

**СПЕЦИАЛЬНАЯ
ТЕМА**

ESG, разнообразие
рабочей силы, роль
женщин в инжиниринге и
энергопереходе

УСПЕХ, ПОСТРОЕННЫЙ НА УСТОЙЧИВЫХ ИННОВАЦИЯХ

Исследования и разработки в ANDRITZ
Стр.20

Возобновляемая гидроэнергия для растущего спроса
ГЭС «Луанг Прабанг», Лаос
Стр.14

Основа энергетики Таджикистана
Нурекская ГЭС, Таджикистан
Стр.10

Наши проекты в Индонезии
Стр.62

Контракт на эксплуатацию и техническое обслуживание ГЭС «Teesta Stage III» в Индии

Недавно ANDRITZ с компанией «Sikkim Stage Limited» (SUL) подписал долгосрочное соглашение об эксплуатации и техническом обслуживании ГЭС «Teesta Stage III» мощностью 1,200 МВт в Сиккиме, Индия. Это 15-летнее соглашение отражает уверенность SUL в эффективности решений ANDRITZ и включает в себя расширенный цифровой мониторинг с помощью современной платформы Metris DiOMera от ANDRITZ.

В 2007 году компания ANDRITZ получила контракт на поставку комплектного электромеханического оборудования для этого проекта, и с момента его ввода в эксплуатацию в 2017 году компания ANDRITZ полностью отвечает за эксплуатацию и техническое обслуживание станции. В 2021–22 годах электростанция достигла самого высокого уровня выработки электроэнергии за всю историю, превысив установленные целевые показатели и заслужив высокую оценку потребителей.

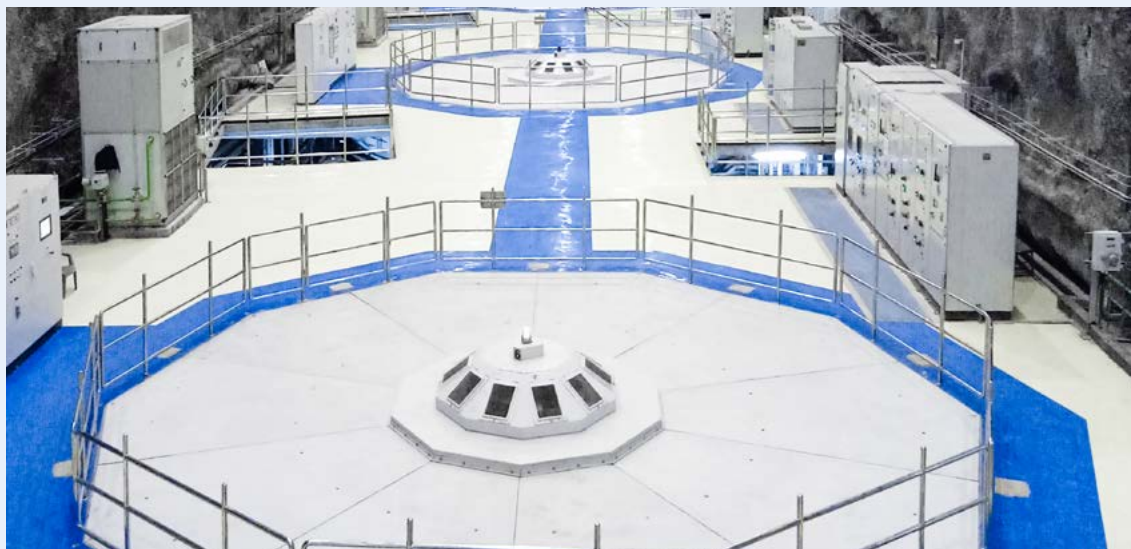
ГЭС «Teesta Stage III» с годовой выработкой электроэнергии 5300 ГВт-ч является одной из крупнейших ГЭС Индии, работающей в сложных гидрологических условиях. Это соглашение подчеркивает стремление ANDRITZ к совершенству и укрепляет ее позиции на рынке эксплуатации и технического обслуживания. Использование цифровых



решений подчеркивает стремление ANDRITZ повысить производительность и надежность ГЭС.

Опыт и цифровые решения ANDRITZ делают её предпочтительным партнером для владельцев и операторов электростанций. Это соглашение демонстрирует доверие компании «SUL» к возможностям ANDRITZ в области долгосрочного управления ГЭС и оптимизации ее работы.

Поскольку мир стремится к более чистым источникам энергии, подобное сотрудничество способствует более экологичному будущему. Приверженность ANDRITZ к устойчивому развитию обеспечивает непрерывную работу электростанции ГЭС «Teesta Stage III» и ее роль в энергетической безопасности Индии.



ГАЭС «Форбах» (Forbach), Германия

Большой потенциал для энергоперехода и надежности энергоснабжения

Компании ANDRITZ и EnBW (EnBW Energie Baden-Württemberg AG) подписали контракт на модернизацию ГАЭС «Форбах» в Германии. Существующая русловая ГАЭС «Rudolf-Fettweis-Werk» будет расширена до уровня самой современной гидроаккумулирующей электростанции.

Контракт включает поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию обратимого гидроагрегата мощностью 56 МВт, включая мотор-генератор и необходимое вспомогательное оборудование. Обратимый гидроагрегат с преобразователем частоты обеспечивает широкий рабочий диапазон и высокую гибкость для быстрого реагирования на требования электросети. Существующие гидроагрегаты после ста лет работы будут выведены из эксплуатации, чтобы сохранить историческое здание электростанции и ее напорный трубопровод.

Старые гидроагрегаты будут заменены обратимым ГА с регулируемой частотой вращения мощностью 56 МВт и

тремя дополнительными ГА мощностью 13 МВт, 6,7 МВт и 3,1 МВт, размещенными в новом подземном машзале.

Этот заказ технологически важен для ANDRITZ, поскольку в нем фигурирует один из немногих мировых образцов обратимых гидроагрегатов с регулируемой частотой вращения, что обеспечивает повышение эксплуатационной гибкости и КПД ГАЭС.



Успех синхронных компенсаторов в Бразилии

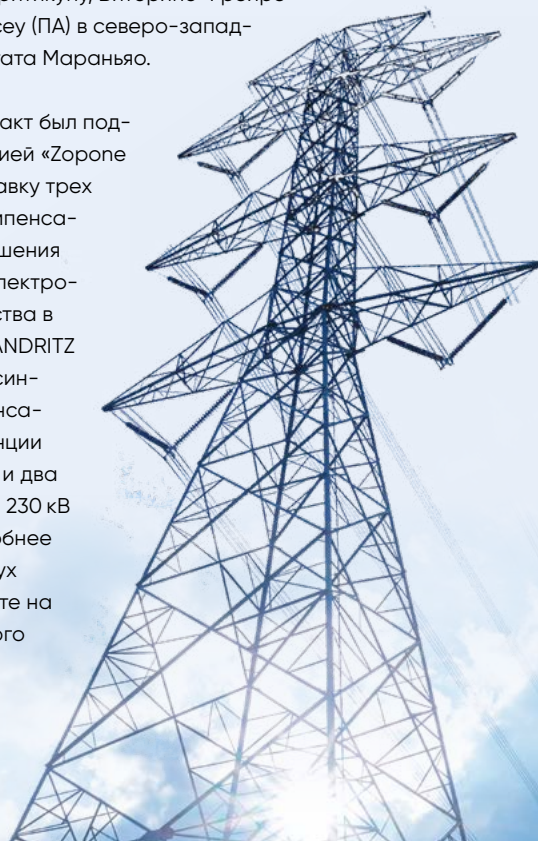
В первом полугодии 2023 года компания ANDRITZ получила несколько контрактов на поставку синхронных компенсаторов в Бразилию.

Один контракт был подписан с компанией «Sterlite Power Brazil», ведущим индийским разработчиком проектов интегрированной инфраструктуры передачи электроэнергии. ANDRITZ будет отвечать за поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию синхронного компенсатора, систем возбуждения, управления и защиты, повышающих трансформаторов, электрических и механических вспомогательных устройств для подстанций «Качимбо» (Cachimbo) и «Ново Прогрессо» (Novo Progresso), расположенных в штате Пара. Строительство этих подстанций, каждая напряжением 230 кВ, позволит расширить потребительский рынок в регионах Мату-Гросу и Пара.

В партнерстве с бразильской компанией «TAESA», работающей в секторе передачи электроэнергии, ANDRITZ поставит синхронный компенсатор для подстанции 230 кВ «Энкрузо Ново» (Encruzo Novo). Это часть проекта по передаче электроэнергии, который обеспечит энергоснабжение регионов

Асаиландия, Буритикупу, Виторино Фрейре (МА) и Дом Элисеу (ПА) в северо-западном регионе штата Мараньяо.

Еще один контракт был подписан с компанией «Zorone Group» на поставку трех синхронных компенсаторов для повышения стабильности электросетевого хозяйства в регионе Акре. ANDRITZ поставит один синхронный компенсатор для подстанции 230 кВ «Тукуме» и два для подстанции 230 кВ «Фейхо». Подробнее о последних двух проектах читайте на странице 26 этого выпуска.



«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

НАШЕ ВИДЕНИЕ

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

ANDRITZ
GROUP -
#ONE
AN
DRI
TZ



Более
29,000
сотрудников



Более
280
предприятий и
офисов по
всему миру



Представлены
в более чем
40
странах

ANDRITZ HYDRO – ЧАСТЬ МЕЖДУ- НАРОДНОЙ ГРУППЫ КОМПАНИЙ ANDRITZ



Более чем
180-летний
опыт в проектировании
турбин



– Более
471,000 МВт
установленной и модер-
низированной мощности



Поставлено более
32,000
турбин



Более
125 лет
опыта работы в обла-
сти электротехники

Прием заказов

9,263 млн евро
+ 18% по сравнению с 2021г.

Выручка

7,543 млн евро
+ 17% по сравнению с 2021г.

29,094 сотрудников

(на конец периода, без учета учеников)

Количество заказов на исполнении
(на конец периода)

9,977 млн евро
+ 22% по сравнению с 2021г.

Чистая прибыль (ЕБИТА)

649 млн евро
+ 19% по сравнению с 2021г.

Стоимость 1 акции ANDRITZ -

53.55 Евро
(цена на момент закрытия торгов в конце 2022 г.)

ANDRITZ
AG -
КЛЮЧЕВЫЕ
ФИНАНСОВЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ
2022
ФИНАНСОВОГО ГОДА

В этом году произошли значительные изменения в Совете Директоров компании ANDRITZ Hydro. После выхода на пенсию Вольфганга Семпера, Фредерик Саузе взял на себя ответственность за гидроэнергетическое направление в качестве члена Совета Директоров компании ANDRITZ. Имея весомый послужной список в гидроэнергетическом бизнесе и занимая различные руководящие посты в компании с 2013 года, он привносит свой ценный опыт, вступая на новый высокий пост. Взяв на себя бразды правления совместно с Харальдом Хебером и Герхардом Криглером, Фредерик Саузе излагает свое видение достижения успеха.



Уважаемые Заказчики,

Для меня большая честь взять на себя руководящую роль в Совете Директоров компании ANDRITZ и возглавить ее гидроэнергетическое направление. Вступая в эту должность, я вдохновлен замечательными достижениями Вольфганга Семпера, который возглавлял гидроэнергетический бизнес в течение двенадцати лет. После его ухода на пенсию я готов взять на себя ответственность за успешное развитие нашего бизнеса.

ANDRITZ осознает важность задачи активно прислушиваться к мнению наших клиентов и адаптироваться к их изменяющимся потребностям. Через постоянные инновации и тесное взаимодействие мы стремимся к быстрому решению новых проблем рынка. Мы привержены нашему долгу поставок на рынок продуктов и решений мирового уровня, сохраняя при этом лидирующее глобальное присутствие и развитие деятельности на всех наших локальных рынках.

У меня есть полная уверенность в высокой квалификации сотрудников ANDRITZ, и моя личная цель – работать вместе с вами, чтобы не только удовлетворять, но и превзойти ваши ожидания. Люди – это сердце нашей компании, и я буду стремиться стать голосом всех наших предприятий по всему миру. За счет привлечения новых талантов, развития новых навыков, а также содействия более тесному партнерству, мы будем лучше обслуживать вас и совершенствовать продукты и услуги для наших проектов.

Вступление в новую роль в этой замечательной отрасли наполняет меня волнением. Впрочем, больше всего я с нетерпением жду возможности разделить это путешествие с нашими клиентами и сотрудниками, независимо от того, где они находятся.

Переход к чистой энергии в ближайшие десятилетия открывает значительные возможности для роста бизнеса, а гидроэнергетика играет важнейшую роль в обеспечении дальнейшего наращивания возобновляемых источников энергии для поддержания стабильности энергосистемы. Работая вместе с вами, компания ANDRITZ готова использовать эту возможность, опираясь на нашу богатую историю и в надежде на успешное будущее.

Спасибо за ваше постоянное доверие и партнерство. Мне не терпится отправиться в это путешествие вместе с вами.

С глубоким уважением,

Фредерик Саузе

Член Совета Директоров ANDRITZ
Генеральный директор ANDRITZ HYDRO GmbH

**«Люди – это сердце
ANDRITZ».**



Вот так, Вольфганг Семпер!

Вольфганг Семпер пришел в компанию более 40 лет назад и находился на руководящих должностях в течение десятилетий. Сейчас он ушел на пенсию. Мы благодарим его за его работу.

Вольфганг Семпер был членом Совета Директоров компании ANDRITZ с 2011 года и отвечал за гидроэнергетическое направление, группу автоматики и цифровизации и корпоративную безопасность. После более чем 40 лет работы в гидроэнергетической отрасли он вышел на пенсию в марте 2023.

Он начал свою карьеру в гидроэнергетике по окончании образования по специальности машиностроение, и постепенно брал на себя всё больше ответственности в сфере управления, сохраняя, однако, прочные связи с оперативной работой. Г-н Семпер объяснил, как эти связи сформировали его карьеру: «Мои принципы во многом определяются тем, что я делаю. Мы строим ГЭС, чтобы они служили 50 и более лет. Они должны работать эффективно и не должны создавать опасности для людей или окружающей среды. Наши действия подразумевают большую ответственность. Для меня важно осознанно взять на себя эту ответственность и отстаивать ее».

Гибкая, чистая и безопасная, сегодня гидроэнергетика играет центральную роль в энергетическом переходе, и г-н Семпер оставляет

«Мои принципы во многом сформировало то, что я делаю. Мы строим ГЭС, чтобы они служили 50 и более лет.»

компанию в выгодном положении, чтобы она могла воспользоваться этой тенденцией. «Энергопереход принес с собой и новый импульс», – говорит он

Тем не менее, г-н Семпер всегда проявлял большую заинтересованность, когда дело касалось технологий, обращая особое внимание на исследования и разработки. Даже в качестве члена Совета Директоров, НИОКР по-прежнему оставались в сфере его прямых обязанностей, вплоть до его выхода на пенсию. «С технической точки зрения эта тема особенно близка моему сердцу. Инжиниринг и НИОКР являются важными компонентами успеха в бизнесе», – говорит он.

Достигнув конца блестящей карьеры, он признает также важность совместной работы в создании будущего компании: «Я понял, что в одиночку многого невозможно добиться. Всегда нужна хорошая команда»

ANDRITZHydro начинает следующую главу своей долгой истории, а мы хотели бы поблагодарить Вольфганга Семпера за десятилетия службы, руководства и лидерства и пожелать ему долгой и счастливой жизни.



Вольфганг Семпер на официальном открытии нового высокопроизводительного испытательного стенда в г. Линц, Австрия



Вольфганг Семпер при подписании договора на проект ГЭС «Луанг Прабанг» в Лаосе



Вольфганг Семпер на площадке ГАЭС «Пиннапурам» в Индии



Вольфганг Семпер на церемонии открытия нового офиса ANDRITZ Hydro в Нью-Дели, Индия



Мобильное приложение HydroNews:

Загрузите на нашем вебсайте или в AppStore/PlayStore



HYDRO NEWS онлайн-журнал, информационный бюллетень и контактная информация www.andritz.com/hn-37

Следите за нами:



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

Онлайн-журнал: www.andritz.com/hydronews
Издается на: английском, испанском, китайском, немецком, португальском, русском, французском и японском языках
Дизайн: INTOUCH Werbeagentur, Austria
Авторы фотографий и поставщики услуг: Adobe Stock, FreeVectorMaps.com
Авторское право ©: ANDRITZ HYDRO GmbH 2023 г
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.

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

ОТ РЕДАКЦИИ

ПРИВЕТСТВЕННОЕ ПОСЛАНИЕ ОТ ФРЕДЕРИКА САУЗЕ	05
СПАСИБО, ВОЛЬФГАНГ СЕМПЕР!	06

ИСТОРИИ С ОБЛОЖКИ И ИНТЕРВЬЮ

УСПЕХ, ОСНОВАННЫЙ НА УСТОЙЧИВЫХ ИННОВАЦИЯХ Исследования и разработки в ANDRITZ	20
3D-ПЕЧАТЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ SAUBER Технология Формулы-1 ускоряет производство моделей гидротурбин	30

ТЕХНОЛОГИЯ

ПРОВЕРКА НА ЛУЧШЕЕ Эксплуатация самого мощного в мире научно-исследовательского испытательного стенда	36
--	----

ФАКТЫ И ЦИФРЫ

ANDRITZ И ANDRITZ HYDRO «ОТ ВОДЫ К ЛЭП» - ВСЕОБЪЕМЛЮЩИЙ ОПЫТ ANDRITZ В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ	02
--	----

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА Технология с Видением	66
--	----

ПОСЛЕДНИЕ НОВОСТИ / В ФОКУСЕ

Контракт на эксплуатацию и техническое обслуживание ГЭС «Teesta Stage III» в Индии. ГЭС «Teesta Stage III»	03
Большой потенциал для энергоперехода и надежности энергоснабжения ГАЭС «Форбах», Германия	04
Успех синхронных компенсаторов в Бразилии SynCons, Бразилия	04



СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕМА

ESG
Подход ANDRITZ к устойчивому развитию 46

ТЕХНОЛОГИЯ - ЭТО БЕЗУСЛОВНО
ЖЕНСКАЯ РАБОТА
Гендерное разнообразие в департаменте
НИОКР ANDRITZ Hydro 48

МНОГООБРАЗНЫЙ КАДРОВЫЙ СОСТАВ,
СПОСОБСТВУЮЩИЙ УСПЕХУ
Живой пример инклюзивности в ANDRITZ
Hydro 50

ОДИН ИЗ НАС
Интервью с триатлетом Флорианом
Брунграбером 51

СИЛА ЖЕНЩИН - СИЛА ПЕРЕМЕН
Интервью Глобальной женской сети
(GWNENET) 52

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РОСТА
Присоединяйтесь к нам на Бали на Все-
мирном конгрессе по гидроэнергетике
2023 года 65

НАШИ ПРОЕКТЫ

Основа энергетики Таджикистана –
Нурекская ГЭС, Таджикистан, 10

Возобновляемая гидроэнергия для расту-
щего спроса – ГЭС «Луанг Прабанг», Лаос 14

Лаос в фактах 18

Какое это ...? – Короткое интервью с руко-
водителем Проекта на Площадке в Лаосе 19

Совершенство стабильность энергосис-
темы – подстанции «Тукума» и «Фейхо»,
Бразилия 26

Вдохнуть новую жизнь в устаревшее обо-
рудование ANDRITZ – ГЭС «Олд- Хиккори»,
США 28

Энергетический бриллиант – ГЭС «Мас-
крат Фоллс», Канада 38

Включить «Электрическую гору» – Интер-
вью по проекту – ГАЭС «Динорвиг», Уэльс,
Великобритания 40

Высокоманевренное хранилище энергии –
ГАЭС «Лимберг 3», Австрия 44

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ

НАШИ ПРОЕКТЫ В ИНДОНЕЗИИ

Монтажные работы завершены –
ГЭС «Пеусанган 1 - 2», Индонезия 62

Успешный монтаж и испытания –
ГЭС «Асахан 3», Индонезия 63

Модификация систем возбуждения для
индонезийских ГЭС – Компания PT.
Indonesia Power Mrica PGU, Индонезия 64

ANDRITZ Hydro в Джакарте, Индонезия 64

НОВОСТИ О ПРОЕКТАХ

Два новых рабочих колеса –
ГЭС «Раму-1», Папуа-Новая Гвинея 56

Продолжается стабилизация электросети –
Energy Connect, Австралия 57

Достигнуты все технические параметры –
расширение ГЭС «Яли», Вьетнам 58

Завершение работ –
ГЭС «Брессанон», Италия 59

Успешный ввод в эксплуатацию – ГЭС
«Лиху - А» и «Лиху-2», Непал 60

Монтаж новой камеры рабочего колеса –
ГЭС «Маркольсхайм», Франция 61

ОСНОВА ЭНЕРГЕТИКИ ТАДЖИКИСТАНА

ИСТОРИЯ ПРОЕКТА — ТАДЖИКИСТАН, НУРЕК



Нурек, Таджикистан – Крупнейшая гидроэлектростанция в Центральной Азии реконструируется и модернизируется компанией ANDRITZ с увеличением выходной мощности ГЭС до 3,400 МВт.

Нурекская гидроэлектростанция, расположенная примерно в 75 км от столицы Таджикистана Душанбе, обеспечивает регион чистой возобновляемой энергией с 1972 года. Это крупнейшая гидроэлектростанция в Центральной Азии, и когда она была построена, ее генерирующая мощность составляла 3,000 МВт. Она покрывает более 70% национальной потребности в электроэнергии и обеспечивает также орошение более 700 км² сельскохозяйственных угодий в регионе. Кроме того, Нурек поддерживает соседние страны – Узбекистан, Афганистан и Пакистан, снабжая их энергией в пиковые сезоны в течение

года. С этой целью был создан специальный электросетевой проект под названием «CASA 1000», соединяющий страны региона.

Более чем за 40 лет, прошедших с момента ввода в эксплуатацию, на Нурекской ГЭС не проводилось ни

«После модернизации установленная мощность энергоблоков будет увеличена примерно на 12%.»

одной серьезной реконструкции гидромеханического и электрического оборудования.

Так как ГЭС имеет чрезвычайно важное значение для надежной поставки энергии не только для самого Таджикистана,

но и для всего региона, в 2018 году был запущен проект «Реконструкция Нурекской ГЭС». Цель этой программы заключается в реконструкции и восстановлении мощности всех девяти энергоблоков, увеличении их эффективности, а также в повышении безопасности плотины Нурекской ГЭС. Кроме того, после реконструкции общая генерирующая мощность будет увеличена до 3,400 МВт.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КЛЮЧЕВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ АКТИВОВ.

В 2018 году компания ANDRITZ получила контракт на модернизацию всего электромеханического оборудования Нурекской ГЭС, а также на обслуживание и ремонт девяти напорных водоводов. Объем поставок ANDRITZ включает комплексную модернизацию существующих энергоблоков путем поставки и установки новых радиально-осевых турбин мощностью 375 МВт



→ каждая, а также новых генераторов, трансформаторов и электрического и механического вспомогательного оборудования электростанции. После модернизации установленная мощность энергоблоков будет увеличена примерно на 12%.

Работы по реконструкции будут проводиться в два этапа. На первом этапе будут заменены три гидроагрегата с их вспомогательным оборудованием и трансформаторами, а также выполнены работы по повышению безопасности плотины. Запланировано, что этот первый этап продлится пять лет, с 2019 по 2023 год. Вторая фаза проекта охватывает реконструкцию шести оставшихся энергоблоков и вспомогательного оборудования станции и будет реализована в течение шести лет с 2024 по 2030 год.

Конструкция новых гидроагрегатов учитывает ежегодную работу ГЭС по накоплению водных ресурсов и, следовательно, будет пригодна для работы с широким диапазоном гидравлических напоров. Этот проект реконструкции также оптимизирует управление водохранилищами на каскаде реки Вахш, обеспечивая значительное увеличение производства электроэнергии, а также удовлетворяя меняющимся требованиям электросетей. Контракт ANDRITZ предусматривает также обеспечение мер по охране окружающей среды и выполнение требований к управлению водными ресурсами.

Реконструкция Нурекской ГЭС обеспечит электроснабжение Республики Таджикистан и внесет важный вклад в стратегическое использование возобновляемых источников

гидроэнергии в Центральной Азии. Это также открывает интересные возможности для экспорта энергии в соседние страны с соответствующими экономическими выгодами для заинтересованных стран.

ТЕКУЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ НУРЕКСКОЙ ГЭС

Работа в Нуреке продвигается успешно. В апреле 2022 года, после реконструкции самого большого в мире шарового затвора диаметром

«В рамках программы реконструкции в Нуреке были модернизированы самые большие в мире на сегодняшний день шаровые затворы»

Корпус главного шарового затвора после ремонта



Установка вала турбины и направляющего аппарата на гидроагрегате А-1



Установка ротора генератора в шахту гидроагрегата А-1



4,200 мм и общим весом 780 тонн, он был поднят на фундамент и успешно установлен. После заполнения напорного водовода в июне 2022 года была проведена синхронизация первого полностью реконструированного энергоблока с энергосистемой Таджикистана. Энергоблок впервые вышел на полную мощность в 375 МВт и, таким образом, помог удовлетворить высокую потребность в электроэнергии, наблюдавшуюся в этот период.

В октябре 2022 года Его Превосходительство Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон посетил строительную площадку Нурекской ГЭС и официально ввел в эксплуатацию первый реконструированный энергоблок, агрегат А1. Президент был проинформирован о ходе реализации проекта и остался более чем

удовлетворен профессиональной работой ANDRITZ по реконструкции.

Нурекская ГЭС имеет большое значение для региона и является впечатляющим примером ценности возобновляемых источников энергии. Она также

является свидетельством инженерной мощи компании АНДРИТЦ, а также её опыта и преданности делу в обеспечении населения Таджикистана экологически чистой энергией. Реконструкция ГЭС улучшит жизнь многих людей в этом районе на десятилетия вперед.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Общая мощность: ~ 3400 МВт

Расчетная мощность гидроагрегатов:
9 × 375 МВт, вертикальная РО турбина

Максимальный напор: 265 м

Расчетный расход: 170 м³/сек

Диаметр рабочего колеса: 4,700 мм

Диаметр главного затвора: 4,200 мм

Среднегодовое производство
электроэнергии: 11,250 ГВт-час



Группа специалистов ANDRITZ вместе с монтажниками компании ТГЭМ



Руководитель на Площадке Нельсон Секуэйра и Руководитель Проекта Хуберт Шёнбернер во время официального пуска агрегата А-1

LUANG PRABANG, Лаос – Лаос активно преследует свою цель стать «Батареей Юго-Восточной Азии», используя свой огромный гидроэнергетический потенциал. Имея в наличии до 18,000 МВт потенциальной энергии, только от одной реки Меконг можно получить более 9,000 МВт электроэнергии. Хотя разработчиков привлекает огромный потенциал производства энергии из возобновляемых источников, они также должны осознавать необходимость устойчивого развития.

На руководящие органы, такие как Комиссия по реке Меконг и Министерство природных ресурсов и окружающей среды Лаоса, возложена непростая ответственность за достижение баланса между преимуществами гидроэнергетики и смягчением ее воздействия на окружающую среду. Ключом к устойчивому использованию возобновляемых источников энергии является тщательный отбор лучших створов и соблюдение международно

признанных экологических и социальных стандартов при строительстве и эксплуатации электростанций.

ПРОЕКТ

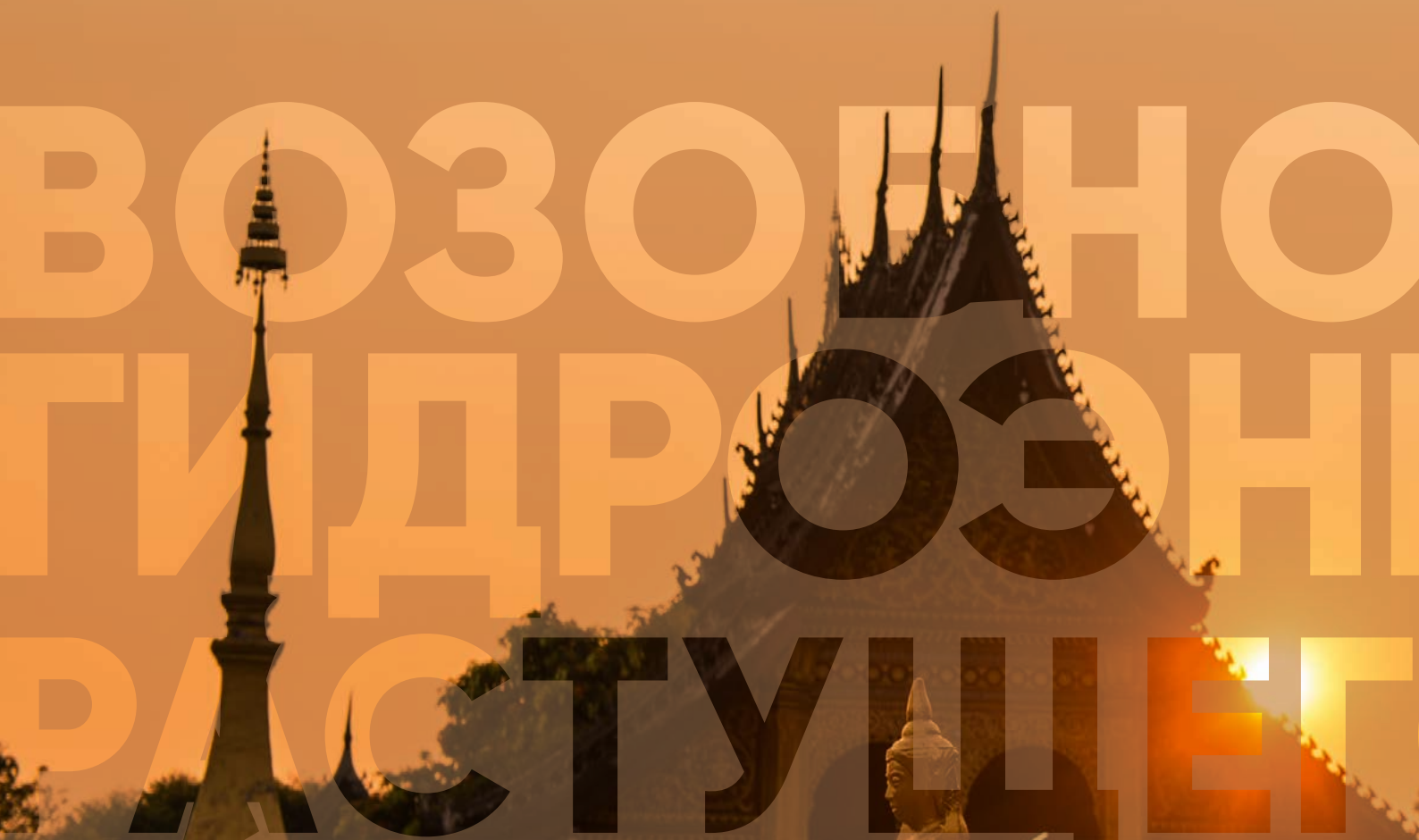
ГЭС «Луанг Прабанг» расположена в 25 км выше по течению от города Луанг Прабанг. Створ был тщательно выбран, чтобы удовлетворять всем необходимым гидрологическим и геологическим требованиям. Ниже по течению от створа Меконг естественно течет к городу Луанг Прабанг с его знаменитым полуостровом, образованным слиянием Меконга с рекой Нам Хан.

В целях защиты окружающей среды компания «СК Power», один из крупнейших в регионе производителей электроэнергии из возобновляемых источников, с самого начала осознавала потенциальную выгоду возобновляемой гидроэнергетики для удовлетворения растущих энергетических потребностей своей родной

страны – Таиланда. Опираясь на свой опыт в реализации крупных инфраструктурных проектов, «СК Power» успешно завершила разработку и строительство гидроэлектростанций «Nam Ngum 2» и «Хаябуги», причем последняя установила новый стандарт в отношении рыбозащиты и социально совместимого развития инфраструктуры.

Поскольку на сегодняшний день ГЭС «Хаябуги» является крупнейшей гидроэлектростанцией на Меконге, «СК Power» сделала следующий шаг, начав разработку проекта ГЭС «Луанг Прабанг». ГЭС «Луанг Прабанг» предьявляет свой собственный набор уникальных задач, что типично для гидроэнергетических проектов.

Усвоив на проекте ГЭС «Хаябуги» ценные уроки, касающиеся эффективности мер по смягчению последствий для окружающей среды и социальной сферы и стремясь к дальнейшей оптимизации,



«Заново разработанное рабочее колесо, в дополнение к высочайшему значению расхода, является одним из самых больших мощных рабочих колес ПЛ в мире»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Полная мощность: 1460 МВт
Напор: 26 м
Напряжение ЛЭП: 500 кВ
Диаметр РК: 9,100 мм
Скорость: 83.30 об/мин
Среднегодовое производство электроэнергии: 6500 ГВт-час

Luang Prabang

ВНЕШНЯЯ
ЭКОНОМИКА
СЛУЖБА



Успешные приемочные испытания гидравлической модели в апреле 2023 года, свидетелями которых стали представители компаний «CK Power», «Ch. Karnchang» и консультанты «AFRY», зафиксировали достижение всех гарантированных показателей эффективности

«ГЭС «Луанг Прабанг» полностью соответствует международно признанным экологическим и социальным стандартам, включая Стандарты деятельности МФК и Принципы Экватора».

→ «CK Power» использовала проверенные конструктивные особенности и внедрила новые решения в конструкцию станции.

РЕКОРДНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА

Основываясь на гидрологии створа и геометрии здания машзала, ANDRITZ взял на себя задачу расширить границы возможного с гидравлической точки зрения. Начав с высокоэффективной турбины ГЭС «Хаябури», ANDRITZ приступил к разработке гидравлических систем конкретно для данного проекта, используя инструменты цифрового гидродинамического моделирования и проверяя результаты в лаборатории модельных испытаний в г. Линц, Австрия. Результаты этих усилий выдающиеся: новая конструкция турбины для ГЭС «Луанг Прабанг» представляет собой поворотно-лопастную турбину с диаметром рабочего колеса 9,1 м, чрезвычайно широким рабочим диапазоном с коэффициентом соотношения напоров равным 2,3 (Н макс / Н мин) и самым большим в мире расходом – более 950 м³/сек.

Обычные конструктивные ограничения были пересмотрены, а в процессе разработки были задуманы и внедрены специальные конструктивные особенности. Результатом этих экстраординарных усилий стал уникальный дизайн поворотно-лопастной турбины, который задает новый мировой ориентир. Заново разработанное рабочее колесо, в дополнение к высочайшему значению расхода, является одним из самых больших и мощных рабочих колес ПЛ турбин в мире. Гидравлические статические и вращающиеся компоненты турбины ГЭС «Луанг Прабанг» превосходят все ожидания в отношении производительности и рыбозащиты.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ДИЗАЙН ГЭС

Высочайшая эффективность и отличные кавитационные характеристики во всем рабочем диапазоне – не единственные замечательные достижения на этапе проектирования. Помимо уникальных гидравлических характеристик, конструкция турбины включает в себя новейшие экологически чистые конструктивные особенности. Помимо безмасляной ступицы рабочего колеса, в гидравлических компонентах, таких как лопасти направляющего аппарата и лопасти ПК, применены конструктивные особенности, оберегающие рыб. Оптимизация производительности идет рука об руку с этими безопасными для рыб конструктивными особенностями, а плавные перепады давления и небольшие зазоры помогают в обоих отношениях. Результаты фактических измерений с помощью приборов «sensor-fish», выполненных на ГЭС «Хуябуги», учитываются при проектировании ГЭС «Луанг Прабанг». Например, конструкция лопаток направляющего аппарата с особым наклоном приводит к уменьшению зазора между лопаткой и нижним кольцом НА при полной нагрузке и существенно повышает степень выживаемости рыбы.

Помимо применяемых экологических, гидравлических и механических аспектов проектирования, ключевым фактором в достижении самых современных показателей прохождения рыбы на ГЭС «Луанг Прабанг» является наличие специализированных рыбопропускных сооружений как для миграции вверх, так и вниз по течению. Система приточного потока направляет рыбу вверх по течению из нижнего бьефа, одновременно вырабатывая энергию с помощью трех специализированных гидроагрегатов

мощностью 20 МВт каждый, которые также поставляются компанией ANDRITZ.

Помимо гидроагрегатов, ANDRITZ также предоставляет вспомогательное оборудование, а также системы автоматизации и управления, которые играют важную роль в поддержании уровня воды в узком рабочем диапазоне, что важно для охраны среды обитания вдоль реки Меконг.

ПРОЕКТНЫЕ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В процессе проектирования инженеры ANDRITZ используют многомерное информационное моделирование зданий (BIM) – процесс совместного проектирования и инжиниринга, который облегчает сотрудничество между подрядчиками, консалтинговыми фирмами и управлением эксплуатацией и техническим обслуживанием владельца ГЭС.

После завершения строительства подъездных путей, нового моста через реку Меконг и объектов на строительной площадке EPC-подрядчик, компания «Ch. Karnchang Lao», приступает к строительству основных коффердамов и левой стенки пирса. Это помогло создать безопасный от наводнений строительный котлован до начала сезона наводнений в 2023 году. Кроме того, продолжаются земляные работы для здания ГЭС, водосброса и судоходного шлюза. Монтаж отсасывающей трубы запланирован на начало 2024 года, а пусконаладочные работы, как ожидается, будут завершены к середине 2029 года.



© Luang Prabang Power Company Ltd.

Общий вид строительной площадки ГЭС «Луанг Прабанг»



© Luang Prabang Power Company Ltd.

Изыскательские работы на берегу реки перед началом строительства

АВТОРЫ

Александр Бильмайер (Alexander Biehlmaier),
Томас Айпре (Thomas Eipre)
hydronews@andritz.com

ЛАОС В ФАКТАХ

ЛАОССКАЯ НАРОДНО- ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА



Площадь
236,800 km²



Население
7.58 миллионов
человек



Столица и
крупнейший город
Вьентьян



Общая выработка
электроэнергии
58,813 ГВт-ч
(в 2022 году), что более
чем на 53% больше, чем в
2021 году.



Полная установленная
мощность
11,664 МВт
в 2021 г.



Технически доступный
гидроэнергетический
потенциал составляет около
18,000 МВт



Около
95% внутреннего
потребления энергии
обеспечивается
гидроэнергетикой



Установленная мощность ГЭС
около **9,560 МВт**
(в 2021 году)



На сегодняшний день
используется около
53% технического
потенциала

Источники: *Hydropower and Dams World Atlas 2022; EDL Generation Company; Laotian Times Magazine*

ANDRITZ HYDRO В ЛАОСЕ

ANDRITZ присутствует в стране в течение длительного времени. Компания принимала участие в крупных гидроэнергетических проектах, таких как ГЭС «Nam Theun 1», «Хекатам 1», «Хекатам 3», и «Хекатам Санхай», а также в ряде проектов малых гидроэлектростанций, таких как ГЭС «Nam Lik 1», «Nam Kong 3», и «Нонгуй Кархену». Поставка электромеханического оборудования для ГЭС «Хаябури» мощностью 1,285 МВт, крупнейшей гидроэлектростанции не только на реке Меконг, но и в Лаосе, безусловно, является важным фактом в нашем референс-листе



Всего установлено /
реконструировано

55 гидроагрегатов

С общей установленной
восстановленной мощностью

около **4,700 MW**





Пожертвования школам
как часть межкультурной
работы



Празднование Женского Дня на
Площадке в Лаосе

Интервью
в рамках
проекта

Каково это ... ?

Интервью с Йохеном Поком, руководителем Проекта на Площадке

Йохен Пок является руководителем Проекта на Площадке Подразделения крупных гидропроектов ANDRITZ, которое базируется в Вене. Он работал над двумя крупными гидропроектами в Лаосе, ГЭС «Nam Theun 1» и ГЭС «Theun Hinboun», где отвечал за все оперативные вопросы на объектах.



Пожалуйста, охарактеризуйте свою роль, Йохен

Основными задачами руководителя объекта являются представление Проекта на месте, мобилизация и демобилизация объекта, а также мониторинг всех работ по монтажу и вводу в эксплуатацию с точки зрения технических характеристик, качества, охраны здоровья, безопасности, окружающей среды, затрат и графика выполнения работ. Это также означает применение корректирующих мер в случае любых отклонений, а также руководство и координацию со стороны руководителей монтажа и другого персонала площадки, как внутреннего, так и внешнего.

Как вы преодолеваете какие-либо культурные различия при создании крупного гидропроекта?

Я всегда стараюсь выяснить, где наши культуры пересекаются, а где нет, чтобы установить наши межкультурные границы и лимиты. Для дальнейшего наведения мостов мы организуем мероприятия на месте, такие как вечеринки и спортивные мероприятия, а также проявляем уважение к

«Воображение - это всё. Это анонс грядущих жизненных событий».

праздникам местного населения, таким как традиционные лодочные фестивали или другие крупные культурные мероприятия Лаоса, где мы собираемся вместе. Это взаимное уважение отражается и на нашей трудовой деятельности

Каково это – руководить проектом такого размаха?

Это честь, но в то же время очень большая ответственность. Координация работы такого количества работников в пиковые моменты является очень сложной задачей, особенно с учетом необходимости поддерживать командный дух, чтобы мы сообща могли достичь главной общей цели. Конечно, это требует дисциплины, но при этом работа также должна быть интересной, чтобы каждый член команды получал от нее удовлетворение.


Спасибо, Йохен

Успех, основанный на устойчивых инновациях



Исследования и разработки в ANDRITZ

«Наша работа основывается не на пустых надеждах или вере в чудо, а на упорном труде над каждым проектом!»



Гидроэнергетика – зрелая отрасль, но долгосрочный успех по-прежнему зависит от постоянных инноваций, мощной программы исследований и разработок и разнообразной, вовлеченной рабочей силы, способной воплощать новые идеи в жизнь.

За более чем 180-летнюю историю успеха в гидроэнергетике у компании ANDRITZ была одна неизменная черта – непоколебимая приверженность инновациям. Сегодня этот дух инноваций важен как никогда, поскольку мы пытаемся справиться с некоторыми из самых серьезных экологических проблем, с которыми сталкивался мир.

Глобальное потепление, утрата биоразнообразия и загрязнение наших рек и океанов – это лишь некоторые из распространенных проблем, с которыми мы сталкиваемся, и всё

это области, где инновации в гидроэнергетике призваны сыграть свою роль. Даже в такой зрелой отрасли, как гидроэнергетика, с ее огромным инженерным наследием, исследования и разработки (R&D, НИОКР) остаются критически важными для повышения производительности и разработки решений новых задач по мере их возникновения. Поиск этих ответов зависит от точного анализа сложных вращающихся машин и связанной с ними гидродинамики, но для реализации решений они должны быть экономичными,





Проверка на лучшее!
БОЛЬШЕ НА → СТРАНИЦЕ 36

→ действенными, финансируемыми и конкурентоспособными, даже если лучшим решением является изделие, изготовленное по индивидуальному заказу.

«Наша философия инвестиций в НИОКР продиктована не только необходимостью удовлетворения потребностей сегодняшнего рынка, но и необходимостью подготовиться к вызовам будущего энергоперехода»

Инновации, лежащие в основе ANDRITZ, подкрепляются огромным опытом в области гидроэнергетики и постоянными инвестициями в создание прочного фундамента исследований и разработок. Однако для успешного внедрения таких достижений также требуется разнообразная рабочая сила, готовая привносить новые идеи и перспективы от концепции до завершения. По этой причине наши сотрудники являются нашим самым ценным активом

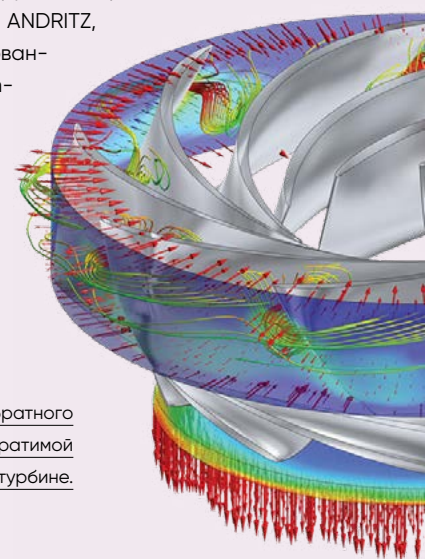
УСТОЙЧИВЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В НИОКР

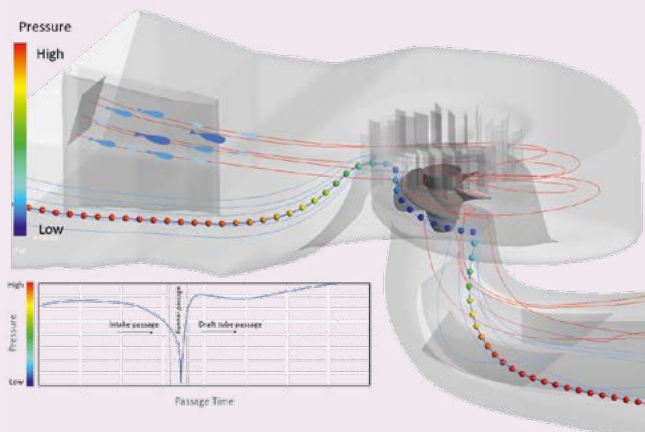
ANDRITZ считает жизненно важным сохранять лидирующую роль в области исследований и разработок,

особенно на ключевых растущих рынках, таких как насосы и обратимые турбины. Прекрасным примером таких устойчивых инвестиций в исследования и разработки является недавнее открытие самого мощного в мире гидравлического испытательного стенда. Расположенный в г. Линц, Австрия, универсальный испытательный стенд полностью отвечает соответствующему стандарту МЭК и может тестировать модели различных гидравлических машин от капсульных низконапорных гидроагрегатов до многоступенчатых насосов высокого давления с напором до 250 м и расходом до 1.8 м³/с.

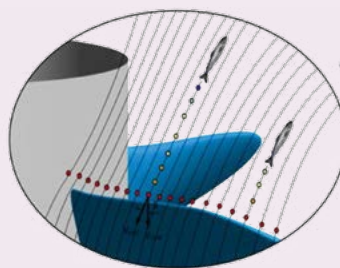
Чтобы дать некоторое представление о масштабах этих инвестиций, следует отметить, что строительство объекта заняло около года. Его деятельность будет сочетаться с другими передовыми технологиями от ANDRITZ, такими как запатентованная платформа All-in-one Metrics, которая будет использоваться в качестве основы для систем автоматизации.

Визуализация расчета обратного вихревого потока в обратной турбине.





Конструкция, сохраняющая рыбу;
Отслеживание потоков через турбину



Детали прохода через рабочее колесо

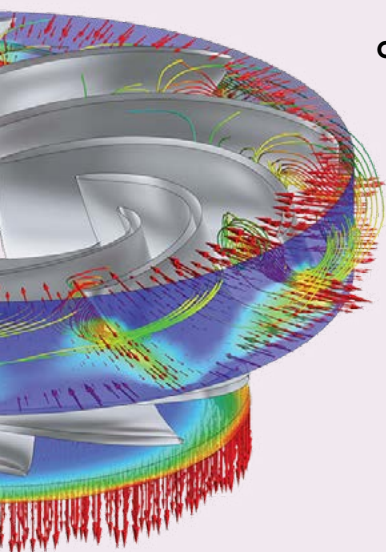
Являясь универсальным высокопроизводительным испытательным стендом для ПЛ и РО турбин, насосов и обратимых турбин, а также вертикальных и горизонтальных агрегатов, испытательный стенд будет способствовать развитию различных сторон гидроэнергетики. Но это лишь часть нового высокопроизводительного кластера для сложного гидродинамического моделирования и углубленного исследования гидравлических явлений, таких как точная оценка влияния меняющихся эксплуатационных требований на усталость материалов. Стенд почти мгновенно передавал важные данные для конкретного проекта, модель которого имела очень большую конструкцию водоприемника. Для более подробного ознакомления с новым испытательным стендом, пожалуйста, обратитесь к статье на странице 36 этого выпуска HydroNews.

СНИЖЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ С ПОМОЩЬЮ НИОКР

Наряду с более эффективными и

гибкими машинами, которые максимизируют мощность и экономический потенциал ГЭС, одной из ключевых областей исследований является воздействие гидротурбин на окружающую среду. Особый интерес представляют конструкции, благоприятные для рыб, которые становятся все более важными факторами при инвестициях в гидроэнергетику.

Гидравлические и механические конструктивные решения могут оказать существенное влияние на выживаемость рыбы при прохождении через гидротурбину. Изменения в конструкции, такие как уменьшение зазоров между неподвижными и вращающимися элементами, могут снизить вероятность попадания рыбы в ловушку. Сведение к минимуму кавитации также может оказать большое влияние, как и другие факторы, такие как угол наклона направляющих лопаток и использование конструкции лопаток с тупой передней кромкой. Все эти разработки обязательно подкрепляются обширным гидродинамическим моделированием в рамках соответствующей программы исследований и разработок. Компания ANDRITZ, например, использует инструмент биологической оценки, поддерживаемый гидродинамическим моделированием, для регистрации различных факторов стресса,



«ANDRITZ фокусируется на решениях, сохраняющих рыбу, сочетая опыт в области гидравлики и биологические знания для обеспечения эффективной технологии и здоровой популяции рыб».



3D-печать по технологии «Sauber Technologies»
БОЛЬШЕ НА → СТРАНИЦЕ 30



ESG - Подход ANDRITZ к устойчивому развитию
БОЛЬШЕ НА → СТРАНИЦЕ 46

→ воздействующих на виды рыб, и с начала 1990-х годов использует для своего оборудования конструкции, благоприятные для них.

Снижение потенциального воздействия гидроэнергетики на окружающую среду также стало причиной принятия решения о создании безмасляных турбин. Уменьшение нефтяного и других видов загрязнения водотоков является важным улучшением состояния окружающей среды. На сегодняшний день у ANDRITZ имеется

более 130 образцов безмасляных рабочих колес ПЛ турбин, в которых представлены машины самых больших диаметров, мощностей и напоров.

Наряду с этим, научно-исследовательская работа необходима для разработки более привлекательных решений, которые защищают окружающую среду и еще больше повышают устойчивость гидроэнергетики. В ANDRITZ есть специальный исследовательский отдел, который полностью сосредоточен на минимизации воздействия наших машин на окружающую среду в ходе их эксплуатации.

КУЛЬТУРА, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЧЕРЕЗ РАЗНООБРАЗИЕ

Устойчивость является важнейшим фактором долгосрочного успеха, и компания ANDRITZ подтвердила свою приверженность этому, запустив программу устойчивого развития "Нам не всё равно" в июне 2021

года. Объединяя все корпоративные мероприятия в области устойчивого развития под эгидой охраны окружающей среды, социальной защиты и управления (ESG), программа устанавливает определенные цели, такие как сокращение вдвое нашего углеродного следа к 2025 году, а также сокращение отходов и потребления воды. Для получения дополнительной информации о целях ANDRITZ ESG, пожалуйста, смотрите страницу 46 этого выпуска.

Конечно, исследования и разработки будут играть ключевую роль в достижении этих важных целей, но прогресс также будет зависеть от создания разнообразной команды, которая сможет привнести в этот процесс различные точки зрения и идеи, а также более креативные решения. Компания с разнообразной рабочей силой может использовать широкий спектр опыта и лучше понимать потребности своих клиентов. Ключевой частью программы "Нам не всё равно" и фокусом социальной направленности ANDRITZ является обеспечение удовлетворенности сотрудников, их здоровья и безопасности, а также их разнообразия.

С помощью современных цифровых средств коммуникации можно внести разнообразие в программу разработки гидравлических турбин, распределив различные элементы проектирования и модельных испытаний по всему миру, объединив знания и опыт всех различных команд. Наши научно-исследовательские отделы также являются ключевыми центрами, где мы добились успеха в продвижении гендерного разнообразия. Для нас большая честь, что в компании есть много

«Некоторые проекты проще, некоторые сложнее, но довольный клиент всегда является нашим приоритетом!»

талантливых женщин, работающих в различных технических областях. Интервью HydroNews с Сигрун Фуггер, инженером по гидравлическим проектам в ANDRITZ Hydro Austria, о ее опыте, смотрите стр. 48.

Компания ANDRITZ также очень гордится тем, что уделяет особое внимание многообразию и международному сотрудничеству благодаря своему членству в международных организациях и прочным отношениям со многими академическими институтами. Например, «Глобальная женская сеть по энергопереходу» («Global Women's Network for Energy Transition» -GWNET) дает женщинам возможность строить карьеру в энергетическом секторе посредством междисциплинарных связей, информационно-пропагандистской деятельности, обучения и наставничества. Компания ANDRITZ Hydro стала корпоративным членом GWNET в начале этого года и уже приняла группу иностранных студенток GWNET в штаб-квартире ANDRITZ Hydro в Вене. Молодые студентки из Университета прикладных наук Верхней Австрии в г. Вельс также являются постоянными посетительницами лаборатории ANDRITZ в г.Линц, где они могут приобрести практический опыт в области гидроэнергетики. В этом выпуске HydroNews мы публикуем интервью с Барбарой Фишер-Аупперле из GWNET и Кристин Линс об их работе и важности женщин в процессе энергоперехода. Смотрите стр. 52.

РАЗДВИГАЯ ГРАНИЦЫ ТЕХНОЛОГИИ

Обладая внушительной культурой исследований и разработок, разнообразной и мотивированной рабочей силой и многими техническими достижениями, которыми можно гордиться, компания ANDRITZ, тем не менее, продолжает искать новые возможности для дальнейшего совершенствования технических возможностей и атрибутов, которые могут помочь нашим клиентам. Отличным примером может служить мир автоспорта Формулы-1, где ANDRITZ объединился со швейцарской «Sauber Technologies» для расширения своих возможностей в области моделирования. Модельные испытания являются ключевым этапом в разработке гидравлического оборудования, где высочайшая точность и высокая скорость изготовления являются весьма важными характеристиками. Работая с автогоночной фирмой, ANDRITZ внедрил возможности 3D-печати мирового класса в лабораторию модельных испытаний, где это приносит свои плоды при производстве полноценных моделей, в которых все основные компоненты

турбины собираются, тестируются и верифицируются до начала фактического производства. Моделирование требует не только большой точности, но также и быстрых сроков создания. В рамках сотрудничества наших компаний на протяжении уже более пяти лет «Sauber Technologies» предлагает индивидуальные процедуры печати, разработанные совместно с ANDRITZ, для быстрого и точного изготовления требуемых деталей. При модельных испытаниях турбин в гидроэнергетике учитываются все геометрические детали, имеющие отношение к потоку. Более под-

Технология – это женская работа
БОЛЬШЕ НА → СТРАНИЦЕ 48



робную информацию об этом проекте можно найти на странице 30 в интервью с Джонатаном Херцогом, коммерческим директором «Sauber Technologies AG».

Непрерывные исследования и разработки необходимы технологическим компаниям, стремящимся оставаться конкурентоспособными и добиваться долгосрочного роста, и это лишь еще один пример нашего неустанного внимания к инновациям. Для ANDRITZ это означает создание оптимальных конструкций гидротурбин с максимально возможной выходной мощностью, высокой степенью эксплуатационной гибкости, непревзойденной надежностью и превосходными экологическими характеристиками. Достижение этого также означает создание и поддержку преданной своему делу, разнообразной и высококвалифицированной команды. Это действительно наше самое большое достояние.

АВТОРЫ

Дэвид Эпплъярд (David Appleyard), журналист и писатель
и Сигрун Фуггер (Sigrun Fugger), инженер по гидравлическим проектам, ANDRITZ Hydro
hydronews@andritz.com

СОВЕРШЕНСТВУЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Подстанции «Тукума» и «Фейхо» – Бразилия. Для компании «Zorone Group» ANDRITZ является первым поставщиком трех синхронных компенсаторов для повышения стабильности электросетевого хозяйства в регионе Акко, Бразилия.

Компания ANDRITZ Hydro Brazil недавно получила заказ на поставку трех синхронных компенсаторов, включая системы электроснабжения, цифрового управления и защиты. Подрядчиком и в то же время нашим заказчиком является «Transmissora Acre II», входящая в «Zorone Group». Они реализуют проекты по расширению сети электропередачи в северном регионе Бразилии.

Один из проектов расширения предусматривает установку

одного синхронного компенсатора +150/-90 MVA_r на подстанции Тукума-230 кВ, недалеко от Рио-Бранко, столицы Акко.

Два других синхронных компенсатора мощностью +/- 45 MVA_r каждый будут установлены на подстанции Фейхо-230 кВ, расположенной примерно в 360 км к западу от Рио-Бранко, на полпути к границе Бразилии с Перу.

Подстанции, которые улучшат свои технические возможности для поддержки энергоперехода к возобновляемым источникам энергии, расположены в штате Акко. Проект поддерживает расширение, усовершенствование и повышение стабильности сети передачи электроэнергии. Города, деревни

и фермы в регионе нуждаются в очень длинных линиях электропередачи, что в конечном итоге требует большей инерционности, большей мощности системы и лучших возможностей по передаче реактивной мощности.

Мы гордимся тем, что получили этот контракт, который сопряжен с трудностями логистического характера, но при этом важен для обеспечения электроэнергией местного населения. Этот заказ дает возможность компании ANDRITZ еще больше укрепить свои позиции на рынке синхронных компенсаторов в Бразилии и Южной Америке.

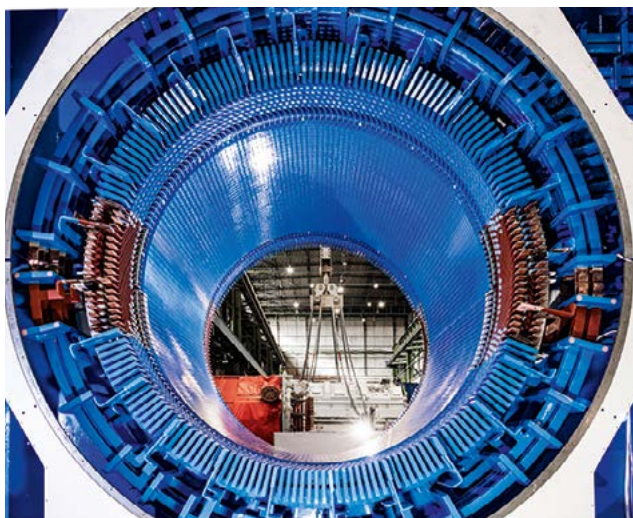
АВТОРЫ

Роберт Нойман (Robert Neumann)
Пауло Брито (Paulo Brito)
hydronews@andritz.com

СИНХРОННЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ

До сих пор SVCs (статическая компенсация VAR) и STATCOMs (статический синхронный компенсатор) были предпочтительными вариантами решений для компенсации энергосистемы. Стабильность и инерционность системы не были в центре внимания, поскольку они были доступны в изобилии из-за высокой доли синхронных генераторов, подключенных к электросети. В связи с увеличением доли ветровой и солнечной генерации, систем аккумулирования энергии аккумуляторными батареями и сетевых линий постоянного тока, соединенных через инверторы (IBR- ресурсы на основе инверторов) с системами передачи и распределения ситуация существенно изменилась.

Широкое распространение IBR приводит к снижению стабильности системы электроснабжения, а именно к снижению стабильности частоты, снижению стабильности напряжения, снижению стабильности угла наклона ротора, снижению резонансной стабильности и снижению стабильности работы конвертеров. SVCs и STATCOM поддерживают только стабильность напряжения, а не другие параметры стабильности. Таким образом, давно зарекомендовавшее себя, надежное решение в виде синхронных компенсаторных систем переживает ренессанс после того, как они практически исчезли с рынка в 1980-х годах. Одна из первых установок синхронных компенсаторов датируется 1911 годом, но они получили более широкое распространение только начиная с 1950-х годов. SynCons, как сокращенно также называют эти системы, представляют собой синхронные машины, вал которых не подключен ни к какой нагрузке (как в случае синхронного двигателя) и ни к какой движущей силе (как в случае синхронных генераторов). Вал свободно вращается, действуя как амортизатор для системы электроснабжения, поддерживая частоту системы и уровень напряжения



Двухэлементный статор синхронного компенсатора, предварительно собранный в цехе в г. Вайц, Австрия, для проведения испытаний

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

«Тукума» (Tucumã) - подстанция 230 кВ

Агрегаты: 1 × 165 MVA
 Скорость: 900 об/мин (8 явных полюсов)
 Контроль короткого замыкания.: 546 MVA
 Постоянная времени инерции: 2,4 с (естественное)

«Фейхо» (Feijó) - подстанция 230 кВ

Агрегаты: 2 × 50.5 MVA
 Скорость: 1800 об/мин (4 полюса)
 Контроль короткого замыкания: 195 MVA
 Постоянная времени инерции: 2,2 с (естественное)



Технические характеристики

	СИНХРОННЫЙ КОМПЕНСАТОР	STATCOM Статический синхронный компенсатор	SVC Статический VAR компенсатор
Инерция	● ● ● ● Высокая естественная инерция благодаря явнополюсной конструкции	○ ○ ○ ○ Инерция не предусмотрена	○ ○ ○ ○ Инерция не предусмотрена
Вклад короткого замыкания	● ● ● ● 3 – 5 p.u.	○ ○ ○ ○ 1 p.u.	○ ○ ○ ○
Динамический реактивный отклик	● ● ○ ○	● ● ● ●	● ● ● ○
Статическая VAR компенсация	● ● ○ ○	● ● ● ●	● ● ● ○
Подача VAR при снижении напряжения	● ● ● ● Может увеличивать реактивный ток при снижении напряжения	● ● ○ ○ Линейная зависимость: выход VAR – напряжение системы	○ ○ ○ ○ Квадратичная зависимость: выход VAR – напряжение системы
Прохождение через низкое напряжение	● ● ● ●	● ○ ○ ○	● ○ ○ ○
Смягчение гармоник	● ● ● ●	● ● ○ ○	● ○ ○ ○
Временные искажения (переходные процессы переключения)	● ● ● ● Отсутствие переходных процессов переключения	● ● ○ ○ Переходные процессы переключения из-за силовой электронной схемы	● ○ ○ ○ Переходные процессы переключения из-за силовой электронной схемы

Вдохнуть новую ЖИЗНЬ

в устаревшее оборудование ANDRITZ

ГЭС «Олд Хикори» (Old Hickory) – США – Корпус инженеров армии США (USACE) округа Нэшвилл заключил с компанией ANDRITZ контракт на реконструкцию турбин и генераторов на ГЭС «Олд-Хикори» общей мощностью 162 МВт

В объем контракта включены реконструкция турбин и генераторов для энергоблоков с 1 по 3, с опцией реконструкции турбины также и для энергоблока 4. Генератор для энергоблока № 4 был недавно отремонтирован в соответствии с отдельным контрактом. Новый контракт включает в себя проектирование, изготовление, транспортировку, монтаж, испытания и ввод в эксплуатацию трех ПЛ гидроагрегатов мощностью 40,5 МВт каждый, а также сопутствующего вспомогательного оборудования.

Электростанция «Олд-Хикори» – это русловая ГЭС с водохранилищем площадью 91 км². Шлюз и плотина «Олд-Хикори» расположены примерно в 25 милях вверх по течению от города Нэшвилл на реке Камберленд в центральной части Теннесси. Плотина и водохранилище названы в честь президента США Эндрю Джексона, по прозвищу «Старый

Хикори» (Орешник), жившего неподалеку. Это второй крупный контракт, заключенный ANDRITZ с USACE округа Нэшвилл, первым из которых является контракт на переоснащение четырех гидрогенераторов на ГЭС «Баркли» в сентябре 2020 года. Новый контракт еще

шильдах, составляют 31,250 кВА, 25,000 кВт, 13,8 кВ и КМ=0,8.

ANDRITZ заменит пятилопастные турбины на семилопастные, чтобы обеспечить требуемое повышение мощности на 45% и удовлетворить контрактные требования к кавитации. Новые гидроагрегаты будут иметь номинальную мощность 45,000 кВА, 40,500 кВт, 13,8 кВ и КМ=0,90. Предложенная ANDRITZ конструкция турбины также предусматривает повышение номинального КПД, что приводит к значительной экономии чистой приведенной стоимости для USACE округа Нэшвилл

«Учитывая расчетный срок службы нового оборудования, технология ANDRITZ будет отвечать за обеспечение региона чистой, возобновляемой электроэнергией на протяжении более 115 лет.»

больше укрепляет партнерство ANDRITZ и USACE-Нэшвилл.

Введенные в эксплуатацию в период с 1955 по 1957 год, оригинальные агрегаты представляют собой пятилопастные ПЛ вертикальные турбины диаметром 6,705 мм (264 дюйма) и синхронной частотой вращения 75 об/мин. Турбины и генераторы были изготовлены вошедшими в состав ANDRITZ компаниями «Baldwin-Lima-Hamilton Corporation (BLH)» и «General Electric Company (GE)». Номинальные параметры оборудования, указанные на заводских

Учитывая расчетный срок службы нового оборудования, технология ANDRITZ будет отвечать за обеспечение региона чистой, возобновляемой электроэнергией на протяжении более 115 лет.

Модернизацией ГЭС «Олд-Хикори» занимается международная команда ANDRITZ. В проекте примут участие пять локаций ANDRITZ. Ведущей компанией является ANDRITZ Hydro Corp. в г. Шарлотта, Северная Каролина, США. Компания ANDRITZ в г. Питерборо, Канада, окажет им поддержку



© USACE, Lee Roberts

Машинный зал ГЭС «Олд-Хикори» на реке Камберленд.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Полная мощность: 162 МВт

Мощность в объеме проекта: 4 × 40,5 МВт

Напор: 13,72 м (45 футов)

Напряжение: 13,8 кВ

Скорость: 75 об/мин

Диаметр РК: 6,705 мм (264 дюймов)

Среднегодовое производство электроэнергии: 565 ГВт-час



Old Hickory

в проектировании генератора и производстве обмотки; подразделение в г. Пуэнт-Клэр, Канада, выполнит гидравлическую компоновку и проектирование турбины, в то время как окончательная механическая обработка, сборка и тестирование рабочих колес будут проведены в цехах ANDRITZ в г. Морелия, Мексика, а испытания модели будут проведены в лаборатории гидравлических испытаний в Линце, Австрия.

Одной из многих проблем, которые необходимо решить в ходе выполнения проекта, является возвращение гидроагрегатов к концентричности. Неподвижные и вращающиеся компоненты старых агрегатов ГЭС №№1-3 смещены относительно друг друга на целых 6,5 мм из-за исторического смещения машзала.

После полного ввода в эксплуатацию выработка электроэнергии ГЭС

«Олд-Хикори» оценочно составит около 565 ГВт-ч в год. Ввод в эксплуатацию первого гидроагрегата ожидается в августе 2026 года.

Заклучив этот престижный контракт, компания ANDRITZ еще больше укрепила свои позиции ведущего игрока на рынке гидроэнергетики Соединенных Штатов.

АВТОР

Даррен Хьютон (Darren Houghton)
hydronews@andritz.com



© USACE, Mark Rankin



3D-печать с использованием технологий *Sauber*

Технология Формулы-1 ускоряет производство моделей гидротурбин



Одним из основных направлений деятельности ANDRITZ является постоянное совершенствование производственных процессов для гидротурбин. Ключевой областью в этом отношении является производство моделей турбин, где скорость и точность имеют решающее значение. Новые технологии всегда тщательно изучаются, особенно в тех

«Сложность геометрии турбин возрастает из-за новых требований, требуются новые подходы, поэтому мы обратились к аддитивному производству с помощью 3D-печати».

случаях, когда они могут помочь нам более эффективно удовлетворять потребности клиентов.

С постоянным акцентом на дальнейшее совершенствование гидравлики, в рамках процесса проектирования и производства перед изготовлением компонентов турбин проводятся модельные испытания. В ходе этих экспериментов строится, тестируется и верифицируется полная модель со всеми основными компонентами проточного тракта. В дополнение к точному изготовлению моделей существует требование сжатых сроков поставки компонентов моделей.

Как правило, модели турбин изготавливаются с использованием традиционных технологий, таких как фрезерование и другие процессы



Интервью с Джонатаном Херцогом

Джонатан Херцог начал свою карьеру в качестве механика гоночной команды и в молодости работал в различных командах в Швейцарии и за рубежом. В начале сезона 2012 года Джонатан присоединился к команде Sauber Формулы-1, где в течение четырех лет проработал гоночным механиком и членом команды пит-стоп. После этого он переехал в Китай, где два года проработал на руководящей должности на заводе немецкого автопроизводителя. Вернувшись в Швейцарию, он присоединился к «Sauber Group» и взял на себя управление продажами для проектов клиентов в области аддитивного производства. Чуть более года спустя он был назначен руководителем отдела продаж, а в 2022 году его повысили до исполнительного директора в должности CCO (Chief Commercial Officer), где он управляет коммерческими активами «Sauber Technologies AG». Сегодня Джонатан живет на севере Швейцарии с женой и двумя детьми.



→ механической обработки. Однако, поскольку сложность геометрии турбин возрастает из-за требований к повышению эффективности, необходимы новые подходы. Работая над проектом совместно с «Sauber Technologies», мы обратились к 3D-печати. Совместно с ANDRITZ компания Sauber помогла разработать индивидуальные процедуры печати, которые используются в процессе 3D-печати. У Hydro News состоялась беседа с мистером Джонатаном Херцогом из «Sauber Technologies» о нашем сотрудничестве:

Как начиналась совместная работа Sauber и ANDRITZ ?

Первоначальный контакт был установлен по телефону. Г-н Кристиан Редль, руководи-

«В целом, в модельных тестах Формулы-1 не игнорируются никакие геометрические детали, имеющие аэродинамическое значение для потока. Этот подход аналогичен для моделей турбин в гидроэнергетике.»

тель группы по конструированию моделей на испытательном стенде в Линце, Австрия, ранее познакомился с технологиями Sauber на торговой выставке. Во время работы над первыми проектами у меня был прямой контакт с ANDRITZ. Теперь, в связи с переходом на должность исполнительного директора, я больше не принимаю непосредственного участия в отдельных этапах совместного проекта. Тем не менее, у меня всегда есть обзор текущих совместных проектов с ANDRITZ

Как долго существует это сотрудничество и каково оно с вашей точки зрения?

Мы работаем вместе уже более пяти лет, и для нас это отличный опыт. Как межличностные аспекты, так и совместная работа по разработке деталей модели превосходны. Сотрудничая с ANDRITZ, мы смогли многое узнать о наших собственных процессах, а это означало, что полученные знания также напрямую перешли в Формулу-1. Испытания с использованием деталей масштабных моделей болидов Формулы-1

затем также проходят в нашей аэродинамической трубе. Мы смогли извлечь выгоду из сотрудничества особенно в том, что касается точности процесса изготовления моделей и точных характеристик поверхности деталей моделей ANDRITZ. И это несмотря на то, что материал, используемый для 3D-печати, отличается от того, который традиционно используется для изготовления моделей турбин.

Почему ANDRITZ Hydro является хорошим партнером?

Требования к испытаниям в аэродинамической трубе в Формуле-1 очень похожи на требования к испытательному стенду в ANDRITZ. В результате понимание важности внимания к деталям является взаимным, и вы можете развиваться вместе. Вы говорите на одном языке и находитесь на равных в том, что касается совместных целей в области развития. Шаг за шагом мы хотим достичь предела возможного, как и ANDRITZ. Поэтому мы и ANDRITZ сосредоточены на том, чтобы стать мировыми лидерами в области разработок в своих отраслях.

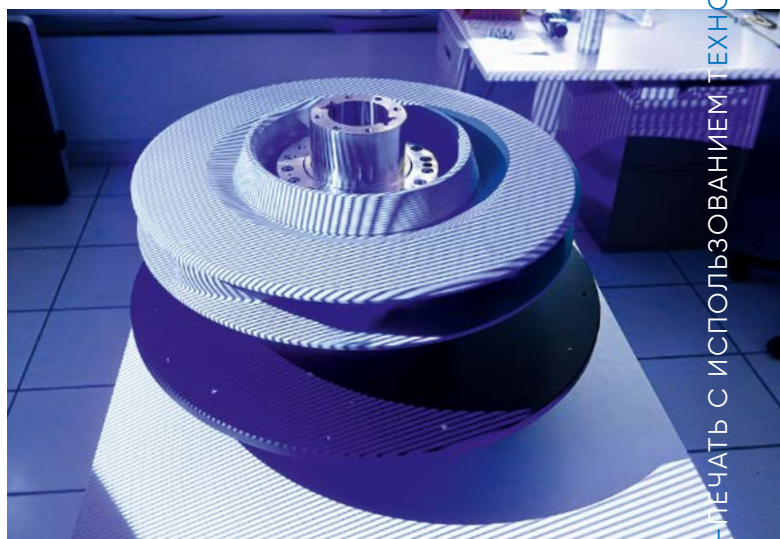
Каков потенциал для будущего сотрудничества?

Изоминкой сотрудничества, безусловно, стала первая напечатанная модель рабочего колеса, которая была использована на испытательном стенде в Линце. Печать модели турбины со специальной геометрией для вентиляции во время испытаний также была важной частью сотрудничества. «Sauber Technologies» готова принять участие во всех этапах разработки и соответствующих тестах. Совместное использование этих новых процессов при испытании гидравлической модели - это нечто совершенно особенное. Производство моделей рабочих колес должно быть организовано еще более эффективно и происходить еще быстрее при стабильном качестве печати. Таким образом, используемые в настоящее время процессы печати будут продолжать совершенствоваться, а на будущее разрабатываются и тестируются различные новые составы материалов. Наше сотрудничество означает, что мы, как «Sauber Technologies», получаем взгляд со стороны, и наоборот, идеи с нашей стороны также приводят к улучшениям в ANDRITZ. Мы также хотели бы установить другие связи в рамках ANDRITZ, чтобы наладить

→



Опытный персонал, работающий с 3D-принтером на самом современном предприятии по производству аддитивных материалов в Хинвиле, Швейцария



Модель рабочего колеса турбины для ANDRITZ после аддитивного производства в Хинвиле, Швейцария

→ прочное сотрудничество там, где технология Формулы-1 имеет смысл.

Какие еще отрасли обслуживает Sauber?

В целом, задача Sauber состоит в том, чтобы сделать такого рода технологии доступными для всех. Мы вступаем в игру в тех областях, где основное внимание уделяется производительности. У большинства клиентов и партнеров, которые обращаются к нам, есть проблемы. Это означает, что они не достигли бы своей цели без технологий Формулы-1.

«Никогда не узнаешь наверняка, пока не попробуешь».

Одна часть «Sauber Technologies» сосредоточена на производстве, где мы разрабатываем и производим детали моделей для ANDRITZ. Другая часть – это проектирование и разработка, и, наконец, область аэродинамических разработок для автомобильного сектора высокого класса. Наши инженеры также поддерживают компании и направляют их к инновационным решениям с гибкими подходами к разработке. Большим преимуществом «Sauber Technologies» является то, что мы разрабатываем продукты только на целевой основе и практически без бюрократии. Наш девиз – «Никогда не узнаешь наверняка, пока не попробуешь». В аддитивном производстве у нас есть процессы SLA, SLS и DMLS, доступные для различных разработок. У нас есть собственная лаборатория, где перед печатью измеряются свойства порошков, такие как влажность и текучесть. Мы зарекомендовали себя как лидер номер один в области аддитивного производства.

Как и у ANDRITZ, у Sauber Technologies есть испытательный стенд – аэродинамическая труба. Как там проводятся тесты?

С одной стороны, модельные тесты проводятся на наших автомобилях Формулы-1, но также используются модели клиентов, которые мы можем построить сами, если

потребуется. Наконец, так называемые тесты 1:1 проводятся на полноразмерных транспортных средствах. Мы можем протестировать до трех объектов в течение любых 24 часов. Как и при испытаниях на гидравлическом стенде, подготовка к испытаниям является сложной задачей, и именно в это вложено много труда.

Каковы ограничения по размеру и скорости при 3D-печати и каковы ограничения для испытаний в аэродинамической трубе?

Для отдельных деталей максимальный размер в настоящее время составляет 650 × 550 мм, и, при необходимости, эти отдельные изготовленные детали затем собираются и соединяются вместе для тестирования. Бolid Формулы-1 тестируется на 60% от полного размера, который указан в правилах. Аналогичным образом, для Формулы-1 существуют спецификации, указывающие максимальное количество тестов, которые могут быть проведены, и в какой момент в автомобиле что-то может быть изменено. Эти технические характеристики всегда могут изменяться, и это происходило много раз на протяжении многих лет. За 12-часовую смену в аэроди-

«Скорость и точность являются решающими в методах изготовления деталей моделей для гидравлического испытательного стенда».

намической трубе на автомобиле тестируется до 200 опций. Оптимизация геометрии также выполняется собственными силами с помощью численного моделирования потока, как в случае с ANDRITZ. Это означает, что расчетные группы разрабатывают детали автомобиля, которые затем тестируются в аэродинамической трубе. После получения обратной связи по результатам фактических тестовых измерений полученные результаты, опять же, могут быть реализованы в процессе разработки в масштабе 1:1. Программное обеспечение для моделирования потока

*SLA: Стереолитография

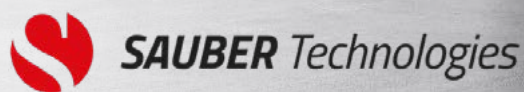
*SLS: Селективное лазерное спекание

*DMLS: Прямое лазерное спекание металла

также создано собственными силами, и количество вычислений ограничено FIA (Международная федерация автомобилестроения), хотя нет ничего необычного в том, что проверка проводится во время необъявленного визита инспектора. В Хинвиле, здесь, в Швейцарии, есть специальная команда, которая несет единоличную ответственность за дальнейшее развитие аэродинамической трубы. Она постоянно совершенствуется и адаптируется в соответствии с последними стандартами или превосходит их. Для тестирования может быть создана скорость ветра до 288 км/ч.

AUTHOR

Интервью взято Сигрун Фуггер, инженером по гидравлическим проектам, ANDRITZ Hydro
Copyright pictures: Sauber Technologies



SAUBER Technologies



УЗНАЙТЕ БОЛЬШЕ:
www.sauber-technologies.com

ПРОВЕРКА

ЭКСПЛУАТАЦИЯ САМОГО МОЩНОГО В ИСПЫТАТЕЛЬ

ТЕХНОЛОГИЯ – АВСТРИЯ — ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД

После завершения запланированного срока строительства, длившегося около года, состоялось торжественное открытие нового высокопроизводительного испытательного стенда в Линце, Австрия. Этот новый испытательный стенд ANDRITZ является самой мощной универсальной испытательной установкой в мире, и его запуск знаменует собой новую веху в истории НИОКР. Он способен тестировать гидроагрегаты любого типа – от низконапорных капсульных до многоступенчатых насосов с высоким напором.

Запуск нового испытательного стенда и поздравление сотрудников с этим событием состоялось в начале марта 2023 года в присутствии Вольфганга Семпера, бывшего члена правления ANDRITZ HYDRO GmbH и члена исполнительного совета ANDRITZ AG.

В будущем можно будет тестировать модели турбин для ГЭС с созданием экстремальных модельных условий: напором до 250 м и расходом до 1,8 м³/с. В соответствии с самыми высокими стандартами также можно будет реализовать специальные пожелания клиентов в отношении моделей большего размера и расширенных условий испытаний. Операции на испытательном стенде будут поддерживаться платформой ANDRITZ

All-in-one Metrics, которая будет использоваться в качестве платформы для автоматизации. Высокопроизводительная испытательная установка была разработана как универсальная испытательная установка для ПЛ и РО турбин, насосов и обратимых турбин. Она способна оценивать эти изделия в широком диапазоне условий – от низкого до высокого напора, а также как в вертикальном, так и в горизонтальном положении вала.

Сразу после церемонии инаугурации высокопроизводительная испытательная установка была введена в промышленную эксплуатацию и уже предоставляет результаты специальных тестов для различных клиентов в соответствии с внутренними требованиями к НИОКР

для тестирования моделей. Сразу после завершения торжеств настройка для эталонных испытаний была изменена на конкретный проект заказчика, модель которого имела больший размер, чем стандартный и очень большой диаметр водоприемника. Такой большой размер был установлен в соответствии с требованиями контракта. В результате этого запроса заказчика число Рейнольдса для режима тестирования также оказалось выше стандартного.

Несмотря на трудности в ходе сооружения стенда из-за проблем с цепочкой поставок во время пандемии COVID, команда смогла успешно ввести стенд в эксплуатацию. Таким образом, установка достигает всех требуемых показателей производительности и

*Число Рейнольдса:

Число Рейнольдса – это безразмерное соотношение, названное в честь физика Осборна Рейнольдса. Оно используется в механике жидкости и может быть понято как отношение сил инерции к силам вязкости.

НА ЛУЧШЕЕ

МИРЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО НОГО СТЕНДА



«С пуском этой испытательной установки компания ANDRITZ воплотила в реальность свое видение самого мощного в мире стенда модельных испытаний».

соответствует очень высоким ожиданиям нашей компании. Мы гордимся тем, что можем предложить эти новые возможности клиентам, обеспечив дополнительные мощности наших лабораторий по всему миру и увеличив диапазоны физических значений тестируемых параметров.

Являясь одним из крупнейших мировых производителей турбин, ANDRITZ считает жизненно важным сохранять лидирующую роль в области исследований и разработок. Эти значительные инвестиции еще раз демонстрируют неизменную приверженность ANDRITZ достижению этой цели, особенно в областях, связанных с ключевыми рынками, такими как насосы и обратимые турбины

АВТОР

Сигрун Фуггер, инженер по гидравлическим проектам, ANDRITZ Hydro
hydronews@andritz.com

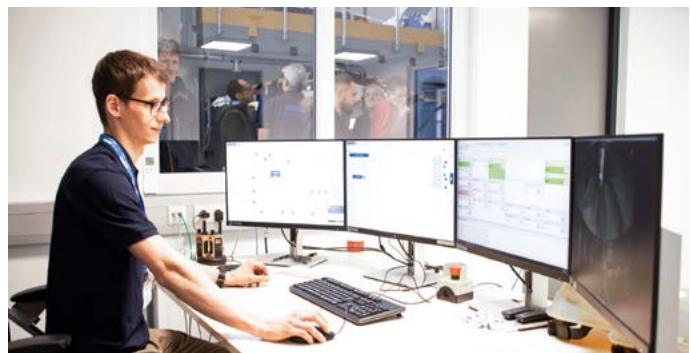
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

- Максимальный испытательный напор: 250 м
- Максимальный расход на стенде: 1.8 м³/с
- Максимальная мощность на стенде: 1.3 МВт
- Максимальный крутящий момент: 8500 нм

Полностью соответствует стандарту МЭК 60193 «Гидравлические турбины, накопительные насосы и насос-турбины»



Официальное открытие высокопроизводительной испытательной установки в Линце, Австрия



Точность в работе. Специалисты наблюдают за испытаниями на новой испытательной установке

СОКРОВИЩА ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НЬЮФАУНДЛЕНДА И ЛАБРАДОРА

ИСТОРИЯ ПРОЕКТА — КАНАДА, ГЭС «МАСКРЭТ Фоллс» (MUSKRAT FALLS)



© Newfoundland and Labrador Hydro

ГЭС «Маскрэт Фоллс» зимой



© Newfoundland and Labrador Hydro

Затворы водозабора с сорозащитными решетками

ГЭС «Маскрэт Фоллс», Канада – Строительство мегапроекта ГЭС «Маскрэт Фоллс» мощностью 824 МВт в низовьях канадской реки Черчилль началось в 2013 году и было завершено в ноябре 2021 года. Электростанция, расположенная

примерно в 30 км к западу от г. Хэппи-Вэлли-Гус-Бей, Лабрадор, состоит из водосброса, трех плотин и здания машзала. Это вторая по величине ГЭС в провинции. Проект включает в себя линию электропередачи протяженностью 1,000 км и подводный кабель протяженностью

32 км, который соединяет ГЭС с островом Ньюфаундленд, обеспечивая энергией более 60,000 местных жителей.

«ГЭС «Маскрэт Фоллс» обеспечивает сокращение выбросов парниковых газов, которое эквивалентно снятию с дороги около миллиона автомобилей на один год».

Объем поставок ANDRITZ включал проектирование, поставку и монтаж четырех новых гидроагрегатов мощностью 206 МВт каждый, включая четыре вертикальные ПЛ турбины диаметром 8,8 м, синхронные генераторы, цифровые системы регулирования с сервомоторами и системой подачи масла высокого давления, а также статическое возбуждение, управление, защиту и системы

ВИЩЕ

КИ

дора



Muskrat Falls

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Полная мощность: 824 МВт
 Объем проекта: 4 × 206 МВт
 Напор: 35 м
 Напряжение: 15 кВ
 Скорость: 90 об/мин
 Диаметр РК: 8820 м

мониторинга. ANDRITZ также поставлял гидромеханические изделия, в том числе затворы водосброса и шандоры, водозаборные затворы, включая сорозащитные решетки, а также перегородки и шандоры нижнего бьефа. В этом 10-летнем проекте было задействовано несколько филиалов компании ANDRITZ, а руководство реализацией проекта осуществляла компания ANDRITZ Hydro Canada.

Проект требовал безупречного исполнения во многих отношениях, особенно учитывая удаленность объекта, расположенного на севере Канады. Сложные погодные условия с большим количеством снега, льда и ветра требовали огромного внимания к безопасности, например, принятия всех мер, необходимых для того, чтобы противостоять низким температурам, метелям и обеспечить безопасный доступ к материалам на складах. Команда ANDRITZ получила награду Power Safety Award за выдающиеся достижения в области безопасности после того, как было зафиксировано более 5,2 миллиона человеко-часов без потерь времени из-за травм. Пандемия принесла с собой еще одну волну проблем. Однако команда оказалась на высоте положения и адаптировалась к безопасной

работе в этих условиях. Эта ситуация также потребовала новых технологий для поддержки удаленной работы, таких как использование беспилотника для осмотра рабочего колеса и водозабора, а также подводного беспилотника для осмотра подводной части затвора водозабора и нижнего бьефа

Проект также требовал от команды большой гибкости, адаптивности и упорства. Например, потребовались особые усилия для очистки и консервации компонентов, которые были доставлены на электростанцию пять лет назад.

Компания ANDRITZ Hydro Canada гордится тем, что внесла свой вклад в обучение и повышение квалификации работников в Ньюфаундленде и Лабрадоре; некоторые из них в настоящее время работают за пределами провинции. Следует особо отметить, что включение в нашу команду работников из числа коренных народов является частью этой истории успеха. В партнерстве с NLH ANDRITZ напрямую нанял нескольких местных работников для выполнения задач по проекту.

Подсчитано, что проект позволит ежегодно предотвращать эмиссию от 3 до 4 миллионов тонн углекислого газа,

образующегося на тепловых электростанциях. Это значительно сократит углеродный след северо-восточной Канады и эквивалентно снятию с дорог около миллиона автомобилей на год. Для ANDRITZ большая честь внести свой вклад в это чистое, экологичное и устойчивое развитие.

Четыре гидроагрегата ГЭС «Маскрэт Фоллс» находятся в коммерческой эксплуатации уже более года и полностью соответствуют ожиданиям компании «Newfoundland and Labrador Hydro». Агрегаты обеспечивают и будут обеспечивать чистую, возобновляемую и управляемую энергию в течение многих последующих лет. ANDRITZ безмерно гордится этим достижением, которое стало возможным благодаря нашим сотрудникам, рабочим, партнерам и лидерству, продемонстрированному компанией «Newfoundland and Labrador Hydro». Мы с нетерпением ожидаем дальнейшего сотрудничества с «Newfoundland and Labrador Hydro» и продолжим поддерживать гидроэлектростанцию ГЭС «Маскрэт Фоллс» в будущем.

АВТОР

Эрик Крусеры (Eric Crucerey)
hydronews@andritz.com

ВКЛЮЧИТ «ЭЛЕКТРО ГОРУ»

ИНТЕРВЬЮ ПО ПРОЕКТУ — УЭЛЬС, ГАЗС «ДИНОРВИГ» (DINORWIG)



ТЬ ИЧЕСКУЮ

Интервью
в рамках
проекта

ГАЭС «Динорвиг», Уэльс, Великобритания, известная как «Электрическая Гора», является одним из крупнейших проектов по хранению электроэнергии в Европе, но после 40 лет эксплуатации станция нуждалась в реконструкции. Приведение ее в соответствие с потребностями нашей будущей энергетической системы означало замену основных затворов, и в 2021 году ANDRITZ заключил контракт с «First Hydro» на поставку шести новых шаровых затворов и регуляторов. У HydroNews состоялась беседа с Томом Хэем и Майком Джонсом из «First Hydro» о важности ГАЭС для обеспечения энергоперехода.

Интервью с Томом Хэем и Майком Джонсом

От компании «First Hydro», ответственными за управление и эксплуатацию ГАЭС «Динорвиг» были назначены

Том Хэй, руководитель отдела развития бизнеса и стратегии гибкой генерации в Великобритании, коммерческий руководитель программы реконструкции в компании «First Hydro».

Майк Джонс, менеджер по проектированию и разработке, возглавляющий этапы проектирования и исполнения проекта



Том Хэй



Майк Джонс

При максимальном напоре брутто около 550 м, ГАЭС «Динорвиг» оснащена одним напорным водоводом диаметром до 10,5 м, который питает все шесть РО турбин. Главные предтурбинные затворы являются единственной точкой изоляции между этим водоводом высокого давления и каждой из обратимых турбин. Их функция имеет решающее значение для безопасности, а также жизненно важна для программы технического обслуживания электростанции. Главные затворы также имеют решающее значение для производительности установки. Поэтому компания ANDRITZ очень гордится своим важным вкладом в подготовку ГАЭС «Динорвиг» к будущему путем поставки шести новых шаровых главных предтурбинных затворов

→ *Пожалуйста, представьте себя и компанию «First Hydro».*

Том Хэй, руководитель отдела развития бизнеса и стратегии гибкой генерации в Великобритании и коммерческий руководитель программы реконструкции в компании «First Hydro», и Майк Джонс, менеджер по проектированию и разработке, возглавляющий этапы проектирования и исполнения проекта. Компания «First Hydro» отвечает за управление и эксплуатацию ГАЭС «Динорвиг» мощностью 1728 МВт и ГАЭС «Ффестиниог» (Ffestiniog) мощностью 360 МВт. Обе являются гидроаккумулирующими электростанциями.

«Взаимодействие на ранней стадии остается наилучшей доступной мерой контроля для снижения рисков для обеих сторон при проектировании безопасной установки, отвечающей эксплуатационным требованиям.»

Насколько нынешняя национальная и глобальная рыночная среда благоприятствует достижению ваших бизнес-целей?

По мере увеличения доли возобновляемых источников энергии и сокращения тепловых мощностей ожидается увеличение спроса на гибкую генерацию и хранение энергии, подобные тем, которые обеспечиваются гидроаккумулирующими установками. Поток доходов от гибкой генерации часто непредсказуем и сопряжен с высоким риском, и это повышает важность долгосрочных структур доходов для поддержки инвестиций. Нынешний рынок энергопотребности Великобритании предусматривает такую структуру, допускающую возможность заключения 15-летних контрактов на новые инвестиционные программы строительства и реконструкции, хотя замена главных затворов подобным контрактом не предусмотрена.

Насколько важен этот гидроэнергетический проект для поддержки планов «First Hydro» по преобразованию энергетического сектора?

Когда ГАЭС «Динорвиг» была введена в эксплуатацию в 1983 году, она считалась одним

из самых оригинальных инженерных и экологических проектов в мире. Это по-прежнему одна из крупнейших гидроаккумулирующих станций в Европе. ГАЭС «Динорвиг» остается главным активом в портфеле «First Hydro» и играет ключевую роль в балансировании национальной энергосистемы Великобритании. Главные предтурбинные затворы имеют решающее значение для эксплуатации гидроагрегатов, и их замена является ключевой частью продления срока службы ГАЭС «Динорвиг» после 2050 года.

Каковы основные факторы, стимулирующие вашу компанию к реконструкции крупномасштабных гидроэнергетических объектов?

ГАЭС «Динорвиг» остается конкурентоспособной по сравнению с другими проектами гибкой генерации и хранения энергии, включая литий-ионные аккумуляторы. ГАЭС отличаются высокой гибкостью и могут предоставлять обширный перечень услуг, адаптируясь к многообразию рыночных условий. ГАЭС «Динорвиг» была введена в эксплуатацию в 1983 году, и ей уже 40 лет. Теперь ей требуется программа капитального ремонта, чтобы продолжать функционировать и удовлетворять ожидаемый спрос в будущем.

Планирует ли «First Hydro» расширить свое присутствие за пределами Уэльса?



ГАЭС «Динорвиг» с общей мощностью 1,728 МВт является одной из крупнейших гидроаккумулирующих электростанций в Европе.



Для получения более подробной информации о проекте и технических характеристиках, пожалуйста, ознакомьтесь со статьей о ГАЭС «Динорвиг» в HydroNews, № 36.

«Гидроаккумулирующие установки отличаются высокой гибкостью и могут предоставлять обширный перечень услуг, адаптируясь к многообразию рыночных условий».

«First Hydro» сосредоточена на ГАЭС «Динорвиг» и ГАЭС «Ффестиниог». «First Hydro» принадлежит компаниям ENGIE (75%) и Brookfield (25%), и оба владельца уже имеют гораздо более широкое международное участие в генерирующих активах.

Видите ли вы преимущество в сотрудничестве с крупными подрядчиками или поставщиками на ранних стадиях разработки проекта для оптимизации общей концепции ГАЭС и графика реализации проекта?

Компания «First Hydro» сотрудничала с компанией ANDRITZ с самых ранних этапов проектирования главных затворов. Взаимодействие на ранней стадии остается наилучшей доступной мерой контроля для снижения риска для обеих сторон при проектировании безопасной установки, отвечающей эксплуатационным требованиям. Это также позволяет разрабатывать реалистичные программы поставок и сбалансированные сроки и условия, в то же время позволяя команде укрепить

доверие и разработать проект, который со временем станет взаимовыгодным.

Каким вы видите свое сотрудничество с ANDRITZ и как бы вы оценили это партнерство?

Сотрудничество с ANDRITZ по главным затворам было очень позитивным. Команды «First Hydro» и ANDRITZ тесно сотрудничали при разработке детального проекта и над соблюдением жестких сроков. Открытое сотрудничество, при котором обе стороны предоставили компетентные ресурсы, позволило внести несколько улучшений в дизайн, оптимизировать программу строительства и монтажа и быстро решать возникающие проблемы.



Испытания под давлением и заводская приемка первого из шести шаровых затворов для ГАЭС «Динорвиг» в присутствии заказчика осенью 2022 года

АВТОР

Интервью брала Мария-Антуанетта Зайлер (Marie-Antoinette Sailer), редактор HydroNews, Управление Маркетинга ANDRITZ Hydro hydronews@andritz.com

Транспортировка

Осенью 2022 года на заводе-изготовителе ANDRITZ в г. Равенсбург, Германия, была завершена приемка первого шарового затвора для ГАЭС «Динорвиг». Транспортировка 160-тонного затвора в пункт назначения г. Лланберис началась в январе 2023 года. Размеры затвора 5,56 × 4,80 × 3,95 м означали,

что груз можно было перевозить по дорогам только ночью, и выполнение задачи заняло несколько дней. В апреле 2023 года первые два шаровых затвора благополучно прибыли в Уэльс. Впоследствии был произведен монтаж и ввод в эксплуатацию.

Новые компоненты были специально разработаны для обеспечения ежедневных эксплуатационных требований по обеспечению стабильности электросети.

Для дальнейшего обеспечения надежности система управления SCADA и подключение к собственной платформе Metris DiOMera компании ANDRITZ предоставляют основанную на текущем состоянии, а также прогнозную информацию о состоянии и потребностях в техническом обслуживании установленных компонентов.



Первый шаровой затвор на пути к монтажу

Высокоманевренное

ХРАНИЛИЩЕ



Схема ГАЭС «Лимберг 3», которой владеет и управляет компания «VERBUND».

«ГАЭС «Лимберг 3» спроектирована специально для удовлетворения будущих потребностей энергоперехода, что делает ее самой современной гидроаккумулирующей электростанцией Австрии.»

ГАЭС «Лимберг 3», Австрия - После успешного выполнения контракта на проектирование для ГАЭС «Лимберг 3», принадлежащей компании «VERBUND» в Австрии, компания ANDRITZ получила продление контракта, включающее комплектную поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию двух асинхронных мотор-генераторов с регулируемой частотой вращения для ГАЭС. Контракт, заключенный весной 2022 года, также включает в себя оборудование трехфазной системы возбуждения.

ГАЭС «Лимберг 3» является продолжением группы электростанций компании «Glockner-Karfun» в самом сердце Австрийских Альп. Как и предыдущая ГАЭС «Лимберг 2», новая ГАЭС «Лимберг 3» будет построена полностью под землей между двумя существующими озерами-накопителями – Моозербоден (Mooserboden) и Вассерфальбоден (Wasserfallboden) – в качестве еще одной подземной ГАЭС. Для создания дополнительной емкости водохранилища и гибкости ГАЭС плотина существующего водохранилища Вассерфальбоден будет поднята еще на 8 м.

Обладая общей мощностью 480 МВт как в турбинном, так и в насосном режиме, ГАЭС «Лимберг 3» спроектирована как современная, гибкая и

ЩЕ энергии

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Общая мощность: 480 МВт

Мощность в объеме проекта : 2 × 280 МВА

Диапазон скорости: 450 – 550 об/мин

Напор: 360 м

Напряжение: 15 кВ



высокопроизводительная гидроаккумулирующая электростанция. Проект специально разработан для удовлетворения потребностей текущего энергоперехода и связанных с ним требований к стабильности электросети. Компания ANDRITZ изготовит и установит сердце этого высокопроизводительного комплекса – два асинхронных мотор-генератора с двойным питанием (DFIM), включая систему возбуждения переменного тока.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ DFIM

В отличие от синхронной машины, в которой возбуждение возникает за счет постоянного тока, в DFIM-системах на ротор с помощью преобразователя частоты подается низкочастотный трехфазный переменный ток. Регулирование этой частоты позволяет использовать переменную частоту вращения ротора в диапазоне от 450 до 550 об/мин. В дополнение к управлению реактивной мощностью, эта возможность также может быть использована для регулирования активной мощности как в режиме насоса, так и в режиме турбины. Таким образом, DFIM обеспечивает более высокую общую производительность ГАЭС и безопасную эксплуатацию турбины и позволяет регулировать

энергопотребление в различных условиях эксплуатации.

Конструкция ротора в DFIM значительно отличается от конструкции синхронного мотор-генератора и является ключевой проблемой для машин такого типа. На трехмерном изображении ротора ГАЭС «Лимберг 3», см. ниже, показан ребристый вал с ламинированным сердечником ротора, в который вставлена трехфазная высоковольтная обмотка. Высокопрочные кольца насажены на оба конца ротора в качестве удерживающей и поддерживающей системы для намоточной головки ротора.

Этот компактный и эффективный подход к намоточной головке ротора является запатентованной конструкцией ANDRITZ, которая уже успешно внедрена на ГАЭС «Goldisthal» в Германии и «Fengning II» в Китае.

[3D-изображение ротора мотор-генератора ГАЭС «Лимберг 3»](#)



Два асинхронных мотор-генератора с регулируемой частотой вращения делают ГАЭС «Лимберг 3» чрезвычайно маневренной. В связи с растущим использованием новых источников энергии, таких как ветряные и солнечные установки, гибкость в плане балансировки и стабилизации электросети представляет большой интерес для энергоснабжающих компаний, таких как наш клиент «VERBUND». Таким образом, ГАЭС «Лимберг 3» – это еще одна современная ГАЭС в Австрии, которая идеально подходит для особо сложных условий энергоперехода.

Компания ANDRITZ гордится тем, что поддерживает заказчика – компанию «VERBUND» в реализации этого важного гидроаккумулирующего проекта в самом сердце австрийских Альп. Работы по монтажу обеих машин на Площадке будут проведены в 2024 году, затем последуют пусконаладочные работы и завершение создания обоих гидроагрегатов в середине 2025 года.

АВТОРЫ

Иоганн Пёссингер (Johann Pössinger)
Штефан Шайдл (Stephan Scheidl)
Вернер Ладштеттер (Werner Ladstätter)
hydronews@andritz.com



ЭКОЛОГИЯ, СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА И УПРАВЛЕНИЕ (ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE) – ПОДХОД ANDRITZ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Перед лицом неотложных климатических проблем, с которыми сталкивается наш мир, ANDRITZ твердо привержен борьбе с глобальным потеплением. Мы осознаем срочность ситуации, стремимся к сокращению нашего углеродного следа и активно разрабатываем решения, которые помогают нашим клиентам минимизировать его. В ответ на эти вызовы в июне 2021 года компания запустила программу устойчивого развития «Нам не всё равно».

Программа объединяет все наши мероприятия в области устойчивого развития, а также цели под единым флагом охраны окружающей среды, социальной защиты и управления (ESG).

В рамках этой обширной тематики ESG ANDRITZ фокусируется на ключевых областях, в которых мы можем внести максимальный вклад. Что касается окружающей среды, то мы уделяем особое внимание технологиям, которые способствуют декарбонизации и уменьшают потребление ресурсов. Кроме того, мы поставили перед собой цель сократить вдвое наш собственный углеродный след к 2025 году, а также сократить потребление воды и объем отходов. Например, в прошлом году все наши предприятия в Германии перешли

на электроэнергию из возобновляемых источников, и за ними последуют другие предприятия. Кроме того, в этом году на нескольких объектах началась установка солнечных панелей. Удовлетворенность сотрудников, их здоровье и безопасность, а также кадровое разнообразие находятся в центре нашего социального внимания, в то время как наши усилия, связанные с управлением, сосредоточены на соблюдении требований и

этически корректном поведении, управлении рисками и ответственном управлении поставщиками.

В социальной сфере и сфере управления Корпоративный Комплаенс ANDRITZ Group следит за соблюдением этических норм ведения бизнеса, в то время как Управление Качеством и Безопасно-

стью группы берет на себя инициативу по повышению безопасности работы, а Управление Поставок группы гарантирует, что мы покупаем только у поставщиков, которые соответствуют требованиям нашего Кодекса поведения поставщиков.

«В ANDRITZ мы стремимся решить проблему декарбонизации, внедрить экономику замкнутого цикла и внести свой вклад в

«Будучи международной технологической группой, ANDRITZ уделяет особое внимание устойчивым решениям, которые помогают защитить окружающую среду, способствуют декарбонизации, сокращают использование ресурсов и способствуют развитию экономики замкнутого цикла».

улучшение мира. В рамках нашей программы устойчивого развития «Нам не всё равно» мы фокусируемся на сокращении нашего углеродного следа, экономии ресурсов и разработке устойчивых технологий, которые помогают нашим клиентам достигать своих целей в области устойчивого развития. Оказывая положительное влияние на нашу планету, мы стремимся создать светлое будущее для всех», – говорит Йоахим Шенбек, президент и генеральный директор ANDRITZ GROUP.

Являясь международной технологической группой, ANDRITZ уделяет особое внимание устойчивым решениям, которые помогают защитить окружающую среду, способствуют декарбонизации, сокращают использование ресурсов и способствуют развитию экономики замкнутого цикла. К 2025 году каждый второй евро дохода ANDRITZ должен быть получен за счет этих устойчивых решений.

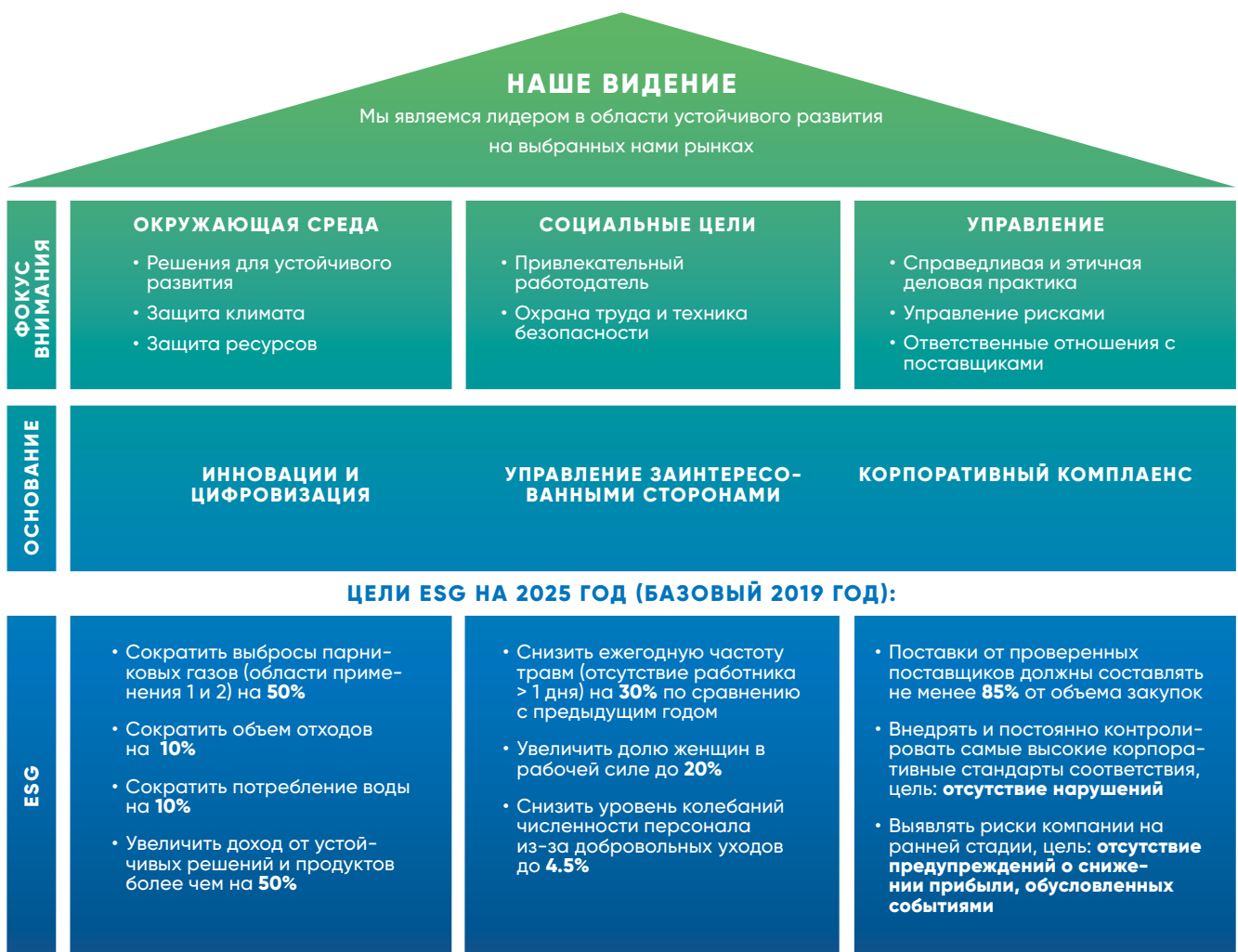
НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

В начале 2023 года компания ANDRITZ присоединилась к Научно Обоснованной Целевой инициативе (Science Based Targets initiative – SBTi) в рамках своего стремления внести вклад в достижение цели ограничения повышения температуры до 1,5°C, установленной в Парижском соглашении.

Наша приверженность SBTi дает нам возможность оценить и утвердить наши целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов с помощью независимой научной организации. Это поможет нам внести свой вклад в сдерживание глобального потепления», – говорит Шенбек, добавляя: «Эта инициатива также помогает укрепить доверие к нам всех заинтересованных сторон».

В соответствии с обязательствами SBTi ANDRITZ разработает комплексные целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов. Данные по 1-й категории – выбросы из источников, контролируемых компанией, – и по 2-й категории – выбросы, связанные с покупкой электроэнергии, пара, тепла или охлаждения, – уже собираются и представляются в отчетах. Следующим шагом в качестве основы для целевых показателей SBTi будет определение выбросов в рамках 3-й категории, которые возникают в цепочке поставок вне ANDRITZ. Как правило, выбросы, относящиеся к 3-й категории, составляют наибольшую долю от общего объема выбросов производителя.

Устойчивое развитие является ключом ко всему нашему долгосрочному будущему, и программа ANDRITZ в области охраны окружающей среды, социальной защиты и управления – лишь часть этого ощутимого обязательства. Нам не всё равно!



АВТОР

Каролина Хофер (Caroline Hofer)
hydronews@andritz.com



ТЕХНОЛОГИЯ – ЭТО БЕЗУСЛОВНО ЖЕНСКАЯ РАБОТА

Женщины в инжиниринге в ANDRITZ Hydro

В ANDRITZ Hydro мы признаем важность гендерного разнообразия и инклюзивности на рабочем месте. Являясь ведущим поставщиком инновационных решений для гидроэнергетики, мы понимаем, что наш успех зависит от таланта, креативности, равенства и уникальных перспектив всех наших сотрудников. Одна из ключевых областей, где мы добились успеха в продвижении гендерного разнообразия, – это наши научно-исследовательские отделы. У HydroNews состоялась беседа с Сигрун Фуггер, инженером по гидравлическим проектам в ANDRITZ Hydro Austria, о ее страсти к гидроэнергетике и о том, каково это – сделать успешную карьеру в ‘мужском’ мире.

Интервью с Сигрун Фуггер,

Каролиной Маршанд,
Марией Коллинс и
Магдаленой Нойхаузер



Сигрун Фуггер: инженер по гидравлическим проектам, ANDRITZ Hydro, Austria

Получив ученую степень в области мехатроники в Университете Иоганна Кеплера в Линце, Австрия, Сигрун Фуггер начала работать непосредственно в ANDRITZ Hydro в отделе исследований и разработок в Линце. Сейчас она работает инженером по гидравлическим проектам и одновременно расширяет свои знания, работая над получением степени MBA в Университете прикладных наук в Штайре, Австрия. Она живет в Оффринге, состоит в партнерстве и воспитывает троих детей.

Каролина Маршанд: Руководитель группы по управлению гидравлическими проектами/разработке, ANDRITZ Hydro, Австрия

Мария Коллинс: Ведущий инженер – проектировщик гидравлических систем, ANDRITZ Hydro, Австрия

Магдалена Нойхаузер: Руководитель гидравлической лаборатории, ANDRITZ Hydro, Швейцария

Сигрун, пожалуйста, расскажите нам о том, как вы пришли в гидроэнергетический бизнес и почему гидроэнергетика и особенно научно-исследовательская работа – ваша страсть.

Сигрун – Когда я впервые посетила центр модельных испытаний в Линце 15 лет назад, я понятия не имела, что это станет началом моей страсти к гидроэнергетике. Модели турбин сразу же очаровали меня, и я была в восторге от возможностей, которые открывались в этой технической области.

Сразу после окончания университета мне посчастливилось устроиться на работу в ANDRITZ Hydro и принимать участие в важных

**«Особенно важно
оставаться готовой и принимать
любой вызов».**

проектах. Особенно важно оставаться сосредоточенной, постоянно расширять границы дозволенного и принимать любой вызов. Это

требует большой самоотдачи и настойчивости, но видеть результаты своей работы в конце проекта невероятно приятно. В контрактных проектах наличие удовлетворенного клиента имеет первостепенное значение

В отделе НИОКР меня приняли как полноправного члена и уважали с первого дня. В целом, решение работать по технической специальности было лучшим решением в моей жизни. Вдохновляет видеть, как каждый вносит свой вклад в достижение общей цели.

Приятно видеть крепкую связь между коллегами. Поэтому я воспользовалась возможностью взять интервью у некоторых моих коллег-женщин и тоже поделиться их соображениями.

Можете ли вы описать проект, которым вы особенно гордитесь в своей карьере в области гидроэнергетики?

Мария – Есть много проектов и достижений, которыми я горжусь. Я горжусь каждым успехом, когда нам удается завершить кампанию по тестированию модели вместе с нашей командой – начиная с этапа проектирования и заканчивая приёмочными испытаниями. Особенно приятно видеть счастливые выражения на лицах клиентов.

Каролина – За мою карьеру у меня была возможность поработать над многими сложными проектами. Проект, которым я особенно горжусь, потребовал большой работы в лаборатории в течение двух лет. Это дало мне возможность взаимодействовать с заказчиком и изучать сложные вопросы, иметь дело с неожиданными результатами и готовить планы

на случай непредвиденных обстоятельств. Все это были фундаментальные навыки, которые я с тех пор много раз использовала в своей работе!

Каким посланием вы хотели бы поделиться с другими женщинами, рассматривающими карьеру в гидроэнергетике?

Мария – оставайся уверенной в себе и продолжай двигаться с энтузиазмом вперед. Гидроэнергетика – это удивительный и невероятный бизнес!

Кэролайн – С точки зрения НИОКР, работа сложная, творческая и требует скрупулезного подхода к решению проблем. К женщинам в гидроэнергетике относятся как к равным, и они добиваются успеха!

Что вдохновило вас на карьеру в гидроэнергетике и как вы начали свою карьеру в этой отрасли?

Магдалена – Я изучала техническую математику в Вене, и во время получения степени магистра у меня была возможность пройти стажировку в центре модельных испытаний ANDRITZ Hydro в Линце. Я была очарована разнообразием тем, которые связаны с проектированием, производством и установкой турбин. В то время я уже понимала, что гидроэнергетика – это дело международного масштаба. Работа в гидроэнергетике позволяет нам знакомиться с людьми, говорящими на разных языках и с разными культурами.

Премия "Женщины в гидроэнергетике" 2022 года

Кристин Монетт, руководитель группы и главный инженер, ANDRITZ Hydro Canada

Мы с гордостью сообщаем, что наша коллега Кристин Монетт получила премию "Женщины в гидроэнергетике 2022" от сети "Женщины в возобновляемой энергетике" (WiRE). Эта награда была присуждена в знак признания исключительного вклада Кристины в развитие технологий гидроэнергетики.

Как вы отнеслись к тому, что вас наградили премией "Женщины в гидроэнергетике 2022"

Я была очень польщена и удивлена тем, что эта награда была вручена за выполнение технической задачи. Тот факт, что я получила ее, является признанием всех людей, работающих над техническими решениями для нашего гидроэлектрооборудования. Она – признание того, что нам нужны таланты на технических должностях, а не только в сфере управления.



МНОГООБРАЗНЫЙ КАДРОВЫЙ СОСТАВ, СПОСОБСТВУЮЩИЙ УСПЕХУ

Живой пример инклюзивности в ANDRITZ Hydro

Женщины оказывают значительное влияние на сферу инжиниринга, и гидроэнергетика не является исключением. С развитием технологий и потребностью в решениях для устойчивой энергетики спрос на инженеров в этой области только растет. Однако, несмотря на растущую потребность в инженерных кадрах, женщины по-прежнему недостаточно представлены в этой области.

В ANDRITZ Hydro мы признаем важность разнообразия и инклюзивности на рабочем месте и стремимся продвигать гендерное равенство в инженерном деле. Мы считаем, что женщины способны внести ценный вклад в инженерную сферу, и их участие имеет важное значение для стимулирования инноваций и прогресса.

Исследования показали, что команды, отличающиеся гендерным разнообразием, как правило, более инновационны,

креативны и эффективны в решении проблем. Женщины привносят уникальные перспективы и подходы в инженерное дело, которые могут привести к более комплексным решениям сложных задач. Кроме того, мы считаем, что компания ANDRITZ Hydro с более разнообраз-

«ANDRITZ стремится продвигать гендерное разнообразие и инклюзивность!»

ной рабочей силой, как правило, имеет более высокий уровень удовлетворенности сотрудников и лучше приспособлена к меняющимся рыночным условиям.

В инженерном деле много талантливых женщин, и мы стремимся привлекать, развивать и удерживать этих специалистов в ANDRITZ Hydro. Мы активно ищем и

нанимаем женщин на различные должности в инженерной сфере, от должностей начального уровня до руководящих. Мы также предоставляем возможности для обучения и профессионального развития, чтобы поддержать рост и продвижение по службе наших сотрудниц.

В ANDRITZ Hydro мы понимаем, что разнообразие выходит за рамки гендера, охватывая национальности, религии и различные культурные традиции. Использование разнообразия - это не только правильное поведение, но и разумное деловое решение. Поощряя гендерное равенство в инженерном деле и поддерживая командную работу независимо от возраста, пола и культурных границ, мы раскрываем истинный потенциал наших сотрудников, открывая двери для новых идей и инновационных решений, а также для подлинного прогресса, прокладывая путь к более светлому и инклюзивному будущему.

АВТОРЫ

Сигрун Фуггер (Sigrun Fugger) и
Мария-Антуанетта Зайлер (Marie-Antoinette Sailer)
hydronews@andritz.com



ОДИН ИЗ НАС

Интервью с Флорианом Брунграбером

Флориан Брунграбер - инженер по разработке гидравлических систем и руководитель проектов в компании ANDRITZ Hydro, базирующейся в Линце, Австрия. Он также является элитным паратриатлетом (избран паратриатлетом Европы 2022). Следующим шагом в его легкоатлетической карьере станут Олимпийские игры в Париже в 2024 году. HydroNews воспользовался возможностью поговорить с ним о балансе между работой и профессиональным спортом:



ДОСТИЖЕНИЯ ФЛОРИАНА БРУНГРАБЕРА

- Бронзовый призер чемпионата Европы по триатлону 2019 года.
- Серебряный призер Паралимпийских игр 2021 года
- Вице-чемпион мира 2022
- Трехкратный чемпион Австрии 2020, 2021, 2022 годов
- Мировой рейтинг (World Triathlon Para Rankings, мужчины PTWC) - второе место



Как прошел прошлый сезон и какие параллели можно провести между Вашей работой и Вашими спортивными успехами?

Я считаю крайне важным, по возможности, добиваться мастерства на самом высоком уровне как в работе, так и в спорте. Прошлый год был напряженным, и из-за двойной нагрузки я смог добиться полной отдачи только за счет повышения своей эффективности. Большинство ведущих спортсменов мира не работают и могут посвятить всего себя своему виду спорта, но у меня есть ответственная работа. Я считаю, что это заставляет моих коллег-соперников еще больше восхищаться моими спортивными достижениями.

Как часто Вы тренируетесь?

Я тренируюсь почти каждый день, но каждые 10 дней у меня есть день отдыха. В дополнение к силовым тренировкам необходимо освоить все дисциплины триатлона. По выходным я использую дополнительное время и провожу по две тренировки в день. Я получаю большую поддержку от моей девушки, но кроме того поддержка от компании помогает мне быть гибким на моей второй работе профессионального спортсмена.

Могут ли награды стать привычными?

Нужно всегда делать все от себя зависящее. Никогда не стоит недооценивать конкурентов. Конечно, требования, которые вы предъявляете к себе, постоянно возрастают. Это

«**Всегда делать все от себя зависящее!**»

всегда вопрос стремления достичь своих личных высот, и я всегда радуюсь, когда мне это удается на соревнованиях. Разнообразие и необходимость овладеть всеми дисциплинами - вот самое большое очарование триатлона, и то же самое относится к работе инженера-гидравлика.

**ЗАГЛЯНИТЕ
НА САЙТ
ФЛОРИАНА:**

www.flobrungraber.at



СИ
СИ**Барбара Фишер-Аупперле и Кристин Линс рассказывают HydroNews о Глобальной женской сети**

Преданные своему делу и высококвалифицированные сотрудники являются нашим главным активом, а гендерный баланс – важной частью нашей философии. Глобальная женская сеть по энергопереходу (GWNET) расширяет возможности женщин в энергетике посредством междисциплинарных сетей, информационно-пропагандистской деятельности, обучения и наставничества. ANDRITZ Hydro стала корпоративным членом GWNET в начале 2023 года. У HydroNews состоялась беседа с Барбарой Фишер-Аупперле и Кристин Линс из GWNET об их работе и важности женщин в процессе энергоперехода.

ла женщин. ла перемен.

Кристина и Барбара, вы участвуете в Глобальной женской сети по энергопереходу. Не могли бы вы дать нам краткий обзор этой сети и ее деятельности?

Барбара – GWNET стремится содействовать глобальному энергопереходу путем расширения прав и возможностей женщин в энергетике. Мы стремимся устранить нынешний гендерный дисбаланс в энергетическом секторе и поощрять действия, учитывающие гендерные аспекты.

Наша деятельность и миссия сосредоточены на создании сетей, объединяющих женщин по всему миру для продвижения энергоперехода посредством пропаганды, сбора и обмена информацией о роли женщин в энергетике и наставничестве для продвижения роли женщин как проводников перемен в обществе посредством региональных и глобальных программ.

Кристина – С момента создания GWNET в 2017 году мы наладили множество партнерских отношений с международными организациями и частным сектором. Кроме того, мы сотрудничаем с национальными и региональными профессиональными женскими сетями, предоставляя консультации и рекомендации по их работе и развитию. Все эти сети связаны с нами, но действуют на региональном и национальном уровнях в своем собственном качестве, а также независимо. Наши советы создают ценность и способствуют прогрессу во всех этих сетях, например, благодаря краткому руководству «Как создать женскую социальную сеть», которое находится в открытом доступе на нашем веб-сайте.

Очевидно, что у вас обширная миссия. Почему GWNET решила делать это, вместо того чтобы сосредоточиться на конкретном секторе или регионе?

Кристина – Мы сознательно решили работать над энергопереходом, приветствуя женщин во всех секторах энергетике, если они готовы принять изменения, необходимые для того,

Интервью с Барбарой Фишер-Аупперле и Кристин Линс

Кристин Линс исполнительный директор «Глобальной женской сети» (Global Women's Network – GWNET), она ответственная за социальную сеть, разработку стратегии и плана работы, сбор средств и надзор за реализацией различных проектов. Линс также является членом совета директоров Международного общества солнечной энергетики. За более чем 25-летнюю карьеру в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности она также занимала должность Исполнительного Секретаря Сети по Политике в Области Возобновляемых Источников Энергии 21 века (REN21) и занимала пост Генерального Секретаря Европейского совета по Возобновляемым Источникам Энергии.

Барбара Фишер-Аупперле проработала в гидроэнергетике более 33 лет в сфере международных продаж, а также в качестве руководителя отдела коммуникаций и устойчивого развития. Она принимала активное участие в разработке и применении Стандарта Устойчивого Развития Гидроэнергетики, включая пробные оценки и управление взаимоотношениями с заинтересованными сторонами. Сегодня она работает тренером, наставником и спикером по различным гендерным вопросам и вопросам энергоперехода. Имея степень магистра бизнес-инжиниринга и управления изменениями после университета Сент-Галлена в Швейцарии, она является соучредителем и членом правления GWNET.

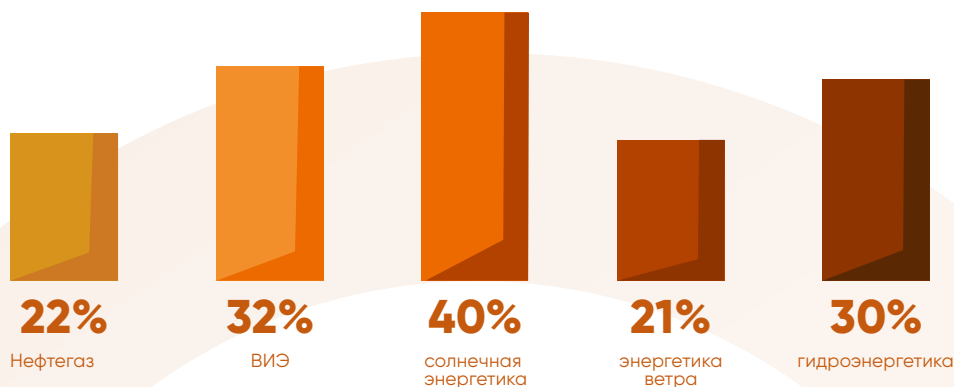


Барбара Фишер-Аупперле



Кристин Линс

Доля женской рабочей силы в энергетическом секторе:



Источник: IRENA; GWNET 2023

→ чтобы сделать нашу энергетическую систему более устойчивой. Мы убеждены, что энергопереход будет более справедливым и прогрессировать быстрее, если в нем будет участвовать больше женщин. Мы создали GWNET как глобальную платформу, чтобы донести голос женщин в энергетике до глобальных дебатов.

«Мы убеждены, что энергопереход будет более справедливым и быстрым, если в нем будет участвовать больше женщин».

Почему важно стремиться к гендерному равенству в энергетике и как выглядит это равенство?

Кристина – Гендерное разнообразие стимулирует инновации, открывает новые пути для внедрения технологий, открывает ценные перспективы для социального и экономического развития и обеспечивает более богатый кадровый резерв. Есть также свидетельства того, что компании, где в руководстве представлены женщины, демонстрируют лучшие финансовые результаты. Немногие области важны в той же степени, как и переход к устойчивой энергетической системе, и, очевидно, что если больше женщин будет представлено в рабочей силе, от этого выиграют все!

Какой прогресс был достигнут с момента основания GWNET?

Кристина – Мы основали НПО в 2017 году на параллельном мероприятии Венского энергетического форума, и сразу же число ее членов достигло 60. Затем мы начали разрабатывать конкретные продукты и услуги, такие как

предложения по наставничеству для женщин. В 2018 году мы запустили нашу первую программу наставничества длительностью всего 10 минут. Четыре года спустя GWNET проводит более 20 программ наставничества с различными партнерами, такими как Всемирный банк, SEforALL, GIZ и правительство Германии, для более чем 600 женщин из более чем 90 стран и может положиться на пул наставников из более чем 600 экспертов. Нам также удалось увеличить число участников до более чем 3500 человек из более чем 150 стран.

Барбара – И мы запустили базу данных женщин-экспертов по энергетике в качестве платформы для членов, наставников и подопечных, которые могут продемонстрировать там себя. Итак, когда вам нужно найти способную или опытную женщину, мы предлагаем поискать в нашей базе данных и обязательно найти такую!

Какова была ваша первоначальная мотивация для создания этой сети и в какой степени ваши ожидания оправдались?

Кристина – Я была свидетелем того, как женщины были недопредставлены в энергетическом секторе и что молодым женщинам часто не хватает примеров для подражания. Это привело меня к соучредительству GWNET в 2017 году, и эта сеть развивалась невероятными темпами. У нас очень хорошие связи, мы считаемся предпочтительным и компетентным партнером, и каждый год получаем несколько запросов на работу над гендерными программами по всему миру.

В настоящее время в мировой индустрии возобновляемых источников энергии занято 12,7 миллиона человек. Прогнозы показывают, что к 2050 году оно достигнет 42 миллионов. Очевидно, что для процветания

отрасли возобновляемой энергии потребуются таланты как женщин, так и мужчин. Таким образом, конкуренция за квалифицированный персонал станет более острой, и это потребует от всех организаций приложить гораздо больше усилий для подбора персонала разного пола.

Барбара – Мои представления были очень похожи на представления Кристины, но я также отмечаю, что гидроэнергетика – это подотрасль возобновляемой энергии, в которой довольно низкая доля участия женщин, хотя она выше, чем в теплоэнергетике. Но если вы

«Обеспечьте своим сотрудникам динамичную рабочую среду, мотивированные сотрудники – самый важный актив любого бизнеса!»

посмотрите на уровни работы, то на руководящих должностях их доля быстро снижается до 20% и даже ниже. Таким образом очевидно, что существует настоятельная необходимость ликвидировать гендерный разрыв.

Мои личные ожидания с момента нашего основания оправдались далеко за пределами моего воображения. Тем не менее, многое еще предстоит сделать. Наряду с этим я также наблюдаю, что требования к гендеру и разнообразию выдвигаются посредством политики и регулирования. Например, если вы не можете предложить достаточное гендерное разнообразие в заявке на участие в программах ЕС, вы не получите контракт! Это, естественно, помогает.

Как компании могут поддерживать GWNET или взаимодействовать с ним?

Кристина – Очень просто, нужно стать корпоративным участником и оценить возможности

ПРОГРАММА НАСТАВНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

С 31 октября по 4 ноября 2022 года 17 женщин из пяти стран Центральной Азии посетили Вену, Австрия, с ознакомительной поездкой в рамках программы наставничества «Расширение прав и возможностей женщин Центральной Азии в области ВИЭ». Эта программа была организована Организацией по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ) совместно с GWNET. Группа также посетила штаб-квартиру ANDRITZ Hydro.

для развития гендерной тематики при нашей поддержке вашего бизнеса. Помимо финансовых аспектов, это сделает ваши усилия гораздо более заметными и заслуживающими доверия. Устойчивость сегодня – это не «хорошо бы иметь», а «необходимо», и гендерное разнообразие является важнейшим аспектом устойчивости также в Целях Устойчивого Развития Организации Объединенных Наций.

Как другие могут принять участие в работе GWNET?

Кристина – Любая женщина, работающая в энергетике, может легко присоединиться к сети, став индивидуальным участником и создав профиль на нашем веб-сайте, подав заявку на программу наставничества и / или став наставником прямо сейчас!

Какой совет вы бы дали женщинам, заинтересованным в этом секторе, и корпорациям, стремящимся продвигать разнообразие?

Барбара – Любой женщине я бы посоветовала мудро выбирать свой карьерный путь и находить значимую работу. Вы проведете там много времени! Работа над энергопереходом и участие в решении этой важнейшей проблемы приносит личное удовлетворение.

Кристина – И любому игроку отрасли я бы посоветовала создать яркую рабочую среду для ваших сотрудников и убедиться, что вам удастся удерживать таланты, как мужского, так и женского пола. Мотивированные сотрудники – это самый важный актив любого бизнеса!

АВТОР

Интервью взял Петер Штеттнер (Peter Stettner),
Руководитель Маркетинговой Стратегии, ANDRITZ Hydro



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ:
www.globalwomennet.org



НОВОСТИ

ГЭС «РАМУ-1» (RAMU-1), ПАПУА-НОВАЯ ГВИНЕЯ

Два новых рабочих колеса

Компания ANDRITZ изготовила два запасных радиально-осевых РК для энергоблоков 4 и 5 ГЭС «Раму-1», расположенной в Восточном нагорье Папуа – Новой Гвинеи. Контракт был заключен государственной коммунальной компанией «Papua Power Ltd.» (PPL) в феврале 2022 года, а два запасных рабочих колеса были доставлены в августе 2023 года.

Рабочие колеса рассчитаны на мощность 17 МВт каждый, имеют диаметр 1,200 мм и рабочую частоту вращения 750 об/мин.

ГЭС «Раму-1» представляет собой подземную электростанцию и состоит из пяти агрегатов общей мощностью 77 МВт. Три энергоблока мощностью по 15 МВт каждый были введены в эксплуатацию в 1975/76 годах, а впоследствии были добавлены еще два энергоблока мощностью по 17 МВт, которые были запущены в 1989 году. Сразу после этого три первоначальных агрегата были полностью модернизированы компанией ANDRITZ. С 2011 года некоторые вспомогательные системы были заменены. Поскольку ГЭС «Раму-1» играет важную роль для местного населения в получении независимости от дорогостоящего дизельного топлива и мазута в качестве источника энергии, компания «PPL» планирует провести капитальный ремонт станции.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Годы производства: 1976 (1989)

Номинальная мощность ГА №№ 4-5: 17 МВт

Номинальная скорость: 750 об/мин

Угонная скорость: 1435 об/мин

Расчетный напор: 185 м

Диаметр отсасывающей трубы: 2,100 мм



АВТОРЫ

Герхард Энзенхофер (Gerhard Enzenhofer),
Эдо Роналдо (Edo Ronaldo)
hydronews@andritz.com



ПРОЕКТОВ

ENERGYCONNECT, АВСТРАЛИЯ

Продолжается стабилизация электросети

В августе 2021 года ANDRITZ получил заказ, связанный с проектом «Energy Connect», от совместного предприятия «Secure Energy» (SJV). Заказ предусматривает поставку четырех синхронных компенсаторов, включая все необходимые системы электроснабжения (EPS) для двух подстанций, Буронга и Дайнаван (Buronga and Dinawan), в Новом Южном Уэльсе, Австралия.

Жизненно важный для перехода страны к будущему, основанному на ВИЭ, проект «EnergyConnect» станет новым связующим звеном между штатами Новый Южный Уэльс и Южная Австралия, а также дополнительным соединением с северо-западом штата Виктория. На новом интерконнекторе будут установлены две синхронные компенсаторные установки для обеспечения услуг по устойчивости системы, таких как инерция, защита от короткого замыкания и компенсация реактивной мощности. Эти услуги необходимы для поддержания стабильности электросети и позволят Национальной энергетической сети подключать дополнительные крупномасштабные возобновляемые источники энергии.

Проектирование и производство синхронных компенсаторов было успешно выполнено компанией ANDRITZ



Hydro Weiz, Австрия, а электрических элементов, включая систему управления, защиты и возбуждения, – компанией ANDRITZ Hydro Vienna, Австрия.

Ярким событием и важной вехой стало проведение комплекса заводских приемо-сдаточных испытаний (FAT) различных компонентов, в особенности предварительно собранного и протестированного статора на заводе в г. Вайц.

После прибытия синхронных компенсаторов на подстанцию Буронга в мае 2023 года продолжается их монтаж и пусконаладка.

AUTHOR

Josef Friesz
hydronews@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Buronga и Dinawan (подстанции 330 kV)

Число агрегатов: 4 × 120 МВА

Скорость: 750 об/мин (8 явных полюсов)

Перегрузка: 200% в течение 10 сек

Постоянная времени инерции: 7 с (естеств.)

Транспортируемые веса: ~110 тонн, половины статора, главный трансформатор



РАСШИРЕНИЕ ГЭС «ЯЛИ» (IALY), ВЬЕТНАМ

Достигнуты все технические параметры

В декабре 2022 года Компания «Vietnam Electricity» (EVN) и ANDRITZ провели испытания модели турбины для проекта расширения ГЭС «Яли». Результаты показали, что турбины полностью соответствуют техническим требованиям контракта. Процесс тестирования проводился в лаборатории гидравлических испытаний высшего уровня компании ANDRITZ в Линце, Австрия, и был засвидетельствован инженерами проекта EVN. Испытания гидравлической модели играют очень важную роль в оценке основных параметров и определении экономической эффективности инвестиций в проект.

Объем контракта для ANDRITZ включает в себя комплектное электромеханическое оборудование для двух РО гидроагрегатов мощностью 180 МВт и дополнительное вспомогательное оборудование. Строительство проекта началось в июне 2021 года, и ожидается, что энергоблок №1 начнет вырабатывать электроэнергию в четвертом квартале 2024 года.

После завершения проекта мощность ГЭС «Яли» будет увеличена для удовлетворения нагрузок на энергосистему, особенно в часы пик. Это будет способствовать стабилизации национальной энергосистемы. Расширенная ГЭС «Яли» также

увеличит среднегодовую выработку электроэнергии на 233,2 ГВт-час, тем самым способствуя усилиям компании EVN по сокращению затрат на ископаемое топливо и выбросов CO₂.

«Испытания гидравлической модели играют очень важную роль в оценке основных параметров и определении экономической эффективности инвестиций в проект.»

Из-за последствий пандемии COVID-19 и глобальной политической ситуации цены на материалы значительно выросли, что повлияло на ход реализации проекта. Однако компания ANDRITZ приложила все усилия для проведения гидравлических испытаний модели турбины с опережением контрактного графика, чтобы как можно скорее начать производство и обеспечить своевременную поставку оборудования на площадку.

АВТОР

Нилав Де Самрат (Neelav De Samrat)
hydronews@andritz.com



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Общая мощность: 1,080 МВт
Мощность в объеме проекта: 360 МВт
Напор; 185 м
Напряжение: 15.75 кВ
Диаметр РК: 3,700 мм



ГЭС «БРЕССАНОН» (BRESSANONE), ИТАЛИЯ

Завершение работ

Всего через 22 месяца после начала строительных работ, в ноябре 2022 года был успешно введен в эксплуатацию четвертый гидроагрегат ГЭС «Брессанон» – важная цель для заказчика и всей проектной команды.

ANDRITZ подписал контракт на ГЭС «Брессанон» с «Alperia Green Power» в декабре 2019 года. Объем контракта предусматривал полную модернизацию станции, включая поставку трех вертикальных РО турбин мощностью 34 МВт, одной турбины мощностью 18 МВт, пяти затворов, четырех новых генераторов, а также поставку и монтаж вспомогательных и электрических систем и автоматики.

Проект оказался очень сложным из-за плотного графика, который требовал параллельного монтажа двух комплектов оборудования в год. Кроме того, ограниченное пространство в подземном машзале требовало особого внимания при монтаже. Проект также включал поставку четырех дисковых затворов диаметром 3,000 мм, которые должны были быть установлены всего за шесть месяцев.

Для обеих компаний этот проект стал первым по новым правилам Евросоюза, в рамках которого необходимо было соблюдать множество ограничений и нормативных актов. Например, более 20 субподрядчиков должны были пройти аккредитацию, что представляло собой серьезную проблему по работе с документацией.

В начале 2023 года заказчик провел эксплуатационные испытания всех четырех гидроагрегатов. Все результаты соответствовали значениям, согласованным в контракте. Таким образом, остается модернизировать только пятый агрегат, близнец четвертого. Объем этой части проекта включает в себя поставку турбины, затвора и вспомогательных систем, а также реконструкцию генератора. Завершение проекта запланировано на октябрь 2023 года.

Контракт укрепляет десятилетнее плодотворное сотрудничество с «Alperia» и обеспечивает прочную основу для последующих контрактов, которые мы получили на проекты в Сан-Флориано и Лана.

АВТОР

Франческо Далла Веккиа (Francesco Dalla Vecchia)
hydronews@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Общая мощность: 150 МВт

Мощность в объеме проекта: 3 × 38 МВт / 1 × 18 МВт

Напор: 143 м/155 м

Скорость: 375 об/мин / 500 об/мин

Диаметр РК: 2,200 мм / 1,530 мм

Среднегодовое производство электроэнергии: 520 ГВт-час





ГЭС «ЛИХУ-А» И «ЛИХУ-2» (LIKHU), НЕПАЛ

Успешный ввод в эксплуатацию

Контракт на комплектные электромеханические элементы непальского кластера ГЭС Лиху, состоящего из «Лиху-А», «Лиху 1» и «Лиху 2», был заключен с компанией ANDRITZ ведущим частным разработчиком гидроэнергетики в Непале, – группой компаний «Dugar». Контракт, заключенный в декабре 2018 года, предусматривал проектирование, производство, поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию электромеханических и гидромеханических компонентов по трем проектам.

Несмотря на различные проблемы, с которыми пришлось столкнуться в ходе исполнения контракта из-за COVID-19 и нестабильного рынка материалов, команда ANDRITZ неустанно работала, чтобы обеспечить успешное выполнение этого контракта. Уделяя особое внимание безопасности, качеству и экологичности, был обеспечен своевременный ввод в эксплуатацию. В результате ANDRITZ успешно завершил проект ГЭС «Лиху-А» (29,04 МВт) в феврале 2023 года.

Успех проекта ГЭС «Лиху-А» стал результатом опыта нашей команды в области управления проектами, проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию. Мы тесно сотрудничали с заказчиком и заинтересованными сторонами, чтобы гарантировать соответствие проекта их потребностям, уделяя при этом приоритетное внимание безопасности всех работников и охране окружающей среды.

Проект ГЭС «Лиху 2» (55 МВт) почти завершен и вскоре будет введен в эксплуатацию. ANDRITZ гордится приверженностью своей команды качеству и безопасности при выполнении и этого проекта.

Также в стадии реализации находится последний (третий проект), а именно ГЭС «Лиху 1» (77 МВт), ввод которой в эксплуатацию ожидается в 2024 году.

Эти проекты являются свидетельством лидерства ANDRITZ в предоставлении самых современных технологий для гидроэнергетических проектов, которые отвечают техническим требованиям наших клиентов и заинтересованных сторон.

ANDRITZ по-прежнему привержен развитию гидроэнергетического сектора Непала. Мы твердо верим, что гидроэнергетика обладает потенциалом для решающей роли в экономическом росте и развитии Непала, и мы рады открывающимся возможностям. Мы с нетерпением ожидаем продолжения работы с нашими клиентами, партнерами и всеми заинтересованными сторонами для реализации более успешных проектов, приносящих пользу народу Непала.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Лиху-А» (Likhu-A):

Общая мощность: 29,04 МВт

Объем проекта: : 2 × 12 МВт / 1 × 5,04 МВт

Турбина: горизонтальная радиально-осевая

Расчетный нетто-напор: 138,55 м

Расчетная скорость: 600 / 750 об/мин

ГЭС «Лиху 2» (Likhu 2):

Общая мощность: 55 МВт

Объем проекта: 1 × 44 МВт / 1 × 11 МВт

Турбина: вертикальная радиально-осевая

Расчетный нетто-напор: 229,53 м

Расчетная скорость: 600 / 750 об/мин



Likhu A and Likhu 2

AUTHOR

Нилав де Самрат (Neelav de Samrat)
hydronews@andritz.com

ГЭС «МАРКОЛЬСХАЙМ» (MARCKOLSHEIM), ФРАНЦИЯ

Монтаж новой камеры рабочего колеса

В декабре 2020 года компания ANDRITZ Hydro Switzerland подписала контракт с EDF (Electricité de France) на поставку камеры рабочего колеса, промежуточного кольца и нижнего кольца для крупнейшей ПЛ турбины во Франции с диаметром рабочего колеса 7,250 мм и весом сборки более 70 тонн.

Объем поставки включал монтаж камеры рабочего колеса в сборе, включая демонтаж старой, которая было полностью забетонирована.

После напряженного труда, включавшего тяжелые строительные работы в течение нескольких месяцев, камера рабочего колеса в сборе была установлена с точностью до одной десятой доли мм, приварена, забетонирована и затем повторно обработана на месте. Эта работа была успешно завершена в середине марта 2023 года.

Наши команды специалистов смогли справиться с этой технической и кадровой задачей и добиться успеха для компании ANDRITZ Hydro Switzerland.

Мы хотели бы поблагодарить нашего заказчика – компанию «EDF» за ценное сотрудничество и оказанное доверие.

АВТОР

Дамьен Бонжан (Damien Bonjan)
hydronews@andritz.com



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Общая мощность: 40 МВт
Напор нетто: 13.2 м
Расход: 350 м³/с
Номинальная скорость: 75 об/мин
Диаметр РК: 7,250 мм



НАШИ ПРОЕКТЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

ГЭС «Пеусанган 1»

Мощность: 2 × 23,1 МВт / 2 × 26,5 МВА

Напор: 205,3 м

Напряжение: 11 кВ

Скорость: 600 об/мин

Диаметр РК: 1,200 мм

ГЭС «Пеусанган 2»

Мощность: 2 × 22 МВт / 2 × 25,3 МВА

Напор: 187,7 м

Напряжение: 11 кВ

Скорость: 600 об/мин

Диаметр РК: 1,200 мм

Peusangan 1 & 2

Монтажные работы завершены

ГЭС «Пеусанган 1 - 2», Индонезия -

Завершен монтаж электромеханического оборудования на индонезийской ГЭС «Пеусанган 1».

У ГЭС «Пеусанган 1» подземный машзал, в то время как у второй электростанции, ГЭС «Пеусанган 2», машзал находится на поверхности. Обе ГЭС являются русловыми, расположенными на реке Пеусанган недалеко от озера Лаут-Тавар в центральном регионе провинции Ачех на северо-западе острова Суматра.

Объем поставок ANDRITZ для ГЭС «Пеусанган 1 и 2» включает вертикальные РО турбины, генераторы, трансформатор, РУ 150 кВ, краны и комплектное механическое и электрическое вспомогательное оборудование.

ГЭС «Пеусанган 1 - 2» с ожидаемой среднегодовой выработкой электроэнергии в 327 ГВт-ч станут первыми крупными ГЭС в регионе. В коммерческую эксплуатацию ГЭС «Пеусанган 1» планируется пустить в начале 2024 года.



Установка статора в шахту на ГЭС «Пеусанган 1»

Ы В ИНДОНЕЗИИ

Успешный монтаж и испытания

ГЭС «Асахан 3» (Asahan 3), Индонезия – В мае 2023 года на ГЭС «Асахан 3» был успешно установлен и протестирован запорный затвор напорного водовода (PIV). Затвор был изготовлен на заводе ANDRITZ в Венгрии. Заводские приемо-сдаточные испытания затвора (FAT) были завершены в ноябре 2021 года.

Проект расположен на реке Асахан ниже по течению от озера Тоба и к юго-востоку от города Медан, Северная Суматра.

В сентябре 2019 года ANDRITZ подписал контракт с государственной генерирующей компанией «PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero)» (PLN) на гидромеханическое оборудование на ГЭС «Асахан 3». В комплект поставки входят 12 колёсных затворов, шесть сороудерживающих решеток, одна

машина для очистки решеток, стальной напорный водовод с бифуркацией, два колёсных затвора для отсасывающей трубы – все с подъемниками и шандорами, а также дисковый затвор диаметром 5,3 м. Международная команда ANDRITZ из Австрии и Индонезии совместно выполняет проект. Завершение строительства и ввод в эксплуатацию запланированы на апрель 2024 года.

Получение этого контракта является еще одним выдающимся достижением и вносит свой вклад в более чем столетнюю историю успеха ANDRITZ в Индонезии. Мы продолжаем демонстрировать свою преданность делу и лидерство в поставках оборудования и услуг полного цикла «От воды к ЛЭП» для гидроэнергетических проектов всем своим клиентам на благо народа Индонезии.



Испытание под давлением бифуркатора ГЭС «Асахан 3».



Монтажная команда запорного затвора (PIV)



Заводские приемные испытания затвора на заводе ANDRITZ в Венгрии

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЗАПОРНОГО ЗАТВОРА НАПОРНОГО ВОДОВОДА (PIV):

Тип затвора: Дисковый с двухплоскостным диском
Гидравлический–2-цилиндровый подъемник с гидравлическим масляным агрегатом

Число агрегатов: 1

Номинальный диаметр: 5,300 мм

Расчетный напор в закрытом положении: 33,35 mWC

Расчетный напор в открытом положении: 57,81 mWC

Макс.статический напор: 33,35 mWC

Испытательное давление: 86,71 (1,5 × 57,81) mWC





Шкафы системы возбуждения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Panglima Besar Jenderal Soedirman

Общая мощность: 180.9 МВт

Объем проекта: 1 × 60.3 МВт / 67 МВА

Возбуждение : Ток / Напряжение: 1170 А / 160 В

Wadaslintang

Общая мощность: 18,4 МВт

Объем проекта: 1 × 9.2 МВт / 10.22 МВА

Возбуждение : Ток / Напряжение: 674 А / 85 В

Wonogiri

Общая мощность: 12.4 МВт

Объем проекта: 1 × 6.2 МВт / 7.75 МВА

Возбуждение: Ток / Напряжение: 256 А / 220 В

Timo

Общая мощность: 12 МВт

Объем проекта: 1 × 4 МВт / 5 МВА

Возбуждение: Ток / Напряжение: 6 А / 110 В

→ Модификация систем возбуждения для индонезийских ГЭС

Компания PT. Indonesia Power Mrica PGU (UP-Mrica), Индонезия – ANDRITZ получил несколько контрактов от «PT Indonesia Power», дочерней компании «PT PLN» (Persero), эксплуатирующей ГЭС по всему архипелагу. Контракты заключены на модернизацию и дооснащение систем возбуждения ГЭС, расположенных на Центральной Яве, а именно энергоблока Панглима Бесар Джендерал Содирман-2 (с резервным автоматическим

регулированием напряжения – AVR), энергоблока Тимо-3 (бесщеточное возбуждение), энергоблока Вадаслинтаг-1 и энергоблока Воногири-1.

В комплект поставки входят современные автоматические регуляторы напряжения HIPASE-E, включая тиристорные мосты, монтаж и ввод в эксплуатацию всех четырех блоков в течение шести месяцев.



PT. Indonesia Power UP Mrica

Компания ANDRITZ доказала свою успешность на высококонкурентном рынке, предоставляя качественные продукты и услуги в очень сжатые сроки.

AUTHORS

Герхард Энзенхофер (Gerhard Enzenhofer),
Эдо Роналдо (Edo Ronaldo)
hydronews@andritz.com

ANDRITZ HYDRO В ИНДОНЕЗИИ, ДЖАКАРТА

На протяжении более чем столетия компания ANDRITZ Hydro вносит значительный вклад в развитие гидроэнергетики Индонезии, первые поставки для которой были осуществлены в 1912 году.

На данный момент компания ANDRITZ Hydro поставила или восстановила более 220 энергоблоков общей мощностью 3,220 МВт, что составляет более 60% от размера рынка. Реагируя на позитивные перспективы рынка гидроэнергетики и будучи готовой оказывать поддержку клиентам, компания ANDRITZ еще в 1996 году основала местную компанию «PT ANDRITZ HYDRO».

Обладая огромным опытом в реализации гидроэнергетических проектов в Индонезии, компания ANDRITZ Hydro постоянно ищет пути совершенствования. Компания «PT ANDRITZ Hydro» успешно сформировала специализированную инженерную команду для проектирования и надзора за монтажом и вводом в эксплуатацию средств автоматизации, систем электроснабжения, а также напорных трубопроводов и затворов. Индонезийская команда ANDRITZ Hydro также предлагает услуги для проектов как на местном уровне, так и более чем в 50 других странах.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РОСТА

Присоединяйтесь к нам на Бали на Всемирном конгрессе по гидроэнергетике 2023 года

Всемирный конгресс по гидроэнергетике пройдет в Конференц-центре Нуса Дуа (Nusa Dua) на индонезийском острове Бали с 31 октября по 2 ноября 2023 года под руководством Его Превосходительства Президента Индонезии Джоко Видодо. Правительство Республики Индонезия наметило амбициозный путь роста за счет развития ВИЭ, включая гидроэнергетику.

Ожидается, что более 200 высокопоставленных докладчиков из правительств, промышленности, сферы финансов и научных исследований, а также гражданского общества примут участие в более чем 30 сессиях. На мероприятии будут рассмотрены ключевые вопросы, такие как безопасность и гибкость чистой энергетики, смягчение последствий изменения климата, жизнестойкость и адаптация, водопользование, взаимосвязь между водой, энергией и продовольствием, устойчивость, политика, финансы и многое другое.

ANDRITZ является не только почетным членом Международной ассоциации гидроэнергетики, но и партнером по поддержке Всемирного гидроэнергетического конгресса 2023 года.

Поскольку электросети становятся все более зависимыми от нестабильных источников генерации, таких как солнечная и ветряная, потребность в долгосрочном хранении энергии и их гибкости будет возрастать в соответствии с декарбонизацией. ANDRITZ рад провести сессию о том, как гидроэнергетика

может способствовать созданию гибких, стабильных и низкоуглеродистых сетей. На этой сессии будет рассмотрена важнейшая роль гидроэнергетики в обеспечении энергоперехода и то, как она помогает всегда иметь напряжение в наших розетках.

Участникам также предлагается экскурсия по гидроэнергетическому проекту «Чирата» (Cirata), расположенному на реке Чиратум в Западной Яве. Обладая установленной мощностью 1,008 МВт и годовой выработкой электроэнергии в 1,428 ГВтч, ГЭС «Чирата» является крупнейшей гидроэлектростанцией в Индонезии и в то же время одной из лучших демонстрационных площадок ANDRITZ.

Компания ANDRITZ является важным партнером по развитию гидроэнергетики в регионе с мощной базой в Индонезии на протяжении многих десятилетий.

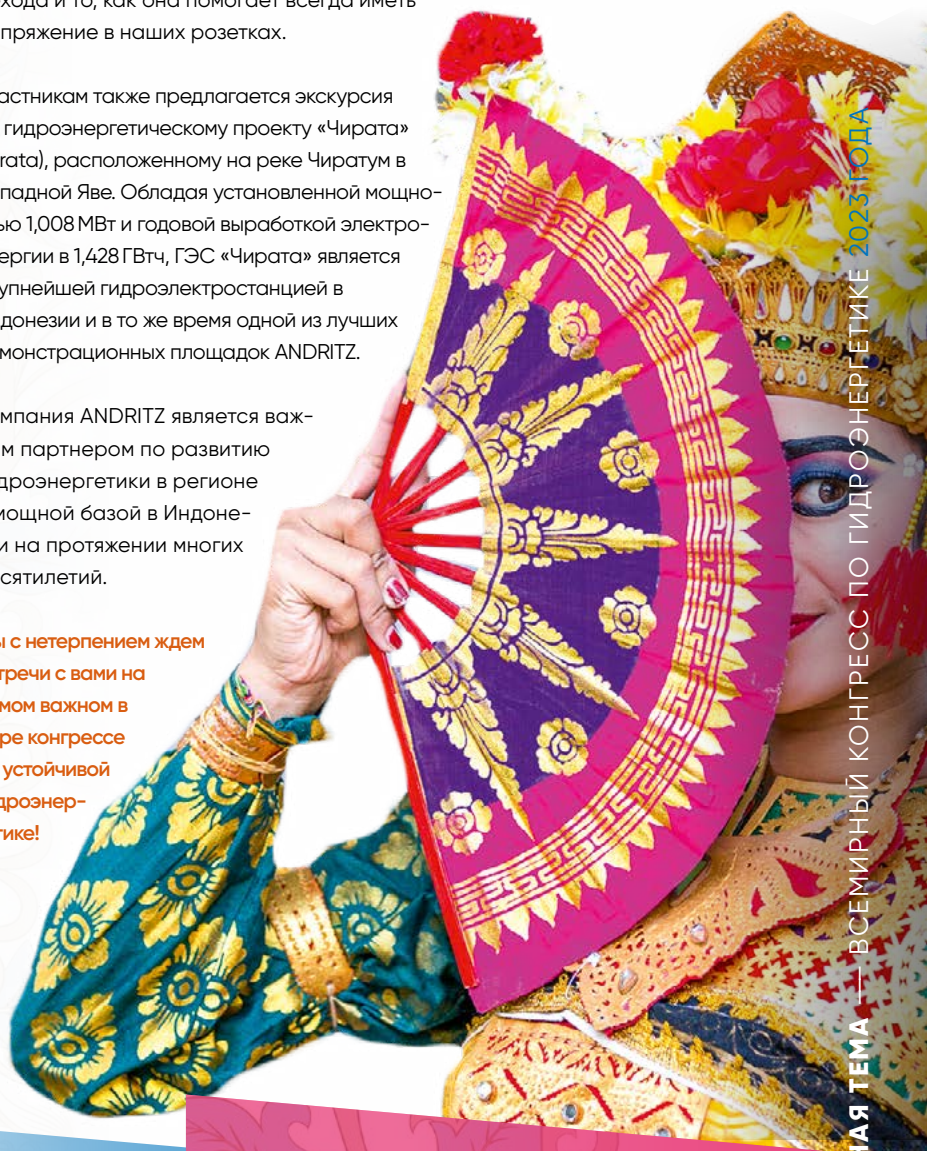
Мы с нетерпением ждем встречи с вами на самом важном в мире конгрессе по устойчивой гидроэнергетике!

«Селамат Датанг! – Добро пожаловать!»

world hydropower
congress 



**УЗНАЙТЕ БОЛЬШЕ И
ЗАРЕГИСТРИРУЙТЕСЬ ЗДЕСЬ:**
www.worldhydropowercongress.org



ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

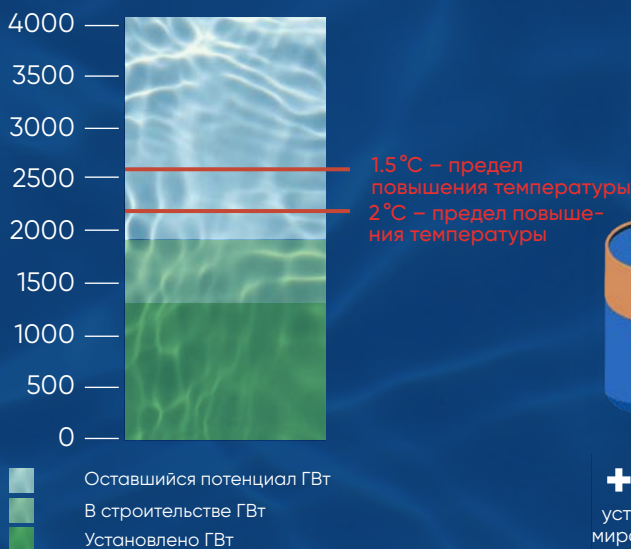
... ТЕХНОЛОГИЯ С ВИДЕНИЕМ

Возобновляемая гидроэнергетика является надежным, адаптируемым и экономически эффективным источником экологически чистой электроэнергии и ответственным методом управления водными ресурсами.

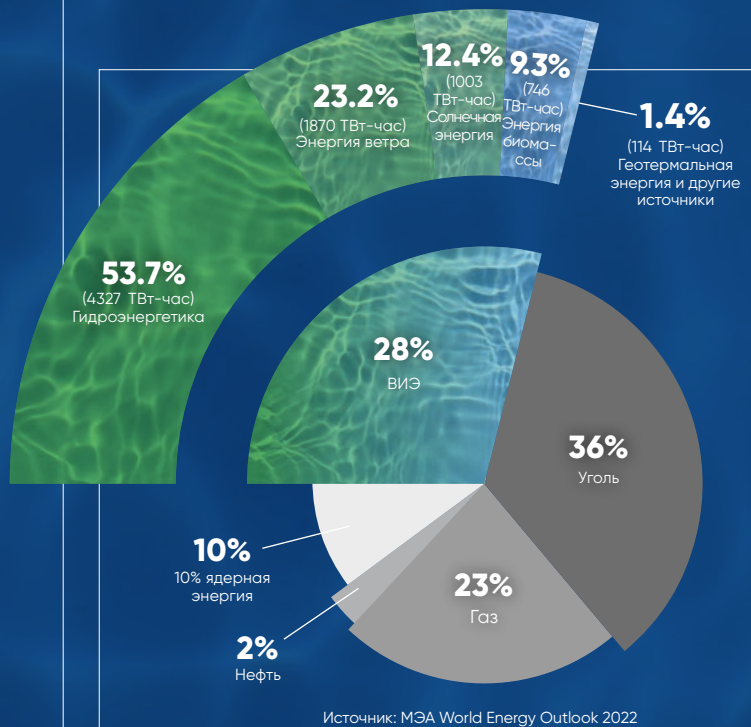
Современные гидроэлектростанции помогают ускорить переход к экологически чистому энергоснабжению, предоставляя важные услуги в области выработки и хранения энергии, гибкости и защиты климата.

Гидроэнергетика также является важным ресурсом для построения безопасных, экологически чистых энергосистем и достижения глобальных целей по нулевому потреблению электроэнергии.

Гидроэнергетика 2050 – К нулю выбросов



*За исключением мощности ГАЭС



... ЗАРЯЖАЯ НЕСТАБИЛЬНЫЕ ВИЭ

Гидроэнергетика – это оптимальный баланс с различными ВИЭ, такими как ветер и солнечная энергия, благодаря своей гибкости и возможностям хранения энергии.

ГАЭС – крупнейшая в мире технология хранения энергии, на долю которой приходится более 85% установленной мировой емкости накопителей энергии, что значительно опережает литий-ионные и другие типы аккумуляторов.

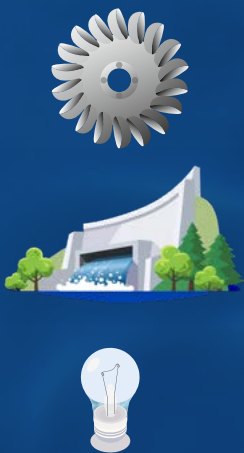


+ 85%
установленной мировой емкости накопителей энергии

КА ЭТО ...

... САМЫЙ КРУПНЫЙ ИСТОЧНИК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

Около 54% всей возобновляемой электроэнергии вырабатывается за счет гидроэнергетики. Этот сектор производит около 15% от общего объема выработки электроэнергии из всех источников. Ни одна страна не приблизилась к достижению 100% возобновляемых источников энергии без гидроэнергетики в энергетическом балансе. В 2022 году установленная мощность ГЭС достигла 1,397 ГВт, а генерация достигла рекордного уровня в 4408 тераватт-часов (ТВт-час).



1,397 ГВт

установлено



4,408 ТВт-час

годовой генерации



15%

от общей генерации

... ОДИН ИЗ САМЫХ ДЕШЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В 2022 году средневзвешенная стоимость электроэнергии, получаемой в результате гидроэнергетических проектов, составила 0,061 доллара США за кВт-ч, что делает ее одним из самых дешевых источников электроэнергии на многих рынках.

**0,061 доллара
США за кВт-ч**



**+ 2 миллиона
рабочих мест**

... И МНОГОЕ ДРУГОЕ

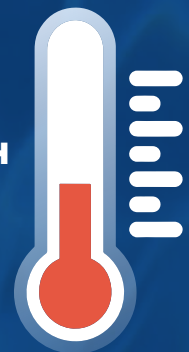
Гидроэнергетика не заканчивается выработкой электроэнергии. Она обеспечивает социально-экономические выгоды, создает рабочие места, поддерживает региональную экономику, обеспечивает водоснабжение и борьбу с наводнениями, а также может использоваться для орошения и судоходства. В гидроэнергетике непосредственно занято более 2 миллионов человек по всему миру и еще больше в смежных цепочках поставок.

... НЕ ЗАГРЯЗНЯЕТ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Согласно независимым исследованиям, использование гидроэнергии для выработки электроэнергии вместо ископаемого топлива помогло избежать выбросов более чем 100 миллиардов тонн углекислого газа только за последние 50 лет.

По оценкам МЭА, к 2050 году потребуется 1,300 ГВт дополнительной гидроэнергетической мощности, чтобы ограничить повышение температуры до 1,5 градусов по Цельсию.

**- 100 миллиардов тонн
1300 ГВт → < 1.5°**





HYDRONEWS ТЕПЕРЬ В ВАШЕМ СМАРТФОНЕ

ВОЗЬМИТЕ ВАШИ HYDRONEWS С СОБОЙ,
КУДА БЫ ВЫ НИ ОТПРАВИЛИСЬ

HYDRONEWS
Онлайн-журнал и
контактная
информация:
[www.andritz.com/
hydronews](http://www.andritz.com/hydronews)

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 HydroNews, вы можете

сразу получить доступ не только к последнему выпуску нашего журнала, но и ко всему нашему архиву и всем нашим брошюрам на всех доступных языках, как и к актуальным новостям.

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

Бесплатно и всегда доступно - Всего в одном клике от Вас!



ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ HYDRO GmbH / www.andritz.com/hydronews

ANDRITZ