

Новая энергетика и турбины Горлова

Как считают ,ветровая и солнечная энергия – это безусловные фавориты в построении новой мировой энергетики. Но , при этом недооцениваются возможности других источников энергии , эффективность которых может быть существенно повышена в свете последних изобретений. Это в полной мере относится, например , к гидроэнергетике , использующей потенциальную энергию потока воды.

Геликоидные турбины нового типа

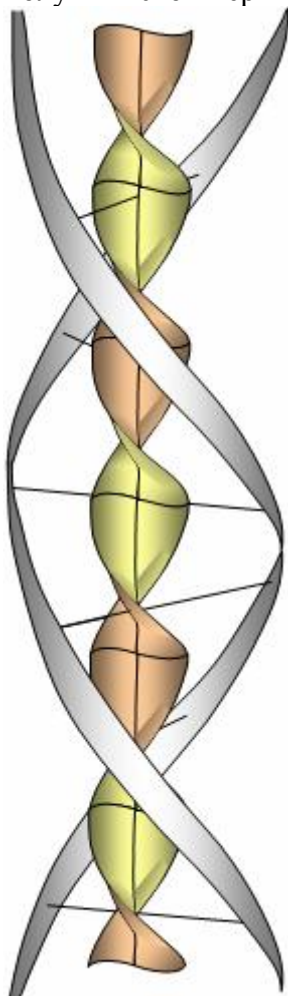
Способ извлечения энергии , положенный в основу гидроэнергетики, является более стабильным и независимым от капризов природы , по сравнению с гелио и ветроэнергетикой. К сожалению, основной недостаток гидроэлектростанций – это прежде всего высокие экологические риски ,связанные со строительством плотины. В новых, получивших в последнее время развитие, более безопасных типах гидроэлектростанций используют , бесплотинную технологию извлечения энергии , получившую на Западе термин гидроэнергетика «свободного потока», устраняющую необходимость блокировать поток воды и подвергать затоплению обширные территории. Гидроэнергетика «свободного потока» для выработки электроэнергии используются турбины со специальной геометрией, в частности, в гидроэлектростанциях профессора Александра Горлова , об изобретении которого дальше пойдет речь, применяется геликоидная турбина собственной разработки. Хотя это не единственная технология использующая свободно текущий поток для выработки энергии, турбины Горлова обладают рядом уникальных свойств, а также имеют интересную историю.

Изобретение Александра Горлова, профессора машиностроения и директора лаборатории в Северо-Восточном университете, еще в 2001 году была удостоена награды. Премия названная в честь Эдисона была учреждена в 1997 году для награждения изобретателей , запатентовавших наиболее важные устройства или процессы, имеющие потенциал для существенного повышения эффективности в различных отраслях машиностроения. Александр Горлов родился в СССР , закончил институт инженеров железнодорожного транспорта в Москве. Там же после окончания учебы, занимался проектированием тоннелей, защитил кандидатскую диссертацию. В 1975 году был вынужден был эмигрировать в США , поводом к его изгнанию из СССР стало его знакомство с Александром Солженицыным. Дальнейшая судьба воплотила в жизнь известную русскую поговорку : «не было бы счастья , да несчастие помогло». После эмиграции на Запад, Александр Горлов сделал успешную карьеру в преподавательской деятельности , став профессором крупнейшего частного университета, защитил докторскую диссертацию и запатентовал несколько изобретений, одним из которых стала геликоидная турбина , включенная позже в список 100 выдающихся изобретений столетия. Помимо преподавательской работы Горлов проводил исследования , финансируемыми Министерством энергетики США , участвовал в создании проекта Асуанской плотины в Египте и других крупных энергетических проектах во всем мире. В настоящее время Александр Горлов живет в США .

Все новое – это забытое старое

В основу разработки, Горлов положил идеи французского инженера Жоржа Жана-Мари Дариуса, в 1931 году получившего патент США на оригинальную форму лопаток турбины, которые были изготовлены таким образом, чтобы воспроизвести очертания , аналогичные «поверхности крыльев птиц." По его расчету, это позволило бы существенно повысить эффективность ветряной турбины и добиться скорости вращения, превышающей скорость потока , приводящего ее в движение. На бумаге, в турбины инженера Дариуса открывали огромные перспективы, но на практике, все оказалось гораздо скромнее: лопасти Дариуса проявили сильную тенденцию к пульсации во время

вращения, что приводило к ее разрушению. Нужно сказать, что турбины Дариуса имели лопасти, кромка которых была закреплена параллельна оси вращения турбины. Горлов попытался исправить ошибку Дариуса : он изменил угол установки лопастей и придал им изогнутую форму. Эти ,казалось бы, незначительные конструктивные изменения позволили значительно снизить вибрацию, что дало возможность Горлову в 1994 году получить свой первый патент на турбину.



Геликоидная турбина имеет спиральные лопасти и под действием потока воды вращается в 2-3 раза быстрее скорости течения. В отличие от многотонных металлических турбин, применяемых на речных гидроэлектростанциях, размеры изготовленной из пластика турбины Горлова невелики (диаметр 50 см, длина 84 см), масса ее всего 35 кг. Эластичное покрытие поверхности лопастей уменьшает трение о воду и исключает налипание морских водорослей и моллюсков. Коэффициент полезного действия турбины – 35 процентов.

Сегодня, при проектировании электростанций с геликоидными турбинами Горлова применяют профиль лопастей , аналогичный аэродинамическому профилю крыла самолета "Боинг-727 . Легкая «закрученность» лопастей не только устраняет вибрацию, но и делает турбину Горлова самой эффективной на сегодняшний день. В потоке воды, его турбины почти мгновенно начинают вращаться ,достигая в течение нескольких секунд максимальной скорости вращения , причем превышающей скорость толкающего ее потока.

Вначале все это выглядело довольно необычно , поэтому турбины Горлова были испытаны в течение двух лет в 1998 и 1999 году в США. Испытания проводились в лаборатории морской гидродинамики университета штата Мичиган и показали, что турбины Горлова способны работать в потоке воды, движущемся со скоростью 2 узлов ,

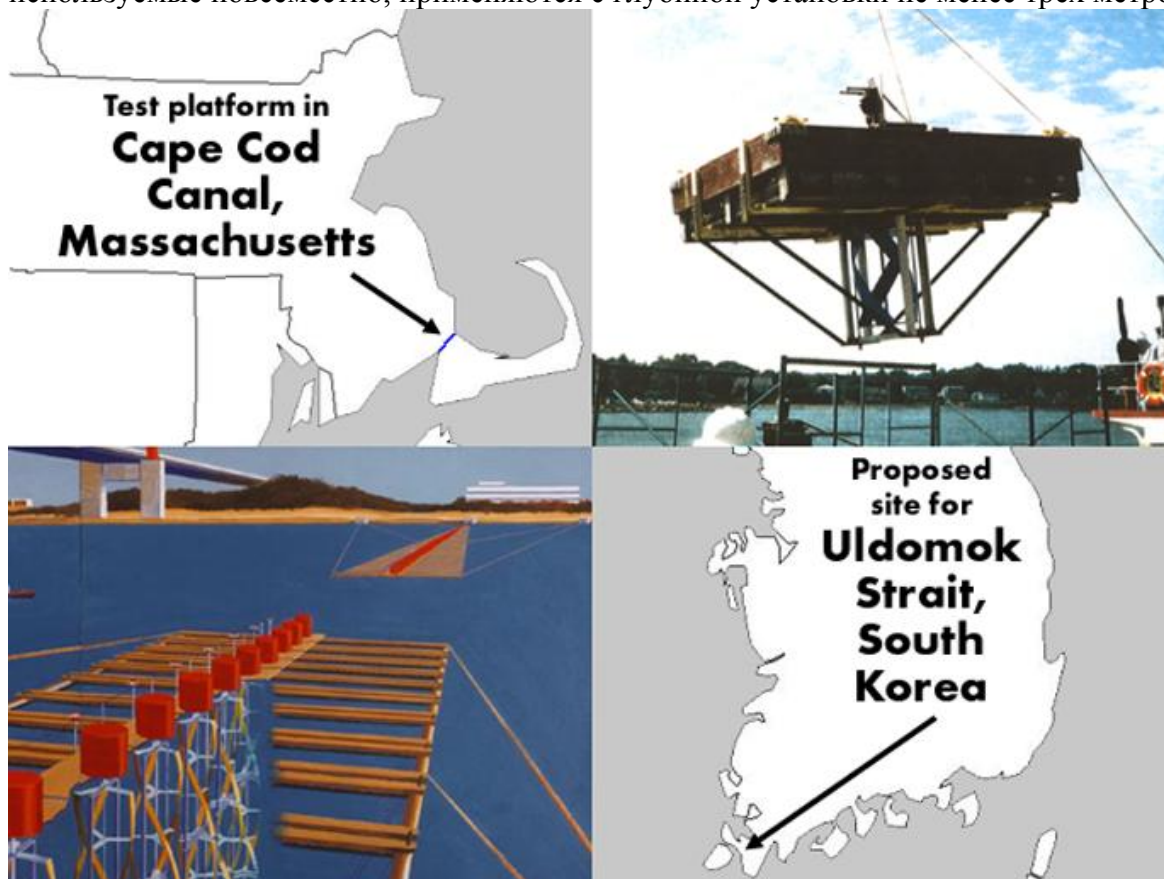
при этом коэффициент полезного действия генератора с его турбины достигает 35 процентов от кинетической энергии течения.

Все испытания новых турбин в течение последнего десятилетия были весьма многообещающими, но, тем не менее, внедрение изобретения шло медленно. И вот, в 2002 году, очередные испытания турбины Горлов проводил в Южной Корее, турбинами были оборудованы приливные электростанции на побережье пролива Улдолмок (Uldolmok). Результаты так впечатлили корейцев, что вскоре был начат проект разработки каскада приливных электростанций, в котором 15 турбин будут производить 1000 киловатт мощности для обеспечения потребностей близлежащих островов. Если первый опыт будет удачным, и все признаки тому налицо, правительство Кореи планирует увеличить количество турбин в проливе, с тем чтобы они могли производить 3600 мегаватт электроэнергии. Это серьезный объем электроэнергии - он эквивалентен мощности четырех атомных электростанций.

Эксперты, оценивая стоимость электроэнергии, вырабатываемой подобной системой, сообщают, что она несколько ниже, чем стоимость ядерной электроэнергии и выше, чем в большинстве других традиционных источников. Вместе с тем возникли опасения относительно влияния турбин на рыбные ресурсы. Правда, сам Горлов, довольно пренебрежительно относится к этим страхам: "Рыба не настолько глупа, чтобы перейти через него". В самом деле, при испытаниях было выяснено, что быстрое вращение турбины производит к возникновению зоны повышенного давления перед ней, которая не позволяет рыбе приблизиться к ней. Но, как считают, более серьезная проблема связана с тем, что нет методики оценки возможных экологических рисков - что произойдет с потоком воды, когда он потеряет 35 процентов кинетической энергии? Этот вопрос не надуман, Горлов утверждает, что 656, по его словам, «полноразмерных» турбин, установленных в Гольфстриме могут полностью покрыть абсолютно все энергетические потребности всей Северной Америки. Ученые задают вопрос, а что будет с самим Гольфстримом, когда он потеряет треть своей энергии?

Тем не менее, в настоящее время не существует устройства, имеющего большую эффективность, чем турбины Горлова. Помимо высокой эффективности, турбины менее требовательны к параметрам источника энергии - они могут производить энергию в потоке воды имеющем глубину всего 1 метр, в то время как, обычные турбины,

используемые повсеместно, применяются с глубиной установки не менее трех метров.

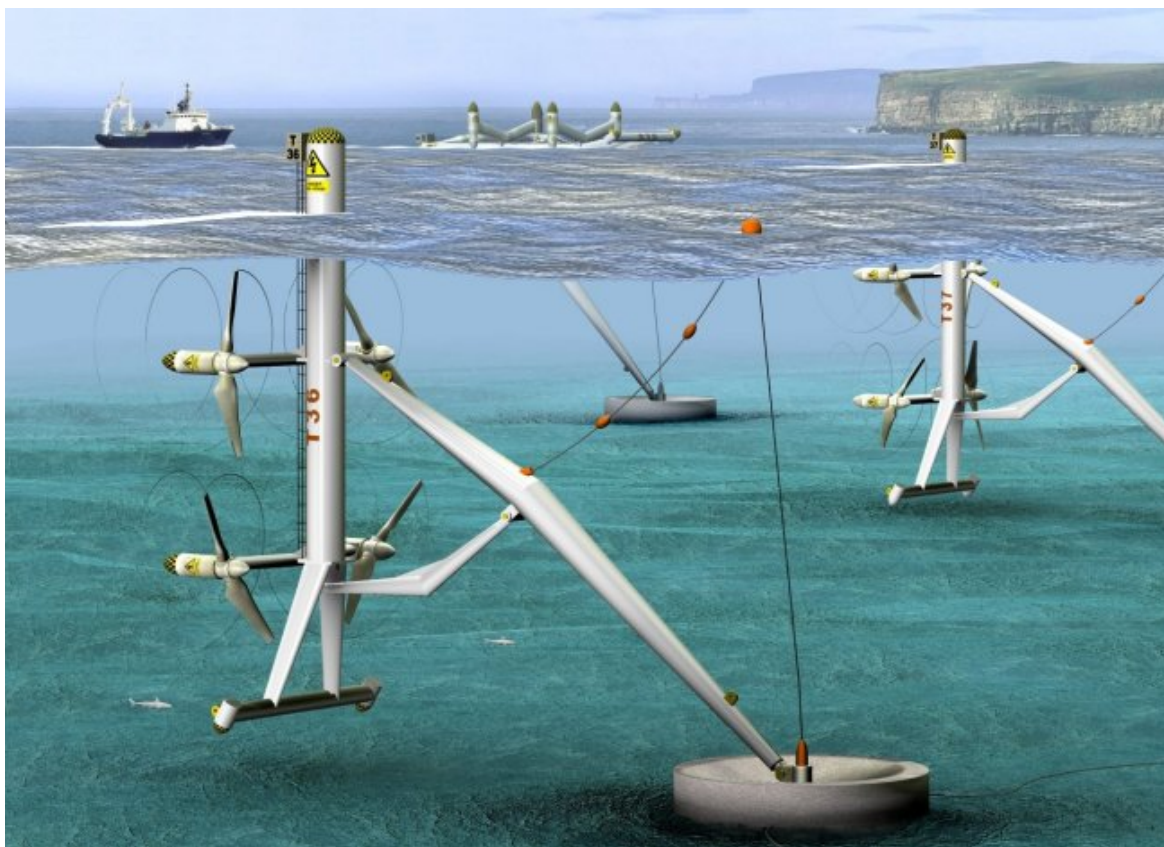


На фотографии изображены места размещения одного из первых проектов генератора с турбинами Горлова на канале в штате Массачусетс и строящегося сейчас крупной приливной электростанции в Южной Корее.

Устройство, созданное изобретателем, было настолько уникально, что получило его имя и теперь, в специальной литературе, для обозначения турбин Горлова используется аббревиатура GHT (Gorlov Helicoid Turbine). В настоящее время компании в США, Великобритании, Норвегии и Канады заняты разработкой и развитием технологии свободного потока, в основе которой лежит применение турбины Горлова. Причина – огромный потенциал, связанный с применением турбин этого типа в основе которого высокая эффективность в купе с низкими капитальными вложениями при возведении гидроэлектростанций. Размеры энергии, заключенные в глубине океанских течений не поддается воображению.

К примеру, если установить каскад турбин вдоль океанического течения проходящего в районе знаменитого моста «Золотые ворота» в Сан-Франциско, то это позволит вырабатывать порядка 2 ГВт электроэнергии в день, что более чем в два раза превышает потребности города даже в период пиковых нагрузок электросети. Общий потенциал энергии всех известных океанических течений измеряется примерно в 3000 ГВт, из которых, по мнению британского министерства торговли и промышленности, по меньшей мере 3 процента от этой цифры или 90 ГВт может быть извлечено с помощью существующих технологий.

В сентябре 2003 года, турбины построенные норвежской компанией Хаммерфест стали первыми компонентами сети гидроэлектростанции, использующими технологию «свободного потока». Закрепленные на глубине вблизи побережья Норвегии, там, где приливные течения имеют сильный и постоянный характер, эти турбины представляют собой внушительные конструкции с тремя лопастями диаметром около 10 метров.



Подобная приливная электростанция была построена в Норвегии в. а компанией Hammerfest .ПЭС Хаммерфест электростанция с установленной мощностью в 300 КВт. Установка данной ПЭС состоит из винта с 10-метровыми лопастями , которые автоматически меняют угол наклона во время прилива и отлива и электрогенератора. Всё это зафиксировано на 20-метровой стальной колонне, общий вес около 200 тонн. Данная испытательная установка способна давать около 700 000 киловатт электроэнергии в год. Стоимость проекта оценивается в 11 млн долларов.

Аналогичные планы имеются и в Англии , поскольку побережье острова изобилует сильными океаническими течениями. На разработку проекта использования энергии подводных течений в 2003 году было выделено 1,8 миллиона долларов. В Нью-Йорке, в Ист-Ривер, в ближайшее время планируется установить шесть турбин , что станет в США началом развития сети гидроэлектростанций по технологии « свободного потока» . В перечисленных выше проектах были применены или планируется использование турбин аксиального типа. Этот тип турбины часто встречается в ветропарках, они представляют значительно увеличенный в размерах пропеллер , применяющийся на самолетах. Применение новых турбин позволит существенно повысить рентабельность проектов при минимуму капитальных затрат.

В отличие от турбин аксиального типа , в геликоидных турбинах Горлова поток проходит насквозь. В результате , они вращаются гораздо быстрее , чем можно ожидать , воспринимая поток независимо от его направления. Это качество позволяет проектировать чрезвычайно разнообразные конструкции генераторных устройств. Они могут быть смонтированы как горизонтально , так и вертикально, уложены рядами или нанизаны на одну ось. Могут быть установлены как на глубине , так и на мелководье.

Проблемы энергетики «свободного потока»

Развитие гидроэнергетики «свободного потока» сталкивается с различными политическими и экономическими реалиями. Так из ассигнованных бюджетом США на

исследования в области энергетики в 2003 году 5 миллионов долларов США на гидроэнергетику свободного потока не было не потрачено ни цента. Основную долю инвестиций в ходе создания проектов с применением турбин Горлова осуществляют частные инвесторы. Поначалу Горлову было трудно доказать эффективность и коммерческую ценность своих разработок. Первые реализованные проекты были незначительны. Одна из первых генераторных гидроустановок с геликоидными турбинами была установлена вблизи небольшого отеля Tidewater Motel на острове Мэн, другая турбина использовалась для зарядки аккумуляторных батарей в одной из бразильских деревень в Амазонии.

Наиболее крупный проект – установка турбины стоимостью 500,000 долларов в штате Массачусетс, также четыре турбины Горлова были установлены на реке Меримак (Merrimack River).

В настоящее время, интерес к турбинам нового типа значительно вырос, только на реализацию крупного проекта в Южной Корее выделено десятки миллионно долларов.

Будущее энергетики «свободного потока».

Основное достоинство турбин Горлова – возможность эффективно извлекать энергию из воды, не прибегая к строительству капиталоемких и небезопасных плотин. Они открывают новые горизонты для использования огромных энергетических ресурсов в США, приливных и открытых океанических течений, энергетического потенциала мелких рек и каналов. Ниже приводится информация о потенциальных возможностях этой технологии.

Как считают эксперты оптимальными метами размещения турбин Горлова могут стать следующие районы:

-на восточном побережье- это береговая линия США, которое имеет условия, благоприятные для строительства приливных электростанций с использованием технологии GHT (Турбин Горлова). Главным основанием для этого утверждения - это наличие достаточно сильных течений через узкие каналы, обладающих высоким энергетическим потенциалом.

Электростанции с турбинами Горлова могли бы извлекать энергию в этих районах с максимальной эффективностью и сократить до минимума окупаемость инвестиций. Оптимальны для размещения : район Mean Tide, заливы Machias Bay ,Englishman Bay ,Pleasant Bay,Gouldsboro Bay, Passamaquoddy Tribe и другие.

Залив Passamaquoddy Tibe по расположению является одним из наиболее изученных в плане использования приливной энергии, поскольку он имеет довольно большой бассейн с узким и неглубоким входом, защищенным от штормов . Средняя высота приливов - 5,5. метров, с максимальным значением почти 8 метров, обеспечивает очень высокую плотность энергии, что делает реальным производство энергии по очень конкурентоспособным ценам.

В прошлом на изучение возможности строительства приливных электростанций было потрачено достаточно много времени и средств , но реализованных проектов нет до сих пор. Причина заключается в том , что строительство приливных электростанций с традиционными генераторами энергии требует огромных капитальных вложений, вследствие необходимости возведения массивных плотин.

С развитием GHT технологии, которая устраняет необходимость строительства плотин для извлечения энергии из приливных течений, основные препятствия для развития приливной энергетики исчезли. Уже сейчас расчеты показывают , что размещение турбин Горлова в приведенных районах является экономически оправданным.

Также имеется много других заливов и устьев рек вдоль восточного побережья, которые интересны для приливной энергетики, применяющей GHT технологии, но в настоящее время необходимо провести работу , чтобы оценить энергетический потенциал

возможных мест установки устройств генерации энергии. Причем необходима новая методика проведения расчетов. Это связано с тем, что при рассмотрении возможностей размещения приливной гидроэлектростанции используют такой критерий, как высота прилива, который для сооружений с турбинами Горлова несущественен, поскольку главным параметром эффективности работы во втором случае является не высота прилива, а скорость течения. С этой точки зрения, большая часть восточного побережья приливных течений являются потенциально пригодными для производства электроэнергии с использованием ГНТ.

На Западном побережье, одно из возможных мест размещения с высоким энергетическим потенциалом - это бухта Кука, штат Аляска. Она имеет форму воронки и, вследствие этого, приливные колебания там являются одними из крупнейших в мире. Максимальная высота приливов вблизи Анкориджа составляет около 11 метров. Средний дневной диапазон варьируется от 4 метров на входе до 9 метров в Анкоридже. Эти условия свидетельствуют о возможности строительства в этом регионе приливных электростанций с приблизительным потенциалом несколько сотен мегаватт и могут быть охарактеризованы, как наиболее подходящие места для начала строительства сети приливных электростанций.

Еще одно перспективное для строительства приливных станций место находится в штате Массачусетс. Одно из первых испытаний турбин Горлов проводил в августе 1996 года на канале Кейп Код (Cape Cod Canal,) в этом штате. Течение канала меняет направление вследствие приливов и отливов четыре раза в день. Максимальная скорость воды в ходе испытаний была зафиксирована в диапазоне 1,5-2,0 метров в секунду. Максимальная эффективность работы геликоидных турбин составила около 35% при использовании в потоке воды со скоростью течения 5 футов в секунду (1 фут равен примерно 30,3 сантиметра). На основании этих тестов, было сделано заключение, что на канале Кейп Код в Массачусетсе возможно строительство приливных электростанций мощностью от 40 кВт до нескольких мегаватт.

Другое перспективное место для возведения электростанции в этом регионе с использованием океанских течений расположено к югу от мыса Код. Скорость течения оценивается там от 4 до 5 узлов, что является достаточным для создания электростанции с мощностью около 10 мегаватт.

И наконец, использование открытых океанических течений обладает самым большим энергетическим потенциалом.

Кинетическая энергия океанских потоков огромна. Масса воды, переносимая Гольфстримом в Атлантическом океане многократно превышает аналогичный показатель всех рек Земли, вместе взятых. Энергетический потенциал, заключенный в Гольфстриме превышает любые мыслимые потребности в Америке. Предварительные расчеты для крупномасштабного проекта электростанции с использованием технологии ГНТ были приведены Горловым в статье "Геликоидные турбины для Гольфстрима". В статье ученый описывает возможные черты реализации проекта с применением, заякоренных модульных конструкций с установленными 320 стандартными двухместными геликоидными турбинами. Расчеты показывают, что сооружение, занимающее площадь всего 0,16 квадратных километров сможет производить около 210 мегаватт электроэнергии. При этом, затраты на строительство оцениваются всего в \$ 300 млн., с установленной стоимостью около \$ 1430 за киловатт. Эти оценки были сделаны с учетом использования новых экспериментальных промышленных турбин, имеющих размер 2,5 метра в высоту и 1,0 метра в диаметре. Отмечается, что в дальнейшем, мощность электростанции может быть увеличена по мере необходимости, так как потенциал Гольфстрима, практически неограничен. Например, одна квадратная миля поверхности океана в районе Гольфстрима может генерировать около 5500 мегаватт с помощью описанной конструкции.

Турбины Горлова обладают по настоящему безграничным потенциалом, который способен поднять на качественно новый уровень технологию генерирования энергии . Это в свою очередь повлечет за собой формирование новых черт мировой экономики .Реализация новых проектов в гидроэнергетике с турбинами Горлова даст мощный толчок развитию других перспективных направлений , например, водородной энергетики. Избыточная мощность может быть использована для производства дешевого водорода из морской воды с помощью электролиза в объемах, достаточных для полной замены бензина водородным топливом. Кроме того, применение новых турбин позволит решить проблему освоения отдаленных территорий , поскольку турбины мобильны и могут быть легко транспортированы по воздуху в любую точку земного шара.