



---

До 100 МВт

---

**Чистая энергия  
Решения в области производства  
паровых турбин**





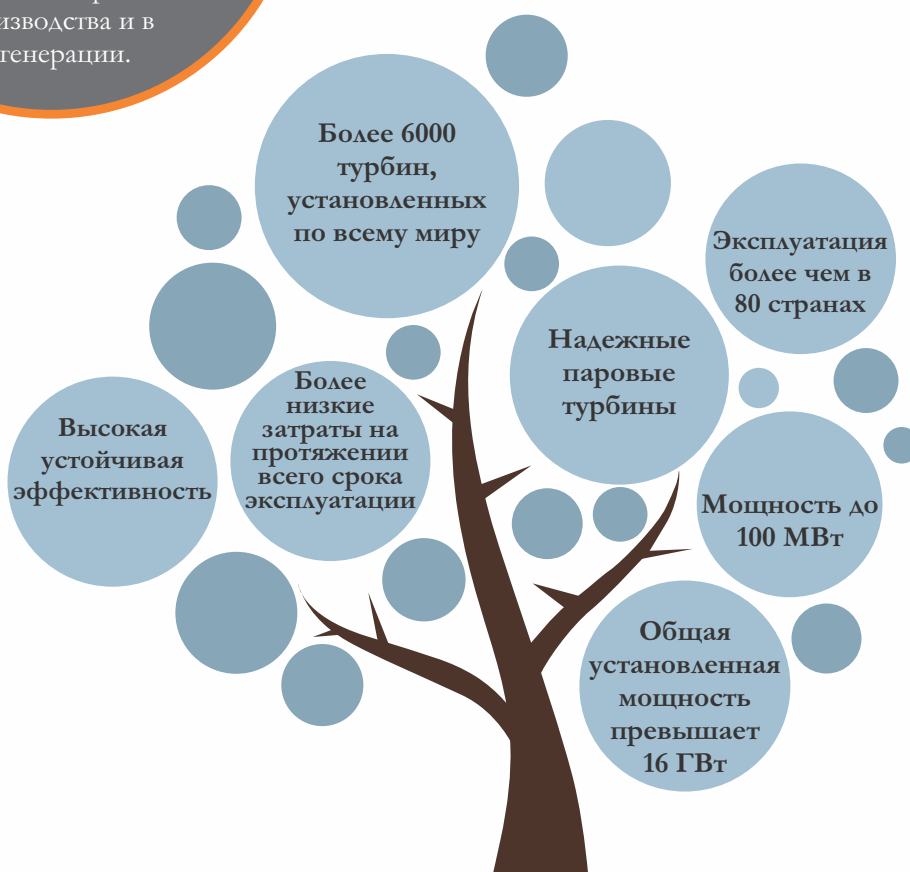
# Экологически чистая энергия

## Решения на основе паровых турбин

Электроэнергетическая отрасль непрерывно развивается. Постоянно повышается спрос на максимальную эффективность при минимальных затратах. В Triveni Turbines мы принимаем во внимание экономический аспект и потребности производителей электричества в оборудовании, имеющем лучшую производительность, длительную надежность, максимальную эксплуатационную готовность, а также более длительный срок эксплуатации для получения максимального дохода.

Мы предлагаем решения с применением паровых турбин для электростанций собственных нужд промышленных предприятий. Мы производим паровые турбины мирового уровня мощностью до 100 МВт, которые позволяют нашим клиентам получить максимальную производительность и энергетическую независимость при оптимальной стоимости, минимизируя при этом воздействие на окружающую среду. Triveni Turbines оказывает содействие своим заказчикам с целью обеспечения полного комплекса сервисных решений в течение всего срока эксплуатации паровых турбин.

Triveni Turbines является одним из крупнейших мировых производителей паровых турбин мощностью до 100 МВт, применяемых в качестве решений в сфере возобновляемой энергии, в частности, при использовании биомассы, отходов сахарного производства и в когенерации.





# Глобальное присутствие



Triveni Turbines уделяет большое внимание выходу на новые рынки и расширению географии поставок, результатом чего стало мощное присутствие на мировом рынке. Компания уже установила конкурентоспособное на мировом рынке и технически передовое оборудование более чем в 80 странах. Важными аспектами расширения горизонтов компании на глобальных рынках являются ее способность предложить клиенту конкурентные решения в новых регионах и их эффективное воплощение.

Triveni Turbines занимает доминирующее положение на рынке Индии и постоянно увеличивает свою долю мирового рынка. Наше лидерство на рынке построено на фундаменте серьезных и постоянно проводимых исследований, разработке продукции и развитии технологической базы.



Мы владеем широкой линейкой паровых турбин мощностью до 100 МВт. Triveni Turbines limited занимается проектированием, поставкой и сервисным обслуживанием паровых турбин. Производство осуществляется на современных заводах Triveni Turbines, Бангалор, расположенных в Пенье и Сомпуре.

**Triveni**  
TURBINES

До 100 МВт



# Надежные паровые турбины

Мы разрабатываем, производим и поставляем промышленные паровые турбины мощностью до 100 МВт, обладая гибкостью для удовлетворения потребностей клиентов сегодня и завтра. Наша приверженность высоким установленным критериям оценки надежности и безотказности турбин привела к созданию решений с применением паровых турбин мирового уровня для наших клиентов по всему миру.

## ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ПРОДУКЦИИ

Компания Triveni Turbines предлагает надежные паровые турбины с противодавлением и конденсационные паровые турбины мощностью до 100 МВт, работающие в широком диапазоне параметров давления и расхода пара, которые используются в различных отраслях промышленности.

Диапазон до 1 00 МВт

	Condensing Steam Turbines	Back Pressure Steam Turbines
Тип	<ul style="list-style-type: none"><li>✱ Чисто конденсационная турбина</li><li>✱ Конденсационная турбина с отбором пара</li><li>✱ Конденсационная турбина с нерегулируемым отбором пара</li><li>✱ Конденсационная турбина с двойным отбором пара</li><li>✱ Конденсационная турбина с впрыском пара</li><li>✱ Осевая турбина</li><li>✱ Турбина с промежуточным перегревом пара</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✱ Чисто турбина с противодавлением</li><li>✱ Турбина с противодавлением и отбором пара</li><li>✱ Турбина с противодавлением и нерегулируемым отбором пара</li></ul>
Характеристики		
Мощность	До 100 МВт	До 100 МВт
Температура пара на входе	До 545° С	До 545° С
Давление пара на входе	До 140 бар (абс)	До 140 бар (абс)





В диапазоне мощности до 100 МВт в стандартный объем поставки и выполняемых работ входят:

- ✿ Паровая турбина и системы управления
- ✿ Гидравлическая система управления
- ✿ Система смазки
- ✿ Конденсационная система (если применимо)
- ✿ ГРедуктор
- ✿ Генератор переменного тока
- ✿ Система электрических измерений / управления / защиты
- ✿ Система контроля за работой турбины



## Отрасли и сферы применения

Triveni Turbines обслуживает потребности производства электроэнергии в различных отраслевых сегментах, таких как производство сахара, стали, цемента, пальмового масла, в целлюлозно-бумажной, текстильной, химической и пищевой промышленности, в солнечной и геотермальной энергетике, и т.д. Турбины используются в широком спектре сфер применения, таких как когенерация, комбинированное производство тепло-и электроэнергии, производство энергии с использованием отходов, производство энергии для собственных нужд и независимое производство энергии.

## ПРОИЗВОДСТВО МИРОВОГО УРОВНЯ

Наши ультрасовременные производственные мощности обеспечивают производство более 200 турбин в год, включая изготовление, сборку, проведение испытаний и восстановительный ремонт. Предприятие оснащено самым современным оборудованием и новейшим ПО для изготовления всех ключевых компонентов. Собственное производство всех наиболее важных компонентов наряду с мощной сетью глобальных поставщиков позволяет обеспечить более быструю поставку продукции нашим клиентам.







- ☀ Интегрированная система автоматизированного проектирования и производства (CAD / CAM)
- ☀ Пятикоординатный обрабатывающий центр с ЧПУ
- ☀ Большой парк четырехкоординатных обрабатывающих станков с ЧПУ
- ☀ Пятикоординатный токарный многоцелевой станок с ЧПУ
- ☀ Токарный многоцелевой станок GHTM Goratu
- ☀ 5-осевой обрабатывающий центр с подвижным порталом и ЧПУ
- ☀ Координатно-измерительные машины Zeiss
- ☀ Компьютеризированный испытательный стенд
- ☀ Вакуумный туннель
- ☀ Установка для проведения механических испытаний на номинальных оборотах





# Более высокая эффективность

Наши передовые конструкторские решения разрабатываются в сотрудничестве с ведущими мировыми конструкторскими бюро Индии и США и позволяют обеспечить максимальную производительность. Triveni Turbines использует технологии, хорошо зарекомендовавшие себя по всему миру. Паровые турбины нашего производства соответствуют самым строгим международным стандартам качества, что обеспечивает эффективность работы оборудования в течение всего срока эксплуатации.



Мы используем самые современные средства проектирования и ПО для обеспечения максимальной производительности и добавленной стоимости для наших клиентов



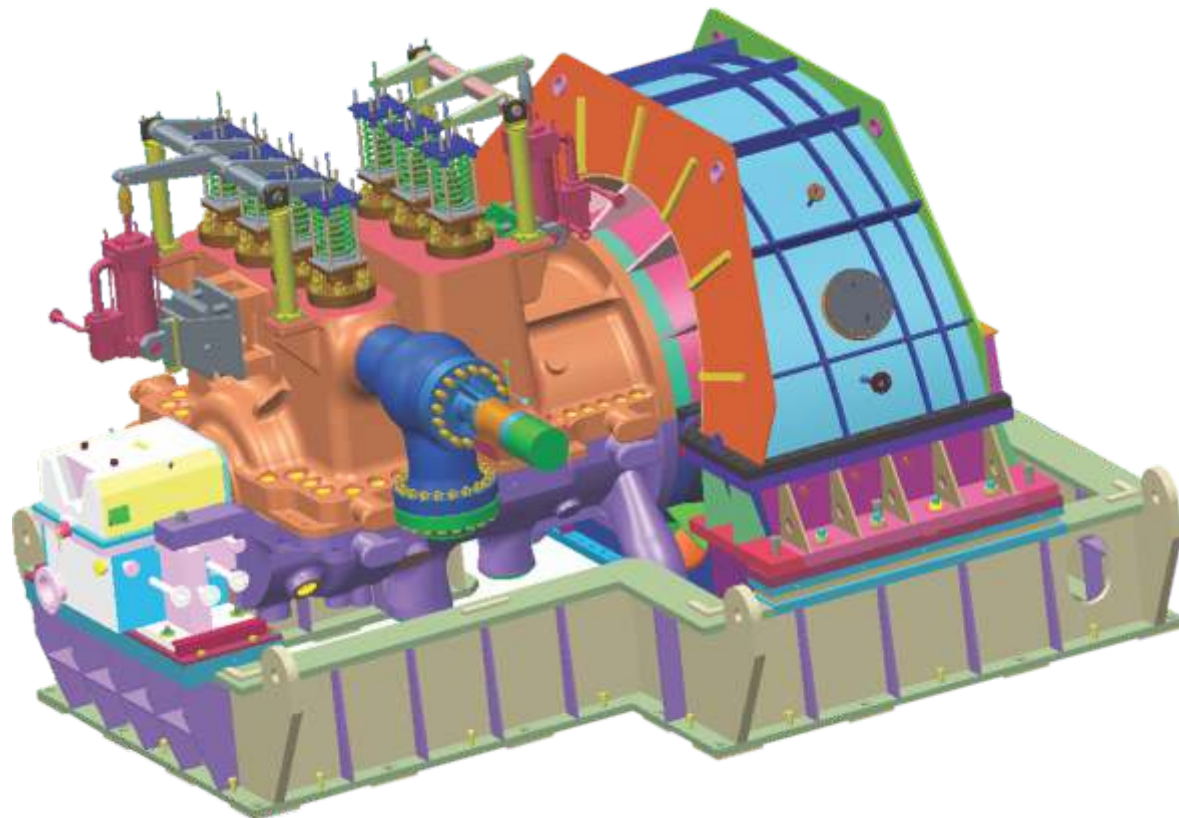
## ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ

---

Стремление к непрерывному совершенствованию продукции путем внедрения передовых технологий привело к созданию инновационных решений для наших клиентов. Конструкции паровых турбин постоянно совершенствуются за счет проверенного временем процесса разработки продуктов, что позволяет увеличивать параметры температуры и давления на входе, максимально повышая эффективность и надежность турбин. Мы постоянно работаем над разработкой технологически совершенных конструкций с использованием новейших инструментов проектирования и программного обеспечения, таких как инструменты CFD для турбомашин, инструменты FEA, CAD-моделирование, программное обеспечение для поперечной и крутильной динамики ротора, которые обеспечивают более высокую производительность и повышают ценность для клиентов.

Наша программа разработки продукции создана для удовлетворения всех требований заказчика относительно экономичного монтажа и эксплуатации. Паровые турбины имеют различные возможности повышения надежности и усовершенствования эксплуатационной деятельности, такие как цикл быстрого запуска и высокий уровень автоматизации.

Triveni Turbines постоянно развивается, что является результатом ее инновационной экосистемы. Компания опирается на обширную базу знаний экспертов в области паровых турбин, а также смежных областях, что расширяет базу знаний и навыков всего научно-исследовательского персонала.





## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

---

Работая с передовыми технологиями, мы охраняем права интеллектуальной собственности\* (Далее ИС) и гарантируем, что наши специалисты по ИС вовлечены в процесс производства продукции от стадии планирования и разработки концептуальной модели до окончательного проектирования и выпуска готовой продукции. У нас есть комплексная стратегия в области ИС для создания и защиты долгосрочных объектов ИС. Политика в области ИС охватывает патенты, промышленные образцы, охрану авторских прав и товарных знаков. Специалисты по интеллектуальной собственности выполняют полный технологический анализ («технологическую разведку») всех научно-исследовательских проектов, а также других охраняемых объектов интеллектуальной собственности.

## ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА

---

Наша продукция производится в соответствии с такими международными стандартами, как API, ASME, AGMA, NEMA, IEC, CE / PED Mark и др. Наше лучшее в своем классе испытательное оборудование для полномасштабной проверки конструкции позволяет гарантировать отличное качество продукции, которая отвечает самым строгим международным стандартам качества. Мы гарантируем, что наша сеть поставщиков и субподрядчиков также соответствует данным стандартам благодаря программе обеспечения качества и стандартным операционным процедурам для осуществления полного контроля качества турбины и ее вспомогательных систем.





Ультразвуковой контроль



Испытание на термостойкость



Контроль методом собственных колебаний



Магнитопорошковый контроль



Измерение уровня звука



Геометрическая проверка



Рентгенодефектоскопия



Измерение профиля с помощью КИМ



Механические испытания на номинальных оборотах



Контроль с использованием Zygo



Динамическая балансировка на низких оборотах



Срабатывание регулятора частоты вращения



Гидроиспытания корпуса



Балансировка в вакуумной камере на номинальных оборотах



Измерение вибрации



Наша продукция соответствует самым строгим международным стандартам качества





# Низкие затраты на протяжении всей эксплуатации

Наша продукция предназначена для удовлетворения всех требований заказчика к экономичному монтажу, низкой стоимости вырабатываемой электроэнергии и снижению эксплуатационных расходов. Максимальная эксплуатационная готовность и более длительный срок эксплуатации оборудования приводит к снижению затрат на протяжении всего срока эксплуатации.



Кастомизированное ПО используется для расчета парового тракта и конструкции каждой турбины







## ПРЕИМУЩЕСТВА TRIVENI TURBINES



### КОМПАКТНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

- ✦ низкая стоимость строительства
- ✦ Быстрый монтаж
- ✦ Простое обслуживание



### ОТЛИЧНАЯ ДИНАМИКА РОТОРА

- ✦ Цельнокованные роторы со встроенными дисками для повышения надежности. Динамический анализ ротора на критическую частоту вращения для каждой конфигурации вала и подшипников.



### ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ КОРПУС

- ✦ Горизонтально разъемный корпус предназначен для симметричного снижения термических напряжений.



### ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

- ✦ Опция автозапуска для турбин
- ✦ Компьютеризированное программное обеспечение и используется для расчета аэродинамики потока парового тракта и конструкции каждой турбины
- ✦ Усовершенствованные модули низкого давления
- ✦ Оптимальное сочетание активной и реактивной ступеней обеспечивает максимальную эффективность



### УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ЛОПАСТНАЯ СИСТЕМА

- ✦ Конструкция лопастей позволяет достигать максимальной производительности. Моделирование напряжений и вибраций дисков и лопаток осуществляется для каждой ступени турбины.



### НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОТКАЗНОСТЬ

- ✦ Высококачественная балансировка роторов в вакуумной камере
- ✦ Испытание на термостойкость, выполняемое на собственном предприятии
- ✦ Анализ переходных процессов для более быстрого запуска



## КОМПЛЕКСНЫЕ СЕРВИСНЫЕ РЕШЕНИЯ

Мы предлагаем уникальное сочетание новейшего оборудования, высококвалифицированного персонала и опыт производителя оригинального оборудования для обеспечения широкого ассортимента специализированных сервисных решений для промышленных паровых турбин. Наша цель – обеспечить удовлетворенность клиентов, и этот ориентированный на клиента подход позволил нам достичь чрезвычайно высокого уровня повторных заказов. Наши клиенты могут посетить предприятие в процессе проведения ремонта турбины и наблюдать за ходом выполнения работ.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

- 1 Вакуумная камера для балансировки турбин / компрессоров / генераторов Schenck Rotec на номинальной скорости
  - 2 Капитальный ремонт и устранение неисправностей
  - 3 Капитальный ремонт и устранение неисправностей
  - 4 Ремонтно-восстановительные решения для более мощных турбин мощностью до 500 МВт всех производителей
- ✦ Восстановление / улучшение производительности
  - ✦ Оценка состояния
  - ✦ Проверка исправности и оценка состояния
  - ✦ Модернизация
  - ✦ Переналадка
  - ✦ Балансировка в вакууме на номинальной скорости
  - ✦ Модернизация системы контроля за работой турбины
  - ✦ Модернизация электростанций
  - ✦ Приспособление к местным условиям
  - ✦ Оценка остаточного ресурса







## НЕПРЕРЫВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

---

Наш учебный центр является точкой опоры для удовлетворения всех потребностей в технической подготовке компании Triveni Turbines. Учебный центр мирового класса обеспечивает непрерывное обучение для наших собственных, проектных и полевых инженеров по обслуживанию по различным предметам, включая последние технологические предложения и решения. Это соответствует нашей цели развития персонала для решения новых задач в плане инжиниринга, проектирования и разработки, что, в свою очередь, помогает нам лучше обслуживать наших клиентов.

Компания также проводит обучение персонала заказчика в области эксплуатации и технического обслуживания. Кроме изучения современных систем автоматизированного проектирования, таких как ANSYS, ABACUS, CFX и др., инженеры изучают следующее:

- ✿ аэродинамическая конструкция турбины / вычислительная гидро- и газодинамика
- ✿ усовершенствованное проектирование конструкции, которое включает в себя анализ
- ✿ упругопластических свойств, анализ переходных процессов турбины, анализ повреждений, вызванных ползучестью и усталостью, теплообмен и т.д.
- ✿ поперечная, торсионная динамика ротора агрегатов из последовательно соединенных механизмов при помощи редуктора или прямого привода
- ✿ анализ операций по подъему компонентов турбоагрегатов
- ✿ современная система управления, включая моделирование динамической нагрузки
- ✿ работа ротора и тестирование
- ✿ обучение у специалистов конструкторских бюро и университетов США





## МЕЖДУНАРОДНАЯ СЕТЬ

### Индия

#### ПРОДАЖА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО

##### Triveni Turbine Limited

12-A, Peenya Industrial Area,  
Bengaluru-560 058,  
Karnataka, India.  
Phone: +91 80 22164000  
Fax : +91 80 22164100  
www.triveniturbines.com

#### ПРОДАЖА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО

##### Triveni Turbine Limited

Plot No.491, Sompura  
2<sup>nd</sup> Stage, KIADB Sompura  
Industrial Area  
Nelamangala Taluk,  
Bengaluru Rural - 562 123

### Южная Африка

#### ОТДЕЛ ПО МАРКЕТИНГУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

##### Triveni Turbines Africa (Pty) Ltd.

9, 5th Street, Linden,  
Johannesburg, Gauteng,  
2195, South Africa  
Phone: +27 11 782 3777

### Таиланд

#### ОТДЕЛ ПО МАРКЕТИНГУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

##### Triveni Turbines DMCC

571 RSU Tower, Unit 903,  
9<sup>th</sup> Floor, Sukhumvit 31 Road,  
Klong Ton Nua, Wattana,  
Bangkok 10110, Thailand  
Phone: +66 2 117 9575  
Fax : +66 2 662 3416

### Объединенные Арабские Эмираты

#### ОТДЕЛ ПРОДАЖ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

##### Triveni Turbines DMCC

Unit No: 4502-016,  
Mazaya Business Avenue BB2,  
Jumeirah Lakes Towers,  
Dubai, United Arab Emirates.  
Phone: +971-4567 0752

### Великобритания

#### ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС

##### Triveni Turbines Europe Private Ltd

C/O Vistra UK (3<sup>rd</sup> Floor)  
11-12 St James's Square, London,  
SW1Y 4LB, United Kingdom  
Phone: +44 203 872 7310  
Fax : +44 203 872 7311  
www.triveniturbines.co.uk

Email: [mktg@triveniturbines.com](mailto:mktg@triveniturbines.com), [customer@triveniturbines.com](mailto:customer@triveniturbines.com)



## СТРАНЫ ПРИСУТСТВИЯ

- |                                  |                             |                      |                              |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------------|
| 01. Australia                    | 20. Ethiopia                | 40. Lithuania        | 61. Serbia                   |
| 02. Austria                      | 21. Finland                 | 41. Malawi           | 62. South Africa             |
| 03. Argentina                    | 22. France                  | 42. Malaysia         | 63. Spain                    |
| 04. Bangladesh                   | 23. Ghana                   | 43. Mauritius        | 64. Sri Lanka                |
| 05. Belize                       | 24. Guatemala               | 44. Mexico           | 65. Swaziland                |
| 06. Bosnia and Herzegovina       | 25. Guyana                  | 45. Mosambique       | 66. Sweden                   |
| 07. Brazil                       | 26. Honduras                | 46. Myanmar          | 67. Switzerland              |
| 08. Cameroon                     | 27. Hong Kong               | 47. Nepal            | 68. Tanzania                 |
| 09. China                        | 28. India                   | 48. New Zealand      | 69. Thailand                 |
| 10. Colombia                     | 29. Indonesia               | 49. Netherlands      | 70. Tunisia                  |
| 11. Costa Rica                   | 30. Ireland                 | 50. Nicaragua        | 71. Turkey                   |
| 12. Cote d'Ivoire (IvoryCoast)   | 31. Italy                   | 51. Nigeria          | 72. Uganda                   |
| 13. Croatia                      | 32. Iraq                    | 52. Pakistan         | 73. Ukraine                  |
| 14. Democratic Republic of Congo | 33. Jamaica                 | 53. Panama           | 74. United Arab Emirates     |
| 15. Ecuador                      | 34. Kenya                   | 54. Papua New Guinea | 75. United Kingdom           |
| 16. Egypt                        | 35. Kingdom of Saudi Arabia | 55. Peru             | 76. United States of America |
| 17. El Salvador                  | 36. Korea (South)           | 56. Philippines      | 77. Uzbekistan               |
| 18. Eritrea                      | 37. Kuwait                  | 57. Poland           | 78. Venezuela                |
| 19. Estonia                      | 38. Laos                    | 58. Portugal         | 79. Vietnam                  |
|                                  | 39. Lebanon                 | 59. Romania          | 80. Zambia                   |
|                                  |                             | 60. Senegal          |                              |



---

До 100 МВт

---

Посетите наш  
сайт:



© Copyright 2023 Triveni Turbine Ltd.

Все права защищены. Запрещается воспроизведение, копирование, перевод, адаптация и т.д. какой-либо части данной брошюры или хранение в поисковой системе, на магнитных лентах, дисках, микрофильмах и т.д., или ее передача в какой-либо форме или с помощью какого-либо электронного или механического средства, фотоконирования или какого-либо другого способа без предварительного письменного разрешения Triveni Turbine Limited  
(Рекламная брошюра, январь 2023 года)