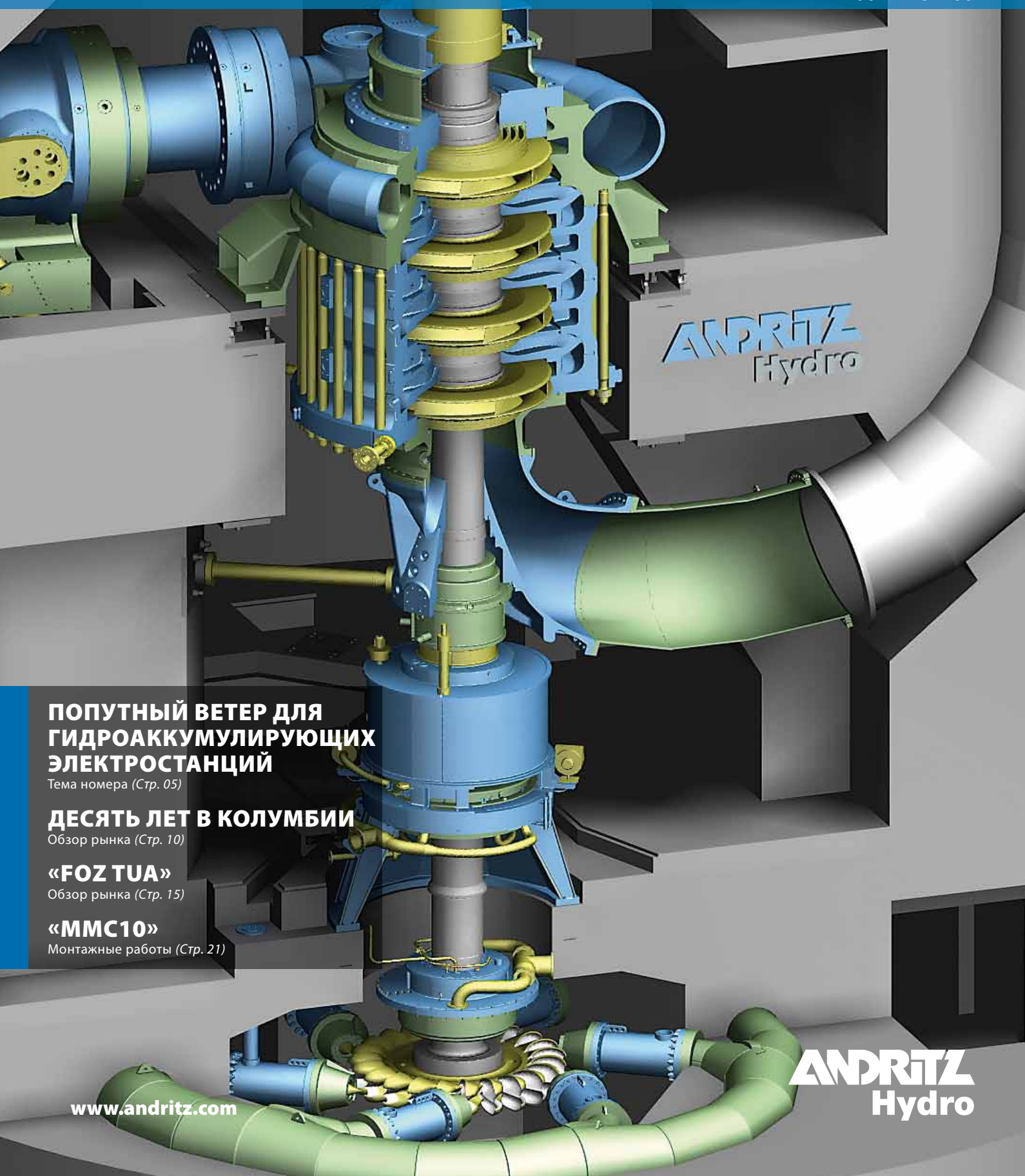
ГИДРОНЬЮС

№ 21 / 04-2012

ЖУРНАЛ КОМПАНИИ «АНДРИТЦ ГИДРО»



ПОПУТНЫЙ ВЕТЕР ДЛЯ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
Тема номера *(Стр. 05)*

ДЕСЯТЬ ЛЕТ В КОЛУМБИИ
Обзор рынка *(Стр. 10)*

«FOZ TUA»
Обзор рынка *(Стр. 15)*

«MMC10»
Монтажные работы *(Стр. 21)*

www.andritz.com

ANDRITZ
Hydro

Последние **Новости**

Основные показатели 2011 года

И снова рекордные показатели:
Поступление заказов: 2 096,2 млн. евро
Незавершенные заказы на 31 декабря: 3 671,4 млн. евро
Объем продаж: 1 772,9 млн. евро
Число сотрудников на 31 декабря: 7 285

Шотландия

В декабре 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО Хаммерфест» успешно установила приливную турбину собственной разработки «HS1000» мощностью 1 000 кВт в Европейском исследовательском центре морской энергии (Шотландия). Опытная установка работает стабильно, и первая поставка электроэнергии в энергетическую систему состоялась уже в начале февраля 2012 года.

Египет

«АНДРИТЦ ГИДРО» получила от Министерства энергетики и водных ресурсов Египта подряд на поставку и монтаж четырех капсульных турбин, генераторного, электрического и гидромеханического оборудования для реконструкции плотины «Assiut», самой старой плотины на реке Нил на территории Египта.

Норвегия, Великобритания

Международная технологическая группа компаний «АНДРИТЦ» увеличила принадлежащую ей долю участия в «Hammerfest Strøm AS» с 33,3% до 55,4%. Другие крупные акционеры этой компании – «Hammerfest Energi», норвежская энергетическая компания, и испанская энергетическая компания «Iberdrola». В будущем эта компания, мировой лидер в области приливной энергетики, будет работать под именем «АНДРИТЦ ГИДРО Хаммерфест».

Бразилия

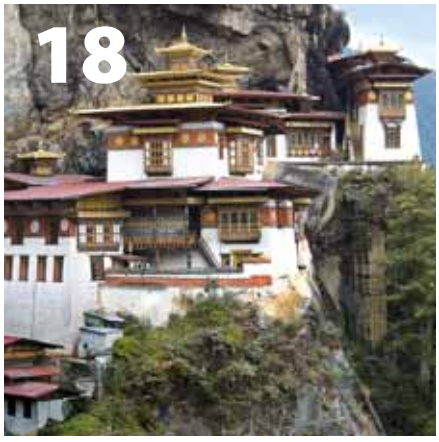
В конце 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО Бразилия» получила от компаний «AES» и «Votorantim» контракт на модернизацию гидроэлектростанций «Nova Avanhandava» и «Alecrim». Ранее, в начале 2012, «ANDRITZ HYDRO Inepar do Brasil», была выбрана в качестве подрядчика для модернизации ГЭС «Limoeiro» (принадлежащей также «AES») и «Cachoeira Dourada», «Matucana» и «Huinco» (принадлежащих «Endesa»).

Коста-Рика

«АНДРИТЦ ГИДРО» получила от Института электроэнергетики Коста-Рики подряд на поставку и шеф-монтаж четырех радиально-осевых турбин, генераторного, электрического и механического оборудования для ГЭС «Reventazón», самой крупной гидроэлектростанции, которая когда-либо была построена в стране.

Россия

Компания «РусГидро Интернэшнл АГ», филиал ОАО «РусГидро», подписала протокол о намерениях с «АНДРИТЦ ГИДРО» в области совместных проектов за рубежом. Компании договорились о совместной разработке и реализации гидроэнергетических проектов в различных регионах мира. Основное внимание будет сконцентрировано на африканском и южноамериканском континентах.



СОДЕРЖАНИЕ

02 ПОСЛЕДНИЕ НОВОСТИ

04 ВВЕДЕНИЕ

ТЕМА НОМЕРА

05 Попутный ветер для гидроаккумулирующих электростанций

ОБЗОР РЫНКА

08 «Çetin», Боябат, Турция
10 Десять лет в Колумбии
12 «Bassi», Индия
14 Успешный проект в Италии

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ

15 «Foz Tua», Португалия
16 «Belo Monte», Бразилия
18 «Tala», Бутан
19 «Degerforsen», Швеция
20 «San Carlos», Колумбия

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

21 MMC10

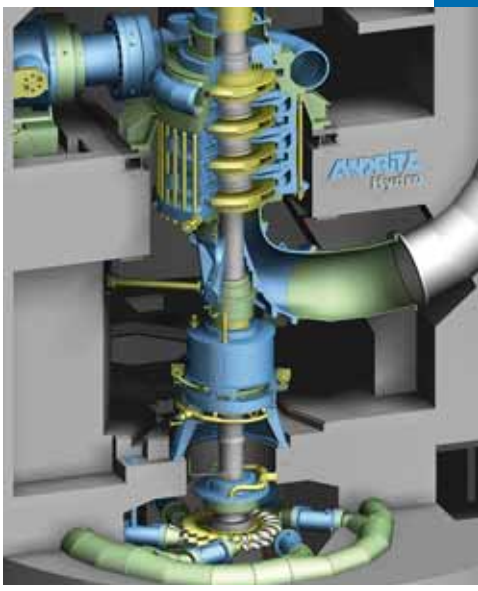
РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

22 «Feldsee», Австрия
23 «Pirrís», Коста-Рика
24 «Tsankov Kamak», Болгария
25 «Kraftwerke Hinterrhein», Швейцария
26 «Karebbe», Индонезия

27 КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

33 СОБЫТИЯ

Фото на обложке:
Четырехступенчатый реверсивный турбонасосный агрегат станции «Tierfehd» (Швейцария), ввод в эксплуатацию ковшовой турбин



Выходные данные

Издатель: «АНДРИТЦ ГИДРО ГмбХ», А-1141 Вена, Пенцингер Штрассе 76, Австрия, тел.: +43 (1) 89100
Ответственный за содержание: Александр Шваб **Редакционная группа:** Кристиан Дюбуа, Клеменс Манн, Йенс Пойтц, Эдвин Вальх, Курт Вольфартсбергер
Издательское право© «АНДРИТЦ ГИДРО ГмбХ» 2012, Все права защищены **Графическое оформление:** Макет / печать: А3 «Вербесервис»
Тираж: 22 450 экземпляров • Издано на немецком, английском, французском, испанском, португальском и русском языках

Уважаемые **друзья!**

В 2011 году развитие мирового рынка гидроэнергетики не прекращалось. Эту положительную динамику отражают показатели «АНДРИТЦ ГИДРО».

В последние годы социальная оценка гидроэнергетической отрасли значительно изменилась. Повышение цен на ископаемое топливо во всем мире, рост выбросов парниковых газов и трагическая авария на станции Фукусима (Япония) значительно ускорили процесс переоценки значения использования экологически чистых и возобновляемых источников энергии. Уже сегодня гидроэлектроэнергия – фактор стабильности и надежности на мировом рынке электроэнергии. Постоянное увеличение пикового потребления электроэнергии, перегрузки сети и увеличение выработки электроэнергии ветровыми и солнечными электростанциями приводят к необходимости постоянно расширять гидроэнергетический сектор, чтобы обеспечить краткосрочный запас электроэнергии. Кроме того, в прошлом году более 6 000 высококвалифицированных и целеустремленных сотрудников стали опорой дальнейшего развития отрасли.

Все подразделения «АНДРИТЦ ГИДРО», как и все регионы мира, продемонстрировали значительные успехи. Вот наиболее важные из них. Один из самых активных европейских рынков новых гидроаккумулирующих электростанций – Португалия. «АНДРИТЦ ГИДРО» благополучно работает на этом рынке уже много лет. Основное достижение компании на сегодняшний день – новый контракт на строительство гидроэлектростанции «Foz Tua», четвертый крупный заказ компании за четыре года. «АНДРИТЦ ГИДРО» также давно и плодотворно работает в Турции, наглядным свидетельством чего являются такие крупные проекты, как «Cetin» (общая мощность 500 МВт), «Tartar» (133 МВт) и «Pembelik» (132 МВт) и заказы на семь малых гидроэлектростанций. Кроме того, вскоре будет завершено или успешно сдано заказчику множество проектов, например, гидроэлектростанции «Hacininoglu» и «Alkumru». В течение многих лет на рынках Центральной и Южной Америки также наблюдался рост потребности в гидроэлектростанциях. Это наглядно подтверждается строительством новых электростанций в Бразилии, а также появлением множества малых гидроэлектростанций, например, в Панаме. Кроме того в 2011 году произошли и другие важные события. В Корее была официально пущена в эксплуатацию самая крупная в мире приливная электростанция «Sihwa» (10 капсульных турбин мощностью 26 МВт каждая), строительство которой заняло несколько лет. Церемонией открытия руководил президент Южной Кореи. Гибкие условия Киотского протокола позволили торжественно открыть в Болгарии гидроэлектростанцию «Tsankov Kamak», пилотный проект австрийской компании. Еще одно событие особой важности – пуск в эксплуатацию приливных гидротурбин нового поколения HS1000 норвежской компанией «Hammerfest Strøm», 55,4 процентами акций которой с 2010 года владеет «АНДРИТЦ ГИДРО».Благодаря постоянному развитию наших технологий и доверию наших клиентов мы готовы решать и новые задачи.

Искренне благодарим Вас!

М. Комбёк

В. Семпер

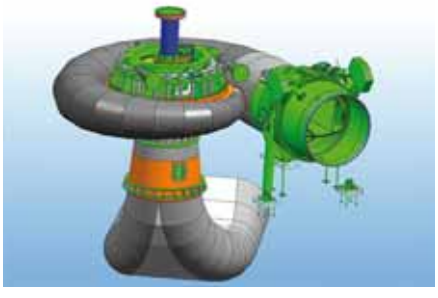
Х. Хебер

Попутный ветер для гидроаккумулирующих электростанций

Многие страны заявили о планах по значительному увеличению выработки электроэнергии из таких непостоянных источников, как энергия ветра и солнца, что заметно увеличит потребность в аккумулировании электроэнергии. «АНДРИТЦ ГИДРО» поставляет стандартные гидроаккумулирующие электростанции и инновационные децентрализованные системы, использующие электрические генераторы с регулируемой частотой вращения турбины; и те и другие важны для обеспечения будущей потребности в аккумулировании электроэнергии.

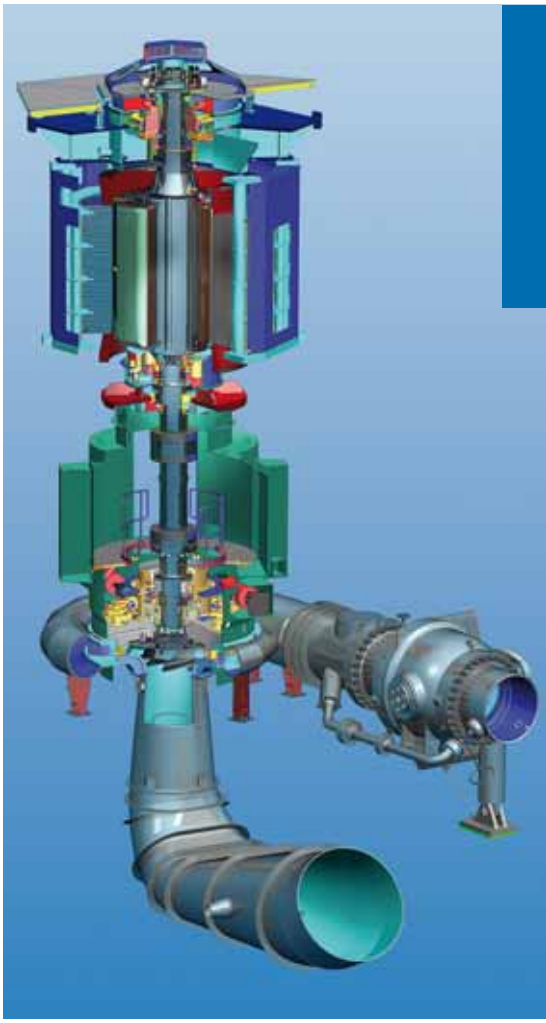
Все электрические сети, значительная доля электроэнергии которых производится непостоянными источниками, столкнутся с проблемой аккумулирования. К примеру, Германия планирует к 2020 году получать 25% электроэнергии из возобновляемых источников, что означает, что приблизительно 150 ТВт-ч будет вырабатываться за счет непостоянных источников. Значительная доля энергии, вырабатываемой без диспетчерского управления на непостоянной основе, потребует большой емкости для аккумулирования и, следовательно, быстрого реагирования на частые и быстрые изменения нагрузки. В 2050 году Германии потребуется более чем в 100 раз большая емкость, чем в 2008 году, чтобы компенсировать период слабого ветра продолжительностью 10 дней. С другой стороны, в дни с сильным ветром и низким потреблением количество вырабатываемой электроэнергии будет избыточным. Для удовлетворения будущей потребности в аккумулировании электроэнергии могут использоваться несколько технологий. В настоящее время кроме использования традиционных гидроаккумулирующих электростанций предлагается аккумулировать энергию с помощью сжатого воздуха (CAES), блоков аккумуляторов электромобилей и электролиза с производством водорода. Учитывая преимущества в КПД, производительности и общей стоимости аккумулирования электроэнергии, большие гидроаккумулирующие электростанции сохранят свою ведущую роль, но вряд ли смогут обеспечить возрастающие потребности. Пока более дорогие и не столь проверенные временем технологии будут обеспечивать часть потребности в аккумулировании энергии, гидроаккумулирующие электростанции в ближайшие годы будут являться одновременно технической необходимостью и привлекательной инвестиционной возможностью.

▼ CAD-модель турбонасосного агрегата электростанции «Lang Yashan»



Давняя история гидроаккумулирующих технологий

Уже в 1890 году в швейцарском городе Цюрих была введена в эксплуатацию малая гидроаккумулирующая станция, связывающая местную реку с небольшим озером. Вполне возможно, что при этом компания «Escher Wyss», которая теперь входит в «АНДРИТЦ ГИДРО», осуществила пуск первого в мире гидроаккумулирующего агрегата. Компания продолжает поставлять новаторские гидроаккумулирующие технологии: агрегаты ГАЭС «Provvidenza» (Италия, 1949 г.) и «Limberg» (Австрия, 1954 г.)



▲ Турбонасосный агрегат и генератор станции «Hintermuhr» (Австрия)

▼ ГАЭС «Lang Yashan» в КНР. Водозаборное сооружение верхнего бьефа

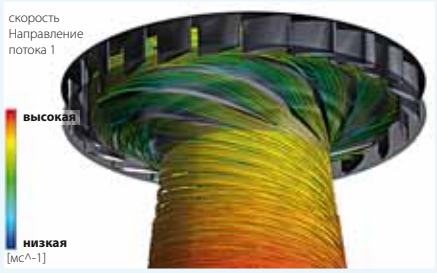
были самыми крупными в мире на момент заказа, а на самой крупной ГАЭС в Германии «Goldisthal» – которая в 2003 году была первой ГАЭС за пределами Японии с регулируемой частотой вращения турбины – установлено электрооборудование компании «АНДРИТЦ ГИДРО».

Высокотехнологичные исследования

Сегодня, опираясь на существующие достижения, «АНДРИТЦ ГИДРО» поставляет турбонасосные технологии, адаптированные к конкретным проектным требованиям. Полноценный поставщик всех электрических и механических компонентов ГАЭС, компания создает индивидуально разработанные гидроагрегаты, например, для проектов по модернизации или созданию интегрированных систем, включая турбонасосные агрегаты, генераторы, а также оборудование автоматизации и управления. Реагируя на растущую потребность в аккумулировании электроэнергии, «АНДРИТЦ ГИДРО» организовала экспертно-консультационный центр по турбонасосным агрегатам в Цюрихе (Швейцария), который координирует проводимые во всем мире исследования и разработки. Расчет потока с помощью непостоянной расчетной гидродинамики (CFD) и модельных измерений на одном из трех стендов компании для испытания турбонасосных агрегатов позволяет создать современную турбонасосную технологию, которая будет соответствовать изменяющимся требованиям. В настоящее время для регулирования параметров линии электропередач необходимо быстрое и частое переключение между режимами генератора и насоса, а также продолжительная работа в нештатных условиях. Понимание непостоянного характера источников энергии важно для разработки турбонасосных агрегатов, эксплуатация которых имеет как можно меньше ограничений. Известны два основных признака нестабильной работы турбонасосных агрегатов. Первый – падение в насосном режиме напора при уменьшении расхода (седлообразная нестабильность кривой напора насоса). Второй иногда проявляется в режиме нештатной работы генератора с низкой нагрузкой при условиях, близких к разгонным (S-образная кривая характеристики турбины), и может отрицательно повлиять на синхронизацию работы турбины. Детальные исследования совместно со швейцарским университетом позволили получить больше информации об этом явлении. Моделирование методом вычислительной гидродинамики (CFD) нестационарных течений для рабочего режима с чрезвычайно низкой нагрузкой на турбину

Проект	Напор [м]	Мощность [МВт]	Диаметр рабочего колеса [мм]	Частота вращения [об/мин]	Страна
«Tierfehd» («Nestil»)	1 066	142	2 263	600	Швейцария
«Feldsee»	548	73	1 919	1 000	Австрия
«Hintermuhr»	518	74	1 870	1 000	Австрия
«Yixing»	420	262	4 394	375	КНР
«Goldisthal»	338	325	4 593	333,33 / 300-346	Германия
«Vianden M11»	295	200	4 286	333,33	Люксембург
«Tongbai»	289	306	4 802	300	КНР
«Lang Yashan»	153	166	4 700	230,77	КНР
«Zarnowiec»	128	188	6 008	166,67	Польша
«Baixo Sabor Montante»	100	77	4 112	214,29	Португалия
«Foz Tua»	99	125	4 837	187,5	Португалия
«Baixo Sabor Jusante»	35	18	3 948	150	Португалия

▲ Недавно сданные или разрабатываемые проекты турбонасосных установок



▲ Турбонасосный агрегат «Vianden M11»: направления потока при расчетном режиме работы (насосный режим)

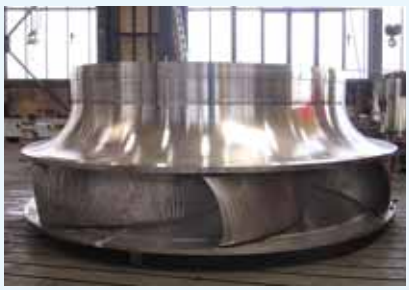
▲ Турбонасосный агрегат «Vianden M11»: направления потока в отсасывающей трубе при работе в режиме турбины

▲ Модель турбонасосного агрегата «Vianden M11» на испытательном стенде

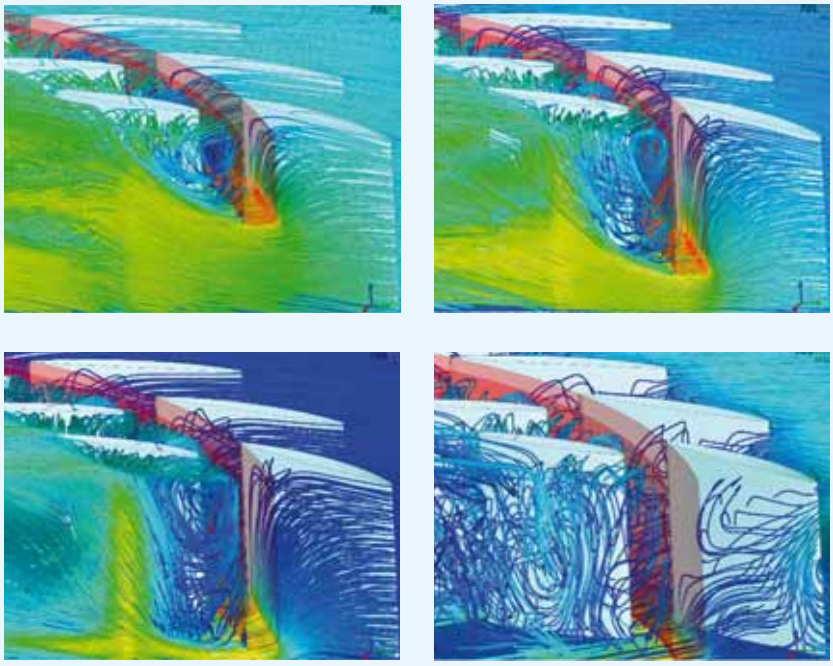
▼ Вид с воздуха верхнего бьефа ГЭС «Vianden» в Люксембурге

▲ Взгляд художника на электростанции «Baixo Sabor Montante»...

▲ ...и «Baixo Sabor Jusante», Португалия



▲ Изготовление рабочего колеса турбонасосного агрегата для электростанции «Baixo Sabor» в заводских условиях



▲ Рассчитанный с помощью вычислительной гидродинамики поток в зоне кольцевого затвора при открытии затвора 50%, 20%, 5% и 1%

насоса позволило обнаружить разделение вихревого потока между рабочим колесом и направляющим аппаратом. Результаты данного исследования помогут минимизировать воздействие этих факторов и обеспечить надлежащую синхронизацию. Вычислительная гидродинамика также важна в проектировании нестандартных составных частей, позволяя проверять и дополнять результаты измерений на испытательном стенде. Для электростанции «Baixo Sabor» (Португалия), «АНДРИТЦ ГИДРО» оптимизировала два турбонасосных агрегата с повышением диапазона приведенных частот вращения; один из агрегатов оборудован кольцевыми затворами. Анализ методами вычислительной гидродинамики в сочетании с модельными измерениями позволил оценить силы, действующие на кольцевой затвор, и расход в его зоне. При разработке турбонасосных агрегатов «АНДРИТЦ ГИДРО» уделяет особое внимание определенным аспектам гидравлического удара, которые приводят к нестабильному режиму потока. В ходе гидравлических исследований необходимо изучать условия взаимодействия систем ротора и статора, а при проектировании составных частей следует учитывать динамические воздействия на механическую часть агрегатов. «АНДРИТЦ ГИДРО» провела полную проверку нового турбонасосного агрегата для ГАЭС «Vianden M11» (Люксембург), используя анализ нестационарных течений и расчет динамических напряжений, чтобы гарантировать безопасную и надежную работу оборудования в любых необходимых диапазонах нагрузки.

Инновационные решения

В энергосистеме с большой долей установленной мощности ветровых электростанций производимая электроэнергия временно превосходит текущую потребность в электроэнергии. Это означает, что для стабилизации частоты электросети часть энергии необходимо утилизировать. Решить эту проблему может использование насосного режима ГАЭС, но стандартные насосные агрегаты с постоянной частотой вращения не позволяют регулировать потребляемую мощность насоса. Для учета непредсказуемых изменений нагрузки ветровых электростанций поглощаемая мощность, т.е. потребляемая мощность насоса, должна постоянно регулироваться. До настоящего времени этого можно было достичь только использованием мощных агрегатов с регулируемой частотой вращения (асинхронных электродвигателей-генераторов двойного питания), которые довольно дороги. Для решения задачи стабилизации выработки ветровой энергии «АНДРИТЦ ГИДРО» разработала инновационное решение. Децентрализованные малые ГАЭС, состоящие из стандартных турбонасосных агрегатов с регулируемой частотой вращения, обеспечат гибкое локальное аккумулирование электроэнергии вблизи крупных ветровых или солнечных электростанций. При установленной мощности ниже мощности стандартных гидроаккумулирующих электростанций – обычно выходная мощность одного агрегата от 10 до 25 МВт – 2-5 таких агрегатов позволяют стабилизировать выходную энергию ветровой электростанции мощностью 50 МВт. Использование полноразмерного электрического преобразователя частоты позволяет непрерывно регулировать потребляемую мощность насоса в широком диапазоне и, таким образом, учитывать изменение нагрузки ветровой электростанции. Возможные предельные отклонения напора гидроагрегата достаточно велики, и характеристика мощности агрегата в насосном и турбинном режиме остается пологой в широком рабочем диапазоне. Новые стандартизированные гидроаккумулирующие агрегаты позволят увеличить долю использования ветровой энергии в тех регионах, где необходимость поддержания стабильности энергосистемы пока не позволяет использовать большой процент энергии ветровых электростанций.

▲ Подземный машинный зал электростанции «Goldisthal» (Германия)

Манфред Заллабергер
Телефон: +41 (41) 2182 2772
manfred.sallaberger@andritz.com

▼ Вид верхнего и нижнего бьефов гидроаккумулирующей станции «Kaprun» (Австрия)

Турция

Рынок номер один для «АНДРИТЦ ГИДРО»

▲ После подписания контракта «Cetin»

Турция – быстро развивающаяся страна, так что темпы роста выработки электроэнергии должны опережать это быстрое развитие. Турция занимает первое место среди стран-членов ОЭСР и второе в мире после КНР по темпам роста потребления электроэнергии. Только в 2011 году прямые инвестиции в электроэнергетику составили более 3,5 миллиардов долларов США.

Ниже в таблице приведены сравнительные показатели энергетической отрасли за 2010 и 2011 годы. Как видно из таблицы, 47% общих поставок электроэнергии до настоящего времени обеспечивается государством. Это все еще является важным фактором при определении свободных рыночных цен. Турецкий рынок электроэнергии находится в переходной фазе. В 2012 году планируется приватизировать 18 тепловых и 28 гидроэлектростанций. Ожидается, что к концу этого десятилетия турецкий рынок станет полностью нерегулируемым. В 2011 году приватизация системы распределения и выработки электроэнергии проходила не очень удачно. Тендеры на распределение электроэнергии не были завершены, т.к. компании, которые были приглашены к тендеру, были вынуждены отступить. Необходимые кредитные средства не были получены. В нынешней ситуации государство может попытаться найти новую модель приватизации распределения электроэнергии. Тендер на строительство газовой теплоэлектростанции «Hamitabat» не был проведен, поскольку количество компаний, заинтересованных в участии, было недостаточным. Первая в Турции атомная электростанция будет построена в районе Аккую провинции Мерсин российской государственной компанией «Атомстройэкспорт» и будет иметь четыре блока совокупной мощностью 4 800 МВт. Начаты проектно-конструкторские работы. Начало строительных работ запланировано на 2013 год, а подготовка первого блока к пуску в эксплуатацию намечена на 2019 год. С 2006 года новые капиталовложения сделали рынок ветровой и солнечной энергии практически полностью частным, за исключением четырех-пяти отдельных электростанций мощностью около 1 100 МВт, которые будут построены компанией «DSI» (государственная гидротехническая компания). Предполагается, что в течение нескольких лет частный сектор освоит 20 000 МВт гидроэлектроэнергии и 15 000 МВт электроэнергии ветровых станций, хотя в поданных заявках на лицензии указан значительно больший объем. Турецкие инвесторы активно участвуют в развитии гидроэнергетической отрасли в соседней Грузии. В течение уже нескольких десятилетий Турция – это крупный ключевой рынок для компании «АНДРИТЦ ГИДРО», которая является ключевым поставщиком гидромеханического и электромеханического оборудования для турецких гидроэлектростанций. Для существующих в Турции электростанций установленной мощностью 17 000 МВт компания «АНДРИТЦ ГИДРО» поставила 245 турбоагрегатов общей мощностью 13 662 МВт (80 %), 99 генераторов общей мощностью 5 686 МВА (33%), 34 000 тонн напорного трубопровода и затворов для 53 агрегатов. «АНДРИТЦ ГИДРО Лтд. Сти.», турецкая компания, полностью принадлежащая «АНДРИТЦ ГИДРО», была образована в 1991 году. В конце 2007 – начале 2008 года были подготовлены и реализованы первые локальные проекты, главным образом основанные на местном производстве сварных конструкций для крупных и малых ГЭС. С 1 января 2009 года компания «АНДРИТЦ ГИДРО Лтд. Сти.» является полностью консолидированной дочерней компанией группы компаний «АНДРИТЦ» класса «А», удовлетворяющей растущие потребности местного рынка.

Преимущества регионального присутствия «АНДРИТЦ ГИДРО»:

- Производство сварных механических составных частей турбин и генераторов для крупных и малых ГЭС;
- Использование местных ресурсов и подрядчиков для строительства электроэнергетических систем крупных ГЭС (в масштабе всей системы, системное проектирование по прежнему осуществляется экспертно-консультационными центрами);
- Выполненные «под ключ» электроэнергетические системы и системы автоматиза-

Год	2010		2011		Рост
	МВТ	%	МВТ	%	%
Общая уст. мощность	49 524 32	100	53 050 34	100	7,1
Общая тепловая мощность	373	65,5	163	64	5,5
Общая возобн. энергия	17 151	34,5	18 887	36	10,1
Гидроэлектроэнергия	15 831	92 [1)]	17 081	90 [1)]	7,9
Ветровая энергия	1 320	8 [1)]	1 692	9 [1)]	28,2
Геотермальная энергия			114	1 [1)]	
	ТВт-ч		ТВт-ч		
Электроснабжение	211		228		8,1
Электроэнергия частного сектора	50%		53%		

[1)] % общей возобновляемой энергии

ции для малых ГЭС, включая системное проектирование и разработку;
- Шеф-монтаж для крупных и малых ГЭС (механическая и электрическая часть).

С учетом такого сильного местного присутствия и организации поставок ключевых составных частей головной компанией, «АНДРИТЦ ГИДРО» смогла доказать свою конкурентоспособность, получив контракт на строительство ГЭС «Cetin» и «Boyabat».

Вольфганг Хофманн
Телефон: +43 (1) 89100 3872
wolfgang.hofmann@andritz.com

«Çetin»

«АНДРИТЦ ГИДРО» получила от «CETIN ENERJI A.S», дочернего предприятия норвежской энергетической компании «Statkraft», заказ на поставку электромеханического оборудования для гидроэлектростанции «Cetin» в Турции. Данный проект предусматривает строительство самой крупной гидроэлектростанции компании «Statkraft» за пределами Норвегии с установленной мощностью 517 МВт. Среднегодовая выработка электроэнергии электростанции «Cetin 2 составит 1,4 ТВт-ч, что достаточно для снабжения электроэнергией 460 000 домов в Турции. Планируется, что ГЭС будет построена на реке Ботан, крупном притоке реки Тигр, протекающем в границах провинции Сиирт в Юго-Восточной Анатолии. Гидроэлектростанция «Cetin» располагается между гидроэлектростанциями «Pervari» и «Alkumru», расположенными в верхнем и нижнем течении реки соответственно, и включает две станции: «Cetin Main» со 145-метровой каменно-набросной плотиной с асфальтобетонным ядром, водосбросом с четырьмя сегментными затворами и зданием ГЭС, оборудованным тремя радиально-осевыми турбинами общей мощностью около 405 МВт, и «Cetin Lower» с 40-метровой бетонной плотиной с водозабором и зданием ГЭС, в котором установлены две поворотно-лопастные турбины общей мощностью около 112 МВт. Кроме того, на каждой станции установлен небольшой гидроагрегат для экологически чистой воды. Объем поставки «АНДРИТЦ ГИДРО» включает электромеханическое оборудование: турбины, генераторы, электроэнергетическую систему, трансформаторы, подстанцию на 380 кВ и систему управления. Планируется, что обе ГЭС будут запущены в эксплуатацию в 2015 году. Этот заказ знаменует собой еще один успешный проект на реке Ботан, на которой располагается гидроэлектростанция «Alkumru», оборудованием которой также занималась «АНДРИТЦ ГИДРО» и которая была запущена в эксплуатацию в 2011 году.

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Çetin Main»
Мощность: 3 x 135 МВт / 169 МВА
Напряжение: 13,8 кВ
Напор: 130 м
Частота вращения: 200 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 3 440 мм
Диаметр статора: 9 000 мм
Один малый радиально-ос. агрегат «Ecoflow»:
Мощность: 12,26 МВт

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Çetin Lower»
Мощность: 2 x 56 МВт / 69 МВА
Напряжение: 13,8 кВ
Напор: 36 м
Частота вращения: 166,67 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 4 550 мм
Диаметр статора: 8 400 мм
Один малый радиально-ос. агрегат «Ecoflow»:
Мощность: 5,05 МВт

Михаэль Хаслингер
Телефон: +43 (732) 6986 2722
michael.haslinger@andritz.com

«Boyabat»

В марте 2010 года компания «Doğuş Insaat ve Ticaret A.Ş.» подписала контракт с «АНДРИТЦ ГИДРО» на поставку комплекта электромеханического оборудования для новой ГЭС «Boyabat» в Турции. Эта гидроэлектростанция располагается на реке Кизилирмак в северной части провинции Синоп по соседству с Черным морем. Владельцем и оператором ГЭС является «Boyabat Elektrik Üretim ve Ticaret A.Ş. ». Сооружения ГЭС включают бетонную гравитационную плотину высотой 195 м, водохранилище площадью 6 000 га, установленная мощность ГЭС – 528 МВт, ожидаемая выработка электроэнергии – 1,5 миллиарда кВт-ч в год. Установленная мощность данной ГЭС будет самой высокой среди ГЭС, построенных за счет частных капиталовложений в Турции. «АНДРИТЦ ГИДРО» поставит полный комплект электромеханического оборудования «от воды к ЛЭП», включающий три радиально-осевые турбины, генераторы, трансформаторы, основные затворы напорного трубопровода, полный комплект электрического оборудования и все оборудование собственных нужд, а также кабельную распределительную систему на 380 кВ, межсистемную линию связи и подстанцию на 380 кВ для подключения ГЭС к энергосистеме. Реализацией проекта занимается австрийское подразделение «АНДРИТЦ ГИДРО» вместе со своим филиалом в Анкаре, который предоставляет специалистов по электроэнергетическим системам, а также все услуги по монтажу на территории ГЭС. Монтаж комплекта электромеханического оборудования был начат совместно с «Doğuş civil activities» летом 2011 года. В феврале 2012 года начнется подготовка к пуску в эксплуатацию первых систем. Промышленная эксплуатация первого агрегата запланирована на лето 2012 года, всего лишь через 27 месяцев после заключения контракта с «АНДРИТЦ ГИДРО». Этот контракт подчеркивает лидерство «АНДРИТЦ ГИДРО» на быстро растущем турецком рынке гидроэнергетики.

▲ Вид плотины во время строительства ГЭС «Boyabat»

▲ Статорное кольцо и спиральная камера при монтажных работах на ГЭС «Boyabat»

Вольфганг Кёк
Телефон: +43 (3172) 606 3218
wolfgang.koeck@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Boyabat»
Мощность: 3 x 176 МВт / 204,78 МВА
Напряжение: 14,4 кВ
Напор: 125,5 м
Частота вращения: 187,5 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 3 850 мм
Диаметр статора: 9 930 мм

Десять лет «АНДРИТЦ ГИДРО» в Колумбии

▲ Плотина и верхний бьеф ГЭС «Bajo Anchicaya»

«АНДРИТЦ ГИДРО Колумбия» была организована в Боготе, Колумбия, в сентябре 2001 года. Тем не менее, ее создание – результат более чем 50-летнего присутствия и опыта работы на колумбийском рынке гидроэлектроэнергии. Компания начинала работу под такими известными наименованиями, как «SULZER HYDRO» и «VA TECH HYDRO». Все это время компания представляла марки «ESCHER WYSS», «GE HYDRO», «HYDRO VEVEY», «KVAERNER», «CHARMILLES» и «VOEST». Таким образом, более 50% установленной мощности ГЭС в Колумбии обеспечивается оборудованием, поставленным «АНДРИТЦ ГИДРО».

Сегодня компания «АНДРИТЦ ГИДРО Лтда.», в которой в 2001 году работало семь человек, насчитывает более 50 сотрудников. С тех пор рынок, охватываемый нашей компанией, и предлагаемый нами ассортимент продукции и услуг расширились. Сегодня наши услуги включают проектирование и поставку управляющего и электрического оборудования для новых и существующих электростанций, ремонт рабочих колес ковшовых и радиально-осевых турбин (у нас на заводе и на территории ГЭС), шеф-монтаж турбин и генераторов и, в некоторых случаях, всего оборудования. Следует отметить, что компания работает в трех сферах бизнеса: крупные ГЭС, малые ГЭС, обслуживание и реконструкция – оказывая постоянную техническую и коммерческую поддержку и играя ключевую роль в строительстве новых электростанций. Соблюдаемые нами все эти годы высокие стандарты качества продукции и услуг и высококвалифицированный персонал обеспечили нам доступ к таким ключевым участникам колумбийского энергетического рынка, как, «ISAGEN», «EMGESA» («Endesa-ENEL»), «EPSA», «HMV», «EPM», «COLINVERSIONES» и «AES CHIVOR». Что касается проектов по обслуживанию и реконструкции, «АНДРИТЦ ГИДРО» участвовала в модернизации основных и самых крупных ГЭС в Колумбии.

Из таких ГЭС можно назвать «San Carlos» компании «ISAGEN» (8 ковш. верт. х 155 МВт), где были обновлены рабочие колеса ковшовых турбин и регуляторы частоты вращения турбин, «La Ínsula» и «San Francisco» компании «CHEC» (3 рад.-осев. верт. х 53 МВт), где были обновлены рабочие колеса и регуляторы частоты вращения турбин, соответственно, «Chivor» компании «AES» (8 ковш. верт. х 125 МВт), где были обновлены системы возбуждения и регуляторы частоты вращения турбин, и «Guavio» компании «EMGESA» (5 ковш. верт. х 230 МВт), где были обновлены регуляторы частоты вращения турбин. Кроме того, за последние пять лет подразделение «Compact Hydro» получила большую часть самых крупных заказов, например «Agua Fresca» компании «AGUAS DE LA CABANA» (1 ковш. верт. х 7,5 МВт), «Amaime» (2 рад.-осев. гориз. х 10 МВт), «Alto Tulua» (2 рад.-осев. гориз. х 10 МВт), «Bajo Tulua» (2 рад.-осев. гориз. х 10 МВт) и «Cucuana» (2 сдвоен. ковш. гориз. х 28 МВт), принадлежащие «EPSA E.S.P», «Montanitas» компании «COLINVERSIONES» (2 ковш. гориз. х 13 МВт), «Caruquia» (1 рад.-осев. гориз. х 10 МВт) и «Guanaquitas» (1 рад.-осев. гориз. х 10 МВт), принадлежащие «HMV», и, в числе последних проектов, «Providencia» I (1 ковш. гориз. х 1,8 МВт) и «Providencia» III (2 рад.-осев. гориз. х 5 МВт) компании «MINEROS DE ANTIOQUIA», а также «El Popal» (2 рад.-осев. гориз. х 10 МВт) компании HMV.

Для малых ГЭС наша компания поставляет оборудование систем автоматизации и управления, электроэнергетических систем. В то же время основное генераторное оборудование, турбины и генераторы поставляются филиалами «АНДРИТЦ ГИДРО» из Франции и Испании. Столь же важно отметить, что мы обслуживаем электростанции не только на территории Колумбии, но и в Перу и Эквадоре, например, «San Carlos» и «Carhuaquero IV». Что касается подразделения крупных ГЭС, фактом, демонстрирующим репутацию «АНДРИТЦ ГИДРО Лтда.» на колумбийском рынке, является то, что самые крупные агрегаты на станции «Sogamoso» изготавливаются нашей компанией.

На этой станции, представляющей собой грандиозный проект компании «ISAGEN S.A», используются цилиндрические затворы, три турбины (3 рад.-осев. верт. х 279 МВт), регуляторы частоты вращения и управляющее оборудование. Помимо всего вышесказанного, «АНДРИТЦ ГИДРО Лтда.» также отвечает за производство отсасывающих труб для этой ГЭС. Все эти проекты говорят о большом потенциале и консолидации колумбийского рынка, освоение которого было выполнено в среднесрочный период.

Выставка FISE 2011 в Медельине, Колумбия

30 ноября – 2 декабря 2011 г., IV Международная электроэнергетическая выставка FISE 2011 состоялась в центре «Plaza Mayor» в Медельине, Колумбия. Участие «АНДРИТЦ ГИДРО» было очень успешным. Это крупное событие, проходящее раз в два года, привлекло компании и предпринимателей из Соединенных Штатов Америки, КНР и всех стран Центральной и Южной Америки. Следует подчеркнуть, что только в первый день выставку посетили 2 686 специалистов и большое число журналистов из международных СМИ, которые обеспечили значительную рекламную поддержку мероприятия. Целью данного события, помимо площадки для заключения международных договоров и сделок, также являлось создание места взаимодействия различных заинтересованных лиц: производственного сектора, правительственных и учебных учреждений. Участие «АНДРИТЦ ГИДРО» в выставке предусматривало выступление с докладами директора «АНДРИТЦ ГИДРО Лтда», инж. Бита Ричарда, и руководителя отдела продаж французского подразделения малых ГЭС, Серджио Контрераса. Присутствие «АНДРИТЦ ГИДРО» на таком большом событии, разумеется, не прошло незамеченным.

Бит Ричард
Телефон: +57 (1) 744 8200
beat.ritschard@andritz.com

▼ Выставка FISE 2011 в Медельине

«La Ínsula», «Esmeralda»

В начале 2011 года компания «АНДРИТЦ ГИДРО» получила заказ от «Central Hidroelectrica de Caldas SAESP» (CHEC) на два новых рабочих колеса радиально-осевых турбин для ГЭС «Esmeralda» и «La Ínsula» (Колумбия). Цель замены в том, чтобы достичь большей выходной мощности с помощью новой конструкции рабочего колеса, а также увеличить срок службы и надежность оборудования, используя новые материалы и технологические процессы.

«La Ínsula» была построена в 1949 году (два агрегата), а в 1979 году был добавлен третий агрегат. Поставщиком двух первых агрегатов была компания «Baldwin Lima Hamilton». Третий агрегат был поставлен компанией «Neyrpic»; его мощность составляет 11,5 МВт. Что касается станции «Esmeralda», два существующих агрегата были изготовлены в 1960 году компанией «Charmilles»; мощность каждого из них составляет 15 МВт. Обслуживание всех рабочих колес регулярно выполняется компанией «CHEC». Имеющиеся в наличие запасные рабочие колеса также были изготовлены по первоначальному проекту. После того, как будут установлены два новых рабочих колеса, изготовленных на основе новой конструкции «АНДРИТЦ ГИДРО», их мощность будет значительно выше (более чем на 10% для каждого рабочего колеса). Кроме того, будет улучшено качество и увеличен срок службы благодаря тому, что новые рабочие колеса будут изготовлены из полностью кованых материалов, а не литых, как ранее установленные. Планируется, что оба рабочих колеса будут установлены к концу 2012 года. Предполагается, что увеличение производительности будет продемонстрировано во время приемо-сдаточных испытаний к полному удовлетворению заказчика.

▲ 3D-модель рабочего колеса турбины ГЭС «La Ínsula».

▲ Вид напорного трубопровода и здания ГЭС

Хосе Фернандес
Телефон: +41 (21) 925 7751
jose.fernandez@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «La Ínsula»

Мощность: 12,84 МВт
Напор: 116 м
Частота вращения: 600 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 230 мм

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Esmeralda»

Мощность: 16,82 МВт
Напор: 171,3 м
Частота вращения: 450 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 760 мм

«Bassi»

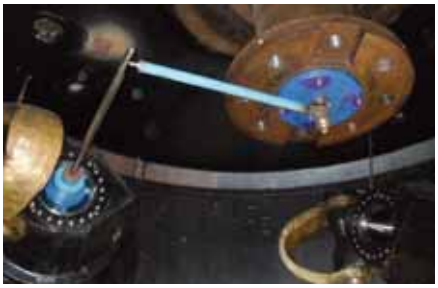
История успеха отдела обслуживания и реконструкции в Индии

▲ Вид сверху здания ГЭС «Bassi»

«Андритц Гидро Индия» успешно завершила модернизацию и повышение мощности двух агрегатов ГЭС «Bassi» с 15 МВт до 16,5 МВт. Модернизация агрегатов других производителей была выполнена на высоком уровне и удовлетворила заказчика. Модернизированные агрегаты были переданы заказчику для промышленной эксплуатации с оговоренными контрактом повышенным КПД и стабильной работой без вибрации.

Уровень вибрации этих гидроагрегатов ГЭС «Bassi» превышал допустимые пределы, при этом их мощность на выходе была ниже номинальной, а КПД низким. Основной объем поставки и услуг включал рабочие колеса, систему управления, сопла и дефлекторы, подшипники, основной затвор напорного трубопровода, вал, новые сердечник и обмотки статора, полюсную катушку, генераторные подшипники, новую статическую систему возбуждения, систему защиты и управления, систему жидкостного охлаждения, водоотливную систему и прочее оборудование собственных нужд. Из-за отсутствия чертежей и документации для проектирования гидротехнических и механических составных частей турбины и генератора было проведено их комплексное исследование после демонтажа. Инженерный анализ с целью изготовления чертежей составных частей, расчеты конструкций на прочность и расчет оси вала являлись неотъемлемой частью этого процесса. Модельные испытания проводились в гидравлической лаборатории города Веве (Швейцария). Водосброс при повышенной мощности на территории ГЭС был меньше расчетной величины, определенной в лаборатории. Этот факт говорит о большем КПД рабочих колес при существующем размере направляющего аппарата, а полученный КПД был выше, чем предусмотренный контрактом. Кон-

▲ Модельные испытания



▲ Узел сопла и дефлектора

▲ Монтаж рабочего колеса

струкция вала и верхнего кронштейна подшипника была изменена таким образом, чтобы разница между частотой вибрации и собственной частотой колебаний была как можно больше. Основные изменения затрагивали опору турбинного подшипника для увеличения ее устойчивости, и результатом стало снижение вибрации с 300 микрон до 30 микрон и более надежная, стабильная и плавная работа агрегата. Таким образом, агрегаты были значительно усовершенствованы.

▼ Пункт управления

▲ Монтажные работы в машинном зале

Компанией была успешно поставлена современная система измерения уровней в бьефах плотин, оборудованная беспроводным каналом обмена данными с системой SCADA ГЭС. Такая конфигурация устранила проблемы, связанные с прокладкой оптоволоконных линий на большие расстояния, и упростила монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание. Успешная модернизация ГЭС «Bassi» была по достоинству оценена заказчиком, и он начал промышленную эксплуатацию двух агрегатов в день их ввода в эксплуатацию. Успешная модернизация с повышением мощности агрегатов на ГЭС «Bassi» вошла в число успешных проектов «АНДРИТЦ ГИДРО» в сфере обслуживания и реконструкции.

Джоши Бриджендра
Телефон: +91 (1275) 288 508
joshi.brijendra@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 4 x 16,5 МВт / 18,33 МВА
Напряжение: 11 кВ
Напор: 332 м
Частота вращения: 500 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 422,4 мм
Диаметр статора: 3 480 мм

«Tillari»

«АНДРИТЦ ГИДРО Пвт. Лтд. Индия» получила первый контракт на поставку рабочего колеса ковшовой турбины «66 MW HIWELD™» для ГЭС «Tillari» в сентябре 2011 года.

«АНДРИТЦ ГИДРО Индия» – ключевой член клуба производителей рабочих колес для ковшовых турбин в группе «АНДРИТЦ ГИДРО». Этот контракт был заключен точно вовремя, т.к. руководство решило развивать технологию производства рабочих колес ковшовых турбин «HIWELD™» на индийском заводе. Индия – ключевой рынок для ковшовых турбин. ГЭС «Tillari» располагается в западной части Индии и оборудована одним агрегатом, установленным в подземном здании ГЭС. Первоначально турбина была поставлена компанией «CKD Blansko», а генератор – бывшей «Elin-Union», нынешней «АНДРИТЦ ГИДРО». Заказчику необходимо рабочее колесо, которое позволит увеличить мощность агрегата с 60 МВт до 66 МВт, т.е. на 10%. Вероятно, существующий генератор позволит обеспечить такую мощность. Первоначально заказчик остановился на цельнолитом рабочем колесе для ковшовой турбины. Однако «АНДРИТЦ ГИДРО» удалось убедить заказчика использовать рабочее колесо «HIWELD™» благодаря повышенным механическим характеристикам и более удачной конструкции по сравнению с цельнолитым рабочим колесом. Рабочее колесо ковшовой турбины будет изготовлено на заводе «АНДРИТЦ ГИДРО» в населенном пункте Притла, Индия, под контролем и при технической поддержке экспертно консультационного центра по разработке ковшовых турбин в Криенсе. Поставка, монтаж, испытания и подготовка к вводу в эксплуатацию этого рабочего колеса должны быть завершены в течение 18 месяцев. Вес рабочего колеса составляет приблизительно 7 тонн.

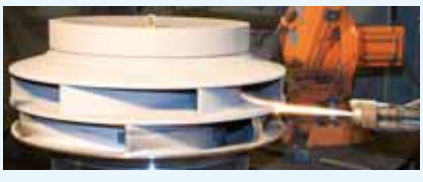
Devashish Sarmacharjee
Phone: +91 (1275) 288344
Devashish.sarmacharjee@andritz.com

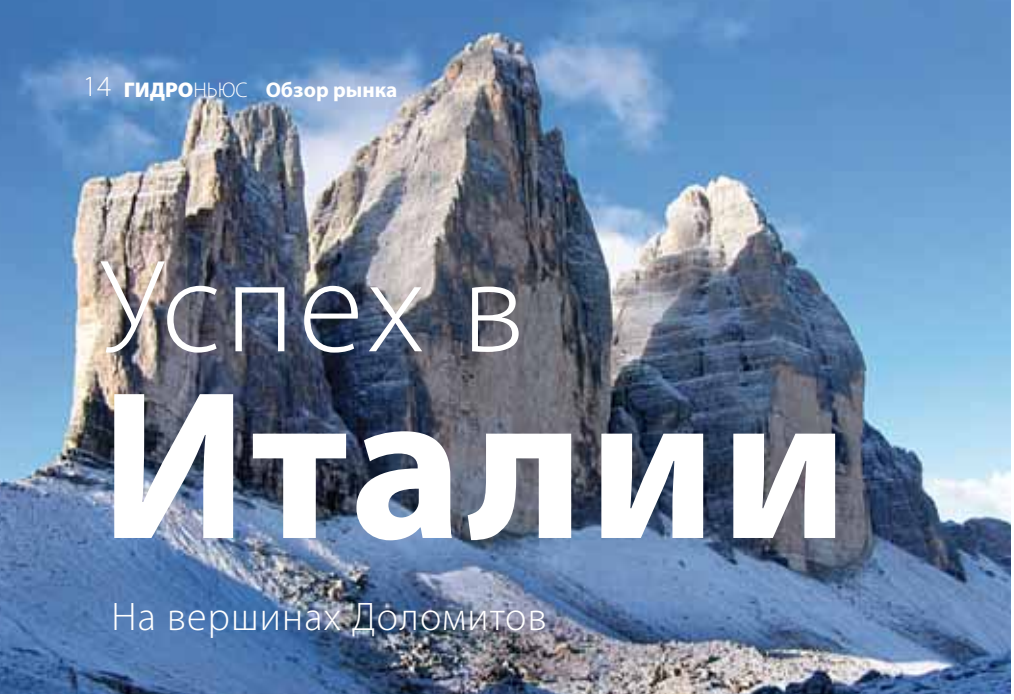
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 1 x 66 МВт
Напор: 624,8 м
Частота вращения: 500 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 2 020 мм

Цех нанесения покрытий в Индии

В большей части гималайских рек наблюдается повышенная концентрация твердых частиц, например, кварца. Эти частицы повреждают детали турбины и приводят к снижению КПД, сокращению времени между проведением капитального ремонта и повышению расходов на ремонт. В связи с этим для защиты многих турбин используется покрытие, за счет которого увеличивается промежуток между проведением капитального ремонта в 3-7 раз. Уже три года назад, в связи с растущим спросом в районе Гималаев, «АНДРИТЦ ГИДРО» построила завод по нанесению покрытий в Фаридабаде, рядом с Дели. С тех пор на этом заводе было нанесено покрытие на множество деталей.





Успех в Италии

На вершинах Доломитов

▲ Доломиты – Трэ Чиме ди Лаваредо

Доломитовые Альпы – один из самых живописных горных массивов в мире. Так говорят люди, которым довелось увидеть эти гигантские скальные образования. По сравнению с другими горными массивами, этот более яркий, красочный, монументальный и словно возникший под влиянием архитектурного вдохновения.

В семнадцатом веке французский геолог Деода Танкрэд де Гратэ де Доломьё обнаружил и описал химическое соединение (слоистый карбонат кальция и магния), которое делает эти скалы отличными от других. В его честь новый минерал был назван «доломия». Название «Доломиты» было распространено на весь горный район в 1864 году. Хотя доломитовый ландшафт остается неизменным в течение тысячелетий, ландшафт итальянской клиентуры сильно изменился в последние годы, и изменение все еще продолжается. В период, когда прогнозирование инвестиций ненадежно и сложно в связи с экономическим кризисом и отменой льгот, «АНДРИТЦ ГИДРО» получила в Италии много заказов от различных клиентов. Самыми значительными примерами являются два новых совместных предприятия.

▼ «Molini di Tures»

▲ «Lappago»

«SE Hydropower» – СП компании «ENEL» и компании «SEL», подконтрольной провинции Больцано. «SE Hydropower» были переданы десять электростанций компании «ENEL», расположенных в провинции Больцано (совокупной мощностью 550 МВт). «Hydro Dolomiti ENEL» – СП компании «ENEL» и компании «Dolomiti Energia», подконтрольной провинции Тренто – были переданы 27 электростанций компании «ENEL», расположенных в провинции Тренто (совокупной мощностью 1 300 МВт). Это произошло в 2009 и 2010 годах в процессе обновления прав водопользования с целью передачи права водопользования местной администрации. В результате этого процесса возникла обязанность по модернизации электростанций. Таким образом, «SE Hydropower» и «HDE» – два самых перспективных в плане инвестиционного потенциала клиента в Италии. План стал реальностью уже весной 2011 года. Две новые компании приняли решение начать реализацию первых проектов по модернизации, стремясь также воспользоваться льготными условиями для компаний, вырабатывающих электроэнергию из возобновляемых источников (так называемыми сертификатами возобновляемой энергии). В июле–сентябре 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО» получила три заказа: модернизация электростанций «Lappago» и «Molini di Tures» компании «SE Hydropower» (Южный Тироль), а также электростанции «Predazzo» (Трентино) компании «HDE»; все эти станции расположены в самом сердце Доломитовых Альп. График чрезвычайно напряженный: все три проекта должны быть завершены к концу 2012 года. Для проектов, реализуемых после 2012 года, правила сертификатов возобновляемой энергии будут более строгими. Объем работ для трех электростанций почти одинаков и включает замену турбин, генераторов, повышающих трансформаторов, затворов напорного трубопровода, деталей оборудования собственных нужд и регуляторов частоты вращения, всей системы автоматизации и электроэнергетической системы, включая восстановление некоторых деталей высоковольтной подстанции.

Лука Далья Поцца
Телефон: +39 (0445) 678242
luca.dallapozza@andritz.com

▲ «Predazzo»

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Molini di Tures»

Мощность: 8,19 МВт / 10 МВА
Напряжение: 10 кВ
Частота вращения: 500 об/мин.
Частота: 50 Гц
Коэффициент мощности: 0,85

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Lappago»

Мощность: 14,9 МВт / 17,5 МВА
Напряжение: 10 кВ
Частота вращения: 600 об/мин.
Частота: 50 Гц
Коэффициент мощности: 0,85

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Predazzo»

Мощность: 10,2 МВт / 12 МВА
Напряжение: 6,3 кВ
Частота вращения: 750 об/мин.
Частота: 50 Гц
Коэффициент мощности: 0,85

«FozTua»

Четвертый крупный заказ «АНДРИТЦ ГИДРО» в Португалии

▲ Плотина и участок нижнего бьефа глазами художника

«Electricidade de Portugal» (EDP) реализует масштабную программу по замене старых тепловых электростанций, на станции, использующие возобновляемые источники энергии. Эта программа нацелена на использование, с одной стороны, ветряных турбин, а с другой – гидроэлектростанций для выработки электроэнергии по мере необходимости (о чем мы рассказывали в 19 номере нашего журнала).

В ноябре 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО» получила от «EDP» еще один крупный заказ за последние четыре года. Проект «Foz Tua» – восьмой в рамках программы расширения компании «EDP» в Португалии и четвертый проект «АНДРИТЦ ГИДРО» по поставке и монтажу электромеханического оборудования. Это решение было принято на основании предложенного технического решения, выгодных ценовых условий и успешной реализации прошлых заказов – «Bemposta», «Baixo Sabor» и «Ribeiradio». В 2008 году «АНДРИТЦ ГИДРО» получила заказ от «EDP» на поставку радиально-осевой турбины для расширения ГЭС «Bemposta», одной из самых крупных ГЭС этого типа в Западной Европе (мощность 193 МВт, диаметр рабочего колеса 6 м). С ноября 2011 года она поставляет в энергосистему Португалии экологически чистую энергию.

Заказ на новую гидроаккумулирующую электростанцию «Foz Tua» включает два реверсивных турбонасосных агрегата, двигатель-генераторы, регуляторы частоты вращения и системы управления, стальные гидротехнические конструкции, а также полный комплект оборудования собственных нужд. ГАЭС будет построена на реке Туа, притоке реки Дору, на севере Португалии и внесет значительный вклад в аккумулирование электроэнергии, значение которого все увеличивается. Ключевым для успеха фактором было активное участие двух крупных португальских компаний с целью повысить долю местных ресурсов в проекте, несмотря на сложную экономическую ситуацию в Португалии. Проект выполняется под руководством «АНДРИТЦ ГИДРО» в Равенсбурге, вместе с компаниями-участниками группы из Вены, Линца и Вайца, а также двумя другими

▲ Подписание контракта

партнерами консорциума. Два турбонасосных агрегата оборудованы сварными рабочими колесами, произведенными в Равенсбурге. Гидравлические характеристики проверяются в ходе модельных испытаний в Линце. В качестве дополнительной запорной арматуры, как и в предыдущем заказе «Baixo Sabor Montante», будут установлены цилиндрические затворы. Они встроены в турбонасосный агрегат, что позволяет уменьшить габариты здания ГЭС.

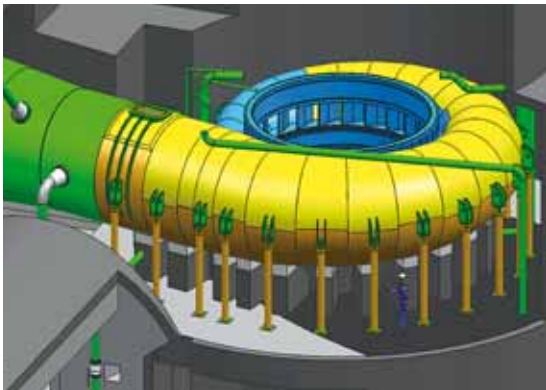
Этот новый заказ укрепляет лидирующее положение «АНДРИТЦ ГИДРО» в Португалии, одном из наиболее активных рынков для новых гидроаккумулирующих электростанций в Европе. В общей сложности, четыре португальских заказа для «АНДРИТЦ ГИДРО» включают десять агрегатов различного типа и мощности.

В целом, португальские заказчики делают акцент на низконапорных турбонасосных агрегатах, в поставке которых «АНДРИТЦ ГИДРО» приобрела значительный опыт, обогащенный проектами, реализованными в Португалии.

Петер Магауэр
Телефон: +49 (751) 29511 400
peter.magauer@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность: 2 x 127 МВт
Напор: 96 м
Частота вращения: 187,5 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 4 850 мм

▼ CAD-модель спиральной камеры



«Belo Monte»

Самая крупная строящаяся ГЭС в Бразилии

▲ «Rio Xingu» в провинции Пара (Бразилия)

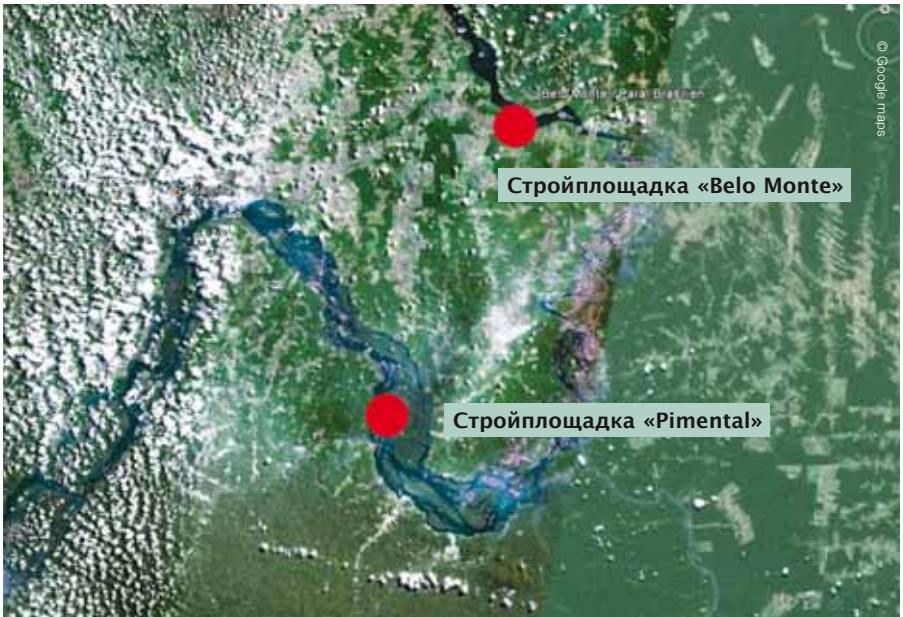
После 30 лет исследований гидроузел «Belo Monte» станет реальностью. При установленной мощности 11 400 МВт эта ГЭС будет самой крупной в Бразилии и третьей по размеру в мире.

Гидроузел «Belo Monte» разрабатывается бразильской компанией «Norte Energia SA», состоящей из «Eletronorte», «Eletrobras», «Chesf» и еще 15 компаний-участников. «Norte Energia SA» выиграла конкурентные торги, проводимые «ANEEL» (Агентство по регулированию электроэнергетики) в апреле 2010 года. Расположенный в северной части Бразилии у большого изгиба реки Шингу в штате Пара, гидроузел «Belo Monte» состоит из двух плотин и двадцати восьми дамб с объемом грунта для отсыпки 32 миллиона кубических метров:

- Плотина «Belo Monte» (высота 90 м, длина 3 545 м);
- Плотина «Pimental» (высота 36 м, длина 6 248 м);

Несколько плотин меньшего размера и один большой подводящий канал 20 км в длину и 200 м в ширину (в среднем) позволяют использовать два здания ГЭС. ГЭС «Belo Monte» будет укомплектована восемнадцатью радиально-осевыми турбинами с общей мощностью 11 160 МВт. ГЭС «Pimental» будет укомплектована шестью капсульными турбинами с общей установленной мощностью 240 МВт.

▼ Места расположения двух ГЭС «Belo Monte» и «Pimental»



Компании-участники

В этом проекте, одном из самых крупных на территории Бразилии, участвует множество местных компаний. Оборудование для ГЭС «Belo Monte» и «Pimental» и 20 затворов водосброса весят несколько тысяч тонн.

Консорциум «ELM», состоящий из компаний «ALSTOM» (лидер консорциума), «АНДРИТЦ ГИДРО» и «VOITH Hydro», получил контракт на поставку большей части электромеханического оборудования для проекта. Строительство ГЭС «Belo Monte» и «Pimental» продлится в течение ближайших 8 лет, а выработку электроэнергии планируется начать к 2015 году. Энергия этих ГЭС будет поставляться в национальную энергосеть (SIN) через существующие в регионе подстанции.

Объем поставки и услуг по проекту

Объем поставки «АНДРИТЦ ГИДРО» включает три генераторные установки с вертикальными радиально-осевыми турбинами

и генераторами, три системы сброса для этой ГЭС и четырнадцать систем возбуждения для здания ГЭС «Belo Monte». Для здания ГЭС «Pimental» «АНДРИТЦ ГИДРО» поставит электромеханическое оборудование, состоящее из шести генераторных установок с капсульными турбинами и горизонтальными генераторами, электроэнергетические системы, механическое оборудование собственных нужд, оборудование систем автоматизации, защиты и управления.

▲ 3D-модель здания ГЭС «Belo Monte»

Экологические и социокультурные аспекты

С самого начала реализации проекта бразильские власти и компанию «Norte Energia SA» беспокоили его экологические аспекты, касающиеся, в основном, местного населения, включая сообщества коренных народов.

Согласно строгому бразильскому законодательству и нормативным документам было проведено тщательное исследование влияния проекта на окружающую среду и бытовые условия коренного населения. В результате была создана совершенно новая концепция. Взамен одной большой ГЭС было сооружено несколько ступеней и каналов для двух ГЭС, что позволило уменьшить площадь водохранилища с 1 225 км² до 503 км² (приблизительно 0,01% фактической площади бразильских тропических лесов). Некоторые части проекта все еще вызывают определенные правовые споры.

Поверхность водохранилища разделяется на 134 км² каналов и 382 км² водохранилища реки Шингу, по размеру точно соответствуя площади, которая в дождливый сезон обычно оказывается затопленной. В настоящее время 328 км² уже затоплены в результате разлива существующего русла. Более 35% затапливаемой площади уже подверглось влиянию деятельности человека (лесоводство, сельское хозяйство, животноводство и др.).

▼ Вид с воздуха плотины «Pimental»

Уровень воды в водохранилище не будет превышать обычную отметку горизонта высоких вод в сезон дождей. После переработки проекта коренное население, проживающее в данном районе, затронуто не будет. «Norte Energia» получила лицензию на строительство электростанции при условии защиты населения, сообществ коренных народов и окружающей среды. Расходы, связанные с экологическими аспектами проекта и мероприятиями по снижению влияния на окружающую среду, превышают сумму, уплачиваемую консорциумом «ELM» за поставку оборудования. Было определено 14 планов, содержащих 54 программы, которые включают в себя 86 природоохранных проектов. Чтобы гарантировать качество воды реки Шингу, новый проект предусматривает поддержание постоянного расхода воды через ГЭС «Pimental» и/или основной водосброс. На ГЭС будут установлены дополнительные судовые шлюзы, рыбопропускные сооружения, система канализации и система очистки питьевой воды. Данный проект в значительной степени стимулирует развитие региональной экономики. Всего будет создано более 18 000 прямых и 80 000 косвенных рабочих мест. В активных строительных работах по проекту будут задействованы более 23 000 человек.

Джамиль Саллум
Телефон: +55 (11) 4133 1281
jamil.sallum@andritz.co

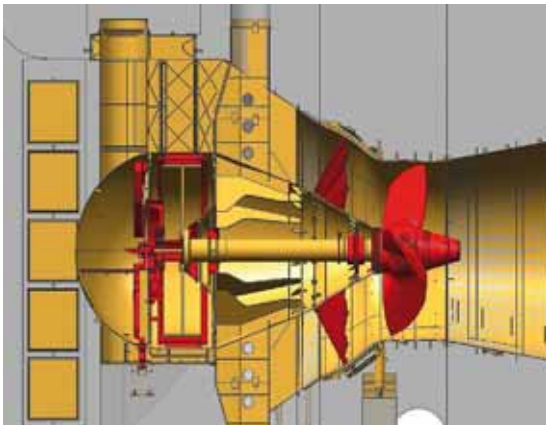
ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Belo Monte»
Мощность: 18 x 620,4 МВт / 679 МВА
Напряжение: 18 кВ
Напор: 87,0 м
Частота вращения: 85,71 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 8 500 мм
Диаметр статора: 22 400 мм (расчетн.)

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Pimental»
Мощность: 6 x 39,8 МВт / 40,9 МВА
Напряжение: 13,8 кВ
Напор: 11,4 м
Частота вращения: 100 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 6 500 мм
Диаметр статора: 8 450 мм

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ оборудования собственных нужд
Генераторные шины:
Номинальная сила тока: 10 000 А

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ водосброса
Водосброс – 20 затворов
20 м в ширину x 22 м в высоту

▼ Вид в разрезе турбогенераторного блока ГЭС «Pimental»



«Tala»

Успешная поставка рабочих колес ковшовых турбин в Бутан

▲ «Гнездо тигра» Дзонг

В декабре 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО» получила важный контракт на поставку рабочих колес ковшовых турбин с твердым покрытием «MicroGuss™» для ГЭС «Tala» в Бутане.

Компания «Druk Green Power Corporation» (DGPC), владелец электростанций в Бутане, выбрала «АНДРИТЦ ГИДРО» как полностью отвечающую предквалификационным требованиям. В пользу компании говорило то, что она изготавливает рабочие колеса по испытанной технологии «MicroGuss™» и насчитывает более 300 безаварийных проектов во всем мире. На предконтрактном этапе «АНДРИТЦ ГИДРО» смогла убедить заказчика, что ему более не следует использовать ненадежные цельнолитые рабочие колеса. В настоящее время подземная электростанция «Tala» является самой крупной ГЭС в Бутане, оборудованной шестью гидроагрегатами. ГЭС, расположенная возле деревни Тала, была сдана в эксплуатацию в 2007 году. Электростанция берет воду из реки Ванг-Чу и располагается вниз по течению реки от ГЭС «Chukkha» мощностью 500 МВт. В настоящее время заказчик планирует постепенно свернуть использование всех старых цельнолитых рабочих колес, заменив их новыми надежными рабочими колесами. Все действующие электростанции Бутана принадлежат компании «DGPC», которая отвечает за их эксплуатацию, техническое обслуживание и модернизацию. «DGPC» также разрабатывает проекты по строительству в стране новых ГЭС. За 2010 год электростанции «DGPC» произвели 7,3 ТВт-ч электроэнергии, что почти на 6% больше, чем выработка электроэнергии в предыдущие годы. Экспорт гидроэлектроэнергии является одним из основных источников дохода для правительства Бутана. Однако абразивная вода многих местных рек, главным образом в муссонный период, значительно уменьшает срок службы рабочих колес. В связи с этим заказчик впервые решил использовать антиэрозионные покрытия для рабочих колес ГЭС «Tala», чтобы повысить их работоспособность. Компания

▲ Озеро Джумолхари и окружающие горы

«АНДРИТЦ ГИДРО» разрабатывает высококачественные покрытия с 1986 года, начав с проектов в Швейцарских Альпах, где проблемы с абразивной водой связаны с ледниковыми озерными отложениями, и подтвердив качество покрытий в реках Индийских Гималаев. Заказчик выбрал наше покрытие «SXH70™»; покрытие из твердого кобальт-хромового сплава, нанесенное путем высокоскоростного газопламенного напыления (HVOF) с помощью промышленного робота. По новому контракту каждое рабочее колесо с твердым покрытием будет иметь 22 ковша и весить приблизительно 18 тонн. Два из четырех рабочих колес будут поставлены в течение девятнадцати с половиной месяцев, а остальные в течение двадцати пяти с половиной месяцев. Все рабочие колеса будут поставляться с завода «АНДРИТЦ ГИДРО» в Криенсе (Швейцария). Объем поставки также включает проведение полевых испытаний на производительность и подтверждение заявленных параметров рабочих колес с покрытием. Недавно заказчик также решил, что двум рабочим колесам, поставленным по контракту 2009 года, требуется твердое покрытие «SXH70™». «АНДРИТЦ ГИДРО» заключила еще один контракт на поставку рабочего колеса ковшовой турбины мощностью 12,53 МВт для ГЭС «Basochhu» по результатам открытого тендера для того же заказчика в Бутане. Заключение этих контрактов еще более укрепило положение «АНДРИТЦ ГИДРО» на рынке Бутана, гидроэнергетический потенциал которого составит 10 000 МВт в ближайшие десять лет.

Девашиш Сармачарджи
Телефон: +91 (1275) 288344
devashish.sarmacharjee@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность: 6 x 170 МВт
Напор: 819 м
Частота вращения: 375 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 3 908 мм

«Degerforsen»

Модернизация старой электростанции в Швеции

▲ Вид плотины, водосброса и здания ГЭС

В октябре 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО» заключила контракт с «E.on Vattenkraft Sweden» на поставку рабочего колеса для вертикальной поворотно-лопастной турбины. Электростанция оборудована двумя агрегатами с поворотно-лопастной турбиной, и объем работ предусматривает вариант с модернизацией второго агрегата. Необходимость модернизации связана с тем, что старое рабочее колесо имело утечку масла и трещины на лопастях.

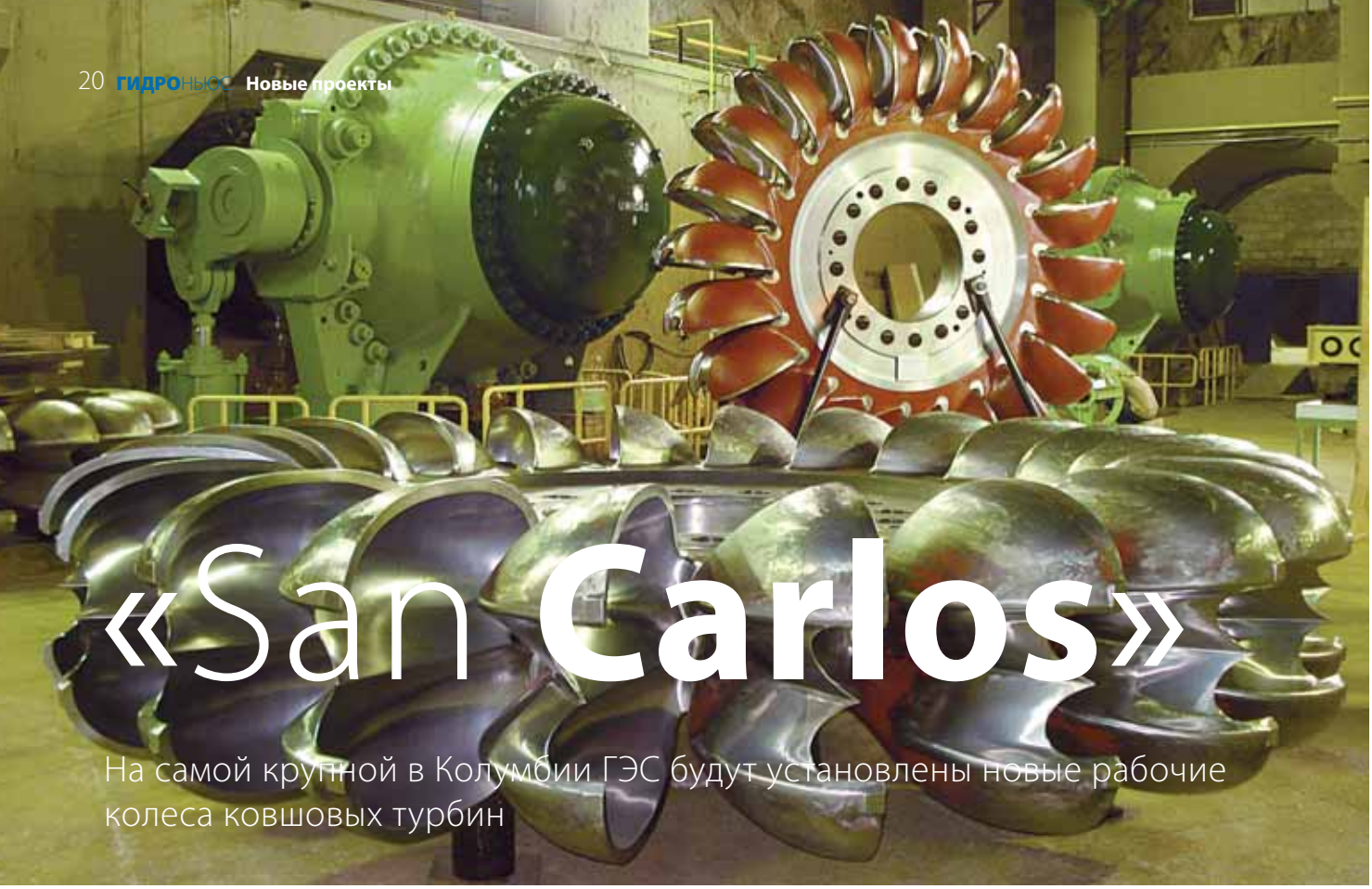
«E.on Vattenkraft AB» принадлежит 80 электростанций в Швеции установленной мощностью 1 700 МВт. В будущем «E.on» планирует каждый год восстанавливать четыре-пять электростанций. ГЭС «Degerforsen» была построена в 1966 году и на ней используются гидроагрегаты производства «Maier». ГЭС располагается в центральной части Швеции, вблизи деревушки Юнселе, расположенной на реке Онгерманэльвен, всего в 170 км от завода «АНДРИТЦ ГИДРО» в Ваплане. В объем работ входят модельные испытания, поставка нового безмасляного самосмазывающегося рабочего колеса поворотно-лопастной турбины с шестью лопастями, новых подшипников, новых лопаток направляющего аппарата и нового высоконапорного узла смазки. Пуск электростанции в эксплуатацию запланирован на осень 2013 года. Новые детали будут производиться на заводе «АНДРИТЦ ГИДРО» в Ваплане (Швеция), а модельные испытания будут проведены на испытательном стенде «АНДРИТЦ ГИДРО» в Тампере (Финляндия). Проект «Degerforsen» также предусматривает заключение договоров с другими подрядчиками, поставку нового оборудования автоматизации, установку новых сердечников и обмотки генератора, капитальный ремонт затвора водоприемника и установку нового затвора водосброса.

▼ Основной машинный зал

Стефан Олссон
Телефон: +46 (640) 177 26
stefan.olsson@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 39,1 МВт
Напор: 24,9 м
Частота вращения: 136 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 4 700 мм



«San Carlos»

На самой крупной в Колумбии ГЭС будут установлены новые рабочие колеса ковшовых турбин

▲ Рабочие колеса и шаровые затворы перед установкой в подземной пещере

«АНДРИТЦ ГИДРО» выиграла открытые торги, которые проводились колумбийской компанией «ISAGEN» с целью поиска подрядчика для проектирования и производства восьми рабочих колес ковшовых турбин для ГЭС «San Carlos» в декабре 2010 года. Заказ на поставку был подписан в октябре 2011 года.

Компания «ISAGEN» – владелец и оператор пяти генераторных электростанций в департаментах Антьокия, Сантандер и Кальдас. Установленная мощность электростанций компании – 2 132 МВт, это 16 % общей мощности объединенной энергосистемы страны. Из этой мощности 1 832 МВт приходится на гидроэлектростанции и 300 МВт на тепловые электростанции. «ISAGEN» занимает третье место в Колумбии по выработке электроэнергии и, в связи с этим, является основной движущей силой развития энергетической отрасли страны. Электростанция «San Carlos» располагается в департаменте Антьокия, 150 км к востоку от Медельина, в муниципалитете Сан-Карлос, вблизи сельского района Эль-Джордан. После более 20 лет промышленной эксплуатации эта ГЭС еще остается самой крупной электростанцией в стране, имеющей восемь ковшовых агрегатов и обладающей необходимой инфраструктурой для установки еще двух. Производителем уже установленных турбоагрегатов является «АНДРИТЦ ГИДРО».

▼ Подземная пещера

Обычно рабочие колеса ковшовых турбин подвергаются сильным нагрузкам. Центробежная сила и сила пульсирующей струи, а также усталостные свойства материала – наиболее важные критерии, которые следует принимать во внимание при обеспечении безопасности и надежности оборудования. В течение срока службы рабочее колесо выдерживает большое число циклов нагружения. Максимальную надежность и эксплуатационную безопасность рабочих колес ковшовых турбин обеспечивает технология «MicroGuss™» компании «АНДРИТЦ ГИДРО», гарантирующая безопасность эксплуатации и долгий срок службы рабочего колеса. Меньшая потребность в проверке, ремонте и техническом обслуживании позволяет снизить расходы и увеличить надежность и работоспособность электростанций. С 1991 года было произведено приблизительно 500 рабочих колес (напор нетто до 1 980 м) с использованием современной производственной технологии «MicroGuss™», которые с успехом эксплуатируются к полному удовлетворению заказчиков во всем мире. В связи со стратегической важностью ГЭС «San Carlos» для производства электроэнергии компанией «ISAGEN» фактор эксплуатационной безопасности и надежности является приоритетным для данного проекта. Контракт предусматривает также предоставление пакета услуг, включая регулярные проверки восьми рабочих колес ковшовых турбин в течение всего расширенного гарантийного периода. Помимо описанных выше превосходных механических характеристик, новые рабочие колеса изготовлены с учетом последних разработок в сфере гидравлики, существенно увеличивающих КПД рабочих колес. Рабочие колеса будут поставляться парами с интервалом в четыре месяца с мая 2013 года по май 2014 года.

Маттиас Краузе
Телефон: +41 (21) 9257766
matthias.krause@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность: 8 x 160 МВт
Напор: 554 м
Частота вращения: 300 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 4 068 мм

«MMC10»

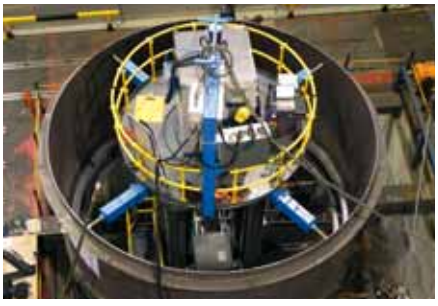
Самый большой в мире мобильный обрабатывающий центр с ЧПУ

▲ Механическая обработка на станции «Boyabat» (Турция)

Заказчики «АНДРИТЦ ГИДРО» придают большое значение высокому качеству и сжатым срокам поставки оборудования и услуг. Чтобы соответствовать таким требованиям и далее, «АНДРИТЦ ГИДРО» решила приобрести мобильный обрабатывающий центр с ЧПУ у компании «Miba Automation Systems».

Станок «MMC10» доставляется на территорию станции в трех 20-футовых контейнерах стандартных размеров. Таким образом, он может быть установлен в любой точке мира. Первая сборка производится на монтажной площадке, а вторая – в турбинной камере, занимая около пяти дней. После тщательного выравнивания по всем осям производится токарно-фрезерная

▼ Сборочные работы на заводе в Линце, Австрия



▲ Механическая обработка на макете статорного кольца

обработка поверхностей фланцев, где требуется высокая точность. Кроме того, «MMC10» позволяет также сверлить и нарезать резьбу. До сих пор крупные элементы турбин приходилось разбирать, чтобы перевезти их после завершения производства. На территории ГЭС их сваривали и бетонировали. Деформации, связанные с нагревом при выполнении сварочных работ или механическими нагрузками, вызывали необходимость длительного шлифования для достижения надлежащей точности. Теперь станок «MMC10» позволяет осуществлять механическую обработку основных деталей турбины непосредственно на территории ГЭС. Эти составные части могут быть приобретены у обычных компаний, производящих металлоконструкции, поскольку их механическая обработка может осуществляться на территории ГЭС.Главные преимущества «MMC10»:

- Время, необходимое для монтажа оборудования, уменьшается, т.к. потребность в длительных шлифовальных работах отсутствует.
- Максимальная точность обработки до 1/100 мм
- Значительная гибкость при выборе производителя сварных составных частей, т.к. механическая обработка производится на территории ГЭС.

▲ Основной шпиндель

Первый опыт использования «MMC10» на территории ГЭС «Boyabat» в Турции был успешным. Следовательно, этот самый большой в мире станок с ЧПУ можно использовать на многих проектах «АНДРИТЦ ГИДРО» с пользой для всех сторон.

Бернхард Мюльбахлер
Телефон: +43 (732) 6986 3455
bernhard.muehlbachler@andritz.com

▲ Здание ГЭС «Feldsee»

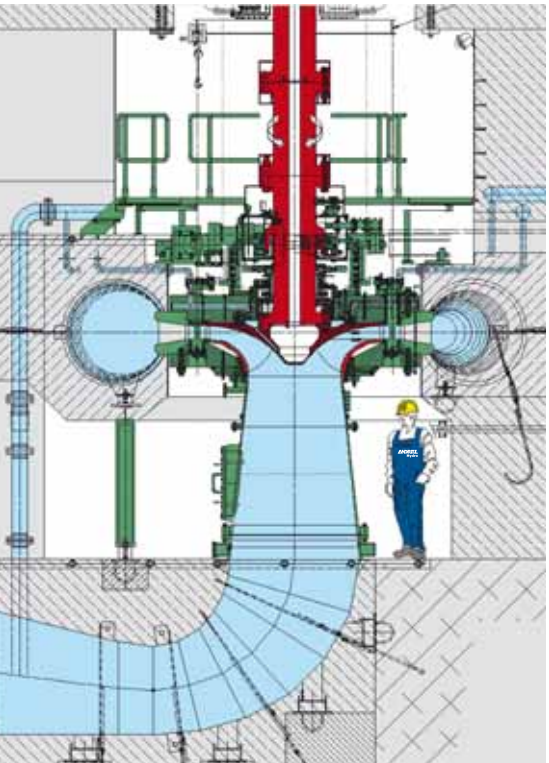
▲ Турбогенераторная установка «Feldsee 2»

«Feldsee»

Запущена в эксплуатацию электростанция «Feldsee» компании «KELAG» в Каринтии

Турбонасосные агрегаты, включая оборудование собственных нужд, гидроэлектростанций «Feldsee 1» и «Feldsee 2» были спроектированы, изготовлены и поставлены отделением «АНДРИТЦ ГИДРО» в Линце. Модельные испытания проводились в Цюрихе. Объем поставки включал два турбонасосных агрегата, шаровые затворы, дисковые затворы для обслуживания, гидравлические и цифровые регуляторы частоты вращения, а также дополнительное оборудование собственных нужд, например, систему вентиляции, систему подачи сжатого воздуха для уплотнения вала и прочие необходимые составные части.

▼ Вид турбонасосного агрегата в разрезе



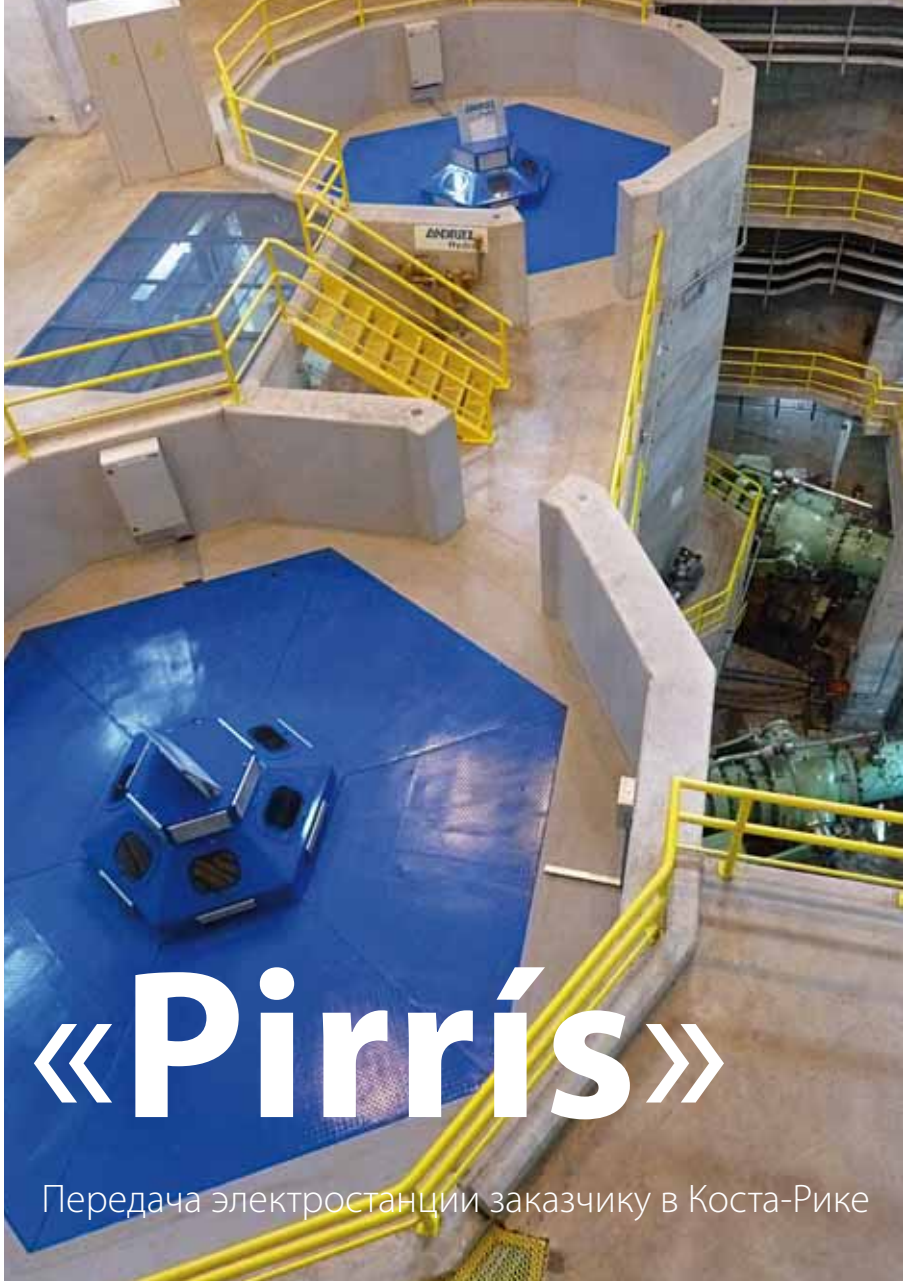
▲ Шаровой затвор перед монтажом

▼ Дисковый затвор для «Feldsee 2»

В августе 2006 года компании «АНДРИТЦ ГИДРО» было поручено осуществить поставку и монтаж указанного выше турбинного оборудования для агрегата «Feldsee 1», который был запущен в эксплуатацию летом 2009 года. В октябре 2008 года началась подготовка к пуску в эксплуатацию агрегата «Feldsee 2», который состоялся в начале 2011 года. Если электростанция будет производить больше электроэнергии, чем необходимо для удовлетворения текущего спроса, генератор будет использовать эту энергию для подъема воды из водохранилища «Wurten» в водохранилище «Feldsee» на высоту до 520 м. Эта вода может использоваться для производства электроэнергии при работе в турбинном режиме в периоды пикового потребления. Помимо высокого давления, технические проблемы также были связаны с частотой вращения и сильным ее увеличением при сбросе нагрузки. Компания «АНДРИТЦ ГИДРО» смогла удовлетворить все требования заказчика, а также добиться высокой производительности оборудования и внести еще один пункт в список достижений по высшей дисциплине «турбонасосные агрегаты».

Бернхард Кристуфек
Телефон: +43 (732) 6986 75577
bernhard.kristufek@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность насоса: 2 x 64 МВт
Мощность турбины: 2 x 68,89 МВт
Напор: 520 м
Частота вращения: 1 000 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 936,6 мм



«Pirrís»

Передача электростанции заказчику в Коста-Рике

▲ Здание ГЭС изнутри

Государственная энергетическая компания «Instituto Costarricense de Electricidad» (ICE) выдала подряд на проектирование, изготовление, поставку, монтаж и подготовку к пуску в эксплуатацию электромеханического оборудования 21 декабря 2007 года (см. журнал №13 / 2008). ГЭС «Pirris» позволит увеличить стабильность энергосистемы Коста-Рики и удовлетворить потребность в электроэнергии в будущем.

Договор на монтаж напорного трубопровода был выполнен на территории ГЭС собственными силами и, следовательно, дал возможность получить дополнительный важный опыт производства монтажных и иных работ на территории ГЭС. Кроме того, особая конструкция открытого напорного трубопровода (отсутствие деформационных швов между бетонными опорами) и использование высококачественных материалов (S690QL) сделали производство работ чрезвычайно сложным. Стальная облицовка и напорный трубопровод с предохранительным затвором и принадлежностями (аэрационные клапаны, гидроагрегат и насосная установка, сейсмоизмерительная аппаратура) были смонтированы и переданы компании «ICE» в июле 2010 года. Объем работ по договору поставки электромеханического оборудования включает поставку двух ковшовых

▲ Вид от здания ГЭС на открытый напорный трубопровод

▲ Участок распределительного трубопровода во время спуска в турбинную камеру

турбин с пятью соплами в вертикальном исполнении, включая цифровые регуляторы частоты вращения TC1703, системы подачи охлаждающей воды с градирнями и двумя шаровыми затворами напорного трубопровода (внутренний диаметр 1 000 мм, давление 100 бар), двух генераторов, станционного крана (140 / 30 тонн), основных трансформаторов (двух блоков с тремя однофазными агрегатами, 3 x 26,7 / 30) и полной системы управления зданием ГЭС, включая систему возбуждения, защиты и вспомогательное оборудование станции. Электростанция была передана компании «ICE» в соответствии с договорными требованиями для промышленной эксплуатации после подготовки к пуску и успешного 60-дневного пробного пуска 26 сентября 2011 года.

Алоис Цойнер
Телефон: +43 (732) 6986 9454
alois.zeuner@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность: 2 x 69 МВт / 89,4 МВА
Напряжение: 13,8 кВ / 60 Гц
Напор: 890 м
Частота вращения: 600 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 980 мм
Диаметр статора: 5 400 мм
Стальная облицовка и открытый напорный трубопровод:
Длина: 2 390 м
Диаметр: 2 300 / 2 000 мм
Разветвитель: 2 100 / 1 400 / 1 400 мм
Материал: S690QL
Шаровой предохранительный затвор:
Внутренний диаметр 1 400 мм, 80 бар

«Tsankov Kamak»

Подготовка к пуску в эксплуатацию масштабного проекта в Болгарии

▲ Арочная плотина с двойным изгибом и водосброс

Контракт был подписан 1 октября 2003 года. Работы по контракту были начаты 1 июля 2004 года после создания великолепной структуры финансирования, включающей австрийский «Kontrollbank», Банк Австрии и еще несколько экспортно-кредитных агентств и коммерческих банков пяти европейских стран. Договор поставки между правительствами Болгарии и Австрии в отношении сертификатов на выброс CO_2 ГЭС «Tsankov Kamak» сделал структуру финансирования действительно выдающейся по масштабам и изобретательности.

В связи с экстремальными геологическими условиями долины реки Вачу при строительстве плотины и бетонировании русла реки часто возникали задержки. Плотина высотой 130 м является самой высокой арочной плотиной с двойным изгибом в Восточной Европе. Плотина была сооружена австрийской компанией «Alpine Bau GmbH». Планирование осуществлялось австрийской компанией «Pöyry». После возникших задержек пришлось подписать шесть дополнений к контракту в связи с увеличением стоимости работ и продлением сроков строительства приблизительно на три года, что привело к увеличению сроков реализации проекта приблизительно до шести лет. Тем временем Болгария присоединилась к Европейскому Союзу, и в стране произошли значительные изменения. Исполнительный директор компании-заказчика менялся пять раз, и до конца проекта не изменился только один участник проектной группы. На окончательном этапе строительства ГЭС «Tsankov Kamak» «АНДРИТЦ ГИДРО» смогла сократить сроки реализации проекта на 2,5 месяца. Таким образом стало возможным выполнить желание политических лидеров Болгарии и заказчика «Natsionalna Electricheska Kompania EAD» (NEK) и начать промышленную эксплуатацию ГЭС в декабре 2010 года, незадолго до Рождества. Это стало возможным только благодаря отличной работе специалистов по контролю работ и инженеров по пусконаладочным работам. Таким образом, «NEK» смогла осуществить выработку электроэнергии, затратив почти один миллион евро. В 2011 году шли эксплуатационные испытания и доработка электростанции. ГЭС «Tsankov Kamak» – важная часть каскада электростанций на реке Вачу, поскольку она оптимизирует водный поток каскада из семи ГЭС. Она предназначена для удовлетворения потребности в электроэнергии в периоды пикового спроса и, таким образом, производит наиболее ценную электроэнергию. ГЭС должна функционировать более 3 000 часов в год. В реализации проекта ГЭС «Tsankov Kamak» участвовало множество болгарских компаний и специалистов в сфере производства и монтажа, что позволило создать много рабочих мест и получить внутренний доход в Болгарии. Авторы проекта «Tsankov Kamak» выступают за экологически безопасные решения:

- канал для рыбы, по которому форель и другая рыба перемещаются вверх по течению реки
- вспомогательный турбоагрегат на 1,3 МВт, который производит электроэнергию, используя естественный перелив плотины, для удовлетворения экологических требований к количеству воды.

▼ Верхний бьеф и плотина ГЭС «Tsankov Kamak» в Болгарии

Карл Фрейлингер
Телефон: +43 (732) 6986 77797
karl.freilinger@andritz.com

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Расположение: Болгария, река Вачу в горах Родопи на границе с Грецией

Основное оборудование: две вертикальные радиально-осевые турбины мощностью по 43,2 МВт с регуляторами частоты вращения турбины, основные затворы напорного трубопровода, два генератора мощностью по 50 МВА

Вспомогательное оборудование: одна горизонтальная малая радиально-осевая турбина мощностью 1,29 МВт, один генератор мощностью 1,6 кВА с коэффициентом мощности 0,9

Гидромеханическое оборудование:

Плотина: четыре комплекта сегментных затворов для водосброса 8 x 6,15 м, один комплект шандор для водосброса с подъемной траверсой 8 x 6,2 м

Донный водосброс: два комплекта сороудерживающих решеток 3 x 6,3 м, два комплекта донных выпускных трубопроводов диаметром 2,25 – 1,35 м, длиной 22,75 м, два комплекта донных скользящих затворов, высоконапорный тандемный затвор с гидравлическим подъемником и системой управления

Водоприемник: два комплекта сороудерживающих решеток 6,0 x 9,24 м с опорными балками, один комплект шандор 5,5 x 6,5 м с канатным подъемным устройством, один плоский колесный затвор водоприемника с гидравлическим подъемником и системой управления, одна система измерения скорости потока, система определения разрыва трубы

Напорный трубопровод: один напорный трубопровод 4,4 м / 3,1 м /2,25 м, общая длина 638 м

Здание ГЭС: два комплекта шандор для отсасывающей трубы 2,8 x 3,0 м с канатным подъемным устройством

Начало эксплуатации: 2010 г.

▲ Группа в полном составе после подписания контракта

▲ Рабочее колесо радиально-осевой турбины

«Kraftwerke Hinterrhein»

Полная модернизация каскада ГЭС в Швейцарии

В крупном проекте полной модернизации электростанций компании «Kraftwerke Hinterrhein AG» (KHR) с головным офисом в Тусисе «АНДРИТЦ ГИДРО» отведена важная роль главного партнера-поставщика механического оборудования. Помимо основного капитального ремонта (замена рабочих колес на ГЭС «Bärenburg» и «Sils», четыре агрегата на каждой), «АНДРИТЦ ГИДРО» получила заказ на общую модернизацию всех 13 шаровых затворов, а также капитальный ремонт двух силовых агрегатов железной дороги для «Sils».

Каскад электростанций «KHR» на реке Задний Рейн из трех ступеней («Ferrera», «Bärenburg», «Sils») был подготовлен к пуску в эксплуатацию в 1963 году и имеет совокупную установленную мощность 650 МВт. После 45 лет эксплуатации все составные части электростанций требуют крупных вложений на восстановление и модернизацию. Это относится и к проточному туннелю, и к электромеханической системе, и к системе управления, которые уже не отвечают современным требованиям. Поэтому компания KHR начала масштабный проект общей модернизации, который будет реализован с 2011 по 2017 годы. Две ГЭС в нижнем течении реки – «Sils» и «Bärenburg» – имеют сходное основное оборудование и по четыре вертикальные радиально-осевые турбины. Помимо усовершенствования рабочих колес с применением нового гидравлического профиля, работы включают и полную модернизацию турбин, которая осуществляется по результатам анализа состояния. Отдельные элементы проходят расширенные испытания на заводе «АНДРИТЦ ГИДРО» в г. Криенс, после чего совместно с KHR уточняется объем работ по модернизации. Кроме того, подлежат замене все регуляторы гидротурбин. Работы на двух электростанциях ведутся попеременно. Каждое лето и зиму, раз в полгода, будет проходить капитальный ремонт одного агрегата, начиная с турбины на станции «Bärenburg» в начале лета 2012 года и заканчивая турбиной на станции «Sils» в апреле 2016 года. Помимо модернизации турбинного оборудования с компанией «АНДРИТЦ ГИДРО» также был заключен контракт на модернизацию 13 шаровых затворов всего каскада ГЭС. Три шаровых затвора электростанции «Ferrera», четыре затвора электростанции «Bärenburg» и шесть затворов электростанции «Sils» пройдут капитальный ремонт на заводе «АНДРИТЦ ГИДРО» в городе Криенсе и на заводе компании-партнера «OEMB». После сборки эти затворы станут надежной запорной арматурой для напорных трубопроводов во время основной фазы реализации проекта. Работы на ГЭС «Sils» и «Bärenburg» начались с демонтажа десяти затворов в октябре 2011 года. После такого полного обновления «АНДРИТЦ ГИДРО» выполнит модернизацию двух ковшовых турбин ГЭС «Sils», которые используются, главным образом, для выработки электроэнергии частотой 16,7 Гц для Ретской железной дороги.

Мартин Хаас
Телефон: +41 (41) 329 5354
martin.haas@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Bärenburg»
Мощность: 4 x 55 МВт
Напор: 338 м
Частота вращения: 500 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 2 300 мм
ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Sils»
Мощность: 4 x 60 МВт
Напор: 387 м
Частота вращения: 600 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 2 070 мм
ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Sils Bahn»
Мощность: 2 x 3,5 МВт
Напор: 387 м
Частота вращения: 500 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 945 мм

«Karebbe»

Торжественное открытие ГЭС в Индонезии

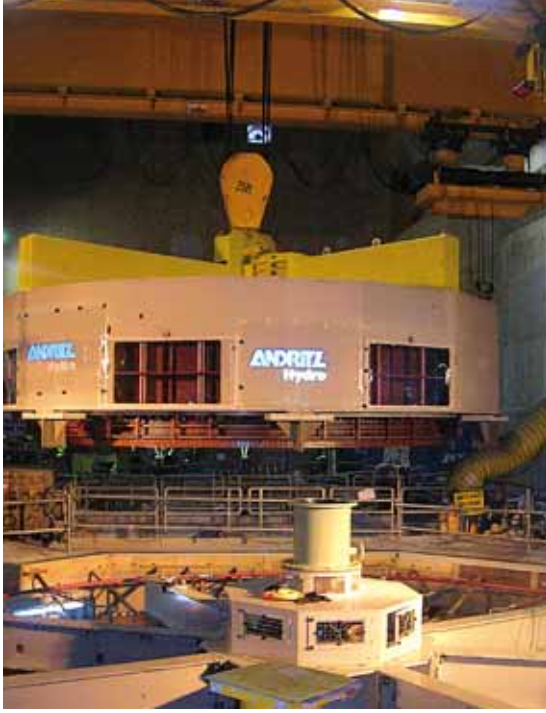
▲ Спуск рабочего колеса и вала турбины

Официальное открытие ГЭС «Karebbe» состоялось 11 октября 2011 года. Открытие посетили официальные лица из «PT International Nickel Indonesia Tbk.» (PTI), «Vale Canada», «Vale Brazil» и правительства Индонезии.

«АНДРИТЦ ГИДРО» получила контракты на поставку турбин, генераторов и оборудования собственных нужд в 2005 году; оборудования для напорных трубопроводов и затворов в 2008 году, оборудования для компании «EPS» в 2009 году и поставила полный комплект электромеханического оборудования (кроме основных трансформаторов, распределительной подстанции высокого напряжения, дизельной установки аварийного питания), напорных трубопроводов, сегментных затворов и затворов водоприемника, шандор, вентиляционной и противопожарной систем здания ГЭС. Основные монтажные работы были начаты 15 февраля 2011 года. Испытания агрегата 2 на надежность начались 17 августа 2011 года, а испытания агрегата 1 – 20 сентября 2011 года. Весь монтаж электростанции, в том числе шихтовка и монтаж обмотки генератора в здании ГЭС, был выполнен «АНДРИТЦ ГИДРО». В пиковый период на территории ГЭС работало более 300 человек. Строительство электростанции «Karebbe» – новейшая инициатива «PTI», направленная на экологическую устойчивость и уменьшение выбросов парниковых газов и зависимости от тепловых и дизельных электростанций. «PTI» производит и экспортирует сопутствующие никелю материалы, но последние изменения горного законодательства разрешают экспорт переработанного никеля только компаниям, привлекающим капиталовложения в Индонезию и способствующим развитию страны. Таким образом, «PTI» будет вкладывать средства в новое оборудование, что дополнительно увеличит потребность в электроэнергии в будущем. «PTI» владелец

▲ Напорный трубопровод во время строительства

▼ Работа сегментного затвора водосброса



▲ Завершающий спуск статора

и оператор в том числе ГЭС «Larona» и «Balambano». «АНДРИТЦ ГИДРО» также получила контракт на модернизацию ГЭС «Larona», включая поставку двух новых генераторов, работы по монтажу которых проводятся в настоящее время. «АНДРИТЦ ГИДРО» еще раз подтвердила, что компания является надежным партнером, и укрепила свое положение лидера на индонезийском рынке крупных гидроэлектростанций. Тесное сотрудничество и взаимодействие между подразделениями «АНДРИТЦ ГИДРО» в Джакарте, Вене, Вайце и Линце позволило добавить строительство ГЭС «Karebbe» к числу успешных проектов компании.

▲ Торжественное открытие

Йоханн Ленер
Телефон: +43 (732) 6986 3468
johann.lehner@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность: 2 x 63,70 МВт / 78 МВА
Напряжение: 11 кВ
Напор: 70 м
Частота вращения: 200 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 3 250 мм
Диаметр статора: 9 900 мм

Азербайджан
«Arpaçay»

В марте 2011 года компания «АНДРИТЦ ГИДРО» получила контракт на поставку турбин, генераторов и сопутствующего оборудования для ГЭС «Arpaçay» турецкой компании «Girişim Elektrik».

Электростанция «Arpaçay» расположена в Нахичевани, с 1995 года автономной области на территории Республики Азербайджан. Электростанция «Arpaçay» эксплуатируется с 1980 года. Проект электростанции предусматривает хранение воды для орошения приблизительно 17 500 гектаров земли. Для распределения потока используется водослив, который находится приблизительно в 6 км вниз по течению от электростанции. Средний ежегодный приток ГЭС «Arpaçay» около 450 млн м³. В эти месяцы водохранилище будет полным, а в летнее время вода из него будет спускаться вниз по течению для орошения земель. В реке всегда есть течение. Объем работ «АНДРИТЦ ГИДРО» включает поставку трех горизонтальных радиально-осевых турбин, дисковых затворов напорного трубопровода и генераторов, включая шеф-монтаж и подготовку оборудования к пуску в эксплуатацию, который запланирован на июль 2012 года.

Доминик Леле
Телефон: +33 (475) 23 05 08
dominique.leleux@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 2 x 8 400 / 1 x 4 600 кВт
Напор: 63,5 м
Частота вращения: 428 / 600 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 340 / 1 030 мм

Индонезия
«Bungin I»

В марте 2011 года компания «АНДРИТЦ ГИДРО Индия» (HIN) совершила первый прорыв на индонезийском рынке, получив от «PT. Haji La Tunrung Listrik Dan Konstruksi» контракт на поставку оборудования «от воды к ЛЭП» для ГЭС «Bungin I».

Это первый проект «АНДРИТЦ ГИДРО Индия» класса «Compact Hydro» в Индонезии и поэтому он очень престижен и важен. Высокое качество и КПД, а также полное удовлетворение требований клиента являются основными факторами успешной реализации не только этого, но и других перспективных проектов данного класса, проектируемых клиентом в Индонезии. ГЭС «Bungin I» располагается на острове Сулавеси в округе Энреканг. Объем работ «АНДРИТЦ ГИДРО» включает поставку двух горизонтальных радиально-осевых турбин, регуляторов, дисковых затворов, генераторов, системы возбуждения, оборудования собственных нужд, системы управления и защиты, а также предоставление технических услуг, включая шеф-монтаж и подготовку поставляемого оборудования к пуску в эксплуатацию. Пуск в эксплуатацию запланирован на четвертый квартал 2012 года.

Сэнджэй Пэнчэл
Телефон: +91 (1275) 288580
sanjay.panchal@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 2 x 1 500 кВт / 1 875 кВА
Напор: 70,93 м
Частота вращения: 1 000 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 580 мм

Канада
«Forrest Kerr»

Электростанция «Forrest Kerr» располагается в Британской Колумбии, в 1 000 км к северо-западу от Ванкувера. «Forrest Kerr» – подземная гидроэлектростанция, на незарегулированном стоке мощностью 195 МВт – компании «Coast Mountain Hydro Ltd.», принадлежащей компании «Altagas», независимому производителю электроэнергии из города Альберта.

Изначально проект предусматривал монтаж двух крупных вертикальных радиально-осевых турбин мощностью 78 МВт каждая и двух малых горизонтальных радиально-осевых турбин мощностью 21 МВт каждая. Однако после подробного изучения требований к управлению мощностью проект был изменен и предусмотрено сооружение девяти малых горизонтальных радиально-осевых турбин. При эксплуатации необходимо будет соблюдать строгие экологические требования к увеличению мощности. Уровень воды в нижнем бьефе не должен изменяться более чем на 2,5 см в час при любых условиях эксплуатации. Следовательно, при сбросе нагрузки агрегат перейдет в угонный режим на период до двух часов (от 360 об/мин. до 640 об/мин.), чтобы поддерживать достаточно постоянный поток вниз по течению от ГЭС. Девять малых агрегатов также помогут заказчику оптимизировать использование воды в меженный период. Речная вода, расход которой составляет 252 м³/с, содержит высокоабразивные взвешенные частицы, в связи с чем рабочие колеса, направляющие аппараты, облицовочные плиты и лабиринтные уплотнения должны покрываться составом SHX70™ для улучшения эрозионной устойчивости и износостойкости составных частей.

Матье Бертран
Телефон: +1 (514) 428 6866
mathieu.bertrand@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 9 x 22 000 кВт
Напор: 86,5 м
Частота вращения: 360 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 800 мм

Австрия
«Königsbach» и «Mödringbach»

В начале декабря 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО» получила заказы от «ENVESTA», энергетической компании, обслуживающей Бенедиктинское аббатство в Адмонте, на поставку, монтаж и подготовку к пуску в эксплуатацию вертикальных ковшовых турбин с 3 соплами («Königsbach») и с 4 соплами («Mödringbach»), включая синхронные генераторы, напорный трубопровод, соединительные трубы, затворы напорного трубопровода и гидроагрегаты для управления. Электростанции расположены на высоте 1 180 м в высокогорном районе и используют воду из рек, протекающих в разных долинах. Вода для электростанций, работающих в естественном течении реки, проходит через глубинный водозабор, отстойник и напорный трубопровод из кованого чугуна и подается к турбинам. Энергия турбогенераторов (400 В) подается через трансформаторы и распределительное оборудование в ближайшую электросеть напряжением 30 кВ. Электростанции в высокогорных альпийских регионах имеют очень широкий диапазон расхода. За вычетом естественного потока турбины получат менее 5% номинального удельного расхода только в зимний период. По этой причине применяются многосопловые вертикальные ковшовые турбины, а используемая технология зависит от модельных испытаний. Пуск в эксплуатацию запланирован на конец лета 2012 года. Уже летом 2011 года ГЭС «Johnbach 2» начала выработку электроэнергии для компании «ENVESTA» с помощью 5-сопловой вертикальной ковшовой турбины производства «АНДРИТЦ ГИДРО».

Эдвин Вальх
Телефон: +43 (732) 6986 3473
edwin.walch@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Königsbach»
Мощность: 501 кВт
Напор: 227,7 м
Частота вращения: 1 000 об/мин.
ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Mödringbach»
Мощность: 639 кВт
Напор: 138,9 м
Частота вращения: 750 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 640 мм
ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Johnbach 2»
Мощность: 575 кВт
Напор: 78,2 м
Частота вращения: 500 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 705 мм

Панама
«Pando» и «Monte Lirio»

В результате успешного сотрудничества между «АНДРИТЦ ГИДРО» и «Cobra Infraestructuras Hidráulicas», основным подрядчиком в Испании, очень хорошо представленным на центральноамериканском рынке, «АНДРИТЦ ГИДРО Испания» получила новый контракт на поставку электромеханического оборудования для гидроэлектростанций «Pando» и «Monte Lirio» в Панаме. «АНДРИТЦ ГИДРО» уже поставляла турбины и генераторы для других совместных с «Cobra» проектов в этой стране, например, «Algarrobos», «Pedregalito», «Cochea» и др., и продолжает сотрудничать с этой компанией, развивая свой бизнес в этом регионе. «Pando» и «Monte Lirio» – две гидроэлектростанции, расположенные на реке Чирикуи-Вайеджо в западной провинции Чирикуи вблизи от границы с Коста-Рикой. Вместе с электростанцией «El Alto», оборудование для которой также было поставлено «АНДРИТЦ ГИДРО Испания», они принадлежат к общему каскаду, использующему гидроресурсы этой реки. Электростанция «Pando» оснащена двумя вертикальными ковшовыми турбинами с шестью соплами каждая. «Monte Lirio» – очень похожая электростанция с тремя вертикальными ковшовыми турбинами и аналогичным расположением сопел. Общая конструкция обеих электростанций одинакова, небольшие различия связаны только с колебаниями напора нетто. Объем работ в обоих случаях включал поставку ковшовых турбин, затворов напорного трубопровода, генераторов, регулятора частоты вращения и водяной системы охлаждения с проведением монтажа и подготовкой к пуску в эксплуатацию, который запланирован на начало 2013 года.

Алехандро Сантамария
Телефон: +34 (91) 425 1019
alejandro.santamaría@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Pando»
Мощность: 2 x 15 531 кВт
Напор: 252,5 м
Частота вращения: 450 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 430 мм
ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Monte Lirio»
Мощность: 3 x 16 361 кВт
Напор: 274 м
Частота вращения: 450 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 510 мм

Пакистан
«Satpara»

В июне 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО» заключила контракт с Управлением гидроэнергетического развития Пакистана на поставку, монтаж, испытания и подготовку к пуску в эксплуатацию электромеханического оборудования зданий 3 и 4 ГЭС проекта «Satpara Dam».
Объем работ по контракту включает поставку двух комплектов малых радиально-осевых турбин с генераторами для здания 3 и здания 4. Затворы напорного трубопровода, краны для здания ГЭС и электроэнергетическое оборудование также включены в комплект поставки для обоих зданий ГЭС. Проект «Satpara Dam» располагается на реке Сатпара, вниз по течению от озера Сатпара, находящегося приблизительно в 6 км к югу от населенного пункта Скарду. Предполагается, что развитие проекта «Satpara Dam» позволит орошать 15 000 акров земли и снабжать население 11 миллионами литров питьевой воды в день, а также вырабатывать 23 ГВт-ч электроэнергии в год. Запуск проекта запланирован на январь 2013 года.

Цичжи Се
Телефон: +86 (571) 8378 8102
qizhi.xie@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ здания 3 ГЭС
Мощность: 2 x 1 180 кВт / 1 475 кВА
Напор: 69,8 м
Частота вращения: 750 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 611 мм

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ здания 4 ГЭС
Мощность: 2 x 692 кВт / 865 кВА
Напор: 41,9 м
Частота вращения: 600 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 663 мм

Германия
«Wittibsmühle»

Для малых ГЭС в нижнем диапазоне мощности растет тенденция использовать ременную передачу для соединения турбин с генераторами. Системы с ременной передачей «АНДРИТЦ ГИДРО» обеспечивают мощность 600 кВт и являются экономичным решением для низконапорных систем.
На ГЭС «Wittibsmühle» установлена такая «капсульная турбина с ременной передачей». Электростанция располагается на реке Ампер рядом с городом Мосбург. Использование существующей системы водослива и рыбопропускного сооружения, а также выбор «капсульной турбины с ременной передачей» «АНДРИТЦ ГИДРО» были ключевыми факторами снижения до минимума общей суммы капиталовложений и обеспечения экономической и экологической жизнеспособности проекта «Wasserkraft Wittibsmühle GmbH». Объем работ «АНДРИТЦ ГИДРО» охватывает поставку «капсульной турбины с ременной передачей», соответствующих агрегатов, трубопровода из нержавеющей стали, соединяющего турбину и маслонапорную установку, а также предоставление услуг по монтажу и подготовке к пуску в эксплуатацию. Начало промышленной эксплуатации электростанции запланировано на ноябрь 2012 года.

Мартин Рейссер
Телефон: +49 (751) 29511 489
martin.reisser@andritz.co

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность: 508 кВт
Напор: 2,86 м
Частота вращения: 192 / 500 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 950 мм

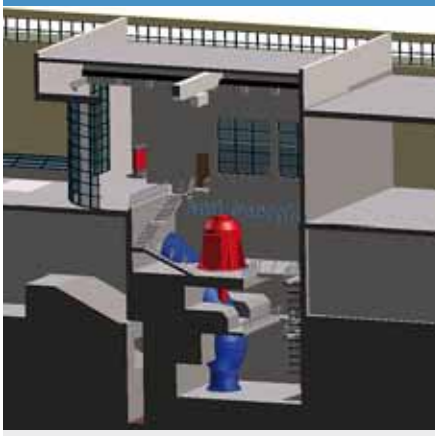
Швейцария
«Ackersand 11»

В мае 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО» получила заказ на поставку нового агрегата для электростанции «Ackersand» с целью замены двух турбин, эксплуатирующихся с 1909 и 1917 годов. Нашим заказчиком выступает «Ackersand I AG», а два оператора ГЭС «EnAlpin AG» и «Mattmark AG» являются акционерами проекта. Электростанция располагается в кантоне Валлис, в получасе езды к югу от Виспа в направлении Саас-Фе, и использует гидроэнергию реки Зазер-Висп и нескольких ее ответвлений. «АНДРИТЦ ГИДРО» является лидером консорциума, в который входит наш партнер, компания «Elin Motoren», поставляющая генератор. Объем работ нашей компании охватывает проектирование, планирование, производство и поставку, а также монтажные работы и подготовку к пуску в эксплуатацию всего комплекта оборудования, включая электрическое распредустройство и систему управления. Малая вертикальная ковшовая турбина с 5-ю соплами и генератором с водяным охлаждением, используемая в концепции «АНДРИТЦ ГИДРО», удовлетворяет требованиям заказчика к мощности, производительности и гибкости. Подготовка к пуску в эксплуатацию будет завершена в конце апреля 2013 года, после чего начнется период пробной эксплуатации с мая по июль – время пиковой нагрузки. 31 июля 2013 года электростанция будет передана заказчику.

Стефан Гейгер
Телефон: +41 (71) 929 3639
stefan.geiger@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность: 14 795 кВт
Напор: 710,7 м
Частота вращения: 750 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 415 мм

Италия
«San Giovanni Bianco»



В феврале 2011 года «АНДРИТЦ» заключила контракт на поставку оборудования «от воды к ЛЭП» для ГЭС «San Giovanni Bianco» с «SMI Group», итальянской компанией, лидирующей в сфере упаковочного оборудования.

«San Giovanni Bianco» располагается в Валь-Брембана, Северная Италия. Спустя почти сто лет эксплуатации три радиально-осевые агрегата с открытой камерой будут заменены на одну компактную осевую турбину вертикального типа. Тесное сотрудничество «АНДРИТЦ ГИДРО» и технических консультантов заказчика обеспечило точную и эффективную установку нового агрегата в существующем здании ГЭС. Что касается финансовой стороны проекта, предлагаемое решение позволило максимально увеличить производство, сведя к минимуму расходы на строительство. Объем работ «АНДРИТЦ ГИДРО» охватывает поставку компактной осевой турбины двойного регулирования вертикального типа, маслонапорной установки, системы охлаждения, а также монтаж и подготовку к пуску в эксплуатацию поставленного оборудования и проведение испытаний на КПД. Пуск в эксплуатацию запланирован на ноябрь 2012 года.

Стефано Рицци
Телефон: +39 (445) 678247
stefano.rizzi@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 1 300 кВт
Напор: 9,5 м
Частота вращения: 333 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 1 600 мм

Швейцария
«Löbbia» / «Castasegna»

Муниципальная энергетическая компания Цюриха 04 поручила «АНДРИТЦ ГИДРО» проверить электростанции «Löbbia» и «Castasegna».

Выполнение комплексного заказа на проверку и модернизацию этих двух крупных ГЭС позволит обеспечить их соответствие будущим требованиям рынка электроэнергетики. Объем работ «АНДРИТЦ ГИДРО» охватывает проверку и модернизацию агрегата 3 на ГЭС «Löbbia», поставку четырех новых рабочих колес для ковшовых турбин с покрытием «SXH™7X» и рабочего колеса насоса. Модернизация оборудования позволит увеличить мощность приблизительно на 5%, одновременно улучшив максимальный КПД более чем на 2%. Ключевым критерием при выборе подрядчика явилось не только улучшение экономической стороны работы электростанции, но и проверенное временем ноу-хау «АНДРИТЦ ГИДРО» в сфере реконструкции и модернизации электростанций. В связи с заменой рабочих колес ковшовых турбин будет достигнуто увеличение производительности более чем на 1%. Все рабочие колеса имеют новое покрытие «SXH™7X», позволяющее значительно продлить ресурс стойкости пера. Поставка будет произведена в период с октября 2012 года по апрель 2013 года.

Кристоф Бютикофер
Телефон: +41 (41) 329 53 72
christoph.buetikofer@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ «Löbbia M3»

Мощно: 8,83 МВт – ковшовая турбина / 37 МВт
Мощность: 7,36 МВт – насос

ТЕХ. ХАРАКТ. «Löbbia M3» / «Castasegna»

Мощность: 37 МВт / 2 x 26 МВт – сдвоенная ковшовая турбина

Польша
«Januszkowice»

Реконструкция поворотно лопастной турбины после поломки подшипника.

Отделение «АНДРИТЦ ГИДРО» в Равенсбурге получило заказ компании «Polska Grupa Energetyczna» на реконструкцию и модернизацию поворотно-лопастной турбины польской электростанции «Januszkowice». Наша компания получила заказ благодаря нашему профессионализму, а также успешной реконструкции двух капсульных турбин с конической зубчатой передачей после их выхода из строя в результате паводка. Дополнительным свидетельством технической грамотности «АНДРИТЦ ГИДРО» и удовлетворенности заказчика является тот факт, что на 2012 год запланирована реконструкция и модернизация второго агрегата.

Юрген Дитрих
Телефон: + 49 (751) 29511 613
juergen.dietrich@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность: 2 x 700 кВт
Напор: 2,6 м
Частота вращения: 428,6 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 2 360 мм

Индия
Автоматизация в Индии

2011 год был великолепным годом для «АНДРИТЦ ГИДРО» в Индии, т.к. компании удалось получить несколько заказов на автоматизацию на этом высококонкурентном рынке.

Год начался с заказа на две статические системы возбуждения для электростанции «Ghataprabha» в штате Карнатака. Самый важный контракт на поставку четырех статических систем возбуждения для четырех тепловых электростанций компании «Neyveli Lignite Corporation», работающих на буром угле, мощностью 210 МВт был получен в условиях ожесточенной конкуренции в июле 2011 года. Электростанция располагается в южной части Индии. Успешно выполнив данный контракт, «АНДРИТЦ ГИДРО» укрепит свое положение на рынке систем автоматизации. Получив контракт на поставку цифровых статических систем возбуждения для двух 60-мегаваттных агрегатов для «NTPC-SAIL Power Corporation Ltd.» («Durgapur») в июле 2011 года, «АНДРИТЦ ГИДРО» наладила отношения с двумя ключевыми клиентами одновременно: «National Thermal Power Corporation» (NTPC), самой крупной теплоэнергетической компанией в Индии, и «Steel Authority of India Ltd.» (SAIL), самой крупной металлургической компанией в государственном секторе. Таким образом, данный проект станет образцом для будущих работ. Кроме того, «АНДРИТЦ ГИДРО» получила заказ от «MSPGCL» на поставку двух 210-мегаваттных агрегатов для тепловой электростанции «Nasik». Наша компания уже осуществляла поставки этому заказчику и продемонстрировала эффективность своей работы.

Адеш Мехра
Телефон: +91 (7480) 400483
adesh.mehra@andritz.com

Турция
Система защиты

За несколько последних месяцев подразделение «АНДРИТЦ ГИДРО Аутомэйшн» с успехом укрепило свое лидирующее положение в сфере поставки систем электрической защиты для малых гидроэлектростанций.

Специально для быстро растущего турецкого рынка были поставлены системы электрической защиты для 15 гидроэлектростанций. Эти системы включали защитные устройства DRS для защиты генераторов, трансформаторов и линии. Их преимущество – в высокой степени стандартизации для использования на малых ГЭС. Благодаря простоте управления этими системами их можно запустить в эксплуатацию в чрезвычайно короткие сроки, что значительно снижает расходы по реализации проекта. Поставляя такие системы, «АНДРИТЦ ГИДРО» постоянно расширяет свое присутствие на турецком

рынке и хорошо подготовлена к будущим проектам.

Бернхард Майрхофер
Телефон: +43 (1) 811 95 6940
berhard.mayrhofer@andritz.com

Перу
«Santa Teresa» / «Cerro del Aguila»

После успешного пуска в эксплуатацию перуанской электростанции «Chacayes» «АНДРИТЦ ГИДРО Аутомэйшн» снова заключила крупные контракты на поставку оборудования системы управления для двух гидроэлектростанций.

В конце 2011 года «АНДРИТЦ ГИДРО Аутомэйшн» получила заказы на поставку оборудования системы управления для ГЭС «Santa Teresa» и «Cerro del Aguila», находящихся в Перу. Электростанция «Cerro del Aguila» будет построена как подземная внутрискальная электростанция с тремя 134-мегаваттными радиально-осевыми турбинами. Электростанция «Santa Teresa» располагается в районе Мачу-Пикчу и имеет совокупную мощность 98 МВт. Для обеих электростанций применяется известная система «NEPTUN», включающая систему управления электростанцией, систему электрической защиты для генераторов и проводных линий, системы возбуждения, пульт управления и систему IP-телефонии. Ранее завершенные проекты позволили «АНДРИТЦ ГИДРО» получить подряд на выполнение этих проектов и расширить свое присутствие в Южной Америке.

Клеменс Манн
Телефон: +43 (1) 811 94 6884
clemens.mann@andritz.com

Германия
«Erzhausen»

Реконструкция гидроагрегата гидроаккумулирующей электростанции «Erzhausen».

Электростанция «Erzhausen» состоит из четырех гидроагрегатов горизонтального типа с турбиной, насосом и пусковой турбиной, а также с шаровым затвором напорного трубопровода для насоса и турбины. В связи с возросшими эксплуатационными требованиями и для обеспечения работоспособности агрегата вновь возникла необходимость в его реконструкции. Последняя реконструкция насоса и турбины данного агрегата № 4 проводилась приблизительно 20 лет назад, а последняя реконструкция шаровых затворов – приблизительно 13 лет назад. Подразделение «АНДРИТЦ ГИДРО» в Равенсбурге получило заказ компании «Statkraft» благодаря проработанной концепции, которая, помимо прочего, включает самостоятельное обслуживание заказчика. Заказчика удовлетворили исполнение проекта в чрезвычайно сжатые сроки и способность быстро реагировать на незапланированные ситуации, используя наше ноу-хау, а также положительные рекомендации наших клиентов.

Юрген Дитрих
Телефон: + 49 (751) 29511 613
juergen.dietrich@andritz.com

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Мощность турбины: 4 x 63 МВт
Напор: 290 м
Частота вращения: 428,6 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 2 340 мм

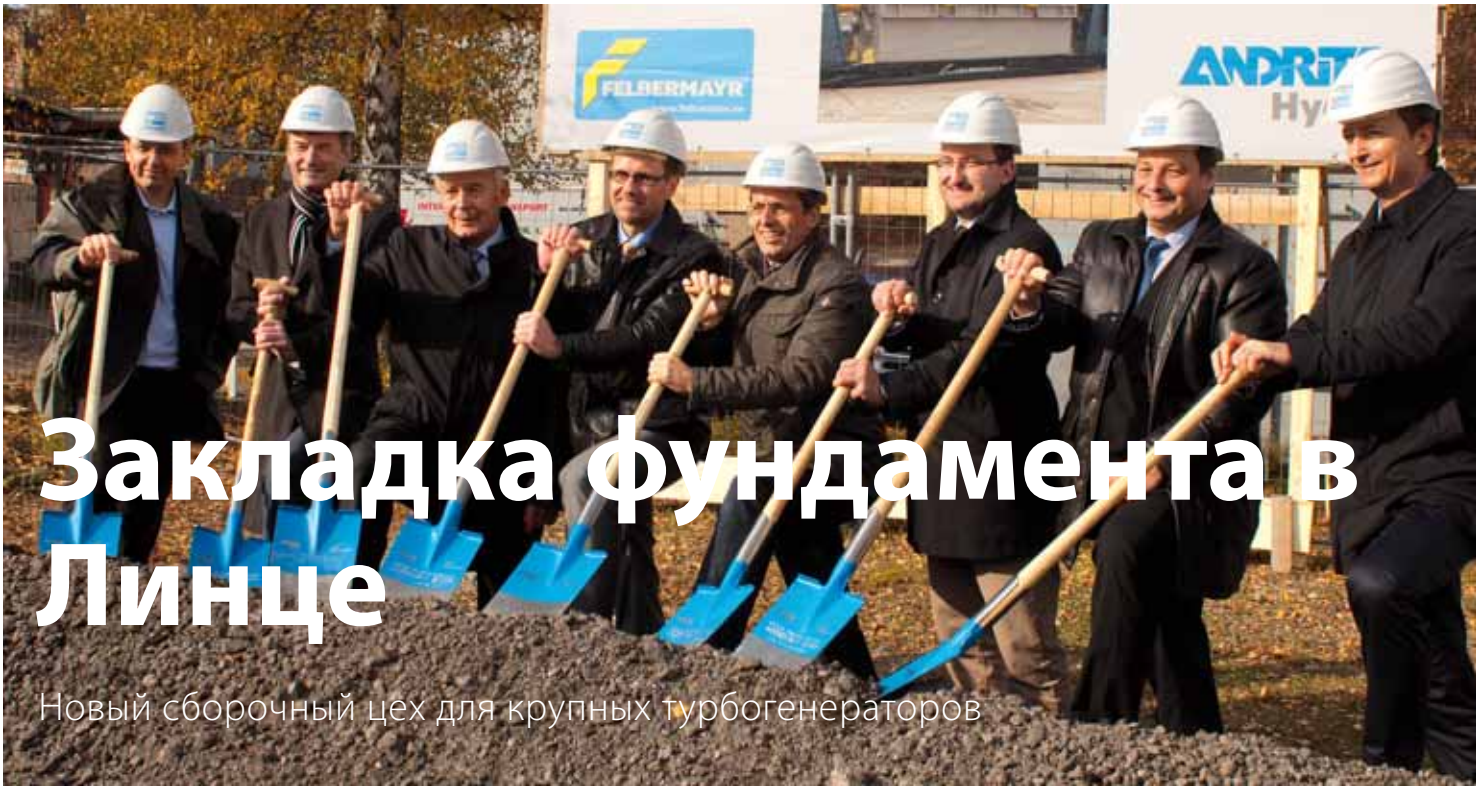
Франция
«La Bathie»

Компания «EDF» разместила в «АНДРИТЦ ГИДРО» заказ на шесть новых рабочих колес ковшовых турбин для гидроэлектростанции «La Bathie», расположенной во Французских Альпах.

Подготовка к пуску в эксплуатацию гидроэлектростанции «Roselend-La Bathie» состоялась в 1961 году. Таким образом, в этом году ГЭС отметила свое 50-летие. В канун этой годовщины компания «АНДРИТЦ ГИДРО» предоставит компании «EDF» модельные испытания, проектирование, поставку и производство шести новых рабочих колес ковшовых турбин весом 21 тонна каждое, а также реконструкцию двенадцати инжекторов, включая модернизацию конструкции. В течение следующих шести лет эти новые рабочие колеса будут производиться с использованием двух технологий: «MicroGuss™» на заводе «АНДРИТЦ ГИДРО Швейцария» для первого агрегата в основном из-за сжатых сроков поставки, и «HIWELD™XL» на заводе «АНДРИТЦ ГИДРО Мексика» для остальных агрегатов благодаря тому, что «EDF» согласилась принять оборудование, произведенное за пределами Европы. Технические преимущества, получаемые «EDF» благодаря этой внушительной электростанции с напором нетто 1 112 м, примечательны: увеличение мощности на 18% (с 496 МВт до 618 МВт в совокупности) и увеличение КПД на 1,6%. Данный проект представляет собой важный успех в отношениях с «EDF», и мы с оптимизмом относимся к возможности непрерывного и положительного сотрудничества в будущем.

Квентин Сериндж
Телефон: +41 (21) 925 77 23
quentin.seringe@andritz.com

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ старые/новые
Мощность: 6 x 82,7 МВт / 6 x 103 МВт
Напор: 1 112 м
Частота вращения: 428 об/мин.
Диаметр рабочего колеса: 3 250 мм



Закладка фундамента в Линце

Новый сборочный цех для крупных турбогенераторов

▲ Хорошее настроение на церемонии закладки фундамента

Официальная церемония закладки фундамента для строительства нового сборочного цеха проводилась 7 ноября 2011 года членами правления «АНДРИТЦ ГИДРО» (Вольфгангом Семпером и Харальдом Хебером), руководителями отдела турбогенераторных установок (Юргеном Хольцером и Карлом Шлегельбауэром), а также директорами компании «Felbermayr».

После заключения контракта на поставку тяжелых турбогенераторов с водородным охлаждением потребовалось строительство нового сборочного цеха. В связи с весом и габаритами таких генераторов, их доставка с производственного участка в Вайце (Австрия) не представляется возможной. Новый цех расположен вблизи отделения «АНДРИТЦ ГИДРО» в Линце и имеет собственный доступ к тяжелогрузному порту Траун / Дунай на бывшей территории «VOEST». В сборочном цехе будет производиться шихтовка статора, монтаж обмотки и окончательная сборка новых тяжелых генераторов. Кроме того, будет сооружен участок для испытаний опытных образцов. Основные электрические компоненты (пластины, высоковольтная изоляция) и собственно ротор производятся на заводе в Вайце. Завершение строительства цеха запланировано на конец августа 2012 года, а поставка первого генератора – на середину 2013 года. Это важный краеугольный камень для будущей работы с акцентом на производстве турбогенераторных установок, что позволит увеличить портфель продукции, добавив установки с большей мощностью.

▲ Директор «Felbermayr» произносит приветственную речь

Юрген Хольцер
Телефон: +43 (3172) 606 3416
juergen.holzer@andritz.com

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Номенклатура изделий:
- крупные турбогенераторы до 600 МВА

Сборочный цех:
- размеры: 80 м x 40 м x 20 м
- общая площадь: 3 208 м^2
- грузоподъемность крана: 300 тонн (может быть увеличена до 600 тонн)
- два дополнительных крана грузоподъемностью 20 тонн каждый
- высота подъема крюка крана в сборочном цеху: 14 м
- испытательный участок: 5,5 МВт

▼ Вид нового сборочного цеха

HYDRO2011

Прага, Чешская Республика

«Практические решения для стабильного будущего»

Осень – сезон торгово-промышленных выставок, и с 17 по 19 октября 2011 года в Праге, Чешская Республика, состоялась международная конференция и выставка «HYDRO 2011». Более 1 200 компаний из 77 стран приняли участие в выставке. Как обычно, в центре повышенного внимания участников конференции были потребности, приоритеты и планы развивающихся стран Африки, Азии и Латинской Америки.

«АНДРИТЦ ГИДРО» провела шесть презентаций технических работ и организовала работу на стенде, который ежедневно посещало большое число людей. Технические работы, представленные «АНДРИТЦ ГИДРО», охватывали такие темы, как использование ковшовых и турбонасосных агрегатов, а также результаты электрического аналогового моделирования. Стенд, выполненный в бело-голубых тонах, давал широкие возможности для обмена информацией между посетителями и представителями «АНДРИТЦ ГИДРО». В ходе технических обсуждений использовались презентации на мониторе и HD-ролики. Ключевым моментом экспозиции компании была система 3D-моделирования, используемая при выполнении НИОКР. Как и в предыдущие годы, «HYDRO 2011» стала важным и успешным мероприятием для «АНДРИТЦ ГИДРО», которое подчеркнуло, что компания является ведущим поставщиком гидроэнергетического оборудования на международном рынке.

Йенс Пойтц
Телефон: +43 (1) 89100 2675
jens.paeutz@andritz.com

«Renewable Energy **World Asia»**

Важное мероприятие для «АНДРИТЦ ГИДРО» в Малайзии

«АНДРИТЦ ГИДРО» приняла участие в конференции «Renewable Energy World Asia», очень важном мероприятии, проводимом в Юго-Восточной Азии. В 2011 году конференция проводилась в Куала-Лумпур, Малайзия, с 27 по 29 сентября.

Конференция «Renewable Energy World Asia» является самой важной конференцией, посвященной производству, передаче и распределению электроэнергии из

возобновляемых источников. Конференцию, которая проходила одновременно с «POWER-GEN Asia» в Выставочном центре «KLCC» в центре Куала-Лумпура, Малайзия, посетили более 7 000 профессионалов в сфере энергетики и возобновляемой энергии. «АНДРИТЦ ГИДРО» провела две презентации технических работ и организовала работу на стенде. Управляющий директор «АНДРИТЦ ГИДРО Малайзия», Майкл Могги, участвовал в конференции, на которой обсуждались возможности использования возобновляемой энергии в Азии. Выставка предоставила хорошую возможность представить «АНДРИТЦ ГИДРО» в качестве одного из ведущих поставщиков гидроэнергетического оборудования в Юго-Восточной Азии, в частности, в Малайзии.

Йенс Пойтц
Телефон: +43 (1) 89100 2675
jens.paeutz@andritz.com

HydroVision Бразилия 2011

в первой выставке «HydroVision» в Бразилии

Выставка «HydroVision» проводилась в Бразилии в первый раз. Учитывая сильные позиции «АНДРИТЦ ГИДРО» на бразильском рынке, компания успешно провела презентацию технических работ и организовала работу на стенде.

Целью «HydroVision BRAZIL» было познакомить остальной мир с возможностями развития гидроэнергетической отрасли в Бразилии и Латинской Америке, а также учесть интересы гидроэлектрической сферы и строителей плотин/гражданских сооружений Бразилии и Латинской Америки. Первую выставку в Бразилии посетили 650 человек, представляющих 33 страны.

«АНДРИТЦ ГИДРО» провела две презентации технических работ и организовала работу на стенде. Г-н Серджо Парада, президент «АНДРИТЦ ГИДРО Бразилия», работал в оргкомитете и сопредседательствовал на совещании «Оценка и осуществимость проектов в гидроэнергетической сфере». Дизайн стенда, основанный на глобальной концепции «АНДРИТЦ ГИДРО», и большие дисплеи для демонстрации HD-роликов, сенсорные дисплеи для индивидуальных презентаций и модель капсульной турбины предоставляли отличные возможности для общения и поиска новых контактов. Для компании как для одного из ведущих поставщиков гидроэнергетического оборудования это мероприятие было хорошей возможностью продемонстрировать сильные позиции «АНДРИТЦ ГИДРО» на бразильском рынке.

Йенс Пойтц
Телефон: +43 (1) 89100 2675
jens.paeutz@andritz.com

СОБЫТИЯ:

«Hydroenergia»
23 – 26 мая 2012 г.
Вроцлав, Польша

«Powertage Zurich»
12 – 14 июня 2012 г.
Цюрих, Швейцария

«HydroVision USA»
17 – 20 июля 2012 г.
Луисвилл, США

«HydroVision Brazil»
25 – 27 сентября 2012 г.
Рио-де-Жанейро, Бразилия

«HYDRO 2012»
29 – 31 октября 2012 г.
Бильбао, Испания

ГАЭС большой мощности

ГАЭС компенсирует пиковые нагрузки

Гидроаккумулирующая электростанция «Lang Yashan» находится примерно в 300 км к западу от Шанхая в китайской провинции Аньхой. Станция является одним из крупнейших объектов в данном регионе и оборудована четырьмя турбонасосными агрегатами с общей установленной мощностью более 650 МВт. Агрегаты установлены в большом подземном зале и подают электроэнергию в сеть в периоды пиковых нагрузок.

Мы сосредоточены на лучших решениях – от воды к ЛЭП.

HP.HN21.1,100.ru.o4.12

АНДРИТЦ ГИДРО ГмбХ
Пенцингер Штрассе 76, 1141 Вена, Австрия
Телефон: +43 (1) 89100, Факс: +43 (1) 8946046
contact-hydro@andritz.com

www.andritz.com