

Экономика на малой энергетике

Взгляд изобретателей на современную энергетику



Обеспечение дешёвой и доступной энергией отдалённых регионов России, горных районов, поселений Сибири и Дальнего Востока, прибрежных зон морей, Тихого океана и Арктики является приоритетной государственной задачей. Решить её без привлечения передовой изобретательской мысли невозможно. Но что могут предложить отечественные изобретатели? На самом деле, многое.

Иван ЖИГУЛЕНКО¹, Елена РУСЕЙКИНА²

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА СЛАБОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ИСКУССТВЕННЫХ

Самознергоснабжение домохозяйств и предприятий — перспективное направление в энергетике. Оно особенно актуально для удалённых и труднодоступных районов Дальнего Востока и Арктики, где надёжное энергоснабжение потребителей можно обеспечить за счёт энергоустановок индивидуального пользования.

Большие возможности в этом плане открывает малая гидроэнергетика.

Для развития местных экономик целесообразно задействовать ресурсы малых рек и речек с расходом от 50 л/сек до 3–4 м³/сек (есть проекты с 10 л/сек), энергию моря (донных и поверхностных течений, приливной и волновой энергии новыми установками отбора мощности, без плотин и барьеров), а также стоячих водоёмов, искусственных бассейнов и т. д. (технологии их использования есть). Такой подход позволяет обеспечить потребителя, где бы он ни находился, доступной, достаточной энергией, без строительства крупных ЛЭП и подстанций.

В России гидроэнергетика представлена в основном крупными и средними плотинными гидроэлектростанциями, большинство из которых создавались в советское время.

Авторы данной статьи убеждены, что восстанавливать или реконструировать старые плотинные ГЭС не следует, — это очень дорогое и во многом бесполез-

ное мероприятие: прибавки мощности не даёт, лишь на какое-то время продлевает срок службы энергообъектов. К тому же потребуются большие расходы на реставрацию или на снос плотин³.

Изобретатели считают, что существенную прибавку энергии, причём чистой, можно получить за счёт модернизации некоторых плотинных малых ГЭС (МГЭС), бесплотинных МГЭС, микро-ГЭС индивидуального назначения и ГЭС нового поколения (работающих на искусственно созданных потоках и в перспективе — комбинированных с воздушными потоками, или действующих на физических явлениях), ГАЭС морского и речного базирования с импульсными турбинами. Перспективны ГЭС на донных и приливных течениях, без барьеров и плотин, которые могут стать альтернативой современным европейским проектам и крупным приливным станциям в России, строительство которых, на наш взгляд, нецелесообразно. Новые проекты по созданию объектов индивидуального самознергообеспечения не требуют затопления территорий, строительства дорогих ЛЭП и крупных подстанций. Потребитель не просто получает доступ к неограниченной, максимально дешёвой энергии, он сам её может производить и использовать в необходимом количестве.

Известно, что сегодня в Сибири и на Дальнем Востоке преобладает дизельная электрогенерация, стоимость электричества которой составляет от 1 до 8 долларов за 1 кВт/ч⁴. Доставка топлива часто сопряжена

¹ Руководитель Молодёжного Центра инновационных разработок и изобретений (МЦИРИ), магистр РУДН.

² Преподаватель кафедры экономики института Водного хозяйства и энергетики, аспирант РУДН.

³ В США за последние 20 лет снесены 400 плотин, реки отданы рыбе и людям. У нас пока всё наоборот: плотины и ГЭС строятся в заповедных зонах Байкала, Алтая и т. д.

⁴ На Аляске стоимость электрогенерации составляет постоянно и твёрдо 1 доллар.

с логистическими сложностями, высокими рисками и затратами, нередко растягивается на 1–2 навигационных сезона. Были случаи, когда топливо заканчивалось до завершения ОЗП и новую партию приходилось доставлять вертолётами.

На наш взгляд, одной из приоритетных задач по обеспечению бесперебойного энергоснабжения Заполярья и северных регионов России должно стать производство электричества на основе новаторских технологических решений, с использованием местных возобновляемых источников энергии или на базе соответствующих физических эффектов и явлений.

Основными источниками могут служить вода в любом её состоянии, воздух (в т.ч. ветер) и солнце по местным условиям. Эти энергоисточники лучше всего использовать в комбинированном варианте, в т.ч. с гидроустановками на принудительных потоках или с механическими реакторами.

Процесс производства и использования энергии потребителем должен быть максимально рациональным. Поэтому на всей территории страны (не только в отдалённых районах), где есть возможность эффективно задействовать местные энергетические ресурсы, нужно вовлекать их в работу.

В отдалённых районах России, где местные резервы ископаемого топлива ограничены, труднодоступны или полностью отсутствуют, а строительство линий электропередачи экономически нецелесообразно либо технически невозможно, вопросы энергоснабжения нужно решать на основе новых энергоустановок (в том числе ВИЭ) по схемам «собственных» генераций и «возвращаемой энергии» (использование вторичного местного ресурса). К ним примыкают зарождающиеся механические генераторы (например, без топливного парового ресурса). Такие энергоустановки позволят в полной мере обеспечить теплом и электричеством потребителей Дальнего Востока, Крайнего Севера, Камчатки, Сахалина, Курил, Алтая и любых островных территорий (не только российских).

Важно ещё раз подчеркнуть: рациональный подход в области возобновляемой энергетики предполагает прежде всего внедрение новых технологий и нестандартных решений. По мнению наших изобретателей, продвигаемые в России пропеллерные ветряки и солнечные батареи с КПД 12–13% не являются энергоэффективными. Это в основном дорогие морально и физически устаревшие устройства западного образца, опасные для экологии в местах их производства и размещения.

В России на изготовление одной единицы продукции требуется энергии в четыре — шесть раз больше, чем в западных странах. Поэтому деятельность изо-

бретателей и специалистов направлена на снижение себестоимости товаров и изделий. С современными ВЭС и СЭС добиться этого невозможно. Это можно сделать только на основе новых, более совершенных технологий.

Большой спектр таких технологий предлагают российские изобретатели, в т.ч. молодые новаторы из МЦИРИ. В их «рабочем портфеле» — энергоустановки с использованием волн и течений, которые можно размещать в море, под водой, в прибрежной части — вблизи поселений, а также — непосредственно на промышленных предприятиях, где в качестве источников можно использовать местные стоки, выделяемое производством тепло и воздух и т.д. Есть проекты импульсной и маховичной гидроэнергетики, комбинированные с другими ресурсами, а также проекты независимой генерации, максимально приближенной к потребителю (такие энергоустановки можно размещать на технических этажах, на крыше и даже в подвалах. Они несложные по конструкции, недорогие в изготовлении и эксплуатации, иногда могут создаваться самим потребителем из подручных материалов типа водостойкой фанеры или пластика).

НУЖНА НОВАЯ ИДЕОЛОГИЯ

Полномасштабное развитие «зелёной» энергетики невозможно без создания экономических стимулов, позволяющих обеспечить рентабельность проектов. Этот вопрос в нашей стране требует немедленного и взвешенного решения. Потому что сейчас — лучшее время для реализации отечественных прорывных технологий, особенно в области малой энергетики.

В Европе «зелёная» энергетика (ГЭС, ВЭС и СЭС) является одним из приоритетных векторов развития. В неё вкладываются колоссальные средства, проводится агрессивная политика по продвижению ВИЭ. Западные страны вынуждены дотировать этот сектор, чтобы снизить зависимость от экспорта топливных энергоносителей, особенно из России. Однако ошеломляющие вложения в технологии ВИЭ не принесли каких-либо прорывов, а скромные успехи, которые мы наблюдаем, не помогли решить энергетических проблем ни в Европе, ни в Америке.

Сегодня мы столкнулись с тем, что ветряные и солнечные станции, занимающие громадные площади (солнечные фермы требуют в 450 раз больше территории, чем атомные электростанции или ТЭС; ветряные — в 700 раз больше, чем газовые скважины), вырабатывают значительно меньше энергии, чем традиционная углеродная генерация.

По этой причине многие специалисты считают, что эксперимент с переходом на возобновляемые источники энергии оказался, мягко говоря, «не совсем



Рис. 1. Централизованное и автономное энергоснабжение на территории России

удачным». Но мы уточняем: причина неудач — не в возобновляемой энергетике, а в типах энергоустановок, используемых в современной ВИЭ-генерации.

К теме чистой энергетики нужен нестандартный подход, нужна новая идеология в этой отрасли.

Широкое развитие «собственной» генерации может стать одним из ключевых направлений новой идеологии. Однако нужна соответствующая государственная программа поддержки. При разработке программы нужно ориентироваться на тот факт, что наличие «собственной» генерации исключит блэкауты, надёжно и безопасно обеспечит энергией отдалённые регионы страны, многие производства, фермерские хозяйства, частные домовладения и т.д. Энергетика индивидуального пользования актуальна и для 18 территорий опережающего развития (ТОР), действующих в Дальневосточном макрорегионе.

По нашему мнению, энергетика индивидуального пользования, построенная на принципах «собственных» генераций, завоевав признание в удалённых районах, постепенно будет расширять свою экспансию на крупного потребителя (предприятия и заводы) и, возможно, на всю территорию страны.

Государство должно поддерживать и развивать ту энергетику, которая эффективна и рациональна для конкретных российских территорий.

Российские изобретатели со своей стороны готовы включиться в работу. Нам есть что показать в достаточно широком диапазоне, у нас — большой пакет патентов и ноу-хау.

Вот только некоторые проекты и идеи МЦИРИ, которые мы готовы предложить:

1. ГАЭС и пневмо-ГАЭС морского базирования, а также ГАЭС, способные работать в любом замкнутом водоёме. ГАЭС на напорной деривации, в т.ч. с гидроимпульсными турбинами (патенты МЦИРИ), расположенные вдали от рек, но приближенные к потре-

бителю. Волновые и приливные ГАЭС в комбинации с пневмоэнергетикой. Ветростанции нового поколения (пневмоэнергетика, беспропеллерные, виндторторного типа достойной и необходимой мощности) для посёлков, городов (вписывающиеся в архитектуру высотных и промышленных зданий), а также горного и водного базирования.

2. Электротранспорт, паровой и пневмотранспорт нового поколения и типа (с малым количеством аккумуляторов, с возможностью бортового зарядного устройства), паровые машины, турбины и механизмы без использования топлива. Комбинированные энергопаровые системы для ж/д транспорта и любых типов судов (паровозы, пароэлектроходы, пароэлектробусы, паротурболёты, аэростаты на перегретом пару, большегрузные фуры на паровых двигателях и даже подводные лодки гражданского назначения и т.д.).

3. Новые типы (аналогов нет) парусов автоматического (электронного) управления для крупнотоннажных судов в комбинации с энергоустановками, указанными выше, дающие экономию топлива от 30 до 100%.

4. Бесплотинные ГАЭС (деривационные) и ГАЭС на искусственных напорах для удалённых районов и уникальных заповедных зон, например, для Байкальского бассейна (как альтернатива ГАЭС в Прибайкалье и Монголии на реке Селенга). Считаем, что плотины надо строить не поперёк реки, а «вдоль» (особенно в азиатских регионах страны). Тогда и река будет жить, и энергия у потребителя будет.

5. Передвижная электрозаправочная станция (ПЭС) для аккумуляторных электромобилей. Станцию предполагается создать на базе списанных троллейбусов или электробусов без внешних источников питания. Электричество здесь производится комбинированными системами, в т.ч. с получением горячей воды (АТС — автономная тепловая станция). ПЭС может также использоваться во время аварийных ситуаций для подачи электричества и тепла в дома и здания (молодёжный проект — идея с 2007 г.).

6. Проекты и разработки в области ветроэнергетики нового поколения — пневмоэнергетика на основе комбинированных турбинных установок для подсобных и фермерских хозяйств, промышленных предприятий, населённых пунктов, высотных зданий, а также комбинированные комплексы с установками гидроимпульсов или маховично-инерционными.

7. Новое направление — проекты малой и микрогидроэнергетики с использованием силы «взрывной волны» в водной среде (аналогов пока нет), что позволяет создать мини-ГАЭС (мощностью от 5 кВт и до 500 кВт), способную работать вдали от речных потоков и центрального электроснабжения. Такие ГАЭС особенно востребованы в сельской местности, на отдалённых

производствах, в воинских частях, на приисках, в тайге, тундре, на островах или в городских зданиях. Для создания «рабочей» волны могут использоваться физические эффекты, микровзрывы газов, утилизированные ВВ и другие смеси, такие как вторичное сырьё и иные гидроимпульсные устройства.

8. Разрабатывается идея подачи больших объёмов воды (в т.ч. морской) без напорных трубопроводов и насосов (с помощью взрывных гидроимпульсов) на большую высоту естественных гор или сопков в напорные резервуары для последующего использования их в работе (в т.ч. для гидроимпульсных турбин мини-ГАЭС). Это направление очень эффективно для Дальнего Востока, Курил, Камчатки, ущельного побережья Черного моря, Байкала, горных территорий Средней Азии и т.д.

9. Отработаны идея и проект замены лопастей существующих пропеллерных «ветряков» турбинами-трансформерами на тех же опорах, снижающих недостатки традиционных ветроустановок (автоматическое регулирование омывания воздушным потоком лопастей, причём подобные турбины пригодны для обеих сред — воды и воздуха). Нужен полигон и инвестор или помощь государства.

ТЕХНОЛОГИИ ЕСТЬ, ИХ НУЖНО ТОЛЬКО ПРИМЕНИТЬ

Как уже отмечалось, локальная бесплотинная гидроэнергетика может улучшить экономическое положение любого частного потребителя, предприятия, региона и даже страны, без негативного воздействия на местную экологию, в т.ч. в заповедных зонах.

Почти 90% использования речного стока в любой стране — речки с расходом от 3–4 м³/сек. И это пока основной резерв малой гидроэнергетики.

В России более 2,5 миллиона небольших рек. Их энергия задействована только на часть от возможного, и то как плотинные ГЭС.

Мы думаем, в нашей стране основной ресурс развития малых и микро-ГЭС сосредоточен в районах Дальнего Востока, Архангельске, Мурманске, Калининграде, Карелии, Туве, Якутии, Тюменской области и Забайкалье. В настоящее время исследователи МЦИ-РИ ведут работы по расчёту и подбору гидротурбин для малых ГЭС и накопителей ресурса для них, мощность которых составляет от 15 до 1000 кВт. Всё это легко масштабируется как у частника, фермера, так и на производстве.

Нами также разрабатываются гидроэнергоустановки, которым не нужны природные потоки воды, т.е. реки, а значит не нужны и плотины.

Такой подход позволяет:

— не нарушать заповедную зону (в первую очередь в Сибири);

— сохранить культуру и ремёсла коренных народов, развивать традиционные виды охоты, рыболовства, оленеводства;

— использовать для выработки энергии современное высокотехнологичное оборудование без сжигания топлива, в зависимости от местных условий;

— рационально использовать малые водные источники, без плотин или создавать накопители водных ресурсов отдельных энергоустановок в системе собственных генераций, в т.ч. на базе механических реакторов и т.д.;

— сделать упор на максимальное использование эффективных и реально необходимых энергосберегающих технологий, например, на создание генераторов и электродвигателей из сверхпроводящих материалов, использовать новые виды изоляции проводов и самих проводов, применять магниты и некоторые полезные физические эффекты и явления, вплоть до искусственных молний, в т.ч. шаровых;

— создавать небольшие современные перерабатывающие предприятия, начиная от переработки бытового мусора до переработки нефтепродуктов и древесины, используя энергию собственных генераций. Есть проекты даже передвижных установок или спецсудов по уборке и переработке углеродосодержащих отходов;

— возродить сельское, рыбное хозяйство, разведение молочного скота, агротехнокомплексы широкой номенклатуры продуктов на самоэнергообеспечении;

— убрать разбросанные геологами буровые вышки и другой металл, источники радиоактивного излучения, залечить испорченные земли и реки, вернуть их продуктивность.

ДАВАЙТЕ СРАВНИМ

Несмотря на усугубление энергетического кризиса в мире и нынешней неспособности ВИЭ восполнить потери традиционной энергетики, у возобновляемой энергетики, безусловно, большое будущее. На наш взгляд, в ближайшие 20 лет настоящим энергетическим «чудом» станет комбинированное использование ВИЭ на основе инновационных энергоустановок индивидуального пользования. В России есть разработки индивидуальных микро-ГЭС (новое направление изобретателей РФ), вообще не требующих природного потока воды. В их числе — несколько вариантов и типов пневмо-ГЭС, не привязанных к природным водным и воздушным потокам, в том числе в комплексе с маломощным «ветродвижкой» и солнечной батареей, которые в свою очередь, служат стартерами и поддерживают работу локальных индивидуальных микро-ГЭС, выступая как накопители энергии (мощностью от 1,5 кВт до 1 МВт).

Если сравнить эффективность основных видов генерации, размещённых на одном квадратном километре площади, то увидим следующее: установки ВЭС и СЭС, установленные на этом квадрате, могут выдать около 400 МВт мощности (при КПД 22–25%); ТЭС и АЭС — 6000–6200 МВт; крупная ГЭС (например, Саяно-Шушенская) — 6400 МВт.

А созданная нашими изобретателями экспериментальная энергоустановка, занимающая 4 м² (на одном квадратном километре размещается 62500 единичных установок), при минимальной мощности в 40 кВт условно выдаёт 10000 МВт. При этом изобретатели утверждают, что потенциал установки можно повысить до 100 кВт, тогда совокупная мощность резко возрастёт и превысит уровень Саяно-Шушенской ГЭС.

Кроме того, все вышеперечисленные традиционные генераторы передают энергию только по ЛЭП, а нашим энергоустановкам сеть не нужна, они распределяются по потребителям, где бы те ни находились.

Мы рассказали только об одном виде экспериментального образца, а их десятки и разной мощности — от 1,5 кВт (ручные) до 1 МВт (в том числе для транспорта и космических ракет).

Эффективность энергоснабжения потребителя зависит от размера и мощности отдельной установки и её масштабирования. Сейчас стоимость строительства 1 кВт ВИЭ и традиционных топливных станций составляет примерно 1500–2000 долл. А цена индивидуальной установки не превышает 500 долл. с понижением стоимости при массовом производстве. Дешевле всего энергоустановка обойдётся тому потребителю, который сам способен её построить, закупив только необходимые генераторы и электроинструменты.

ЭНЕРГИЯ ВЗРЫВНОЙ ВОЛНЫ

Серьёзный вклад в энергообеспечение предприятий, фермерских хозяйств, жилых поселений, заповедных зон и пр. (при мощности от 14 до 100 кВт) способны дать гидроимпульсные энергоустановки. И изобретатели МЦИРИ принимают это во внимание.

Как может выглядеть гидроимпульсная энергоустановка от 10 кВт мощности показано на рис. 2.

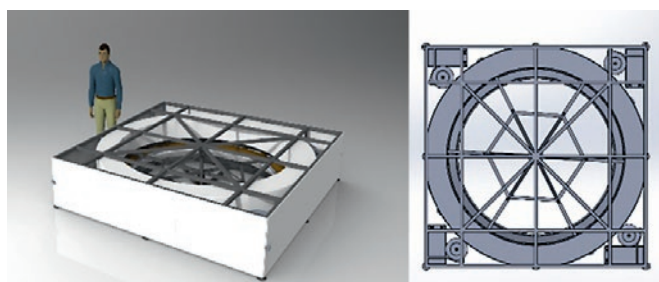


Рис. 2. Образец 3 × 3 × 0,8 м



Рис. 3. Модель установки приливной ГЭС

Принцип работы представленного варианта простой: используется гидроимпульс «взрывной» волны, например, от эффекта Юткина¹ и др.

У малой гидроэнергетики нового поколения есть один недостаток — отсутствие дешёвых тихоходных (низкооборотных) генераторов безопасных напряжений и малых мощностей — от 1 до 60 кВт, — а редукция отнимает очень много энергии и увеличивает стоимость микроэлектрических станций.

Энергетика индивидуального пользования как идея «родила» целую семью гидроустановок с использованием любых взрывных эффектов (импульсов) — твёрдых, жидких, газообразных или взрывов искровой дуги в жидкости (эффект Юткина, эффект использования ультразвука или лазера), создающих импульсное воздействие гидроволны или водяных струй на гидротурбины специальной формы. Нужен полигон и средства на эксперименты.

На рис. 3 представлена примерная модель установки ГЭС (патент), использующей морские приливы и отливы на глубинах от 0,5 м до 2 м с вращением роторов в одну сторону. Установки могут быть помещены в речные потоки с теми же глубинами (в межень 0,5 м, а при паводке до 2 м).

Есть проект микро-ГЭС для приливов и энергии волн на основе самораскрывающихся лопаток на барабане или на бесконечной ленте, в том числе для малых ручейков. На таких ручейках можно получать от 2 кВт до 60 кВт энергии и более (что легко масштабируется).

У нас есть модельные образцы мини-ГЭС, которые должны работать на энергии «взрывной» волны.

Интересно, что подобным установкам, а их несколько вариантов, не требуется постоянный приток воды (река). Вода с заданным напором может работать в замкнутом обрабатываемом цикле, выдавая ещё

¹ Юткин Лев Александрович — советский физик, изобретатель способа трансформации электрической энергии в механическую, названного им электрогидравлическим эффектом (ЭГЭ). ЭГЭ представляет собой мощный гидроудар с локальным давлением выше ста тысяч атмосфер, возникающий при прохождении искрового разряда высокого напряжения через водный промежуток.

и тепло. Разработан новый принцип парообразования для индивидуального пользования.

На рис. 4 показан вариант крупного комплекса, состоящего из нескольких мини-импульсных ГЭС. Установки помещены в железобетонный цилиндр диаметром от 3 м до 12 м и высотой до 3 м, заполненный водой, и к каждой индивидуальной установке подведён «ствол» от гидроимпульсных установок, расположенных за пределами цилиндра. Подобная ГЭС может иметь ожидаемую мощность от 200 кВт.

Изобретателями МЦИРИ также разработана технология защиты берегов рек при сильных разливах, которые случались как в Европе на реках Дунай, Эльба, так и у нас в России. Предлагаемая форма и технология изготовления защитной стенки с применением пустотелых цилиндров позволяет не только укреплять берега рек со слабыми грунтами и повышать безопасный уровень паводка, но и получать дополнительную электроэнергию.

Если, например, диаметр пустотелых цилиндров в защитной стенке равен 0,6 м, 0,8 м, 1,0 м и 1,2 м при высоте до 6 м, а в некоторых кольцах диаметром от 1,5 м до 3–4 м, то ниже минимального уровня воды в реке можно разместить гидротурбины-трансформеры (патент специальной конструкции) с отбором мощности на электрогенератор.

Подобные мини-ГЭС можно теоретически поставить вдоль обоих берегов рек почти на всём протяжении размещения потребителей. Таким образом одновременно получим и защиту от наводнений и электроэнергию. Уже создана экспериментальная модель. Метод и технология изготовления дешёвого трубчатого шпунта и колец больших диаметров (до 12 м — технология МЦИРИ) позволяют создавать их непосредственно на береговом полигоне.

А вот ещё один проект.

На рис. 5 показаны английские «водяные мельницы» фирмы Marine Current Turbines, требующие

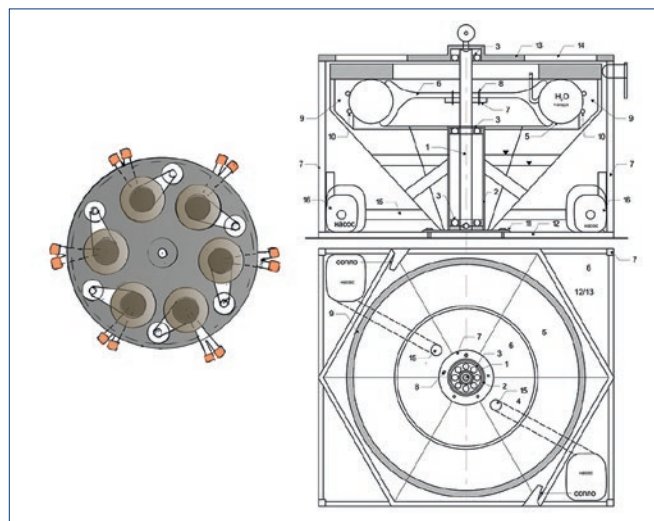


Рис. 4. ИМ — ГЭС — 7 kw (\varnothing = до 1,5 м)

больших глубин, на два — три метра больше размаха винтов, а на рис. 6 — наши подводные ГЭС на базе турбины Шкроба¹ либо турбины Лесняка², которые вдвое дешевле и в два раза мощней. Причём эти ГЭС используют глубины от 1 до 2 м, лишь бы было течение не менее 0,3 м/сек).

Для горных рек и быстрых равнинных течений авторы предлагают деривационные, башенные ГЭС (патент), размещённые не только по берегам рек, но и вынесенные далеко от них (в т.ч. в море), но приближенные к потребителю.

Подобные ГЭС могут быть размещены даже на искусственных островах или на морских платформах, вынесенных в море, но в зоне устья впадения рек. Например, в морском побережье акватории Сочи (Адлер, река Псоу), Туапсе или рек Карелии, Камчатки и Байкала.

¹ Шкроб Юлий Нусонович — советский изобретатель.

² Лесняк Александр Николаевич — советский и российский изобретатель.

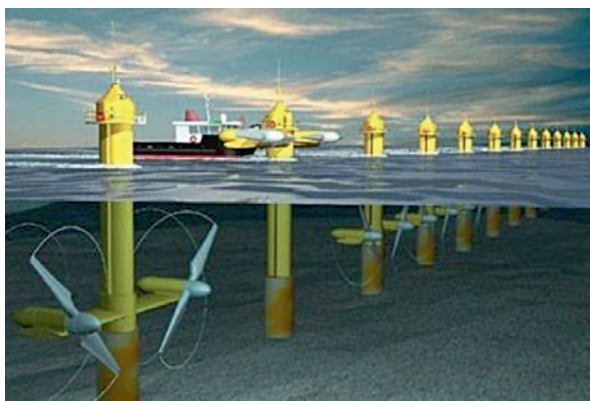


Рис. 5. «Водяные мельницы» Marine Current Turbines



Рис. 6. Подводные ГЭС (разработка изобретателей МЦИРИ)

ОБ ЭКОЛОГИИ ВОДНОГО БАСЕЙНА

В последнее время всё большую озабоченность вызывает угроза экологии озера Байкал и питающего его водного бассейна. Помимо уже существующих проблем (загрязнение стоками предприятий, сбросами флота и мусором, приносимым туристами), возникла новая: в СМИ опубликовано решение Минэнерго построить на реках бассейна, питающих Байкал, около 20 плотинных ГЭС. Начато строительство первого объекта.

В СССР строительство гидроэлектростанций на реках, питающих Байкал, было категорически запрещено. Может быть, стоит продолжить традицию?

Мы предлагаем рассмотреть проекты и предложения по нейтрализации вышеуказанных проблем на Байкале и не только там. В частности:

- создать комплекс плавающих уборочных и перерабатывающих заводов из железобетона (технологии МЦИРИ), а отходы перерабатывать в горючий газ, например, по технологии СКФ (сверхкритические флюидные технологии);

- обеспечить весь флот Байкала нетопливными энергоустановками или переоборудовать двигатели внутреннего сгорания на нетопливный ресурс;

- создать для энергоснабжения промышленных предприятий Забайкалья широкий фронт экологически чистых энергокомплексов, а также бесплотинные ГЭС и комбинированные схемы.

Предлагаемые технологии малых ГЭС актуальны также для Сахалина, Курил, Монголии, в частности, для монгольского участка реки Селенга.

Изобретатели разработали модели и проекты различных видов и типов малых ГЭС, в том числе проект напорно-импульсной ГЭС в устье р. Туапсинка (рис. 7). Их отличительная особенность — эффективность и экологическая нейтральность.

На рис. 8 представлен принцип работы гидроимпульсной башенной ГЭС. Такие ГЭС могут быть высоковольтостребованы в нашей стране. Напорные башни для ГЭС, использующие силу водопадов, очень хорошо

вписываются в любой рельеф, обеспечивая при этом потребителей дешёвой электроэнергией и теплом.

Отечественными изобретателями был предложен также проект ИМ-ГЭС на реке Псоу, согласно которому вдоль реки Псоу под Адлером предлагалось построить несколько ГЭС до 100 кВт каждая. Электростанции бесплотинные, с напорной деривацией. Каскад подобных береговых ГЭС предположительно мог бы дать более 15 МВт энергии для Олимпиады-2014 в Сочи. Но проект не приняли, даже «не заметили». Тем не менее, он по-прежнему актуален.

НОВАЦИИ ДЛЯ ЖИЗНИ

Запад уже пользуется многими видами установок микроэнергетики, идеи которых родились в том числе в России. Нам такие установки тоже нужны, их есть где применить.

В горных районах Кавказа, Средней Азии, Урала, Карелии каждый водопад, речка и ручей с расходом от 20 л/сек — уже мощный энергоресурс для местного потребителя.

Интересную схему для малых ГЭС предложил австрийский изобретатель Франц Цотлётгерер из местечка Оберграфендорф в своём проекте «Техника водоворота» (Wasserwirbeltechnik). Вместо плотины часть потока вблизи берега отводится в специальный канал, направляющий воду к спиральной лотке. Напор около 1,5 м. Это выполненный из бетона или другого материала цилиндр, к которому вода подходит по касательной, «обрушиваясь» в центре на турбину. Так в центре цилиндра образуется водоворот, который и закручивает поток и выбрасывает его на турбину, расположенную на выходе. Мощность такой ГЭС от 10 до 40 кВт. Молодые изобретатели Института природообустройства (МСХА), МИИТ и РУДН (члены Молодёжного творческого коллектива «изобретатель») подобные установки запатентовали давно — более 10 лет назад, — причём в разном исполнении. Например, есть вариант, когда устанавливаются две турбины: одна — «плавающая» — сверху водоворота (используется ди-



Рис. 7. Проект напорно-импульсной ГЭС в устье реки Туапсинка

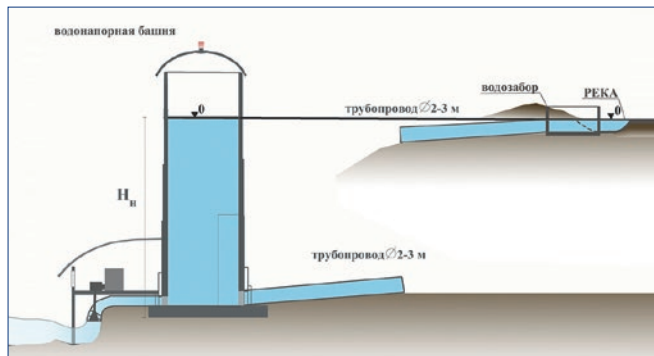


Рис. 8. Принцип работы башенной ГЭС

намика водоворота), другая — ковшового типа — на выходе горизонтального потока (используется динамика струи через ускоритель потока). Есть варианты спиральных ГЭС с оригинальными турбинами, которые расширили диапазон применения подобных микро-ГЭС. В этом варианте «закрученная» вода пускается по внешней спирали, что увеличивает диаметр кольца и мощность ГЭС. Предлагаются и другие турбины, в т.ч. планетарные (не показаны по причине ноу-хау).

Все турбины и генераторы устанавливаются сверху бассейнов, что удобно в эксплуатации и ремонте. Разнообразие подобных ГЭС большое, их можно подбирать с учётом местных условий эксплуатации. Они легко изготавливаются и самим потребителем, почти из подручного материала, несложно масштабируются в каскад.

Турбины для малых ГЭС изготавливаются в комплекте, из пластичных материалов или из дерева (водостойкой фанеры). Заводское изделие в этой схеме — только генераторы. Данный проект вписывается в напорные трубы или трубы производственных стоков.

Изобретатели могут предложить для Карелии проект компенсации энергии после сноса плотины и возврата р. Лососинка под воспроизводство лососевого поголовья. От такой бурной речки, как Лососинка, можно получить энергии больше, чем от построенного в республике парка ВЭС и существующей плотинной ГЭС в 100 кВт.

Настоятельно призываем администрацию Карелии рассмотреть это предложение.

Данное решение может заинтересовать администрацию Мурманской области, так как является эффективной альтернативой ветропарку на западе региона.

В МЦИРИ есть также проекты, актуальные для побережья Чёрного моря и других наших морей и водоёмов.

Территории вдоль побережья, в частности, ущелья, выходящие к морю, помимо возведения ГАЭС, можно использовать для разведения ценных пород рыб и морепродуктов. Только от Новороссийска до Кабардинки нами были исследованы и определены восемь ущелий, где можно создать импульсные ГАЭС мощностью от 100 кВт каждая. Чтобы дать импульс к реализации проекта, необходимо желание местных властей и интерес инвесторов.

В ущельях, вдоль берега от Новороссийска до Адлера, могут быть созданы сотни ГАЭС нового типа, комбинированные с пневмоэнергетическими установками и солнечными элементами. Это позволит в избытке обеспечить регион местной дешёвой энергией.

Все схемы, представленные в статье, позволяют получать энергию от рек без нарушения их гидрологи-

ческих характеристик и экологии как самих рек, так и прилегающих к ним территорий.

ПЕНЖИНСКИЙ ВОДОРОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР

Новаторы МЦИРИ и Ассоциация Изобретателей не могли обойти вниманием такой проект, как создание водородно-энергетического кластера на базе Пенжинской приливной электростанции на Камчатке.

Приливные электростанции привлекательны тем, что капитальные вложения в их строительство не превышают расходов на сооружение гидроэлектростанций. При этом себестоимость строительства электростанции на 1 МВт электроэнергии, вырабатываемой ПЭС, может обойтись впятеро дешевле, чем на ТЭС. Тем не менее, обсуждаемый проект имеет и ряд существенных недостатков: сроки строительства ПЭС составляют не менее 10 лет, окупаемость — в районе 15 лет, а первую энергию потребитель может получить минимум через 10–12 лет. Чтобы довести киловатты до потребителей, потребуются построить тысячи километров ЛЭП по труднодоступным районам Магаданской области и Камчатки. Более того, со временем придётся строить дополнительные линии электропередачи, чтобы направлять излишки энергии в другие регионы. Да, планируется лишние гигаватты пустить на производство водорода. Но будет ли он нужен в таких объёмах? Водород в нашей стране рассматривается как экспортный ресурс, перспективы на внутреннем рынке у него небольшие.

Мы предлагаем проект-идею строительства альтернативной бесплотинной ПЭС, которая позволит получать энергию уже через месяц после начала строительства и установки первого агрегата. Затем по мере роста потребительского спроса можно наращивать мощности.

Такой подход позволяет существенно снизить потребность в ЛЭП, а стоимость строительного киловатта в два раза ниже предлагаемой плотинной ПЭС.

Подобные ГЭС можно размещать также в проливах — Татарском и Лаперуза, где скорость течения доходит до 4 м/сек.

Изобретатели МЦИРИ работают и над другими проектами гидроэнергетики, которые привлекают новизной решений и рациональностью подходов. Мы готовы о них рассказать, открыты к сотрудничеству. Уверены, идеи и проекты молодых изобретателей должны и будут работать на благо России и всех людей планеты.

Статья подготовлена при содействии А.Л. Яковенко, наставника Молодёжного творческого коллектива «Изобретатель» и Молодёжного центра инновационных разработок и изобретений (МЦИРИ), председателя Ассоциации «Изобретатели — изобретательству».