭС ИЗ СТАРЫХ СИЛАМИ ANDRITZ

Компания ANDRITZ хорошо известна как ведущий мировой поставщик гидроэнергетического оборудования и услуг по принципу "От воды к ЛЭП", а также оборудования для широкого спектра других отраслей промышленности. Имея около 7000 сотрудников по всему миру и более 65 филиалов, ANDRITZ Hydro - это глобальная компания, которая всегда работает на местном уровне. С момента своего основания в середине 19 века компания ANDRITZ Hydro восстановила и модернизировала более 10 000 гидроагрегатов по всему миру. Этот опыт охватывает все типы и размеры гидроэнергетического оборудования мощностью от 1 до 800 МВт и во всех возможных диапазонах напоров и скоростей потока.

В рамках своих обязательств перед отраслью ANDRITZ Hydro создала свыше 50 сервисных и реабилитационных центров, расположенных по всему миру. Эта структура локаций поддерживает нашу концепцию близости и быстрой реакции, гарантируя при этом быструю и плавную передачу технических приемов и информации даже для самой сложной схемы модернизации.

Среди проектов реконструкции, которые ANDRITZ предпринял в последнее время, - ГАЭС «Гранд Кули III» (Grand Coulee John W. Keys III) на реке Колумбия в Вашингтоне. Компания ANDRITZ осуществляет крупный проект модернизации автоматизации, устанавливая новые цифровые системы возбуждения, управления агрегатами и регуляторы скорости турбин для всех шести насосных и шести обратимых гидроагрегатов. Существующие насосные

агрегаты были установлены в начале 1950-х годов, а обратимые гидроагрегаты - в конце 1950-х.

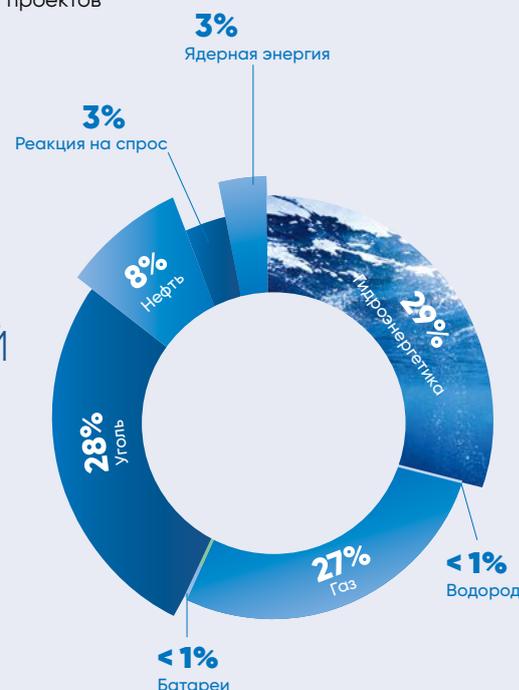
Совсем недавно в Норвегии было объявлено о более скромном проекте модернизации автоматики на ГЭС «Орлифосс» и «Гренволлфосс», построенных в 1915 и 1933 годах соответственно. В 2020 году компания ANDRITZ получила заказ на реконструкцию систем автоматики для обеих гидроэлектростанций. Подробнее об этом проекте смотрите стр. 40.

На ГАЭС «Вер» (Wehr) в Германии в рамках другого проекта реконструкции был установлен самый мощный в мире горизонтальный мотор-генератор с воздушным охлаждением после выхода из строя оригинальной машины с водяным охлаждением, которая была установлена в 1970-х годах. Эта ГАЭС обеспечивает важнейшие услуги по балансировке электросетей, и владельцы хотели получить гидроагрегат, способный выдерживать большое количество изменений нагрузки. Более подробную информацию об этом инновационном проекте можно найти на странице 38.

Ещё один крупный контракт на реконструкцию был заключен государственной энергетической компанией CFE в Мексике. Эта реконструкция стоимостью 600 миллионов евро охватывает девять ГЭС общей мощностью более 4,3 ГВт. Реконструкция увеличит номинальную мощность этих проектов на

ГИБКОСТЬ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В РАЗБИВКЕ ПО ИСТОЧНИКАМ, 2020

"Гидроэлектростанции в настоящее время поставляют почти 30% мировых мощностей гибкого энергоснабжения, состоящего из ежечасного изменения спроса на электроэнергию".



Источник: МЭА 2021 - Чистый ноль к 2050 году: Дорожная карта для глобального энергетического сектора

248 МВт, что значительно превысит 5%. Подробнее об этом проекте можно прочитать на странице 32.

Другие проекты по реконструкции, рассмотренные в этом выпуске, включают ГЭС «Джебба» в Нигерии, где ANDRITZ восстанавливает два энергоблока, чтобы продлить срок их службы на следующие 40 лет. Дополнительную информацию о реконструкции этой электростанции мощностью 578 МВт можно найти на странице 14.

ANDRITZ также проводит полный капитальный ремонт, модернизацию и повышение мощности одной из первых русловых ГЭС на Рейне в Швейцарии, которая работает с 1931 года. Подробнее об этом проекте можно прочитать на странице 22.

На странице 42 мы рассмотрим проект в Бразилии, где самый крупный капитальный ремонт радиально-осевых турбин, который когда-либо проводил ANDRITZ, теперь завершён реконструкцией ГЭС «Фос-ду-Арея» на реке Парана.

ANDRITZ также модернизирует одну из крупнейших в Европе ГАЭС – «Динорвиг» в Уэльсе, Великобритания. На странице 44 этого выпуска мы сообщаем о проекте по поставке шести новых сферических затворов для повышения безопасности и надёжности знаменитой ГАЭС 'Электрогора'.

Это лишь некоторые из многочисленных референций по реконструкции, которыми располагает ANDRITZ, но они служат иллюстрацией широты нашего опыта и нашей компетентности как лидера в этой области.

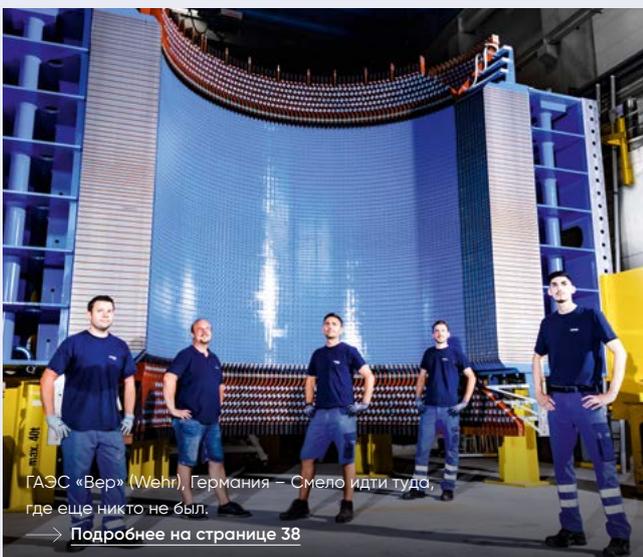
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БУДУЩЕГО ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

В условиях острой и неотложной проблемы изменения климата нет большего приоритета, чем энергетический переход, и гидроэнергетика является жизненно важной частью этого преобразования. Во всем мире гидроэнергетика уже вносит огромный вклад в чистую энергетику, но как источник поддержки других ВИЭ гидроэнергетика не имеет себе равных. Роль этой испытанной технологии в удовлетворении современных требований к электросетям и обеспечении крупномасштабных возможностей хранения энергии трудно переоценить. Поэтому крайне важно, чтобы мы максимально увеличили глобальные гидроэнергетические мощности не только за счет нового строительства, но и за счет модернизации существующего парка. Хотя большая часть работающих ГЭС имеет возраст, превышающий несколько десятилетий, благодаря модернизации и переоборудованию даже самая старая гидроэлектростанция иногда может работать лучше, чем новая, обеспечивая жизненно важную роль гидроэнергетики в нашем будущем в области чистой энергетики.

“Благодаря модернизации даже самая старая гидроэлектростанция иногда может работать лучше, чем новая”.

АВТОРЫ

David Appleyard, журналист и писатель
Peter Stettner
Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com



ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

Швейцария – ANDRITZ получил заказ на реконструкцию поворотно-лопастных турбин на ГЭС «Рыбург-Шверштадт» (Ryburg-Schwörstadt) на реке Рейн. Расположенная примерно в 21 км выше по течению от города Базель, между ГЭС «Бад-Сакинген» и «Райнфельден», с установленной мощностью 120 МВт ГЭС «Рыбург-Шверштадт» является самой мощной гидроэлектростанцией на «Верхнем Рейне».

В 1930 году она была впервые введена в эксплуатацию и стала одной из первых гидроэлектростанций на Рейне, которая обладала всеми характеристиками современной русловой электростанции.

Два из четырех ее первоначальных агрегатов были поставлены компанией Escher Wyss – теперь это ANDRITZ. Таким образом, ANDRITZ является не

только первоначальным поставщиком оригинального оборудования, но и получила контракт от Kraftwerk Ryburg Schwörstadt AG на реконструкцию всех четырех вертикальных ПЛ турбин с двойным регулированием, а также вспомогательных систем. Гидроагрегаты будут реконструироваться по одному в год в период с 2023 по 2027 год.

Этот проект реконструкции увеличит ежегодное производство энергии, а также улучшит экологические показатели за счет технической оптимизации, а также благодаря безмасляным подшипникам направляющего аппарата и безмасляным ступицам в новых рабочих колесах.

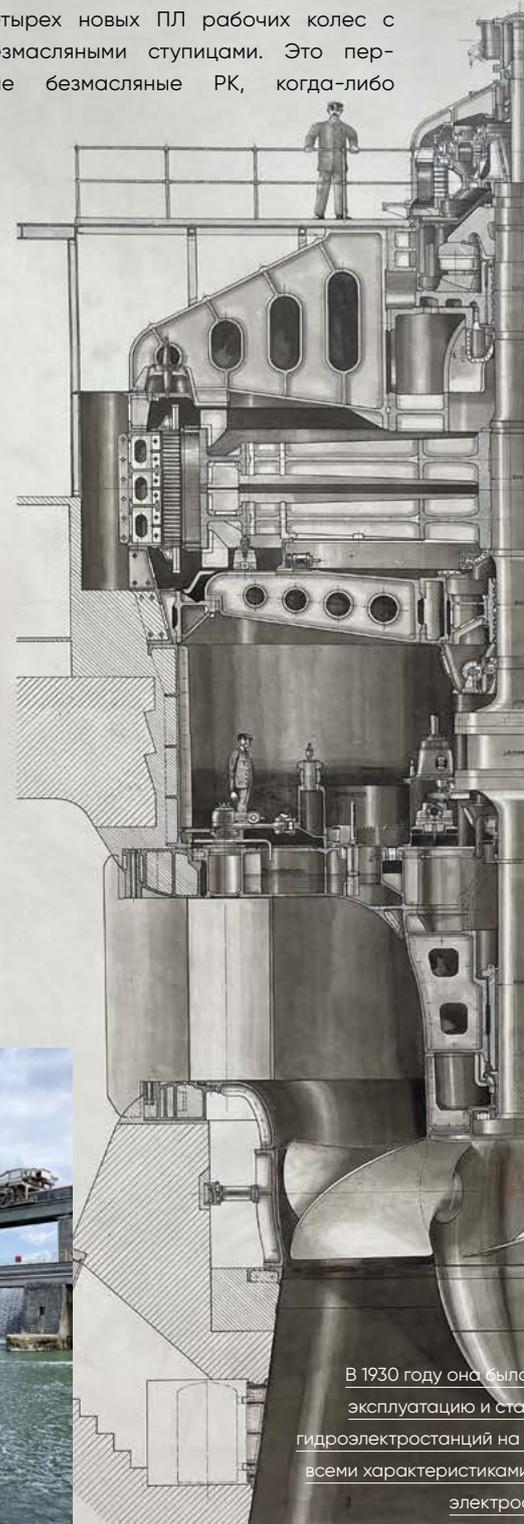
Объем поставок и услуг ANDRITZ по гидромеханическому пакету включает в себя поставку новых регуляторов

скорости, а также проектирование, изготовление новых компонентов, заводской ремонт, транспортировку, монтаж, испытания и ввод в эксплуатацию. Также стоит отметить испытания гомологичной модели и поставку четырех новых ПЛ рабочих колес с безмасляными ступицами. Это первые безмасляные РК, когда-либо

НА ЗАМЕТКУ:

«Верхний Рейн» между Боденским озером и Базелем имеет перепад высот 150 м на протяжении примерно 150 км. В общей сложности одиннадцать плотин используют этот благоприятный уклон для производства экологически чистой гидроэлектроэнергии. ГЭС «Рыбург-Шверштадт» расположена на Рейне между двумя электростанциями в Сакингене и Райнфельде и является самой мощной гидроэлектростанцией на Верхнем Рейне из-за ее расположения на участке с самым большим перепадом высот.

[Kraftwerk Ryburg Schwörstadt AG](#)



В 1930 году она была введена в эксплуатацию и стала одной из первых гидроэлектростанций на Рейне, которая обладала всеми характеристиками современной русловой электростанции.

А ВЕРХНЕГО РЕЙНА

установленные в Швейцарии. В рамках ремонта подшипники и муфты направляющих лопаток и впускной воздушный клапан должны быть заменены устройствами, не требующими технического обслуживания, а сервомотор РК и уплотнения вала подлежат замене. Кроме того, прямо на площадке ГЭС на всех турбинах будет обновлена облицовка конуса отсасывающей трубы и выполнена защита от коррозии постоянных компонентов, таких как

статорные колонны, верхнее и нижнее опорные статорные кольца и конус отсасывающей трубы.

В качестве подрядчика этого крупного проекта работами будет руководить швейцарский офис ANDRITZ, который отвечает за общее управление проектом, логистику и транспортировку, проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию. Модельные испытания и проектирование рабочего колеса будут проводиться на площадке ANDRITZ в Тампере, Финляндия, а производство новых ПЛ рабочих колес и заводской ремонт крупных компонентов турбины будут проводить на заводе ANDRITZ в г. Равенсбурге (Ravensburg), Германия.

Среднегодовое производство энергии компании Ryburg-Schwörstadt составляет около 760 ГВт-ч, что позволяет сократить выбросы CO₂ примерно на 600 000 т в год.

Мы рады быть частью этого проекта реконструкции. Сегодня около 90% от общего количества установленных турбин в Швейцарии были первоначально установлены или отремонтированы компанией ANDRITZ или ее предшественниками. ANDRITZ стремится обслуживать своих клиентов на местном швейцарском рынке гидроэнергетики по всему портфелю продуктов и услуг.

АВТОР

Christoph Bütikofer
hydronews@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Рыбург-Шверштадт»

Общая мощность: 120 МВт

Объем проекта: 4 × 30 МВт ПЛ турбины с двойным регулированием

Напор: 7,6–12 м

Напряжение: 11 кВ

Скорость: 75 об / мин

Диаметр РК: 7,000 мм

Среднегодовая выработка энергии: 760 ГВтч



а впервые введена в
ла одной из первых
Рейне, которая обладала
и современной русловой
станции.



БЕЗУПРЕЧНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА

Исландия – Национальная энергетическая компания Исландии Landsvirkjun заключила контракт с компанией ANDRITZ на модернизацию статора второго генератора на ГЭС «Султартанги» (Sultartangi). Данный контракт был заключен в апреле 2022 года после успешного ввода в эксплуатацию статора первого генератора ГЭС в сентябре 2021 года.

Объем работ включает в себя повышение мощности существующего генератора с 75 МВА до 80 МВА путем замены всего статора. Все проектные и конструкторские работы будут выполняться в Центре компетенции по генераторам компании ANDRITZ в г. Вайце, Австрия. Основные компоненты сердечника, такие как пластины сердечника и обмотка статора, будут производиться в Вайце, в то время как корпус статора будет изготовлен на заводе ANDRITZ KFT в Венгрии.

После завершения работ по укладке и намотке на заводе в Вайце статор будет отправлен в Исландию

четырьмя секциями. Статор будет полностью собран на монтажной площадке ГЭС «Султартанги» специалистами ANDRITZ. Работы на объекте также включают полный демонтаж, монтаж и ввод в эксплуатацию ГА.

Основанная в июле 1965 года государством Исландия и городом Рейкьявик, компания Landsvirkjun является основным производителем электроэнергии в стране. В общей сложности она эксплуатирует 19 электростанций, в том числе 15 гидроэлектростанций (40 гидроагрегатов), три геотермальные электростанции (5 агрегатов) и две ветряные турбины. Общая установленная мощность, генерирующая около 14 ТВт-ч в год, составляет 2148 МВт.

ГЭС «Султартанги», расположенная в 15 км к северо-востоку от ГЭС «Бурфелл» (Búrfell), была построена в конце прошлого века и введена в коммерческую эксплуатацию в 1999 году. Она использует воду как из реки Тунья, так и из реки Тьорса,



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Султартанги»

Общая мощность: 125 МВт

Объем проекта: 2 × 80 МВА

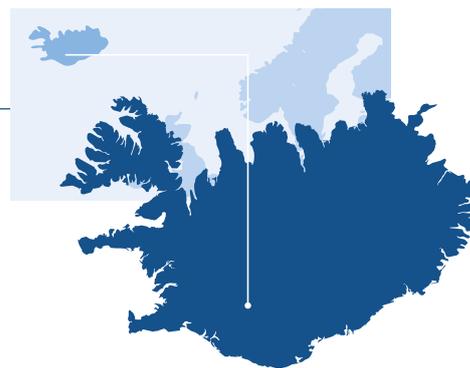
Напор: 44 м

Напряжение: 11 кВ

Скорость: 136.36 об / мин

Среднегодовое производство энергии:

1,020 ГВт-ч



поскольку эти две реки соединяются в водохранилище Султартангалон над ГЭС.

Плотина Султартанги протяженностью 6,1 км является самой длинной в Исландии. В связи со строительством электростанции гребень плотины также был поднят на 1 м, увеличив площадь поверхности водохранилища с 18 до 20 км². Напорный туннель длиной 3,4 км подает воду из водохранилища через гору Сандафелл в уравнильный резервуар на ее юго-западной стороне. В конце уравнильного резервуара находится водозабор станции, откуда два напорных трубопровода подают воду к электростанции. Отводящий канал длиной чуть более 7 км проходит от ГЭС вдоль подножия горы Сандафелл и следует вдоль реки Тьерса почти до плотины водохранилища ГЭС «Бурфелл», где он впадает в русло реки Тьерса.

После успешного выполнения проектов по строительству новых гидроэлектростанций «Карахнюкар»

(Karahnjukar) и «Бурфелл Экстеншн» (Burfell Extension), контракт, заключенный на реконструкцию генератора ГЭС «Султартанги», продолжает наши отличные отношения с заказчиком Landsvirkjun, укрепляя позиции компании ANDRITZ на рынке услуг и реконструкции для будущих проектов в Исландии и во всем мире.

АВТОР

Martin Hasenhütl
hydronews@andritz.com



ФОРМИРОВАН

Мегатенденции и гидро

Мегатенденции развиваются медленно, но они чрезвычайно сильны. Серьезные глобальные изменения, затрагивающие все аспекты экономики и общества, оказывают глубокое влияние на компании, учреждения и отдельных лиц. Следовательно, они формируют основу для эволюции целых секторов экономики и часто являются отправной точкой для далеко идущих стратегий в области государственной политики, компаний и отраслей, а также других организаций и заинтересованных сторон.

Кроме того, мегатенденции переплетаются и взаимодействуют друг с другом.

Глобализация и урбанизация оказывают непосредственное влияние, например, на нашу окружающую среду, мобильность и связь. Все они являются частью одного большого целого.

Глобальные мегатенденции формируют не только наше настоящее, но и наше будущее, и сегодня многочисленные глобальные исследовательские и опытно-конструкторские проекты сосредоточены на мегатенденциях. Чтобы противостоять вызовам меняющегося мира, необходимы новые концепции, инновационные идеи и альтернативные подходы, особенно в том, как мы производим, передаем и используем энергию.

Тенденции будущего

Энергетика

Мы живем в динамичном мире, и даже совсем недавние события, такие как глобальная пандемия и продолжающаяся война в Европе, уже оказали значительное влияние на развитие мегатенденций. Некоторые мегатенденции становятся все более заметными, в то время как другие отходят на второй план или даже сливаются с между собой. Мы должны постоянно переосмысливать то, как устроен наш мир, и менять свое представление как о нашем желательном пути, так и о нашем пункте назначения. Жизненно важно, чтобы мы, как общество, достигли нового понимания того, как сообщества могут объединяться, находить новые способы работы и новые способы локализации рабочей силы. Мы должны делать это, не упуская из виду более широкую тенденцию глобализации и конечную цель ускорения развития чистой энергетики для зеленого, устойчивого, безопасного и доступного будущего.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СДВИГИ

являются важной и постоянно развивающейся мировой мегатенденцией. Например, война в Европе и пандемия привели к серьезному нарушению цепочек поставок. Сама глобализация находится на своего рода испытательном стенде. Необходимо перестроить местные цепочки поставок, чтобы преодолеть и защитить предприятия от дефицита поставок и стать независимыми от поставщиков из одного источника. Необходимы инновационные стратегии для снижения рисков в глобальных цепочках поставок при одновременном обеспечении непрерывного трансграничного сотрудничества.

Каждую минуту общая численность населения мира увеличивается примерно на 150 человек, и все же существуют серьезные региональные различия в демографическом развитии. В промышленно развитых странах население, как правило, сокращается, и большинство людей скоро будет старше 65 лет. Тем временем население азиатских и африканских стран растет. Это приводит к политическим и экономическим изменениям, увеличивая экономическую мощь этих развивающихся стран и их формирующихся рынков. Эти изменения также оказывают глубокое влияние на текущее и будущее энергопотребление в этих развивающихся регионах.

Такие мегатенденции, как **ЦИФРОВИЗАЦИЯ** и **ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИНТЕРНЕТУ**, а также **АВТОМАТИЗАЦИЯ** становятся все более важными по мере того, как мы продвигаемся в цифровое будущее. Сетевые и коммуникационные технологии коренным образом меняют то, как мы живем, работаем и ведем бизнес. Цифровая трансформация также оказывает социальное и культурное воздействие. Цифровизацию следует не только приравнять к технологии, но и понимать более фундаментально. Управление данными при сохранении прозрачности, этики обработки данных и обеспечении кибербезопасности имеет важное значение для успеха в современном мире. Цифровая трансформация будет играть все более важную роль во всех сферах нашей жизни, что приведет к новому осознанию цифровых возможностей и более продуманному использованию цифровых устройств и технологий.

Кризис энергетической безопасности Европы и глобальный **КЛИМАТИЧЕСКИЙ КРИЗИС** являются наиболее важными энергетическими проблемами во всем мире. Энергетическая безопасность, устойчивость и доступность энергии – не только в Европе, но и во всем мире – в настоящее время находятся в центре внимания мировой энергетической отрасли и лиц, принимающих решения.

После Конференции Организации Объединенных Наций по изменению климата 2021 года (COP26) МЭА вновь заявило о необходимости срочных действий. Если мы значительно не ускорим внедрение чистой, устойчивой энергетики, цели Парижского соглашения в области климата не могут быть достигнуты.

С увеличением численности населения планеты, тенденцией к **УРБАНИЗАЦИИ** и связанным с этим ростом спроса на энергию становится ясно, что традиционные источники энергии, основанные на ископаемом топливе, достигнут пределов своего использования в самом ближайшем будущем. Срочно необходимы альтернативы. Хотя примерно 27% мирового спроса на электроэнергию в настоящее время удовлетворяется за счет возобновляемых ресурсов, в ближайшие годы необходимо значительно увеличить мощности возобновляемых источников энергии, включая гидроэнергетику, если мы хотим избежать катастрофического изменения климата.

Исследования и разработки других концепций энергии с нулевым выбросом углерода, таких как "зеленый водород", также идут полным ходом. Появляются комплексные решения, которые оптимально сочетают различные возобновляемые технологии, и в будущем будут пользоваться еще большим спросом. Экологическая осведомленность и устойчивость являются центральным экономическим фактором, который уже влияет на инвестиционные решения во всех компаниях и отраслях.

→ ВАЖНОСТЬ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

Несмотря на то, что возобновляемые ресурсы, такие как ветер, биомасса, солнечная и геотермальная энергия, демонстрируют необычайно быстрый рост, гидроэнергетика по-прежнему является крупнейшим возобновляемым источником энергии с долей 57% от общего объема производства. И, хотя технически осуществимый потенциал гидроэнергетики составляет почти невероятные 16 000 ТВтч в год, на сегодняшний день не используется даже одна треть этого потенциала. Во всем мире разрабатываются стратегии по развитию этого огромного потенциала чистой энергии путем строительства новых гидроэлектростанций, а также модернизации существующих.

Согласно Отчету Международной ассоциации гидроэнергетики (ИНА) о состоянии гидроэнергетики на 2022 год, в течение 2021 года было введено в эксплуатацию около 26 ГВт новых гидроэнергетических мощностей и 4,7 ГВт гидроаккумулирующих мощностей. Это выше показателей 2020 года на 21 ГВт и 1,5 ГВт соответственно. Благодаря этому увеличению общая установленная мощность гидроэлектростанций (включая гидроаккумулирующие установки) достигла 1360 ГВт, а выработка гидроэнергии за год составила впечатляющие 4252 ТВтч. Но, несмотря

на этот позитивный прогресс, новому вводу в эксплуатацию по-прежнему не хватает 30 ГВт в год, необходимых для поддержания курса на ограничение глобального повышения температуры до 2 °С, и он меньше на 45 ГВт в год уровня, необходимого для достижения более амбициозной цели в 1,5 °С.

В регионах, где спрос на энергию резко возрастет в течение следующих нескольких лет – например, в Азии, Южной Америке и Африке – будут реализованы новые крупные электростанции и множество малых гидроэнергетических проектов. Существует также огромный потенциал для дополнительной выработки гидроэнергии в Европе и Северной Америке, где около половины объектов старше 40 лет. Модернизация и повышение производительности могут гарантировать, что гидроэлектростанции внесут

еще более значительный вклад в устойчивую энергетику в будущем. Наряду с экологически безопасными характеристиками генерации, преимущества гидроаккумулирующих электростанций, обеспечивающих гибкость и экономичное хранение больших объемов энергии, делают ГАЭС бесценным активом для перехода на экологически чистую энергетику, позволяя использовать другие виды возобновляемых источников энергии, такие как ветер и солнечная энергия.

“В ближайшие годы необходим гораздо больший рост мощностей ВИЭ, включая гидроэнергетику, если мы хотим избежать катастрофического изменения климата”.

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПО РЕГИОНАМ

Европа



Северная Америка



Южная Америка

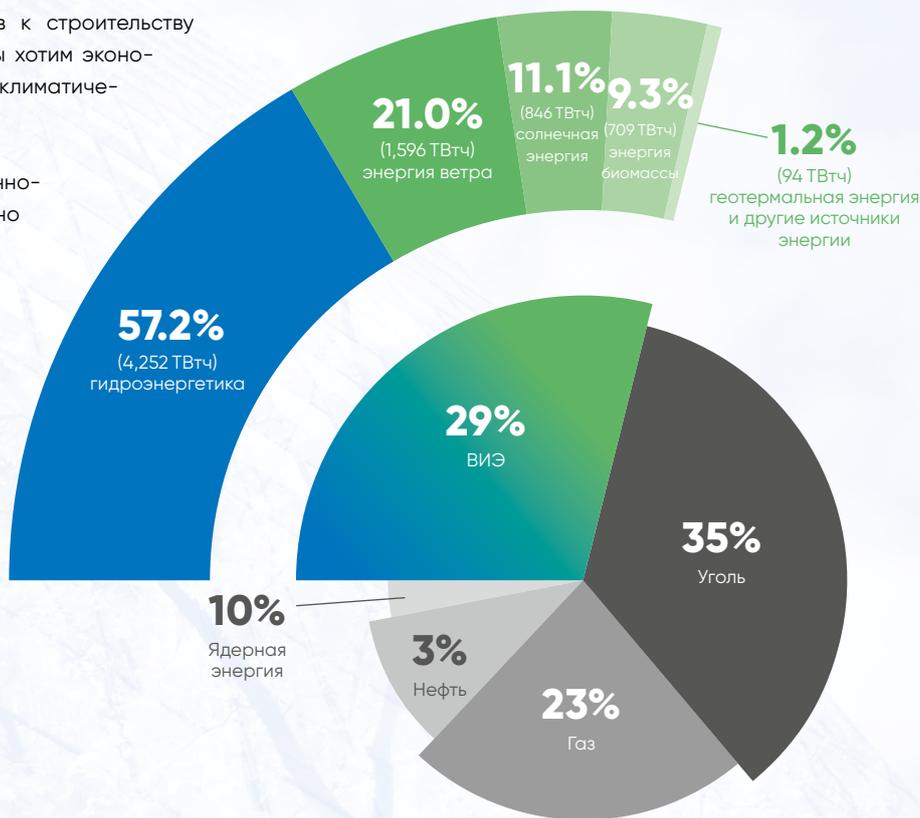


Источники: World Bank, Zukunftsinstitut, PRB Population Reference Bureau, pwc, IEA, REN-21, IRENA, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2021

IHA также провела новый анализ своей глобальной базы данных по гидроэнергетике, который показывает, что в разработке находится по меньшей мере 500 ГВт проектов для будущей гидроэнергетической мощности. Однако из этого только 156 ГВт фактически находятся в стадии строительства, при этом 165 ГВт одобрены регулирующими органами, но пока ожидают строительства, 138 ГВт ожидают утверждения и о 89 ГВт только заявлены намерения. Переход этих проектов к строительству имеет решающее значение, если мы хотим экономически эффективно справиться с климатическим кризисом.

Обладая 180-летним опытом инноваций, ANDRITZ уже давно находится на переднем крае развития, следуя мегатенденциям с новаторскими технологиями и концепциями и возглавляя переход к новым и лучшим подходам для удовлетворения потребностей общества. Эта философия так же верна как сегодня, так и тогда, когда компания только была основана. Столкнувшись с глубокими последствиями глобальных мегатенденций, гидроэнергетика и инновации ANDRITZ также станут долгосрочной мегатенденцией.

ПРОЦЕНТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



Источник: Прогноз МЭА по мировой энергетике на 2021 год

Африка



Азия (кроме Китая)



Китай



■ Технически осуществимый гидроэнергетический потенциал

■ Выработка электроэнергии за счет гидроэнергетики

УВЕЛИЧИВАЯ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В НЕПАЛЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Верхний Тришули 1»

Общая мощность: 216 МВт

Объем проекта: 3 × 72 МВт

Напор: 327 м

Напряжение ЛЭП: 220 кВ

Скорость: 428.57 об/мин

Длина / диаметр главного подводящего туннеля: 9.7 км / 6.5 м

Длина / диаметр напорного трубопровода: 214 м / 6.5 м

Среднегодовое производство энергии: 1,456 ГВт·ч



Непал – В июне 2021 года компания ANDRITZ подписала контрактное соглашение с Doosan Heavy Industries and Construction Company Limited (ныне Doosan Enerbility Company Limited) на гидромеханические и электромеханические работы для ГЭС «Верхний Тришули 1» (Upper Trishuli 1) мощностью 216 МВт.

Это первый такой крупномасштабный контракт для ANDRITZ в Непале, где оба вышеуказанных ключевых пакета были сведены в один контракт, чтобы сформировать общий объем проекта. Doosan является EPC-подрядчиком проекта, а ANDRITZ и Power China являются субподрядчиками для гидро-, электро-механических и строительных работ соответственно.

Кэмпинг в верховьях реки Тришули.



1 ГЭС «ХУМАЙЯ»

Новая мощность: 50 МВт
 Объем проекта: 1 × 50 МВт (один ГА из двух установленных)

2 ГЭС «ЗИМАПАН»

Новая мощность: 304 МВт
 Объем проекта: 2 × 152 МВт

3 ГЭС «ЭЛЬ КАРАКОЛЬ»

Новая мощность: 630 МВт
 Объем проекта: 3 × 210 МВт

4 ГЭС «ИНФЕРНИЛЬО»

Общая мощность: 400 МВт
 Объем проекта: 2 × 200 МВт
 (только два ГА из шести установленных)

5 ГЭС «ЛА ВИЛЛИТА»

Общая мощность: 320 МВт
 Объем проекта: 4 × 80 МВт

Реконструкция
 ГЭС компании
 CFE, Мексика

Мексика – Компания ANDRITZ возглавляет консорциум, который получил контракты на капитальную реконструкцию девяти гидроэлектростанций по всей Мексике. Контракты на сумму около 892 миллионов долларов США были заключены с государственной энергокомпанией Мексики – Федеральной комиссией по электричеству (CFE) в конце 2021 года.

CFE генерирует, распределяет и продает электроэнергию почти 100 миллионам человек и ежегодно добавляет более миллиона новых клиентов. Ей принадлежат 162 электростанции установленной мощ-

ностью 43 723 МВт, включая тепловые, гидро и ветряные электростанции, а также одна атомная электростанция. CFE также эксплуатирует более 992 000 км линий электропередачи и распределения.

В конце июля 2021 года CFE пригласила подрядчиков представить предложения по модернизации и реабилитации девяти существующих гидроэлектростанций общей совокупной мощностью

ЗРОЖДЕНИЕ

ГЭС «МАСАТЕПЕК»

Общая мощность: 244 МВт

Объем проекта: 4 × 61 МВт

ГЭС «ПЕНЬИТАС»

Общая мощность: 420 МВт

Объем проекта: 4 × 105 МВт

ГЭС «МАЛЬПАСО»

Общая мощность: 1,152 МВт

Объем проекта: 6 × 192 МВт

ГЭС «АНГОСТУРА»

Общая мощность: 1,000 МВт

Объем проекта: 5 × 200 МВт

ДИМ

более 4250 МВт. ГЭС: «Мальпасо» (1080 МВт), «Ангостура» (900 МВт), «Пеньитас» (420 МВт), «Масатепек» (220 МВт), «Инфьернильо» (в настоящее время только 400 МВт), «Ла Виллита» (320 МВт), «Эль Каракол» (600 МВт), «Зимапан» (292 МВт) и «Хумайя» (в настоящее время только 450 МВт).

Используя преимущества существующей промышленной и электрической инфраструктуры, целью

комплексной программы реконструкции будет увеличение срока службы станций как минимум на 50 лет и укрепление национальной электроэнергетической системы.

После тщательной технической и экономической оценки в ноябре 2021 года CFE присудил контракт консорциуму, возглавляемому ANDRITZ S.A. de C.V.,

“Модернизация этих девяти электростанций увеличит предполагаемую годовую выработку примерно на 1754 ГВт-ч”.



Главные трансформаторы ГЭС «Мальпасо»



Плотина и водосброс ГЭС «Мальпасо»

“Целью модернизации является не только повышение надежности электростанций, но и увеличение срока их эксплуатации еще на 50 лет”.

в состав которого также вошли Generadores Mexicanos S.A. de C.V. (GENERMEX), Hydroproject de Mexico, S.A. DE C.V. и Sistemas de Energía Internacional S.A. de C.V. (SEISA).

Компания ANDRITZ S.A de C.V в Мексике базируется в г. Море-лия, штат Мичоакан (Michoacán), с 1981 года и предлагает комплексные гидроэлектрические решения для электростанций в Мексике, Центральной Америке, Карибском бассейне и Южной Америке.

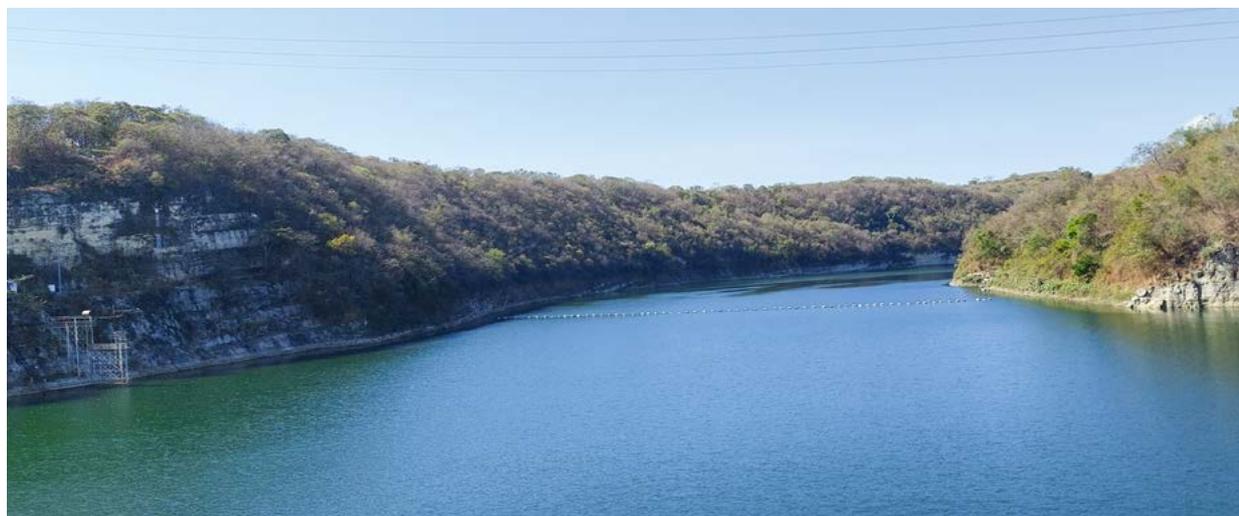
Объем поставок консорциума включает проектирование, производство, поставку, транспортировку, монтаж, испытания и ввод в эксплуатацию 29 гидрогенераторов, 17 турбин, 21 силового трансформатора,

22 регулятора скорости, три системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA, 27 систем статического возбуждения и три системы защиты, а также электрические и вспомогательные системы.

С момента подписания контракта в конце ноября 2021 года консорциум работает над проектом, который должен вернуть девять ГЭС в эксплуатацию в период с 2023 по 2027 год.

Финансовую поддержку окажет Французское агентство развития (Agence Française de Développement - AFD), инвестировав 200 миллионов евро (232 миллиона долларов США) в проект чистой энергетики в течение следующих 25 лет. Проект предусматривает финансовую поддержку для реконструкции и модернизации различных ГЭС, технологическому оборудованию которых уже более 30 лет, что, по мнению CFE, “увеличит выработку электроэнергии,

Резервуар ГЭС «Ангостура» - вид с водозабора





срок полезного использования ГЭС и безопасность инфраструктуры, а также сведет к минимуму экологические и социальные последствия в регионах, где они расположены." Более широкий инвестиционный план CFE включает долгосрочную инициативу в размере 4,85 миллиарда долларов США по увеличению мощности ядерной, гидроэлектрической, ветровой и солнечной энергетики, а также капитальный ремонт линий электропередачи стоимостью 4,46 миллиарда долларов США.

Модернизация этих ГЭС в течение следующих пяти лет позволит увеличить общую установленную мощность на 243 МВт, в то время как предполагаемая годовая выработка увеличится примерно на 1754 ГВт-ч.

Эти контракты на модернизацию гидроагрегатов, некоторые из которых первоначально были поставлены компаниями-предшественниками

ANDRITZ в 1960-х и 1970-х годах, являются дальнейшим шагом в долгосрочных отношениях с CFE, крупнейшей электроэнергетической компанией в Мексике. Пакет модернизации девяти ГЭС представляет собой один из крупнейших проектов по реконструкции не только для ANDRITZ, но и на мировом рынке гидроэнергетики.

Для ANDRITZ большая честь, что нашей компании доверили руководство такой важной программой реконструкции и она может поддерживать CFE и мексиканский народ на пути к созданию более устойчивой энергетической системы.

АВТОР

Marco Antonio Ramirez
hydronews@andritz.com

"Этот проект модернизации всех девяти важных гидроэлектростанций представляет собой один из крупнейших проектов по реконструкции не только для ANDRITZ, но и на мировом рынке гидроэнергетики".

Подземный машзал электростанция ГЭС «Ангостура»



Зеленое финансирование

Конференция ООН по изменению климата в Глазго, Шотландия, подтвердила глобальные амбиции по борьбе с глобальным потеплением, и компания ANDRITZ намерена внести свой вклад в эти усилия. Наряду со своими внутренними мерами, ANDRITZ разрабатывает и предлагает продукты, которые сокращают или прекращают выбросы парниковых газов (ПГ). При этом, в дополнение к обычным техническим и коммерческим услугам, ANDRITZ предлагает клиентам уникальную поддержку в успешной реализации их проектов. Поскольку цены на энергоносители иногда приближают проекты к пределу их осуществимости, оптимизация затрат и доходов по проектам имеет решающее значение. Являясь инновационным и надежным партнером, ANDRITZ создает реальную добавочную стоимость для наших клиентов.

В 2018 году была создана внутренняя рабочая группа для широкого изучения возможностей «зеленого финансирования» гидроэнергетических проектов. Эта небольшая, но эффективная команда изучила схемы поддержки проектов, а также различные типы зеленых сертификатов, которые могут быть сгенерированы и проданы. ANDRITZ организует рабочие группы с коллегами из страны или региона, а также из местных филиалов ANDRITZ, уделяя особое внимание целому ряду мероприятий, которые могут сделать экономику гидроэнергетического проекта еще более привлекательной.

УГЛЕРОДНЫЕ КРЕДИТЫ

Согласно международным соглашениям, основанным на Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК

ООН), сокращение или предотвращение выбросов CO₂ дает право на получение углеродных кредитов, также известных как сертификаты сокращения выбросов ERC (emission reduction certificates – ERC). Такие сертификаты выдаются правительственными учреждениями в стране проекта. Сокращение выбросов CO₂ на одну тонну «стоит» одного кредита. Расчет сокращений довольно прост: каждый МВт-ч возобновляемой энергии умножается на коэффициент выбросов в сети KBC (Grid Emission Factor – GEF), указывающий на энергетический баланс в конкретной стране или регионе. Чем грязнее (чем больше в стране угольных или других тепловых станций, работающих на ископаемом топливе) существующий энергетический баланс, тем выше KBC.

Наша рабочая группа установила контакты с Carbon Credit и другими

КЛЮЧЕВЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О РЕГИОНАЛЬНЫХ, НАЦИОНАЛЬНЫХ И СУБНАЦИОНАЛЬНЫХ ИНИЦИАТИВАХ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ ЦЕН НА ВЫБРОСЫ УГЛЕРОДА

65

Реализовано 65 инициатив по ценообразованию на выбросы углерода

45

Инициативы, прошедшие отбор, охватывают 45 национальных юрисдикций

34

Инициативы, прошедшие отбор, охватывают 34 субнациональные юрисдикции

В 2021 году эти инициативы покрыли

11.65 Гт

выбросов CO₂, что составляет **21.5%**

глобальных выбросов парниковых газов

О В А Н И Е

Генерация зеленых сертификатов для современного энергетического рынка

торговцами зелеными сертификатами, чтобы поддержать клиентов ANDRITZ в создании и продаже таких сертификатов, в частности мы получили предложение и проект соглашения от известного трейдера для одного из наших клиентов в Латинской Америке.

СЕРТИФИКАТЫ НА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (RECS)

Производители возобновляемой энергии могут регистрировать свои проекты на международных платформах для выдачи сертификатов возобновляемой энергии (Renewable Energy Certificates - REC). Каждый произведенный МВт-ч генерирует один REC.

Правительство Японии создало программу поддержки проектов по сокращению выбросов CO₂, предоставляя субсидии в размере 30–50% от стоимости проекта в обмен на получение половины углеродных кредитов или ERC на 20-летний период. Из-за ограничения размера проекта он пока доступен

только для небольших гидроэлектростанций и проектов реконструкции. Эта программа доступна в 17 странах Азии, Африки, Ближнего Востока и Латинской Америки.

Рабочая группа ANDRITZ установила контакты с платформами REC и трейдерами, которые очень заинтересованы в совместной работе. ANDRITZ уже достиг принципиального соглашения с одним клиентом о подготовке заявки на два проекта в Кении.

Без колебаний обращайтесь к ANDRITZ, если у вас есть проекты, в которых ERC, REC или другие низкоуглеродные меры поддержки могли бы обеспечить конкурентное преимущество.

АВТОР

Adolf Fraczek
hydronews@andritz.com

“ANDRITZ Group создала рабочую группу для изучения возможностей зеленого финансирования, которые могут сделать экономику гидроэнергетического проекта еще более привлекательной”.

СМЕЛО ИДТИ ТУДА КУДА ЕЩЕ НИКТО НЕ ХОДИЛ

Дерзкий
технологический
прорыв

ИСТОРИИ УСПЕХА — ГЕРМАНИЯ, ГАЭС «ВЕР»

Германия — В конце 2021 года на ГАЭС «Вер» (Wehr) был введен в промышленную эксплуатацию самый мощный в мире горизонтальный мотор-генератор с воздушным охлаждением.

Успешный ввод в эксплуатацию нового генератора, который позволяет станции снова производить экологически чистую энергию, знаменует собой завершение очень сложного проекта.

Обеспечивающая около 1000 ГВт-ч в год чистой и возобновляемой энергии, ГАЭС была построена в 1970-х годах и имеет общую мощность около 910 МВА в турбинном режиме и 980 МВт

“Нестандартное мышление и высочайший уровень технических знаний привели к созданию уникального решения – самого мощного в мире горизонтального мотор-генератора с воздушным охлаждением”.

в насосном режиме. Располагающая четырьмя гидроагрегатами, это крупнейшая электростанция в портфеле компании Schluchseewerk AG, предоставляющая важнейшие услуги по балансировке электросетей владельцам Schluchseewerk компаниям EnBW и RWE.

В сентябре 2019 года на генераторе типа В09 произошло короткое замыкание, в связи с чем потребовалась его замена. Владельцы хотели получить надежную машину с высокой эксплуатационной готовностью, способную выдерживать большое количество

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

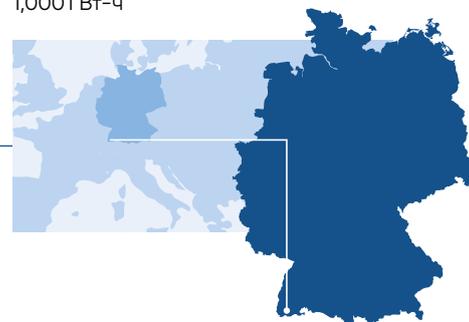
ГАЭС «Вер»:

Общая мощность: 980 МВт / 910 МВА

Объем проекта: 300 МВА

Напряжение: 21 кВ

Среднегодовое производство энергии:
1,000 ГВт-ч



В тесном сотрудничестве с заказчиком команда ANDRITZ установила мотор-генератор с воздушным охлаждением блока В09 в 2021 году.



Имеющая четыре гидроагрегата, ГАЭС «Вер» является крупнейшей электростанцией в портфеле Schluchseewerk AG и предоставляет важнейшие услуги по балансировке электросетей.

изменений нагрузки. После длительного этапа НИОКР и многочисленных расчетов и испытаний компания ANDRITZ представила привлекательное предложение по новому высокоэффективному генератору. Новая конструкция генератора также была очень смелой, поскольку система охлаждения была заменена с водяной на воздушную, что позволило снизить затраты, повысить эксплуатационную готовность и упростить техническое обслуживание. Конструкция с номинальным напряжением 21 кВ, необычной геометрией стержня статора и повторным использованием существующего ротора была очень сложной. ANDRITZ задействовал для улучшения проекта значительные мощности Центров компетенций по генераторам в Вене и Вайце (Австрия), которые продемонстрировали свою впечатляющую компетентность и готовность мыслить нестандартно, чтобы предложить выдающееся технологическое решение. Конечный продукт – это идеально оптимизированный продукт, который отвечает всем потребностям и запросам клиентов.

В ПАМЯТЬ О НАШЕМ КОЛЛЕГЕ

Очень личный момент делает этот проект еще более значительным. Один из наших менеджеров проекта, Эрвин Хаймхильхер, который работал над ним с самого начала и был одним из ведущих разработчиков этого превосходного технического решения, к сожалению, скончался на этапе внедрения блока В09. Совместно с заказчиком мы решили в знак признания значительного вклада Эрвина в этот проект назвать генератор В09 его именем. Благодаря этому успешному проекту ANDRITZ установил новые рекорды, создав самый мощный в мире горизонтальный мотор-генератор с воздушным охлаждением. Мы очень рады, что приняли участие в этом сложном проекте и оказали поддержку заказчику в восстановлении полной мощности ГАЭС. Этот успех говорит сам за себя. В начале 2022 года контракт на еще одну генераторную установку – В10 – также был заключен с компанией ANDRITZ.



Заводская табличка блока В09

АВТОРЫ

Michael Fink
Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com

УЗКИЕ МЕСТА В ЭНЕРГОСЕТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПУСКА ИЗ ПОЛНОСТЬЮ ОБЕСТОЧЕННОГО СОСТОЯНИЯ

“Устранение узких мест в сети и возможность пуска из полностью обесточенного состояния – две наиболее важные характеристики ГАЭС, поддерживающие стабильность сети благодаря их быстрому реагированию на изменение спроса или внезапные отключения”.

В ГАЭС «Вер» современные агрегаты перемещают огромные массы воды в замкнутом и не зависящем от погодных условий цикле между верхним водохранилищем, бассейном Хорнберг объемом 4,4 млн м³, и нижним водохранилищем, бассейном Вера вместимостью 4,3 млн м³. Два водохранилища разделены высотой около 630 метров. В течение нескольких секунд электричество может быть произведено или сохранено по мере необходимости – в зависимости от требований электросетей.

[Schluchseewerk AG](#)

"Задача состоит в том, чтобы обеспечить надежную работу станций, чтобы эти "старички" могли продолжать производить чистую гидроэнергию в течение многих лет",

говорит руководитель проекта Эйвинд Кристьянсен.

Норвегия – Электростанции «Орлифосс» (Årlifoss) и «Гренволлфосс» (Grønvollfoss) – это две русловых ГЭС, расположенных недалеко друг от друга на одной и той же реке в Юго-Восточной Норвегии. Принадлежащие и управляемые компанией Skagerak Kraft AS, на долю которой приходится около 4% от общего объема производства электроэнергии в Норвегии, обе электростанции оснащены поворотно-лопастными турбинами и имеют установленную мощность 26 МВт и 32 МВт соответственно. ГЭС «Орлифосс» является старшей из двух и построена в 1915 году, в то время как ГЭС «Гренволлфосс» начала свою работу в 1933 году.

В 2020 году компания ANDRITZ получила крупный заказ на реконструкцию автоматики для обеих ГЭС. Это один из заказов ANDRITZ Hydro Automation по всему миру в области обслуживания и модернизации.

Объем проекта включает новые системы управления генераторами, общестанци-

онными системами, контроля уровня воды и управления затворами, а также системы электропитания (EPS). Такое сочетание автоматизации и электропитания является обычным для контрактов реконструкции ГЭС в Норвегии. Реконструкция проводится как единый общий проект.

Проект, соответствующий Машиностроительной Директиве ЕС, реализуется в сотрудничестве между филиалами ANDRITZ в Йевнакере в Норвегии и Праге в Чешской Республике. Второй контракт на механическую модернизацию ГЭС «Орлифосс» также был заключен с компанией ANDRITZ. В комплект входит замена ротора и другие усовершенствования генератора, новая ПЛ турбина и новая маслonaпорная установка высокого давления для регулятора скорости турбины.

Проект осуществлялся в соответствии с планом, причем 1 этап реконструкции оборудования ГЭС «Орлифосс», состоящий из затвора, системы контроля уровня воды и системы управления ГЭС, был введен в эксплуатацию на две недели раньше контрактного срока.

Запланированный на ноябрь 2022 года пуск второго этапа реконструкции ГЭС «Орлифосс», также включает в себя системы управления турбиной, генератором и PV 9,5 кВ.

В то же время на площадке ГЭС «Гренволлфосс» продолжался полный



СТАБИЛИТ НАДЕЖНО

комплекс работ по монтажу оборудования общестанционных систем. Для оптимизации логистики на ГЭС «Гренволлфосс» порядок выполнения работ был изменен; проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию системы управления ГЭС были объединены с работами по системам контроля уровня воды и затворов. Проект продлится до 2024 года.

Руководитель проекта Эйвинд Кристиансен (Øyvind Kristiansen) высоко оценивает отличный уровень сотрудничества с компанией-заказчиком Skagerak Kraft: «Мы смогли найти хорошие решения с заказчиком в условиях высокой неопределенности на рынках наших субподрядчиков. Для заказчика было важно, чтобы по крайней мере один генератор работал постоянно, поскольку электростанции играют решающую роль в электроснабжении небольших городков Орлифосс и Гренвольфосс. Ограниченная пропускная способность сети затрудняет поддержание стабильного электроснабжения этих мест от внешней электросети».

Обе электростанции с момента их ввода в эксплуатацию прошли уже несколько модернизаций. Увеличение выходной мощности не является целью текущих усилий, вместо этого задача состоит в обеспечении надежной работы станций, чтобы эти «старички» могли продолжать вырабатывать чистую гидроэнергию в течение многих последующих лет. Хотя проект был запланирован до того, как произошли нынешние потрясения на мировых энергетических рынках, обстоятельства делают его еще более актуальным. Проект служит хорошей иллюстрацией важной роли гидроэнергетики как поставщика стабильной и надежной чистой энергии.

АВТОР

Erik Naess
hydronews@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ**ГЭС «Орлифосс»:**

Общая мощность: 26 МВт
Объем проекта: 1 × 26 МВт
Напор: 16 м
Напряжение: 9,5 кВ
Скорость: 136,4 об/мин
Диаметр РК турбины: 4,500 мм

ГЭС «Гренволлфосс»:

Общая мощность: 32 МВт
Объем проекта: 2 × 16 МВт
Напор: 23 м
Напряжение: 8,0 кВ
Скорость: 200 об/мин
Диаметр РК турбины: 3,120 мм



ВЫСОКАЯ И УСЛОЖНЕННАЯ РАБОТА

БОЛЬШЕ МОЩНОСТИ

Бразилия – Компания ANDRITZ Hydro в Бразилии завершила модернизацию и реконструкцию ГЭС имени Губернатора Бенту Муньюс да Роша Нетто (ГЭС «Фос-ду-Арея» - Foz do Areia). Электростанция с установленной мощностью 1744 МВт и четырьмя гидроагрегатами по 436 МВт каждый расположена на реке Игуасу, в штате Парана в Бразилии. Она принадлежит бразильской энергокомпании COPEL и является крупнейшей действующей электростанцией компании.

Строительство ГЭС «Фос-ду-Арея» было начато в 1975 году, а коммерческая эксплуатация началась в 1980 году после завершения строительства плотины.

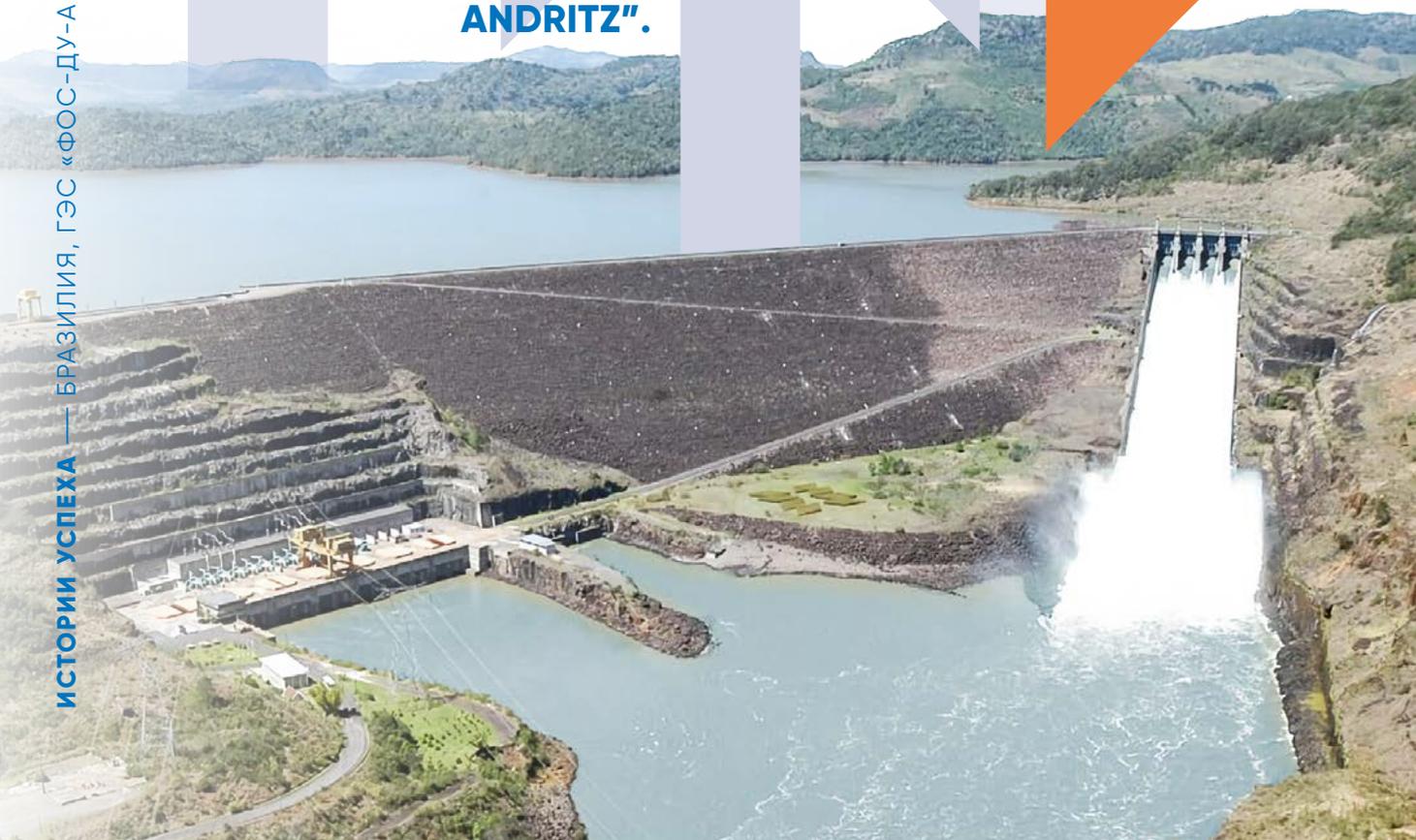
Контракт на модернизацию включал восстановление четырех комплектов

гидроагрегатов и модельные испытания турбины в независимой лаборатории. Объем поставки состоял из четырех радиально-осевых рабочих колес, уплотнения вала, подшипников направляющих аппаратов с автоматической смазкой, дренажной системы крышки турбины, трубопроводов и клапанов, а также системы аэрации через вал турбины. Кроме того, контракт предусматривал восстановление конуса отсасывающей трубы, нижнего кольца НА, профиля колонн статора, лопаток направляющего аппарата, крышки турбины, механизма НА, регулирующего кольца, сервомотора, сегментов направляющих подшипников и механическую обработку вала турбины. Поставка включала в себя еще четыре новых регулятора скорости турбины, включая цифровые панели управления, комплектные МНУ и компрессоры,

четыре новые системы возбуждения и запасные части. Транспортировка на место, шеф-монтаж и ввод в эксплуатацию также входили в объем контракта.

Проект модернизации и восстановления, длившийся шесть лет, стал крупнейшим капитальным ремонтом РО турбин, когда-либо проводившимся компанией ANDRITZ. Реконструкция включала проектирование, сервисное обслуживание на местах, демонтаж, монтаж и пусконаладку оборудования в дополнение к предоставлению уникальных решений ANDRITZ по автоматизации. Кроме того, для

“Проект, длившийся шесть лет, стал крупнейшим капитальным ремонтом РО турбин, когда-либо проводившимся компанией ANDRITZ”.



— БОЛЬШЕ ЭНЕРГИИ

безопасного выполнения договорных обязательств совместно с инженеринговой и производственной компанией ANDRITZ Hydro Brazil в Аракауре (Сан-Паулу) одно из рабочих колес было изготовлено на производственной площадке ANDRITZ в Равенсбурге, Германия.

В октябре 2015 года этот проект положил начало партнерству между ANDRITZ Hydro Brazil и COPEL и стал серьезным технологическим и логистическим вызовом для обеих компаний.

Модернизация последнего ГА была завер-

шена на 14 дней раньше установленного контрактом срока, при этом следует особо отметить, что в результате соблюдения строгих протоколов безопасности, разработанных ANDRITZ и COPEL, в течение всего срока эксплуатации не было зарегистрировано ни одного несчастного случая.

После завершения проекта мощность ГЭС увеличилась на 12%.

Компания ANDRITZ Hydro Brazil очень довольна успехом этого проекта модернизации, который демонстрирует как успех применяемых передовых технологий, так и общую целеустремленность и прочные коммерческие и личные отношения между командами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Фос-ду-Арея»:

Общая мощность: 1,744 МВт

Объем проекта: 4 × 436 МВт

Напор: 146.5 м

Напряжение: 16.5 кВ

Скорость: 128,6 об/мин

Диаметр РК: 6.104 мм



АВТОРЫ

Karla Silva
Ricardo Calandrini
Marcelo Malafaia
hydronews@andritz.com



Безопасно прежде

В рамках крупного проекта по реконструкции и модернизации компания ANDRITZ поставляет шесть новых главных затворов напорного трубопровода для одного из крупнейших в Европе проектов гидроаккумулирующих станций — ГАЭС «Динорвиг» (Dinorwig).

Уэльс — Расположенная под заброшенным сланцевым карьером на горе Элидир недалеко от города Лланбериса (Llanberis) в Северном Уэльсе в Великобритании, гидроаккумулирующая станция «Динорвиг» имеет мощность около 1728 МВт, что делает ее одной из крупнейших ГАЭС в мире. Комплекс станции состоит из серии искусственных пещер, вырытых в сланцевой горе, и главная полость считается самой большой искусственной пещерой в Европе. В этих пещерах находится механическое и электрическое оборудование, а также помещения для эксплуатации, включая диспетчерскую.

Полностью введенная в эксплуатацию в 1983 году после 10-летнего периода строительства, ГАЭС предоставляет услуги

регулирования сети, включая резервирование и реагирование, для энергосистемы Великобритании и играет жизненно важную роль в обеспечении безопасности национальной энергосистемы.

"Мощность Гидроаккумулирующей станции «Динорвиг» составляет около 1728 МВт, что делает ее одной из крупнейших ГАЭС в мире."

Электроэнергия комплекса ГАЭС «Динорвиг» вырабатывается шестью вертикальными обратимыми радиально-осевыми гидроагрегатами мощностью 330 МВА каждый. Исключительные характеристики комплекса ГАЭС

также присутствуют в конфигурации гидравлической системы. При максимальном общем напоре 546,7 м между верхним и нижним резервуарами ГАЭС использует только один главный напорный трубопровод диаметром до 10,5 м, облицованный бетоном. Коллектор высокого давления делит этот напорный трубопровод на шесть облицованных бетоном ответвлений для обслуживания каждого гидроагрегата. Стальная облицовка напорного

Безопасность для всего



Источник: ENGIE UK

ГАЭС «Динорви́г» расположена под заброшенным сланцевым карьером в Уэльсе и играет жизненно важную роль в защите национальной энергосистемы Великобритании.

→ трубопровода и уменьшение его диаметра до диаметра главного затвора начинаются незадолго до уровня подземного машзала.

Главные затворы напорных трубопроводов выполняют различные важные задачи в гидроэнергетике. Начиная с обеспечения безопасности на ГАЭС и заканчивая герметизацией каналов для технического обслуживания гидравлических машин, они должны справляться с множеством условий и должны быть устойчивыми к предполагаемым нагрузкам в любое время. Однако, когда срок службы механических компонентов столь высокой ответственности подходит к концу, их замена или реконструкция являются обязательными.

ОБЗОР ГАЭС

С учетом единой гидравлической системы для всех шести гидроагрегатов и напорных трубопроводов, на ГАЭС «Динорвиг» роль главных затворов имеет первостепенное значение с точки зрения технического обслуживания обратимых турбин. Затворы являются единственной точкой изоляции между насос-турбиной и напорным трубопроводом высокого давления. Одновременно это означает, что ни один из главных затворов не может быть заменен без остановки ГАЭС и осушения всего комплекса мощностью 1728 МВт. Следовательно, оператор чрезвычайно сосредоточен на надежности критически важных несменяемых компонентов и эффективной ремонтпригодности частей главных затворов. С



момента ввода в эксплуатацию гидравлическая система перед главными затворами ни разу полностью не осушалась.

Тем не менее, после почти 40 лет эксплуатации основные механические компоненты главных затворов приближаются к концу расчетного срока службы. Восстановление главных затворов или частичная замена компонентов были невозможны по техническим и коммерческим причинам. В результате международная технологическая группа ANDRITZ получила заказ на поставку шести новых сферических затворов. Объем поставок ANDRITZ включает проектирование, изготовление, поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию шести сферических затворов, включая их системы управления.

Этот контракт был заключен с фирмой First Hydro Company, одним из самых динамичных производителей электроэнергии в Великобритании, которая отвечает за управление и эксплуатацию ГАЭС в Динорвиге и Ффестиниоге в регионе Сноудония в Северном Уэльсе. Сама компания First Hydro на 75% принадлежит ENGIE и на 25% - Brookfield.

Выдающиеся характеристики этого комплекса электростанций с его особыми граничными условиями делают этот проект особенным как для владельца ГАЭС, так и для производителя затворов ANDRITZ.

Кроме того, амбициозный график проекта предусматривает установку первых двух затворов в середине 2023 года, а оставшихся четырех - в середине 2025

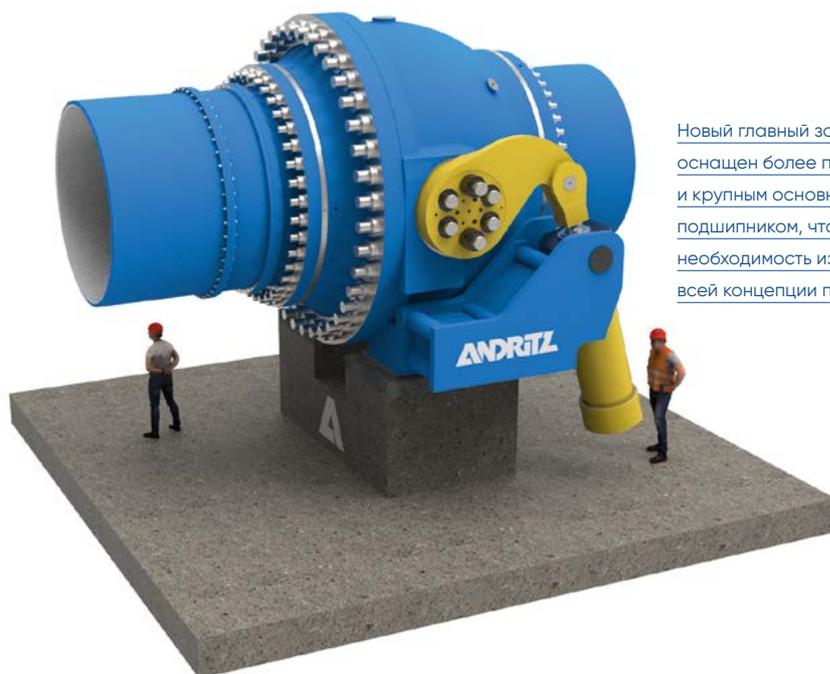
“С учетом единой гидравлической системы для всех шести гидроагрегатов и напорных трубопроводов, на ГАЭС «Динорвиг» роль главных затворов имеет первостепенное значение с точки зрения технического обслуживания обратимых турбин.”

года. Этого можно достичь только при условии тесного сотрудничества всех сторон проекта.

ЗАМЕНА ГЛАВНЫХ ЗАТВОРОВ ГАЭС «ДИНОРВИГ»

Шесть главных затворов ГАЭС «Динорвиг» имеют номинальный диаметр 2,5 м и относятся к типу сферических затворов. В сочетании с расчетным давлением 80 бар условия эксплуатации затворов можно классифицировать как довольно жесткие. Очевидно, что они не являются серийной продукцией. Оригинальное оборудование было поставлено компанией Boving, которая сейчас является частью ANDRITZ Hydro.

Каждый из существующих затворов оснащен противовесом и способен открываться из полностью закрытого положения в течение 10 секунд. Как и следовало ожидать, затворы изготовлены с большим запасом прочности, а вес основных компонентов составляет



Новый главный затвор будет оснащен более прочным и крупным основным подшипником, что вызывает необходимость изменения всей концепции привода.

“Новые главные затворы ГАЭС «Динорвиг» – это первые сферические затворы ANDRITZ, которые предусматривают мониторинг состояния с самого начала эксплуатации.”

около 150 тонн. Однако дизайн основных подшипников не полностью соответствовал условиям эксплуатации, что вызвало определенные проблемы. Это облегчило принятие решения о полной замене всех шести затворов вместо выбора варианта восстановления или частичной замены.

Новый главный затвор будет оснащен более прочным и крупным основным подшипником, что вызывает необходимость изменения всей концепции привода. Двойной сервомотор с масляным гидравлическим управлением вместо противовеса снижает общую динамическую нагрузку, а непосредственно установленные сервомоторы вместо закрепленных на полу позволяют избежать трудоемких строительных работ. Соответствующая концепция управления и подачи масла специально разработана для уменьшения количества масла, используемого во время работы сервомотора, обеспечивая не только безопасную эксплуатацию, но и учитывая современные эксплуатационные требования и гарантируя короткое время открытия главного затвора.

К новым затворам предъявляются следующие обязательные минимальные требования:

- Использовать существующие интерфейсы, включая цоколь
- Свести к минимуму временной период осушения напорного трубопровода
- Расчетные нагрузки не должны превышать возможности существующей системы
- Обеспечить быстрое полное открытие в течение 10 секунд (или быстрее)
- Компоненты главных затворов должны обеспечивать непрерывную эксплуатацию в течение 30 лет без капитального ремонта, требующего осушения напорного трубопровода
- Обеспечить простоту обслуживания изнашиваемых компонентов
- Остаться в пределах существующих ограничений подъемного крана

Новые главные затворы ГАЭС «Динорвиг» – это первые сферические затворы ANDRITZ, которые предусматривают мониторинг состояния с самого начала эксплуатации. Благодаря интеграции дополнительных датчиков в механическую, масляную и гидравлическую системы будет обеспечен контроль состояния оборудования. Современная локальная SCADA-система и интеграция с платформой ANDRITZ Metris DiO-Mera являются ключом к обеспечению технического обслуживания компонентов на основе состояния или диагностического технического обслуживания и ремонта. Регулярная обработка данных, предоставляемых ANDRITZ заказчику, помогает предотвратить сбой системы и продлить срок ее службы с помощью специальных мер.

Оценку соответствия общей концепции всем этим основным требованиям должен дать как заказчик/

Сборка ротора в корпусе главного затвора



Проверка трещин на уплотнительных поверхностях ротора затвора



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ**ГАЭС «Динорвиг»**

Общая мощность: 1,728 МВт

Напор: 546.7 м



оператор, так и поставщик с учетом опыта эксплуатации и технического обслуживания, а также конструкторского ноу-хау производителя оборудования.

Для того, чтобы завершить этот технически и коммерчески сложный проект своевременно и приемлемым для обеих сторон способом, координация действий сторон с самых ранних стадий проекта имела первостепенное значение.

Такой совместный подход позволяет определить цели проекта на его ранней стадии и разработать соответствующие концепции еще до подписания контракта.

Для ANDRITZ большая честь получить данный ключевой контракт на реконструкцию этой критически важной ГАЭС. Обладая обширным опытом в области сферических затворов и технологий гидроаккумулирующих станций, компания ANDRITZ стремится поставлять новые главные затворы для ГАЭС «Динорвиг» своевременно и к максимальному удовлетворению заказчика. При этом ГАЭС «Динорвиг» продолжит выполнять свою жизненно важную роль в поддержании национальной электроэнергетической системы Великобритании на десятилетия вперед.

АВТОР

Benjamin Roelle
hydronews@andritz.com

Фотограмметрическое
измерение
обработанного
сферического корпуса
затвора



РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ



Ангола – ГЭС «Лаука» (Laíca) мощностью более 2 ГВт является крупнейшей гидроэлектростанцией в Анголе и второй по мощности в Африке. Благодаря плотине ГЭС, расположенной почти в 300 км от столицы Луанды на границе между провинциями Куанзе-Норте и Маланье было создано водохранилище площадью почти 200 км², вмещающее около 5,5 млрд м³ воды.

Главный машинный зал ГЭС имеет длину более 270 м и содержит шесть гидроагрегатов, спроектированных, построенных и установленных компанией ANDRITZ. Каждый из них имеет номинальную мощность 335 МВт. Отдельная небольшая ГЭС включает в себя блок ECO-flow с установленной мощностью около 70 МВт.

Строительство ГЭС «Лаука» началось в июле 2013 года. В начале 2014 года компания ANDRITZ заключила контракт на поставку полного комплекта электромеханического оборудования для обеих электростанций, а также трансформаторов и дополнительных компонентов для распределительной системы.

Разработанный в контексте динамичной экономики – Ангола в то время имела одну из самых быстрорастущих экономик в мире – план развития страны также должен был поддерживать и сохранять окружающую среду, фауну и флору, учитывать социальные аспекты и многое другое.

[Все гидроагрегаты ГЭС «Лаука» работают бесперебойно без замечаний со стороны владельца и оператора, стабилизируя национальную сеть и отвечая динамичным изменениям спроса на электроэнергию.](#)

Первый ГА был введен в эксплуатацию в июле 2017 года, а шестой (последний) ГА был пущен в декабре 2020 года. Теперь, способная обеспечивать примерно 8 640 ГВт-ч в год, ГЭС «Лаука» не только увеличила доступную электрическую мощность, но и является основой современного регулирования электросетей всей Анголы. Мощность и количество гидроагрегатов позволяют местному оператору стабилизировать сеть на значительной части территории страны и удовлетворять динамичные изменения спроса на электроэнергию. Кроме того, имеющаяся избыточная мощность также дает возможность оператору оптимально планировать техническое обслуживание оборудования без ущерба для сети, что позволяет гораздо эффективнее управлять энергосистемой Анголы.

Чтобы поддержать развитие местной квалифицированной рабочей силы, ANDRITZ создал новый центр технической подготовки, который включает в себя современные лаборатории.

“ГЭС «Лаука» обеспечивает около 8 640 ГВт-ч в год, что достаточно для удовлетворения потребностей примерно 8 миллионов домохозяйств”.

НАЦИОНАЛЬНЫХ АМБИЦИЙ



ГЭС «Лаука» не только увеличивает доступную электрическую мощность, но и является основой современного сетевого регулирования в Анголе.

Положительное влияние таких социальных аспектов также позволяет развивать больше инфраструктуры, такой как школы и больницы, и приносит пользу всему населению региона.

Кстати! Система Metris DiOMera от ANDRITZ способна обеспечить превосходное управление электростанцией, предлагая удаленный мониторинг и расширенные функциональные возможности, в частности возможность диагностического технического обслуживания. При правильном выполнении такой подход позволяет значительно увеличить интервалы технического обслуживания. И, благодаря возможностям удаленного мониторинга, эти результаты можно получать без необходимости поездки на электростанцию, что приносит как экологическую, так и к экономической выгоду.

В конкретном случае с ГЭС «Лаука» - в разгар пандемии Covid 19, когда действовали ограничения на поездки, срочно потребовалось обновление программного обеспечения и частичный ввод в эксплуатацию поставляемых компонентов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Лаука»:

Общая мощность: 2,070 МВт

Объем проекта: 6 × 338 МВт (главная ГЭС) / 1 × 72 МВт (Эко)

Напор: 200 м (главная ГЭС) / 118 м (Эко)

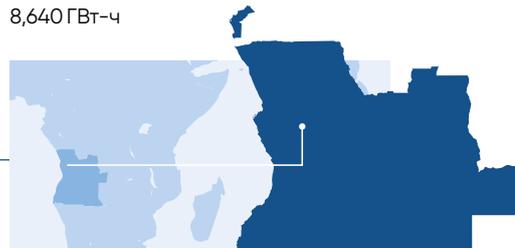
Напряжение: 6 × 18 кВ (главная ГЭС) / 1 × 15 кВ (Эко)

Скорость: 200 об/мин (главная ГЭС) / 233.77 об/мин (Эко)

Диаметр РК: 4,790 мм (главная ГЭС) / 3,220 мм (Эко)

Среднее годовое производство энергии:

8,640 ГВт-ч



Главный машинный зал ГЭС имеет длину более 270 м и содержит шесть гидроагрегатов номинальной мощностью 335 МВт каждый.

Эта задача была выполнена непосредственно с завода ANDRITZ в Германии, что обеспечило безопасность и надежность ГЭС даже в данном случае, когда добиться непосредственного доступа было чрезвычайно сложно.

Сегодня все гидроагрегаты работают без сбоев. Владелец ГЭС «Лаука» - компания Gabinete de Aproveitamento do Médio Kwanza (GAMEK) - очень доволен производительностью ГЭС. Ангола входит в число стран с самым большим гидроэнергетическим потенциалом в Африке и стремится к тому, чтобы к 2025 году две трети национальной генерирующей мощности приходилось на гидроэнергетику, что является частью ее видения достижения гораздо более широкого доступа к энергии для ее населения.

ANDRITZ очень гордится тем, что играет определенную роль в достижении этой цели, поддерживая развитие чистой устойчивой гидроэнергетики и таких электростанций, как прекрасный гигант ГЭС «Лаука».

АВТОР

Franco Bennati
hydronews@andritz.com

НАСОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ

УГОДИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Насосная станция Доан Ха:

Объем проекта: Два насоса с бетонной спиральной камерой

Напор: до 8.2 м

Расход: до 100,000 м³/ч

КПД: до 88%



Вьетнам – Поскольку стоимость экспорта сельскохозяйственной продукции значительно возросла, начиная с 1980-х годов Вьетнам стал крупнейшим в мире экспортером черного перца и орехов кешью. Кроме того, страна входит в топ-10 экспортеров кофе, кокосовых орехов, риса, каучука, сладкого картофеля и чая. Таким образом, сельское хозяйство является не только важной частью ВВП страны, но и продолжает оставаться одним из важнейших секторов занятости. Однако при общем годовом количестве осадков около 640 миллиардов м³ Вьетнам является одной из самых дождливых стран на земле. Этот объем осадков не всегда распределяется идеально во времени и между регионами. Сильные непрекращающиеся дожди часто приводят к

тому, что реки и ручьи выходят из берегов, регулярно вызывая наводнения, и снижают производительность сельского хозяйства. Изменение климата постоянно усугубляет эту ситуацию.

В результате за последние несколько десятилетий были разработаны различные стратегии для решения этих проблем, а также для обеспечения динамичного экономического роста в водном секторе. В дополнение к реконструкции и расширению существующих ирригационных систем, эти стратегии также включают создание систем защиты от наводнений. Среди них насосная система в районе Тхань Туи (Thanh Thuy) провинции Пхуту (PhuTho), расположенном в северо-восточной части страны. Наиболее важной отраслью промышленности в регионе является выращивание чая в объеме около 100 000 тонн в год.





Источник: Kratzer & Partner ZT GmbH

Чтобы повысить производительность и урожайность сельскохозяйственных культур, улучшить уровень жизни и окружающую среду, а также сократить уровень бедности в регионе, была построена новая мощная насосная станция. Станция Доан Ха (Doan Ha) способна надежно орошать до 672 000 м² рисовых плантаций, формируя инфраструктуру, необходимую для создания больших полей. В дополнение к орошению, два насоса, установленные на станции, при необходимости могут также осушить до 2 122 000 м² сельскохозяйственных угодий.

После оснащения в 2018 году 10 вертикальными шахтными насосами крупнейшей во Вьетнаме антипаводковой насосной станции Йен Нгиа (Yen Nghia) недалеко от Ханоя, совместное предприятие ANDRITZ с вьетнамским партнером Haiduong Pump Manufacturing JSC

(HAPUMA) получило в том же году контракт на поставку двух насосов с бетонной спиральной камерой. Объем контракта также включал полный комплект электромеханического оборудования для насосной станции Доан Ха.

Насосы были разработаны специально для этого проекта. Каждый из них оснащен двигателем мощностью 1000 кВт и обеспечивает номинальный расход 12,5 м³ в секунду. Насосы имеют КПД до 88%, в то время как КПД двигателей до 96% при 100% мощности.

Насосы способны перекачивать дождевую воду, речную воду и загрязненную паводковую воду. Оба насосно-моторных агрегата также оснащены полностью автоматизированной системой

мониторинга и управления для обеспечения высочайшей надежности и круглосуточной готовности к эксплуатации. Насосы и их компоненты рассчитаны на более чем 70 000 часов работы.

Ввод в эксплуатацию обоих агрегатов был успешно завершён в 2021 году. С тех пор оба агрегата продолжают соответствовать всем ожиданиям клиентов и вносят значительный вклад в обеспечение урожайности вьетнамских сельскохозяйственных угодий.

АВТОРЫ

Klara Gölles
Alois Bacher
hydronews@andritz.com

НАМ НЕ ВСЁ РАВНО

ДОСТИЖЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ И ОТКРЫТОСТИ С ПОМОЩЬЮ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕМА — НАМ НЕ ВСЁ РАВНО

Устойчивое развитие всегда было неотъемлемой частью корпоративной философии ANDRITZ Group. Это важнейший фактор долгосрочного успеха и важный элемент корпоративной стратегии компании. Это находит отражение в повседневной работе каждого сотрудника, а также в принципах управления и деловых отношениях во всей Группе.

Частью нашей программы устойчивого развития является структурированный процесс сертификации наших продуктов и услуг. Международные стандарты приносят пользу всем нам, обеспечивая согласованность и безопасность, а также способствуют лучшему глобальному сотрудничеству и совместимости.

Достижение уровня стандартов ISO означает, что ANDRITZ Group может не только удовлетворять растущие требования клиентов, но и постоянно совершенствовать свои процессы, продукты и услуги. Сертификация ISO обеспечивает качество и согласованность во всей группе и, являясь прочной основой для международного бизнеса, поддерживает нашу долгосрочную преемственность. Поскольку стандарты приняты и интегрированы во всем мире, сертификация ISO обеспечивает надежность и совместимость.

Благодаря этому такие технические данные более понятны как для клиентов, так и для сотрудников и гораздо проще согласовываются.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Стандарты - это все, что связано с качеством. Управление качеством в ANDRITZ Hydro означает качество продукции, качество процессов, а также качество в вопросах безопасности и охраны окружающей среды.

Помимо Системы менеджмента качества, поддерживаемой ISO 9001:2015, Системы экологического менеджмента, поддерживаемой ISO 14001:2015, и Системы управления охраной труда, основанной на ISO 45002:2018, ANDRITZ Hydro также сосредоточилась на двух дополнительных сертификациях ISO - ISO 55001:2014 для управления активами и ISO 27W001:2013, которая относится к информационной безопасности.

"Система менеджмента ISO позволяет нам становиться лучше и доказывать прогресс в достижении наших целей".

ISO 55001:2014 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АКТИВАМИ

ANDRITZ позиционирует себя как партнера высшего уровня по эксплуатации и техническому обслуживанию гидроэлектростанций, а также неуклонно расширяет свой сервисный бизнес. Чтобы лучше поддерживать этот подход, было принято решение внедрить сертификацию ISO 55001 для нашей системы управления активами «Эксплуатация и обслуживание».

Настоящий стандарт устанавливает требования, гарантирующие систему управления активами, способную мак-

симизировать производительность и снижать риски. Это поддерживает надежную и безопасную эксплуатацию электростанций и обеспечивает эффективное функционирование в соответствии со всеми нормативными актами – и это несмотря на старение оборудования, изменение правил и предписаний, а также эволюцию требований к экономике и производительности электростанции. Это также помогает идентифицировать критически важные активы на предприятии, оценить их состояние и производительность и поддержать соответствующие инвестиционные стратегии для их обслуживания и / или замены.

Сегодня несколько международных объектов ANDRITZ Hydro уже получили сертификат ISO 55001:2014. Располагая комплексными функциональными местными центрами мониторинга, команды

"Сертификация ISO 55001 является важной вехой для наших услуг по эксплуатации и техническому обслуживанию, помогая оптимизировать гидроэнергетические активы и максимизировать доходы клиентов".

по эксплуатации и обслуживанию в Италии, Индии и Индонезии гордятся тем, что могут оптимизировать работу гидроэнергетических активов наших клиентов и тем самым увеличить их доходы. →

Чтобы узнать больше о научно-техническом бизнесе ANDRITZ Hydro, посетите нашу веб-страницу

www.andritz.com/products-en/hydro/products/hydropower-services

или прочтите статью на обложке выпуска Hydro News № 33

www.andritz.com/hydro-en/hydronews

→ ISO 27001:2013 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Часто работая с критически важной инфраструктурой, работа подразделения автоматизации ANDRITZ Hydro требует для наших клиентов повышенных стандартов информационной безопасности. Все чаще это означает соответствие или превышение отраслевых стандартов, таких как ISO 27001, и привело к решению создать Систему управления информационной безопасностью (ISMS), соответствующую стандарту ISO 27001.

После более чем годичной разработки и документирования, по состоянию на

февраль 2022 года, мы с гордостью сообщаем, что сертификация ANDRITZ Hydro Austria была достигнута. Это позволит нам быстро реагировать на требования безопасности наших клиентов и сократит любую необходимость в обсуждении деталей и дополнительных доказательствах эффективности наших установленных стандартов.

Конечно, мы постоянно работаем над дальнейшим улучшением наших стандартов и будем продвигать процесс сертификации Системы управления IT-безопасностью в других подразделениях глобальной группы ANDRITZ.

Все сертификаты ISO работают вместе и дополняют друг друга. Они также вносят

вклад в достижение Целей Устойчивого Развития, установленных ООН. Благодаря своей приверженности устойчивому развитию и открытости, стремление

“Соответствие стандарту ISO 27001 гарантирует, что мы будем управлять безопасностью активов безопасным и контролируемым образом”.

ANDRITZ Group к сертификации по стандартам ISO гарантирует качество наших процессов, продуктов и услуг. Это, вне всякого сомнения, доказывает, что нам не все равно.

АВТОР

Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com

Чтобы узнать, что еще делает ANDRITZ Hydro для обеспечения кибербезопасности ваших активов, пожалуйста, прочтите статью о кибербезопасности в выпуске новостей Hydro № 35.

www.andritz.com/hydro-en/hydronews



HYDRO NEWS

ТЕПЕРЬ В ВАШЕМ СМАРТФОНЕ

ВОЗЬМИТЕ ВАШИ HYDRO NEWS С СОБОЙ, КУДА БЫ ВЫ НИ ОТПРАВИЛИСЬ

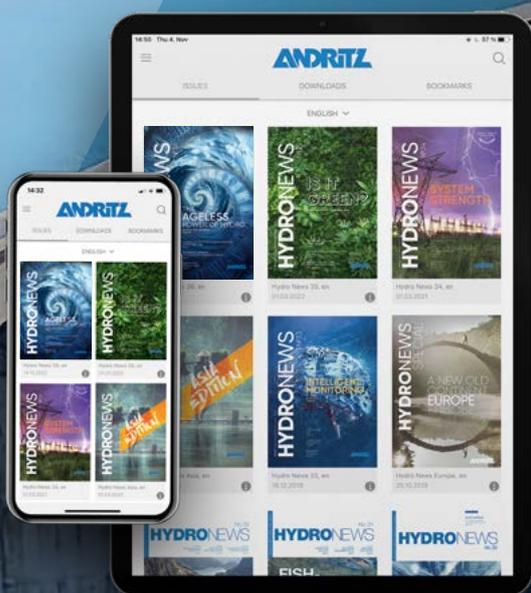
Hydro News публикуется на регулярной основе и уже более 20 лет продолжает освещать как последние новости о гидроэнергетических проектах компании ANDRITZ, так и специальные темы, такие как ключевые тенденции рынка и технологические инновации.

Теперь, бесплатно загрузив мобильное приложение Hydro News, вы можете сразу получить доступ не только к последнему выпуску нашего журнала, но и ко всему нашему архиву. Кроме того, мы издаём там наши брошюры на всех доступных языках, а также публикуем актуальные новости, связанные с наиболее масштабными проектами.

Теперь Вы можете читать Hydro News, находясь в пути, как на мобильных устройствах Android, так и на устройствах Apple.

Бесплатно – всегда доступно – все выпуски – на всех языках!

Всего в одном клике от Вас!



Группа компаний ANDRITZ

ANDRITZ - международная технологическая группа, предлагающая широкий ассортимент инновационных установок, оборудования, систем и услуг для гидроэнергетики, насосов, целлюлозно-бумажной промышленности, металлообработки и штамповки, разделения твердых и жидких сред в коммунальном и промышленном секторах, а также кормов для животных и гранулирования биомассы. Промышленные установки для выработки электроэнергии, очистки дымовых газов, вторичной переработки и производства нетканых материалов и щитовых панелей дополняют глобальное предложение продуктов и услуг. Инновационные продукты и услуги в секторе цифровизации промышленности предлагаются под торговой маркой Metris и помогают заказчикам сделать свои предприятия более управляемыми, эффективными и прибыльными. Со штаб-квартирой в г.Грац, Австрия, Группа ANDRITZ располагает более чем 280 производственными площадками, а также сервисными и сбытовыми компаниями по всему миру.



Более
26,800
сотрудников



Более
280
производственных площадок



Более
40
Стран

НАШЕ ВИДЕНИЕ

Мы стремимся к достижению инновационных инженерных решений и являемся мировыми лидерами на выбранных нами рынках. Являясь лидером в технологиях и качестве, мы создаем устойчивые ценности для наших клиентов и акционеров, обеспечивая тем самым продолжение нашего долгосрочного и прибыльного роста.

НАШЕ ВИДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО, СОЦИАЛЬНОГО И КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ (ESG)

Мы среди лучших в своем классе в области устойчивого развития на рынках, которые мы обслуживаем, и создаем максимальную добавленную стоимость для всех заинтересованных сторон. Являясь лидером в области устойчивого развития, мы фокусируемся на ответственном корпоративном управлении и обеспечении безопасного и стабильного будущего для общества, наших сотрудников и наших заказчиков, а также на создании экологически эффективных и долговечных продуктов, которые способствуют сохранению природных ресурсов и защите окружающей среды и климата.

НАША МИССИЯ

Мы способствуем успеху наших клиентов благодаря инновационным и высококачественным разработкам и сервисам, а также формируем прочные и стабильные отношения, которые оказывают положительное влияние на ключевые отрасли и на нашу планету. Мир постоянно меняется, а наше стремление остается прежним.

**ЦЕНА АКЦИИ
ANDRITZ:**
(по состоянию на 31 августа
2022 года)
EUR 46.38

КЛЮЧЕВЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ 2021 ФИНАНСОВОГО ГОДА

Прием заказов

7,879.7 млн евро

Количество заказов на исполнении (на конец периода)

8,165.8 млн евро

Выручка

6,463.0 млн евро

Чистая прибыль

321.7 млн евро

ЧИСЛО СОТРУДНИКОВ 26,804

(на конец периода; без учеников)

Изменения в совете директоров ANDRITZ AG



WOLFGANG LEITNER, НОВЫЙ ЧЛЕН НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА ANDRITZ AG

На ежегодном собрании акционеров в апреле 2022 года Вольфганг Лейтнер был избран новым членом наблюдательного совета ANDRITZ AG. Он был членом совета директоров ANDRITZ AG в течение 35 лет, из них 28 лет в качестве президента и генерального директора. За время его пребывания в этой должности ANDRITZ стал успешным лидером мирового рынка во всех сферах своей деятельности. Рекордный для ANDRITZ 2021 год знаменует собой абсолютный пик его успешного лидерства.



JOACHIM SCHÖNBECK, НОВЫЙ ПРЕЗИДЕНТ И ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ANDRITZ AG

Новый президент и генеральный директор ANDRITZ AG - Йоахим Шёнбек - сменил Вольфганга Лейтнера. Йоахим Шёнбек присоединился к ANDRITZ в качестве члена совета директоров ANDRITZ AG в октябре 2014. С тех пор он внес значительный вклад в очень успешное развитие производства оборудования для целлюлозно-бумажной промышленности и сегментов переработки металлов, за которые отвечал. В своей новой должности Йоахим Шёнбек курирует несколько центральных функций и продолжает отвечать за сегмент целлюлозно-бумажной промышленности.



DOMENICO IACOVELLI, НЕДАВНО НАЗНАЧЕННЫЙ ЧЛЕН СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ ANDRITZ AG

Доменико Яковелли, который занимал различные руководящие должности в ANDRITZ GROUP с 2011 года и был председателем совета директоров Schuler AG с апреля 2018 года, был назначен новым членом совета директоров ANDRITZ AG с апреля 2022 года. Доменико Яковелли за последние несколько лет успешно адаптировал компанию Schuler Group к очень сложным рыночным условиям и тем самым заложил основу для позитивного развития компании. В дополнение к своим обязанностям в совете директоров ANDRITZ AG по всей сфере металлургического бизнеса, Доменико Яковелли продолжит выполнять свои обязанности председателя совета директоров Schuler AG.

ГРУППА КОМПАНИЙ ANDRITZ AG ОТМЕЧАЕТ СВОЕ 170-ЛЕТИЕ



То, что началось в 1852 году с производства металлических изделий, таких как гвозди, цепи, железные решетки и могильные кресты, превратилось в ведущую технологическую группу на мировом рынке.

170 лет назад венгр Йозеф Керези (Josef Körösi) основал "К. К. Привилегированный Машиностроительный и Чугунолитейный завод" (k. k. privilegierte Maschinenfabrik und Eisengießerei) в местечке Андриц, недалеко от города Граца, заложив тем самым первый камень в фундамент сегодняшней ANDRITZ GROUP.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГИЕЙ 10 000 ДОМАШНИХ

ГЭС «Толга», Норвегия

После успешного ввода в эксплуатацию в мае 2021 года ГЭС «Толга» в Норвегии была передана заказчику. Расположенная в муниципалитете Толга, в общине Иннландет (Innlandet), примерно в 360 км к северу от Осло, эта новая русловая электростанция оснащена тремя идентичными компактными радиально-осевыми турбинами мощностью 15 МВт каждая. Несмотря на отсутствие водозаборной плотины, ГЭС имеет пороговую плотину и использует снижение русла в реке Гломма на 88 м через центр Толги от Хуммельволла и вниз к подножию Эйдсфоссена. В строительных конструкциях ГЭС есть три рыбопропускных сооружения, так что рыба может мигрировать как вверх, так и вниз по течению при любых расходах воды.

Еще в 2018 году компания ANDRITZ получила контракт на поставку полного электро- и гидромеханического оборудования для этого проекта по концепции "От воды к ЛЭП". Обширный контракт предусматривал проектирование, производство и поставку электромеханического оборудования, включая турбины, главные затворы (MIV), напорные трубопроводы, маслонапорные установки

(МНУ), электронные регуляторы скорости турбины и генераторы вместе с системами возбуждения. В объем контракта также входил комплект электрооборудования с системами автоматизации и электроснабжения (EPS).

Механическое оборудование, установленное в проточном тракте, включало сорозащитные решетки, затворы водозабора и отсасывающих труб, системы охлаждения и дренажа, а также мостовой кран грузоподъемностью 70 тонн. Монтаж, шефнадзор и ввод в эксплуатацию завершили объем контракта.

Владелец электростанции, AS Opplandskraft DA, сам принадлежит Hafslund Eco с 75% акций и Akershus Energi с оставшимися 25%. ГЭС «Толга» управляется персоналом Hafslund Eco в Норд-Остердале.

Несмотря на напряженность ситуации из-за COVID-19 и связанных с этим различных мер безопасности и охраны здоровья, проект был завершен в мае 2021 года с передачей заказчику на пять месяцев раньше, чем первоначально планировалось в контракте.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС "Толга":

Объем проекта:
3 × 15.41 МВт / 3 × 20 МВА
Напор: 88 м
Напряжение: 13.2 кВ
Скорость: 428.6 б/мин
Диаметр РК: 1,500 мм
Среднегодовое производство энергии: 205 ГВт-ч



ЭНЕРГИЕЙ БОЛЕЕ ИХ ХОЗЯЙСТВ

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ – РЫБОПРОПУСКНЫЕ СООРУЖЕ- НИЯ ДЛЯ ГЭС

ГЭС «Толга» – это компактная станция, построенная без «четырёхэтажного» решения, характерного для традиционных ГЭС такого размера. На объекте установлены три идентичные компактные радиально-осевые турбины. Агрегаты компании ANDRITZ определены как компактные «стандартные турбины». Это приводит к значительной экономии человеко-часов при проектировании и многих тонн стали. Земляные работы в районе электростанции также были сокращены примерно на 25% по сравнению с традиционным решением.

“Сорозащитные решетки такого типа никогда раньше не строились в Норвегии. Они вообще не позволяют рыбе заплывать в турбину”.

Для того, чтобы ГЭС соответствовала критериям устойчивости системы

таксономии ЕС, к оборудованию предъявляются требования, предусматривающие создание естественных путей миграции рыбы в обход проточного тракта ГЭС. А на традиционных электростанциях рыба будет заплывать в проточный тракт и может пострадать при столкновении с турбинами.

ГЭС «Толга» уникальна своей водозаборной конструкцией, которая полностью исключает попадание рыбы в турбину. Ее сорозащитная решетка имеет отверстия шириной всего 15 мм и расположена под небольшим углом к потоку воды. В Норвегии такие решетки используются впервые и позволяют безопасно отводить рыбу мимо водозабора в обходной канал. Благодаря такой конструкции мигрирующая рыба проходит мимо сооружения целой и невредимой. При предполагаемом годовом производстве примерно 205 ГВт-ч, ГЭС «Толга» обеспечивает электроэнергией более 10 000 домашних хозяйств. ANDRITZ гордится тем, что был участником этого в высшей степени экологичного проекта.

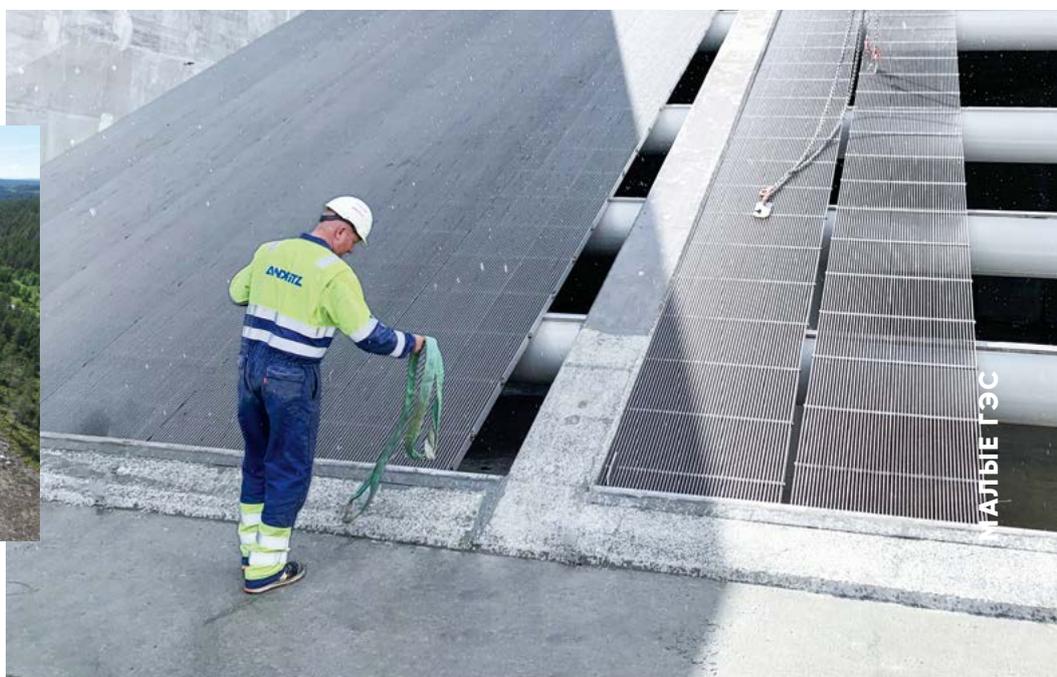
АВТОР

Håvard Haugstulen
hydronews@andritz.com



ГЭС «Толга». Новая русловая электростанция оснащена тремя идентичными компактными радиально-осевыми турбинами мощностью 15 МВт каждая.

Рыбопропускные сооружения для ГЭС. Сорозащитные решетки водозабора позволяют безопасно выводить рыбу в рыбоход



ТАЛЫЕ ГЭС

УВЕЛИЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ИНДОНЕЗИИ В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

ГЭС «Чикаенган-2», Индонезия

Ввод в эксплуатацию двух горизонтальных гидроагрегатов мощностью 3,65 МВт ознаменовал завершение работ на ГЭС «Чикаенган-2» в Индонезии.

Расположенная в 265 км от Джакарты в Гаруте, Западная Ява, ГЭС «Чикаенган-2» представляет собой русловую мини-ГЭС, использующую сток реки Чикаенган. Коммерческая эксплуатация станции началась в декабре 2021 года, и в настоящее время она производит возобновляемую и стабильную электроэнергию для региона.

ANDRITZ получил этот заказ от PT Cikaengan Tirta Energi, дочерней компании Nippon Koei Co. Ltd., Япония. Контракт предусматривал проектирование, изготовление, транспортировку, установку и ввод в эксплуатацию напорных трубопроводов, затворов, всего электромеханического оборудования, а также электрического и механического общестанционного оборудования. Системы связи, управления, защиты

и возбуждения также входили в объем контракта. ГЭС «Чикаенган-2» – первая гидроэлектростанция, когда-либо построенная компанией Nippon Koei Co. Ltd, и проект был реализован консорциумом компаний ANDRITZ Hydro India и ANDRITZ Hydro Indonesia.

Схема включает деривацию реки Чикаенган по водоводу через отстойник открытого типа. Затем поток проходит через напорный водовод и напорный бассейн, откуда он поступает к ГЭС через поверхностный напорный трубопровод.

Линия электропередачи 20 кВ соединяет эту станцию с сетью JTM PT PLN (Persero) и с регентством Гарут в Индонезии. Предполагаемая выработка энергии станцией составляет 46,7 ГВт-ч возобновляемой и устойчивой энергии в год.

АВТОР

Manoj Agarwal
hydronews@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Чикаенган-2»:

Общая мощность: 7.3 МВт

Объем проекта: 2 × 3.65 МВт

Напор: 101.55 м

Напряжение: 6.6 кВ

Скорость: 750 об/мин

Диаметр РК: 780 мм

Среднегодовое производство энергии:

46.7 ГВт-ч



УСПЕХ ВОПРЕКИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

ГЭС «Нам Конг-3», Лаос



Компания ANDRITZ успешно ввела в эксплуатацию и передала заказчику ГЭС «Нам Конг-3» мощностью 54 МВт. ГЭС «Нам Конг-3» расположена в деревне Ламонг (Lamong) в провинции Аттапеу, на юге Лаоса. Ввод в эксплуатацию в декабре 2021 года соответствует плану производства электроэнергии владельца ГЭС Chaleun Sekong Energy Co., Ltd (CSE).

CSE является одним из ведущих независимых производителей электроэнергии в Лаосской Народно-Демократической Республике и в 2018 году заключила с ANDRITZ контракт на весь электромеханический комплект ГЭС «Нам Конг-3». Объем контракта включал проектирование, поставку, транспортировку, монтаж и ввод в эксплуатацию трех компактных вертикальных радиально-осевых гидроагрегатов мощностью 18 МВт каждый, включая главные затворы, генераторы, системы электроснабжения и все общестанционное оборудование.

В этом проекте приняли участие представители разных культур: Poogy Energy Limited в качестве инженера заказчика, China Ghezuba Group Company в качестве строительного подрядчика, Whessoe в качестве гидромеханического подрядчика и ANDRITZ в качестве подрядчика всего электромеханического оборудования.

Из-за COVID-19 въезд в Лаос в то время был ограничен и ANDRITZ предпринял чрезвычайные усилия, чтобы уложиться в установленные контрактом сроки, организовав привлечение для пусконаладки специалистов из таких стран, как Китай, Индонезия и Бутан.

Кроме того, ANDRITZ поддержал требования заказчика, используя местную рабочую силу. Таким образом, поставки оборудования продолжались, несмотря на серьезное влияние COVID-19, и ввод в эксплуатацию был осуществлен в установленные сроки.

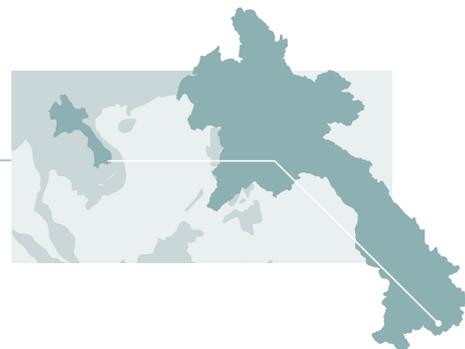
Электроэнергия, вырабатываемая в рамках проекта, поставляется в Электрическую компанию Лаоса (EDL), государственную корпорацию, которая владеет и управляет активами по производству, передаче и распределению электроэнергии в стране.

ANDRITZ очень гордится тем фактом, что цели заказчика были достигнуты, несмотря на ограничения, связанные с COVID-19, и рад внести свой дальнейший вклад в развитие гидроэнергетического сектора Лаоса.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Нам Конг-3»:

Общая мощность: 54 МВт
 Объем проекта: 3 × 18 МВт
 Напор: 96,4 м
 Напряжение: 11 кВ
 Скорость: 500 об/мин
 Диаметр ПК: 1,534 мм



АВТОР

Pankaj Sharma
hydronews@andritz.com



МАХОВИКИ – ПОВЫШЕНИЕ И СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ

Эпоха энергосистем, в которых доминировали централизованные крупные электростанции и было много механической инерции, заканчивается. Существует значительная доля инверторной генерации от ветра и фотоэлектрических технологий. Однако вращающиеся массы генераторов обеспечивали – и продолжают обеспечивать – основные сетевые услуги пропорционально их номинальной мощности. Одна из таких сетевых служб, инерция, относится к накопленной энергии вращения синхронных генераторов, подключенных к сети. С поэтапным отказом от тепловых и атомных электростанций доступная инерция сети снижается, что затрудняет поддержание стабильности сети.

Пока производство и потребление энергии сбалансированы, частота энергосистемы остается стабильной. Однако всякий раз, когда возникает хотя бы небольшая разница между потреблением и генерацией, частота начинает отклоняться от своего номинального значения, составляющего, например, в Европе 50 Гц. Инерция энергосистемы противодействует этим потенциальным изменениям частоты и ограничивает скорость изменений частоты (rate of change of frequency – RoCoF). По мере уменьшения инерции энергосистем значение RoCoF может стать критичным. Эти условия могут поставить операторов энергосистем перед дилеммой. Учитывая, что для обеспечения надлежащей работы сети всегда необходима достаточная инерция, это может означать, что тепловые станции, работающие на ископаемом топливе, должны продолжать работать, чтобы предоставлять услуги, связанные с инерцией. Это также может означать, что генерация на базе инверторов (СЭС и ВЭС), если она не способна предоставлять аналогичные услуги инерции, должна быть сокращена для поддержания равновесия предложения и спроса.

Альтернативным решением для обеспечения достаточного уровня инерции в сети является установка синхронных компенсаторов (СК). СК – это проверенное и экономически эффективное решение для замены сетевых услуг, которые ранее предоставлялись тепловыми электростанциями и их вращающимися машинами. Одно из преимуществ синхронных компенсаторов, соединенных с маховиками, заключается в том, что механически запасаемая энергия увеличивается без существенного изменения в электрической конструкции синхронного компенсатора.

СК могут быть сконструированы либо как неявнополюсные (турбогенераторы), либо как явнополюсные машины. Индивидуальные решения могут быть разработаны с использованием явнополюсных машин, в которых инерция может быть значительно выше по сравнению с синхронными генераторами с той же номинальной мощностью.

Для СК среднего размера достижимая постоянная времени инерции H для различных конфигураций СК показана на рисунке 1. Можно видеть, что неявнополюсные машины обычно имеют постоянную времени инерции от 1,5 до 2 секунд, а при соединении с маховиком она может достигать от 2 до 5,5 с. Однако машины с явнополюсными полюсами могут быть сконструированы так, чтобы получить постоянную времени инерции от 2 до 7 секунд. Таким образом, инерция комбинации неявнополюсной машины и маховика может достигать уровня естественной инерции только явнополюсной машины. А с добавлением маховика инерция явнополюсной конструкции может быть увеличена более чем вдвое и достигать 16 секунд. Для СК среднего раз-

мера это эквивалентно запасенной энергии до 3100 МВт·с. Очевидно, что маховики являются эффективным решением для еще большего увеличения инерции СК.

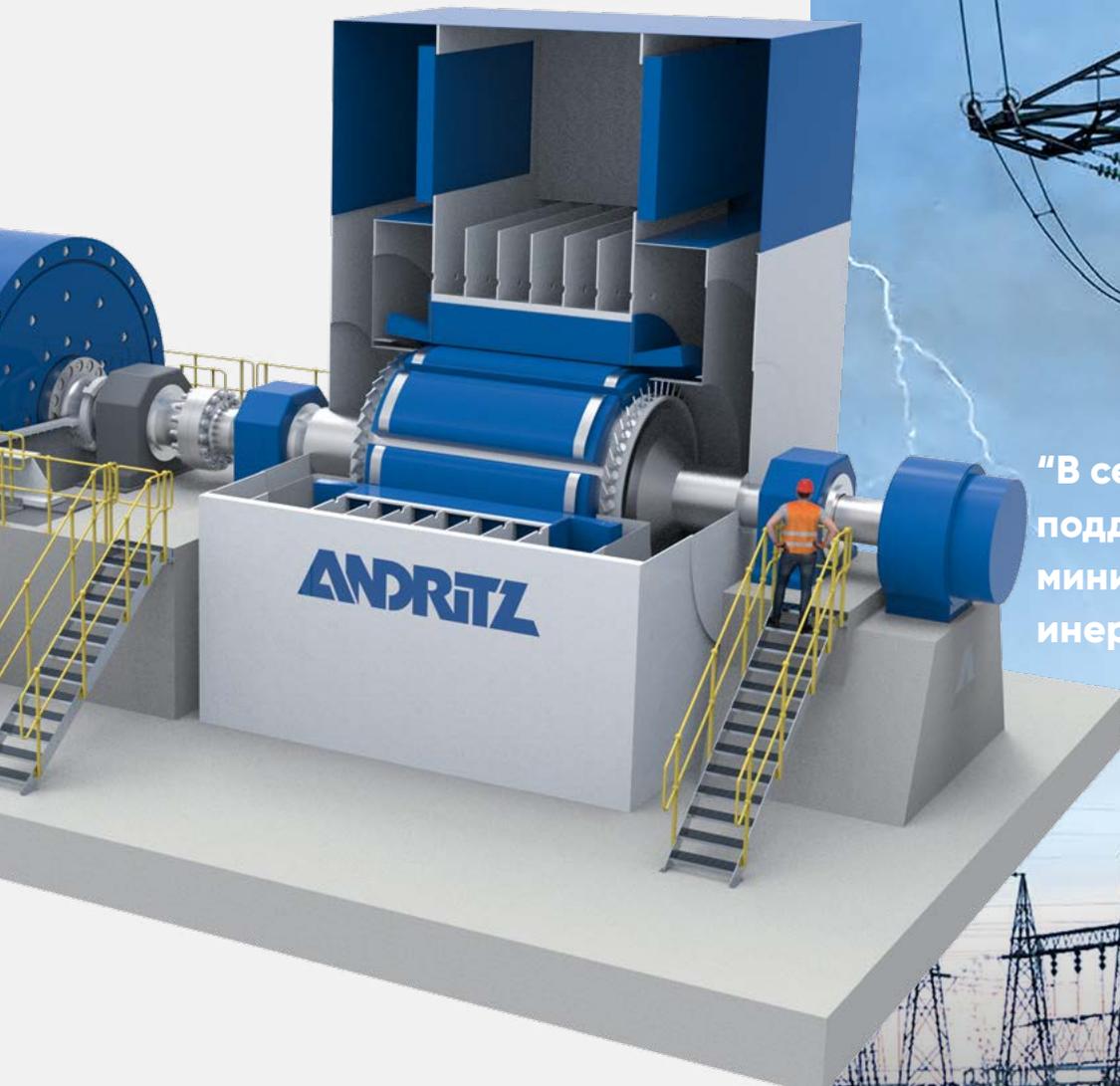
Учитывая, что для обеспечения стабильности в энергосистемах необходимо постоянно поддерживать минимальный уровень инерции, операторы сетей передачи энергии по всему миру в настоящее время оценивают минимально необходимую величину инерции. Явнополюсные синхронные компенсаторы, с маховиками или без них, являются конкурентоспособным решением для удовлетворения этих потребностей, поскольку переход на экологически чистую энергию продолжает набирать обороты, а доступная инерция традиционных вращающихся машин продолжает снижаться.

АВТОР

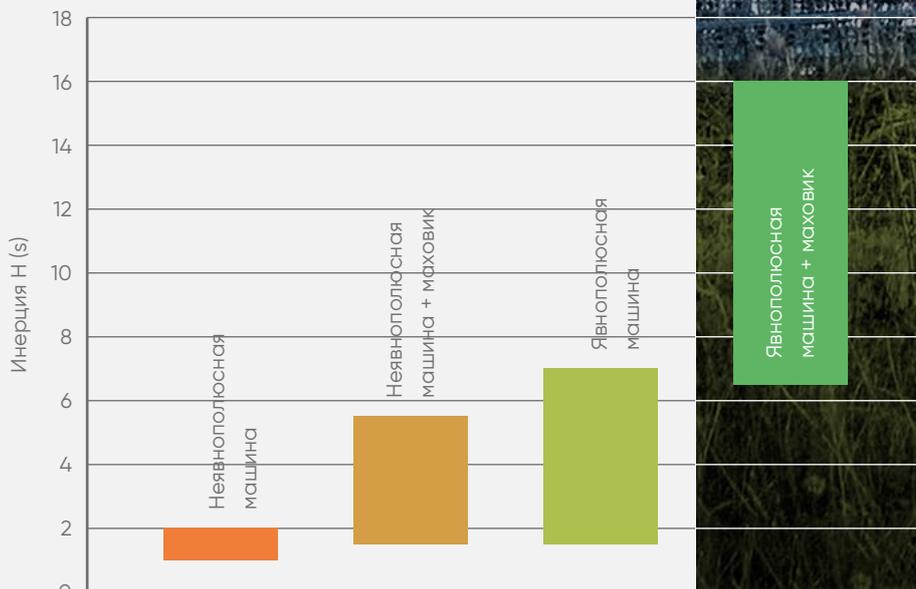
Serdar Kadam
hydronews@andritz.com



ИНЕРЦИИ



“В сетях всегда должен поддерживаться минимальный уровень инерции”.



Достижимая постоянная времени инерции H, отношение запасенной энергии к номинальной мощности синхронного компенсатора

ДОСТИЖИМАЯ
ПОСТОЯННАЯ
ИНЕРЦИИ H

ТЕХНОЛОГИЯ — МАХОВИКИ

#GLOVALHYD

11 октября 2022 года вместе с ИНА (Международной ассоциацией гидроэнергетики) и всем мировым сообществом гидроэнергетиков мы отметили положительное воздействие устойчивой гидроэнергетики на людей и сообщества по всему миру.



ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ И ЛОКАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

Гидроэнергетика, устойчивая и возобновляемая форма производства электроэнергии, обладает многими преимуществами и большим потенциалом. Примерно 70% земли покрыто водой, что означает наличие 14,3 миллиарда м³ возобновляемого, чистого источника энергии. Электроэнергия, получаемая от гидроэнергетики, является экономически эффективной и не подвержена волатильности цен – в отличие от ископаемого топлива. Фактом является и то, что более двух миллионов человек заняты в гидроэнергетике по всему миру. Но преимущества устойчивой гидроэнергетики выходят далеко за рамки сообщества людей, работающих в этом секторе. Она обеспечивает социально-экономические преимущества, поскольку строительство гидроэлектростанций также создает локальные рабочие места, поддерживает региональную экономику, гарантирует водоснабжение и защиту от наводнений, а также может использоваться для орошения и судоходства, оказывая множество положительных воздействий на сообщества по всему миру.

С ПОМОЩЬЮ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ МЫ МОЖЕМ ИЗМЕНИТЬ СИТУАЦИЮ К ЛУЧШЕМУ

Мы продолжаем жить в очень сложные времена. Помимо пандемии и тяжелых потерь, которые она нанесла за последние два года, политические и социальные конфликты также потрясают мир и имеют значительные последствия для жизни отдельных людей, всего общества и глобальной экономики. В этом контексте переход к будущему с нулевым уровнем выбросов становится более важным, чем когда-либо. Мы должны удвоить наши усилия по сокращению выбросов CO₂ и достижению наших жизненно важных климатических целей. Возобновляемые источники энергии, такие как гидроэнергетика, ветер и солнечная энергия, должны быть значительно расширены, поскольку нам необходимо успешно справиться с климатическим кризисом, а также обеспечить постоянную безопасность энергоснабжения, независимого от ископаемого топлива. Гидроэнергетика – технология с перспективной, она является наиболее проверенной и наилучшим образом разработанной формой возобновляемого производства электроэнергии и зарекомендовала себя во многих областях применения. Гидроэнергетика не заканчивается выработкой электроэнергии. Наряду с этим она предлагает широкий спектр применений, включая хранение энергии для обеспечения стабильности сети и покрытия пиковых нагрузок, предоставляя инструменты для достижения глобальных целей в области устойчивого климата.



ROPOWERDAY

С ПОМОЩЬЮ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ МЫ МОЖЕМ...

... ДЕРЖАТЬ СВЕТ ВКЛЮЧЕННЫМ С ПОМОЩЬЮ ЗЕЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ

Ветру и солнечной энергии нужны гибкость и стабильность, которые предлагает гидроэнергетика, чтобы поддерживать свет включенным. Обеспечение стабильного и безопасного энергоснабжения – одна из самых больших проблем, с которыми мы сталкиваемся при переходе от ископаемого топлива к возобновляемым источникам энергии.

... УСТОЙЧИВО РАЗВИВАТЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Когда гидроэнергетические проекты расположены, спланированы и построены устойчиво, они могут оказать огромное положительное воздействие на локальные сообщества.

... ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАТЬ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПОМОЩЬЮ ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ

Зеленый водород готов сыграть значительную роль в обезуглероживании тяжелой промышленности по всему миру. Гидроэнергетика оптимально подходит для производства экологически чистого водорода и обладает потенциалом обеспечить 13% от уровня, необходимого к 2050 году для достижения целей нулевых выбросов.

... ОБЕСПЕЧИТЬ ДОСТУПНУЮ ЭНЕРГИЮ ДЛЯ БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Гидроэнергетика десятилетиями обеспечивала доступной энергией дома и предприятия по всему миру. Мы можем создать доступную зеленую энергию – электросеть, работающую на возобновляемых источниках энергии.

... ХРАНИТЬ ЭНЕРГИЮ ВЕТРА И СОЛНЦА В ВОДЕ

Не возвращайтесь к ископаемому топливу. Мы можем обеспечить надежность зеленых сетей будущего с помощью гидроэнергетики, использующей “водяные аккумуляторы” для хранения возобновляемой энергии, которую можно использовать, когда не дует ветер и не светит солнце.

... ЗАЩИЩАТЬ СООБЩЕСТВА ОТ НАВОДНЕНИЙ И ЗАСУХ

По мере ускорения изменения климата экстремальные погодные явления, такие как наводнения и засухи, становятся все более частыми. Гидроэнергетика может помочь защитить сообщества, предоставляя жизненно важные услуги по управлению водными ресурсами.





HYDRO

МОДЕРНИЗАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ГЭС

ANDRITZ является мировым поставщиком электромеханического оборудования и услуг ("От воды к ЛЭП") для гидроэлектростанций. Обладая более чем 180-летним опытом, мы произвели более 32 000 турбин и постоянно стремимся создавать самые современные технологические инновации для удовлетворения потребностей наших клиентов.

Энергокомпании со всего мира ценят наш опыт и целеустремленность и верят в безопасность и надежность наших решений по производству энергии.

Для максимальной выгоды клиентов ANDRITZ разрабатывает концепции обслуживания и реконструкции, ориентированные на решения, которые обеспечивают быструю окупаемость

инвестиций. Инновационные меры по модернизации и передовые технологии повышают прибыльность и продлевают срок службы систем, всегда принимая во внимание основные экономические, экологические и правовые условия.

Мы фокусируемся на лучшем решении – "От воды к ЛЭП".

ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ HYDRO ГмбХ / www.andritz.com/hydro

ANDRITZ