

БЕСПЛОТИННЫЕ ГЭС - АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

Марченко В.Д.

*студент Армавирского механико-технологического института
г. Армавир Краснодарского края*

Научный руководитель: к.т.н. доцент кафедры МС Сумская О.А.

В настоящее время широко используют энергию водяного потока плотинные и бесплотинные гидроэлектростанции (ГЭС). Однако, плотинные обладают рядом существенных недостатков, к которым относится вредное влияние на окружающую среду, сложность и дороговизна передачи электроэнергии в удалённые районы. В таких пунктах необходимо использовать альтернативные варианты, например, бесплотинные ГЭС.

Бесплотинные (безнапорные) Гидроэлектростанции (ГЭС) — гидроэлектрические станции, которые используют естественную энергию потока воды без постройки плотин, служащих для повышения уровня воды над гидроагрегатом.

В России работает около нескольких десятков малых электростанций, обладающих общей мощностью порядка 250 МВт. Многие из них были введены в эксплуатацию более 50 лет назад и теперь им необходима реконструкция. В 1970-х годах большое количество малых ГЭС было выведено из эксплуатации и демонтировано.

Перспективность и выгодность этого типа ГЭС обусловлена тем очевидным фактом, что мощность водного потока приблизительно в тысячу раз больше, чем ветрового потока при той же скорости. И если ветровая энергетика считается выгодной при скорости ветра около 7 м/сек, то гидроэнергетика выгодна уже при скорости потока воды около 1 м/сек.

Установлено, что молекулы воды состоят из химических элементов водорода и кислорода, находящихся во взаимной химической связи. Известно, что ядро атома водорода – отдельная элементарная частица протон, вокруг которой на атомной орбите вращается электрон. Атом кислорода состоит из ядра, внутри которого “уложены” (т.е. вращаются и сложно взаимно перемещаются) 8 протонов и 8 нейтронов, а также восьми электронов, вращающихся на внешних по отношению к ядру орбитах. Вследствие этого любая молекула воды отображает собою сложнейшее агрегатное состояние протонов, нейтронов (в ядре) и электронов (на орбитах) постоянно и очень сложно перемежающихся своё взаимное расположение и при этом электрические и магнитные поля, излучаемые этими протонами, нейтронами и электронами, тоже перемежаются, накладываются, суммируются.

Интересное изобретение, решающее все проблемы гидроэнергетики, сотворил русский изобретатель Николай Иванович Ленёв, приспособив парус для отбора энергии из воды. Он крайне удобен: если коэффициент использования ветра у лопастных ветряков (ветровых турбин) не может

превышать приблизительно 30%, и ветер слабей 5 м/сек бесполезен для них, то парусники отлично ходят и при более слабом ветре.

Сложность водяного колеса в том, что лопатка движется водой в ту же сторону, что и сам поток, и она постоянно «убегает» от потока, и если «побежит» со скоростью потока, то не будет вообще снимать энергию, как подхваченная течением щепка, поэтому существует оптимальная для снятия максимальной мощности скорость вращения турбины, при данной скорости набегающей на нее воды. Парус же, двигаясь навстречу потоку, или поперек потока, встречает ветер с одной и той же скоростью – вот одно из его основных достоинств. Но беда в том, что никто до Ленева не сумел додуматься как использовать парус для установки не двигающейся куда-либо, а стоящей на месте.

Кстати, парус применяли и до Ленева, для движения используя не только ветер, но и воду. В Сибири широко пользуются для переправы с берега на берег паромами – легкими судами, перемещающимися вдоль троса сброшенного с одного берега на другой. Иногда паромы приводились в движение своеобразными водяными парусами – пластинами, опущенными в воду на шарнирах, в результате чего эти «паруса» могут поворачиваться под любым углом к набегающему потоку, что позволяет им двигаться в ту и другую сторону – к любому берегу.

Вот как рассказывает сам изобретатель о впервые увиденном им пароме на реке Бия, в горном Алтае: «Я переезжал на пароме реку Бия. Он двигался за счет весла (вертикально опущенной в воду пластины). Маленького весла было достаточно, чтобы перевезти «КамАЗ» весом 20 тонн. Любого заинтересует такая мощь». Наш изобретатель догадался закрепить лопатки-паруса жестко, и не на тросе, а на цепи, и, как на велосипеде, вращать зубчатую звездочку закрепленную на валу, а с вала снимать мощность для полезных целей.

Заменим трос велосипедной цепью, ролики закрепим на цепи жестко и наш паром будет вращать звездочку

На двух шкивах крутится цепь. Как на велосипеде. Только в неё, с равными промежутками встроены «подшипники». В них свободно вращаются лопасти. Одна «половина» лопасти чуть больше другой, чтоб сама лопасть не болталась хаотично, а стремилась держаться параллельно потоку воды, как флюгер. Две цепи (верхняя и нижняя) обеспечивают ровное движение этого «забора». Но вся фишка в отклоняющем рельсе, (жирным чёрным на схеме внизу) из-за него лопасть встаёт под углом, он — как хвост воздушному змею — чтоб нос всегда был по ветру. И напор воды заставляет всю конструкцию вращаться, причём работают и передняя и задняя шеренги.

Вот что пишет сам изобретатель об испытаниях своего устройства: «Мы поставили рабочие лопатки по отношению к движущемуся потоку под 45 градусов. Тем самым мы не только останавливаем движение воды, отнимая у неё всю энергию, но провоцируем возникновение дополнительных сил, значительно увеличивающих мощность водного потока, а, соответственно, и нашей установки. Так при скорости течения реки 1 м/с нам удалось снять 11 кВт с установки, размерами 1,5*0,7*0,6м.»

Меньшая площадь сечения истекающего потока говорит о значительном увеличении его скорости

Результат может показаться совершенно фантастическим: модуль объемом около одного кубометра дает мощность при скорости потока в 1 м/сек (около 3 км/час) около 20 киловатт мощности, если пересчитать на скорость (мощность пропорциональна кубу скорости $N=0,5\rho V^3F\eta$) для потока в 2 м/сек, то это будет уже около 80 киловатт! Почему это совершенно не фантастика, мы сейчас и поговорим.

В 2005 году турбина Ленева испытывалась комиссией с привлечением ученых, в том числе РАН.

Как сразу же определил проф. Л. Н. Бритвин – она создаёт перед собой небольшой подпор сантиметров 10 при скорости потока 1м/сек. а за собой – разряжение и потому на лопасть вода, падая с этого подпора, воздействует уже с иной скоростью, чем в окружающем потоке. А при наличии ещё и разряжения на выходе установки поток под действием центробежной силы и гравитационной постоянной увеличивает свою скорость!

Интернет ресурсы:

<http://research-journal.org/technical/perspektivy-ispolzovaniya-besplotinnyh-gidroelektrostantsij/>

[http://www.clumba.su/energy-sources/wiki/Бесплотинные_\(безнапорные\)_Гидроэлектростанции_\(ГЭС\)](http://www.clumba.su/energy-sources/wiki/Бесплотинные_(безнапорные)_Гидроэлектростанции_(ГЭС))

<http://forum.lebedev.ru/viewtopic.php?t=3148>