

Планы и проекты предложений

ТЫСЯЧЕЛЕТИЯМИ человек наблюдал величественное зрелище океанских приливов, когда могучие силы космоса заставляют гигантские массы воды в каждый 12 часов 25 минут наступать на сушу и откатываться обратно. Подчиняясь этим силам, уровень океана периодически поднимается от нескольких сантиметров до 5—10 метров, а в некоторых местах даже до двадцати метров. Непостижимой назалась тайна этого явления в далеком прошлом. Отчаявшись проникнуть в эту тайну, люди древности назвали ее «могилой человеческого любопытства».

Шли века, и разум человека от робких догадок о связи прилива с фазами Луны перешел к научному постижению причин этого явления. Начиная от Ньютона, трудами ученых создана стройная, математически обоснованная теория прилива. И сегодня каждый мореплаватель вооружен таблицами, из которых он может узнать высоту прилива на любой день и час в любой точке побережья мирового океана.

Но если наука познала природу прилива, то в использовании его могучей энергии дело не пошло пока далеко.

Вместе с тем не было недостатка в попытках инженерной мысли овладеть силой прилива. Ни в одной области техники не было предложено, показано, такого большого количества остроумных проектов, но ни один из них не был осуществлен. Причину неудач видели прежде всего в называемой в прошлом непреодолимой «неравномерностью приливной энергии». Почти повсюду приливы в течение суток четыре раза меняют свое направление, плавно нарастают от нуля до максимума и спадают до нуля; к этому нужно прибавить неравномерность прилива в пределах месяца. В результате, может сложиться такое положение, когда ПЭС будет вырабатывать максимальную энергию ночью, при минимальной потребности, и прекращать работу в вечерние часы.

Ученые, изобретатели пытались преодолеть эти недостатки приливной энергии, выпрямить неравномерность работы ПЭС. Одни предлагали делить бассейн приливной электростанции на две и три части с поочередным переключением турбин на напор между этими бассейнами и морем. Другие считали, что нужно строить рядом с ПЭС гидроэлектростанции с мощными насосными установками; во время наибольшей выработки энергии насосы должны перекачивать воду в высокоподложенное водохранилище с тем, чтобы она вращала турбины во время снижения напора прилива.

Такие проекты пытались осуществить во Франции, где в 1928 году начали строить ПЭС Абер Врак, и в США — ПЭС Квадди. Аналогичная установка была запроектирована в СССР в губе Кислой.

Строительство приливных электростанций Абер Врак и Квадди было, однако, вскоре прекращено.

Причина — чрезмерная дороговизна энергии. Видные американские инженеры и экономисты оценили строительство ПЭС Квадди как «дорогостоящий каприз» и даже «экономический абсурд».

В то время считали, что этот приговор окончательный.

Ко так ли это?

КОГДА тщательно анализируешь проекты ПЭС, невольно возникает мысль: не в том ли причина всех этих неудач, что авторы их стремились, вопреки природе приливов, получить от них постоянную и непрерывную энергию. Нужно ли к этому стремиться? Ведь и потребление энергии не является постоянным. Оно растет утром, несколько спадает во время обеденного перерыва, вновь поднимается к вечеру и, наконец, уменьшается к ночи, усложняя работу современных тепловых электростанций; очевидно, что наиболее эффективная эксплуатация их мощных котлов с давлением пара в несколько сот атмосфер и другого дорогостоящего оборудования может быть достигнута лишь при постоянной нагрузке. Это требование важно и для атомных электростанций.

В ином положении гидроэлектростанции. Их турбины не боятся переменных нагрузок. Именно поэтому в современном энергохозяйстве объединены различные виды электростанций. Это дает возможность каждой из них работать в наиболее выгодном режиме: тепловым электростанциям — на постоянном, а гидростанциям — на переменном режиме.

Такое идеальное сочетание не всегда, однако, удается обеспечить. Дело в том, что сток рек не является постоянным, он зависит от времени года, стихийных атмосферных факторов. Чтобы уравнять его, нужно создавать большие водохранилища, такие, как, скажем, у Рыбинской, Иркутской, Братской и Красноярской ГЭС. Но такие водохранилища можно создавать не всегда. К тому же и ресурсы речной энергии не безграничны. Вот почему современные мощные энергосистемы нуждаются, как правило, в источнике дополнительной энергии, которая бы гарантировала работу этих систем в часы пик.

Вот здесь-то и выступает значение приливной энергии.

Вывод этот не случаен. Еще в давние годы, работая над проектом Кислогубской ПЭС, мы задумывались над некоторыми особенностями приливной энергии, которые не учитывались в проектах того времени. Действительно, приливная энергия прерывиста и неравномерна в течение суток. Более того, ее мощность постепенно убывает и нарастает в пределах каждого месяца. Но средняя ее величина остается неизменно гарантированной для любого месяца и любого года. Энергия прилива не зависит от засухи или зимнего маловодья.

Можно ли использовать это преимущество?

Оказывается, современная техника открыла новые возможности в этом направлении. Их подсказал нам опыт канала Москва — Волга, который в трудные годы войны для получения дополнительной мощности использовал свои насосы как турбины для выработки энергии. Аично, при разрыве снеги на реках, свободная мощность тепловых электростанций использовалась, чтобы перекачивать воду из Волги в расположенные на водоразделе участки канала. Днем, в часы пик, запасенная вода использовалась для выработки электротермии.

Такой способ можно применять и на ПЭС. Работающие с ней в одной системе тепловые станции будут ночью использовать излишки энергии для перекачки воды из моря в бассейн ПЭС, а днем, в часы пик, уже независимо от прилива, вода эта будет использована для выработки электротермии.

Интересно отметить, что к такому же решению пришли в последние годы и французские инженеры. Они уже построили такую приливную гидромаш-

ину в Сен-Мalo. Применение этих машин позволяет использовать энергию прилива в продолжение суток с большой гибкостью. Если же говорить о неравномерности в пределах месяца, то ее можно выравнивать с помощью водохранилища речной электростанции. Работая совместно с приливной, она будет увеличивать или снижать генерацию соответственно пульсации энергии прилива.

В современной сверхмощной энергетической системе приливная электростанция выступает, таким образом, как желанный помощник, который не противостоит тепловым или речным электростанциям, а дополняет их, обеспечив общую гармоничную работу.

Проектом комплексного подхода к проектированию ПЭС нет уже необходимости наслаждаться естественным ходом явления, прибегая к сложным схемам.

Мы отсечем теперь плотинами громадные морские заливы, установим в них современные обратимые, поворотно-лопастные гидроагрегаты и, пропуская через них массы морской воды, во много раз превосходящие расходы таких рек, как Волга, получим мощные потоки приливной электроэнергии, пульсирующие, прерывистые, но неизменно гарантированные. Потоки эти будут направлены в энергосистемы больших географических районов, охватывающие государства, а иногда и континенты. Только в «котле» таких объединений энергия эта будет использоваться с большой эффективностью, обеспечивая потребление в часы пик и создавая возможность равномерной работы атомных и тепловых станций.

Вот почему энергии приливов нельзя, как это пытались сделать до войны в зарубежных странах, использовать в маленьких установках и запереть в приморских провинциях, будь то Мэн в США, Нью-Брансуик и Новая Шотландия в Канаде или Финистер во Франции.

Мощные потоки энергии приливов прорывают границы штатов, провинций и отдельных государств.

Именно поэтому оказалось невозможным осуществить проект такой установки, как ПЭС Севера в Англии (800 тысяч киловатт). Ее энергии не может быть использована в пределах одной Англии, поскольку здесь нет гидростанций с водохранилищами, обеспечивающими внутримесячное регулирование ПЭС. Примерно также же положение мешает осуществлению нового проекта Квадди в США.

Проведенные нами исследования показывают, что есть реальная возможность включить в мировую энергобаланс огромное количество приливной энергии, если проектанты ПЭС откажутся от решения этой задачи, исходя из ограниченных местных условий, если будут осуществлять ее силами содружества народов.

ПО ДАННЫМ ООН, Западной Европе при намеченном на 1975 год уровне потребления в 1 400 млрд. квт·ч будет не хватать примерно 600 миллиардов киловатт·часов. Для покрытия дефицита предполагается импорт каменного угля и строительство атомных электростанций.

Между тем энергия прилива у побережья Англии и Франции позволяет соорудить здесь мощные ПЭС, которые, по нашим расчетам, при сочетании с речными гидростанциями могли бы вырабатывать в 180 миллиардов квт·ч. Одни лишь установки, отсекающие побережье у полуострова Котантен, способны дать 120 млрд. квт·ч.

Мощности эти могли бы быть использованы для покрытия потребностей Европы в электроэнергии в часы пик.

Рельеф Франции, характер питания ее рек не позволяют, однако, создать здесь речные водохранилища, обес печивающие регулирование прилива. Частично решить эту задачу можно было бы, соединив приливные электростанции с гидроэлектростанциями Швейцарии, Швейцарии и Норвегии. Но наиболее гармоничное решение задачи достигается в более широком плане.

На просторах нашей страны, где тут могут мочь равнинные реки, в нетронутых целинных районах Севера, за Уральским хребтом могут быть созданы гигантские водохранилища, которые способны обеспечить не только много летнее выравнивание собственного стока рек, но и полное регулирование приливов.

1952 год — 25 октября на открытии гидроэлектростанции Донзер-Мондрагон президент Французской Республики объявляет о скором начале строительства приливной электростанции в эстуарии реки Ранс.

1957 год — «Электриситэ де Франс» (Энергоправление Франции) предоставило право на строительство и эксплуатацию этой приливной электростанции.

А в ноябре 1959 года был успешно введен в эксплуатацию первый экспериментальный агрегат установки в Сен-Мalo. И я очень надеюсь, что в 1965 году первый приливной электростанция начнет работать, выдавая 750 млн. квт·ч при общей мощности агрегатов 320 000 квт, обеспечивая при этом оптимальное использование угля, потребляемого теплоэлектростанциями; она сможет в случае необходимости гарантировать пиковую мощность (в часы зи мальной пиковой нагрузки) в 275 000 квт. Эта установка знаменует собой начало использования громадных энергосурсов бухты Мон-Сен-Мишель, реализации которых имеет исключительное значение.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.

Когда проект будет осуществлен, в одном объединении начнут гармонично работать приливные, речные, тепловые и атомные станции СССР и Западной Европы. В период максимальных приливов в Ла-Манше гидроэнергетика СССР снизят нагрузку, энергия с берегов Ла-Манша поступит в высоковольтные линии объединенных энергосистем. А через несколько дней энергия прилива Мезени может дать десятки миллионов киловатт для покрытия пиковой нагрузки энергосистем СССР и всей Европы.</p