

Радиально-осевые турбины Фрэнсис





Главное фото: Рабочее колесо РО турбины
на заводе в Бразилии

Освобождая энергию воды с технически просчитанной надежностью

Преобразование силы воды в электричество – основной метод получения энергии из возобновляемых источников. 71 % земной поверхности покрыт водой. Мировой гидроэнергетический потенциал составляет около 20 миллиардов мегаватт-часов, из которых на сегодня освоено лишь 25 %.

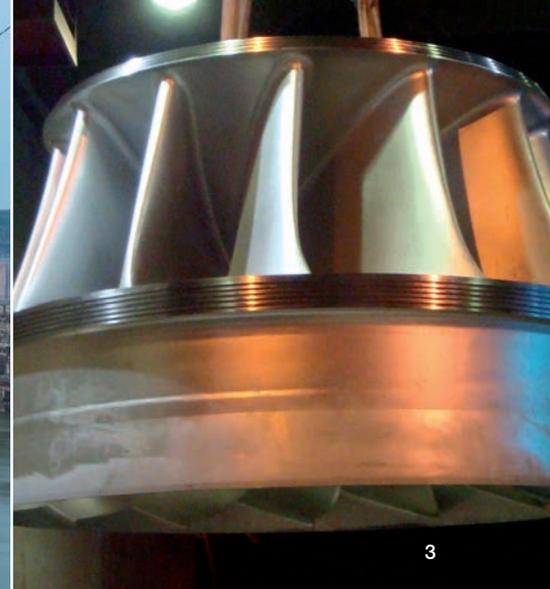
Гидроэнергетика – не только экологически чистая, но и экономически эффективная отрасль. ГЭС обладают наибольшим КПД из всех типов возобновляемых источников энергии. Они значительно автоматизированы, а их эксплуатационные расходы малы. ГЭС также играют важную роль в управлении водными ресурсами, в предотвращении наводнений, обеспечении навигации, решении ирригационных проблем и создании рекреационных зон.

Voith является лидером в производстве генераторов, турбин и систем управления для гидроэлектростанций. Являясь одним из ведущих в мире поставщиков технологических решений в гидроэнергетике, мы предлагаем широкий спектр услуг, начиная от проектирования проекта и производства, вплоть до управления и ввода в эксплуатацию.

Каждое представительство нашей компании, являясь ячейкой глобальной сети Voith, оснащено лучшими в своём классе процессами и оборудованием. Эта сеть также обеспечивает выполнение специальных требований индивидуально под каждого заказчика: от производства компонентов и

планирования проекта, вплоть до управления и технического обслуживания. Имея филиалы и заводы по производству электрических и гидравлических машин и узлов в Европе, Азии, Северной и Южной Америке, мы тесно сотрудничаем со нашими заказчиками и имеем представительства во всех регионах мира.

С более чем 140-летним опытом в области гидроэнергетики, с серьёзными достижениями в научно-исследовательской деятельности, Voith продолжает разрабатывать и производить высококачественные технологии и услуги для индустрии гидроэнергетики.



- 1 ГЭС Силоду (XiLuoDuo), Китай
- 2 ГЭС Омкарешвар (Omkareshwar), Индия
- 3 ГЭС Сан Эстебан II (San Esteban II), Испания

Технически просчитанная надёжность

Наш девиз – Надежные технологии. Наши продукция и услуги разрабатываются с учетом индивидуальных требований и нужд заказчиков. Мы создаем эффективные, экономичные и прочные технологии для индустрии гидроэлектроэнергии.

Наши специализации:

- Консалтинг, инжиниринг, монтаж и пусконаладка
- Обследования систем/станций
- HyService – глобальный, быстрый и эффективный способ модернизации
- и реконструкции существующих ГЭС
- Весь спектр оборудования, монтажа и услуг для ГЭС
- Турбины Фрэнсиса, Пельтона, Каплана, капсульные/шахтные/S-образные турбины, насос-турбины, стандартные и нетиповые насосы
- ГАЭС, радиальные, полуосевые и осевые насосы
- Генераторы и мотор-генераторы для постоянных и переменных скоростей вращения, системы возбуждения
- Частотные преобразователи, системы защиты, распределительные устройства для всех напряжений, трансформаторы
- Автоматизация ГЭС, системы управления ГЭС и каскадами, включая управление станцией и системы диагностики
- Затворы
- Интегрированные системы менеджмента для безопасной и качественной работы

Характеристики

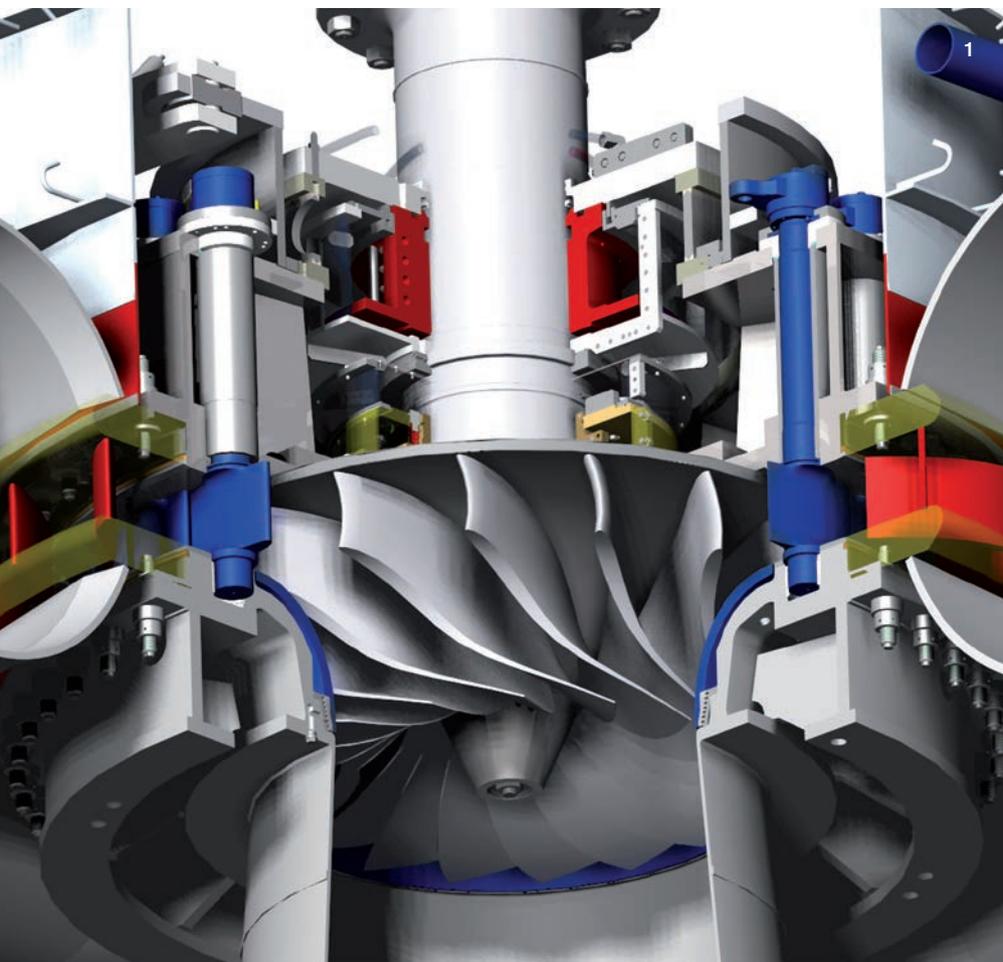
Гидротурбины Фрэнсис всегда являлись синонимом Voith. Радиально – осевые гидротурбины.

Более половины всех турбин, произведённых Voith – радиально-осевого типа, турбины Фрэнсис. Этот показатель – результат многолетней непрерывной оптимизации, основанной на последних достижениях гидродинамических исследований.

Наши РО турбины установлены по всему миру. Некоторые из них признаны крупнейшими и мощнейшими РО турбинами в мире. Наш более чем 140-летний опыт эксплуатации турбин – лучшее доказательство надёжности нашей продукции.

1 3-х мерная модель РО турбины

2 ГЭС Xi Luo Du, Китай

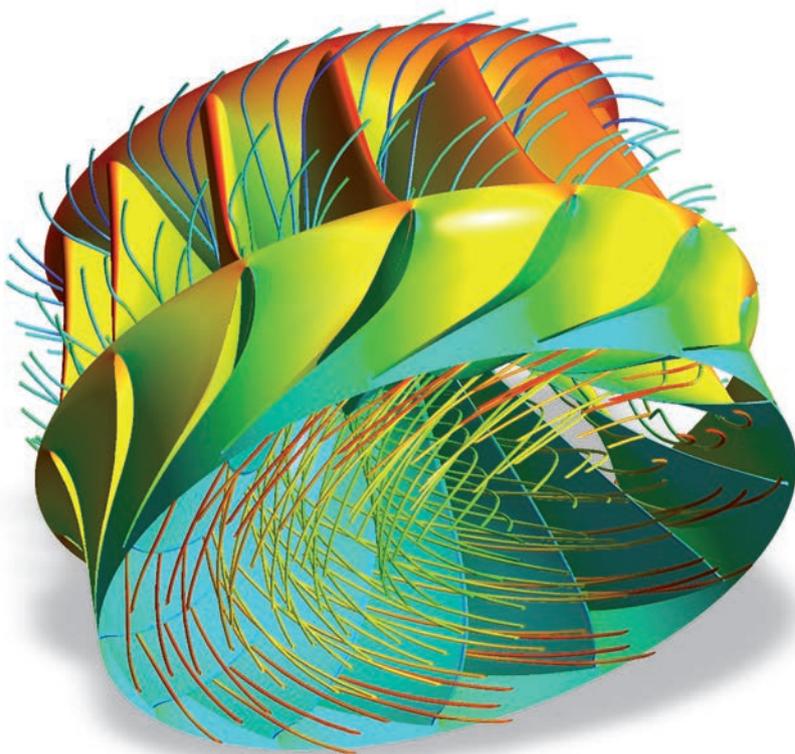


Численные методы проектирования, связанные с компьютеризированными производственными процессами, гарантируют оптимальные гидравлические характеристики и надёжность.

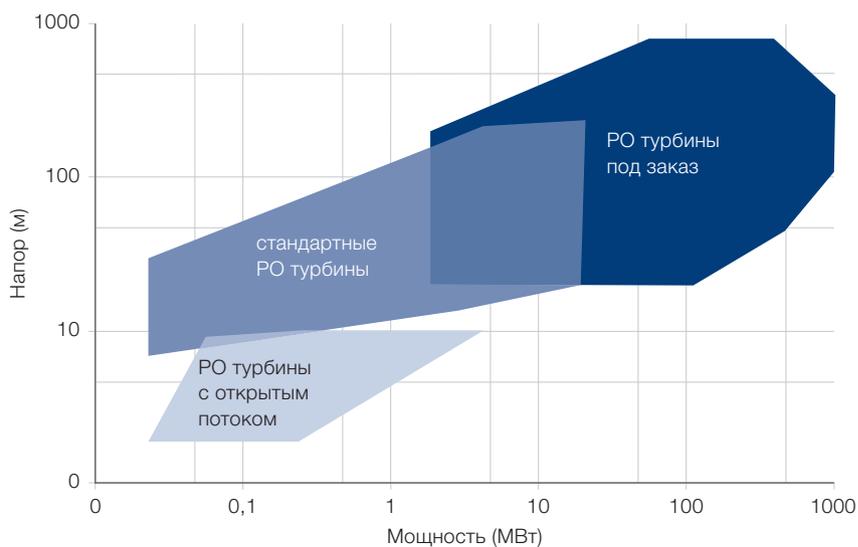
РО турбины в основном используются на средних напорах и больших расходах. Их характерные гидравлические характеристики приводят к относительно высокооборотным компактным машинам с большими мощностями. Voith также поставляет недорогие стандартные ПЛ турбины для малых ГЭС.



3-х мерная модель РО турбины



Диапазон применения РО турбин





- 1870** Начало производства гидротурбин.
- 1873** Первая РО турбина с современным направляющим аппаратом.
- 1903** Ниагарские водопады/Niagara Falls, Канада:
Сдвоенные турбины с $P = 5.2$ МВт
и $H = 79.5$ м.
Самые мощные турбины своего времени.
- 1912** Ниагарские водопады/Niagara Falls, Канада:
Сдвоенные турбины с $P = 12$ МВт
и $H = 54.9$ м.
Самые мощные турбины своего времени.
- 1974** ГрандКули III/Grand Coulee III, США:
 $P = 820$ МВт и $H = 87$ м.
Самые мощные и крупные РО турбины в мире,
диаметр РК 9.7 м.
- 1974** Ровина-Пиастра/Rovina-Piastra, Италия:
 $P = 133$ МВт на напоре $H = 554$ м.
- 1978** Итайпу, Бразилия/Парагвай:
 $P = 800$ МВт и $H = 118.4$ м.
Полный проект и совместная поставка турбин и
генераторов для самой мощной ГЭС в мире, в то
время мощностью 13,300 МВт.
- 1982** Шинго/Xingo, Бразилия:
6 x 535 МВт РО турбин на напоре 111.7 м,
диаметр РК 7.2 м.
- 1991** Норис-Дам/Norris Dam, США:
Первая вентилируемая РО турбина,
увеличивающая содержание растворённого
кислорода в воде для водной флоры.
- 1997** Три ущелья, Китай:
Участие в поставке турбин, генераторов и
электрооборудования для крупнейшей в мире
ГЭС общей мощностью более 18,000 МВт.
- 1997** Газл-Барота/Ghazi Barotha, Пакистан:
5 x 295 МВт РО турбин на напоре 69 м,
диаметр РК 6.4 м.



3



4

- 1 ГЭС Шинго (Xingo), Бразилия
- 2 ГЭС Силоду (XiLuoDu), Китай
- 3 ГЭС Истмэйн (Eastmain), Канада
- 4 ГЭС Ревелстоук (Revelstoke), Канада

2003 Омкарешвар /Omkareshwar, Индия:
8 x 66.3 МВт крупных низконапорных
РО турбин на напоре около 30 м.

2005 Шиаован /Xiaowan, Китай:
6 x 714 МВт РО турбин, включая кольцевые
затворы внешним диаметром 8.7 м.

2006 Ревелстоук /Revelstoke, Канада:
1 x 512 МВт РО турбина на напоре 127.1 м,
диаметр РК 7.1 м.

2007 Жинь Пинг II /Jin Ping II, Китай:
8 x 610 МВт высоконапорных РО турбин с
кольцевыми затворами; первое применение
раздельных лопастей для большого РК
(диаметр РК около 6.5 м).

2007 Истмэйн 1А /Eastmain 1 A, Канада:
3 x 260 МВт РО турбин на напоре 63 м,
диаметр РК 6.6 м.

2007 НуоЖаДу /Nuo Zha Du, Китай:
3 x 650 МВт РО турбин на напоре 187 м,
диаметр РК 7.3 м.

2008 Силоду /Xi Luo Du, Китай:
3 x 784 МВт РО турбин на напоре 197 м,
диаметр РК 7.7 м.

2008 Ли-Юань /Li Yuan, Китай:
4 x 612 МВт РО турбин на напоре 106 м,
диаметр РК 8.2 м.

2009 Сан Эстебан II /San Esteban II, Испания:
1 x 177.3 МВт РО турбина на напоре 95 м,
диаметр РК 4.6 м.

2010 Ванета /Waneta, Канада:
2 x 167 МВт РО турбины на напоре 61 м,
диаметр РК 5.5 м.

2011 Братская ГЭС, Россия:
Замена рабочих колёс для 6 x 255 МВт
РО турбин на напоре 100 м, диаметр РК 5.6 м.

Voith Hydro GmbH & Co. KG
Tsvetnoy boulevard 25 bldg. 3
127051 Moscow, Russian Federation
Tel. +7 495 363 81 46
Fax +7 495 363 81 47

www.voith.com



VOITH