

УДК 621.3

ГЭС: ПРИНЦИП РАБОТЫ, СХЕМА, ОБОРУДОВАНИЕ, МОЩНОСТЬ

Марченко Т.Ю.

Научный руководитель – м.т.н., старший преподаватель, Зеленко В.В.

Наверно каждый из нас представляет себе предназначение гидроэлектростанций, но не все знают, как именно работает ГЭС. Основная загадка для людей – каким образом вся эта огромная плотина без какого-либо топлива генерирует электрическую энергию. Об этом мы сегодня и поговорим. Что такое ГЭС? Гидроэлектростанция – это большой сложный комплекс, состоящий из разных зданий и сооружений, а также специального оборудования. Возводятся гидроэлектростанции на реках, где есть постоянный приток воды для наполнения плотины и водохранилища. Подобные сооружения (плотины), создаваемые при постройке гидроэлектростанции, необходимы для концентрации постоянного потока воды, который при помощи специального оборудования для ГЭС преобразовывается в электрическую энергию. И да отметим, что важную роль в плане эффективности работы ГЭС играет выбор места для строительства. Необходимо наличие пару условий: гарантированная неиссякаемая обеспеченность водой и высокий угол уклона реки.

Принцип работы ГЭС Работа гидроэлектростанции отчасти проста. Возведенные гидротехнические сооружения обеспечивают постоянный напор воды, который поступает на лопасти или лопатки турбины. Напор воды приводит турбину в движение, в результате чего она вращает генераторы. Активные части у гидрогенераторов занимают довольно малую долю ее общего объема. Большую часть объема занимают конструктивные части: опорный подшипник – подпятник, воспринимающий массу вращающихся частей генератора и турбины; направляющие подшипники, придающие оси ротора определенное положение в пространстве; верхняя и нижние крестовины, несущие на себе подпятник и подшипники, корпус статора, воздухоохладители, маслоохладители и др.

Гидроагрегаты, объединяющие турбину и генератор, являются крупнейшими из используемых в промышленности машин.

Синхронные генераторы, определяемые передаваемой активной мощностью и сопротивлениями ЛЭП и обуславливаемые сопровождающими выработку и передачу электроэнергии электромагнитными процессами (реактивной мощностью). Угол сдвига фаз, и частота вращения изменяются лишь при электромеханических переходных процессах в пределах, не нарушающих динамической устойчивости электроэнергетической системы. Последние, и вырабатывают электроэнергию, которую затем по линиям высоковольтных передач доставляют потребителю. Основная сложность подобного сооружения – обеспечение постоянного напора воды, что достигается путем возведения плотины. Благодаря ей большой объем воды концентрируется в одном месте. В некоторых случаях используют естественный ток воды, а иногда плотину и деривацию (естественное течение) применяют совместно. В самом здании находится оборудование для ГЭС,

основная задача которого заключается в преобразование механической энергии движения воды в электрическую. Эта задача возложена на генератор. Также используется и дополнительное оборудование для контроля работы станции, распределяющие устройства и трансформаторные станции. На слайде видно принципиальная схема ГЭС.

Мощности есть разные гидроэлектростанции, которые можно поделить по вырабатываемой мощности: Первые очень мощные – с выработкой более 25 МВт. Вторые это средние – с выработкой до 25 Мвт. И третьи это малые – с выработкой до 5 МВт. В нашей стране практически все ГЭС малые. Мощность ГЭС зависит в первую очередь от потока воды и КЭФ самого генератора, который на ней применяется. Но даже самая эффективная установка не сможет производить большие объемы электроэнергии при слабом напоре воды. Также стоит учитывать, что мощность гидроэлектростанции не является постоянной. В силу естественных природных причин уровень воды в дамбе может увеличиваться или уменьшаться. Все это оказывает влияние на объемы производимой электроэнергии.

Роль плотины самый ответственный, большой и вообще основная часть любой ГЭС – плотина. Невозможно понять, что такое ГЭС, не разобравшись в сути работы плотины. Они представляют собой огромные перемычки, которые удерживают поток воды. В зависимости от конструкции они могут отличаться: есть арочные, гравитационные, контрфорсные. По материалам, из которых возводятся плотины земляные, бетонные и даже деревянные. Плотины бывают глухие, сливные и станционные. Их огромное множество и большое разнообразие, но их цель всегда сводится к одному - удержание большого объема воды. Именно благодаря плотине удастся концентрировать стабильный и мощный поток воды, направляя его на лопасти турбины, которая вращает генератор. Он, в свою очередь, и производит электрическую энергию, которая подаётся на трансформатор, а дальше и в сеть. И да от напора воды будет зависеть КПД гидроэлектростанции.

Технологии. Как все мы уже знаем, принцип работы ГЭС основан на использовании механической энергии падающей воды, которая в дальнейшем с помощью турбины и генератора преобразуется в электрическую. Сами турбины могут быть установлены как в дамбе, так и возле нее, а в свою очередь с одной стороны от платины так и с двух сторон возле нее. В некоторых случаях применяют трубопровод, через который вода, находящаяся ниже уровня дамбы, проходит под высоким давлением. Индикатором мощности каждой ГЭС несколько: расход воды и гидростатический напор. Последний показатель определяется разницей высот между начальной и конечной точкой свободного падения воды. При создании проекта станции на одном из этих показателей основывают всю конструкцию. Известные сегодня технологии производства электричества позволяют получать высокий КПД около 92-94% при преобразовании механической энергии в электрическую. Иногда он в несколько раз превышает аналогичные показатели тепловых электростанций в среднем 35-40%. Столь высокая эффективность достигается за счет применяемого на гидроэлектростанции оборудования. Оно надежное и относительно простое в

использовании. К тому же за счет отсутствия топлива и выделения большого количества тепловой энергии срок службы подобного оборудования достаточно большой. Поломки здесь случаются крайне редко. Считается, что минимальный срок службы генераторных установок и вообще сооружений – около 50-55 лет. Хотя на самом деле даже сегодня вполне успешно функционируют гидроэлектростанции, которые были построены в тридцатых годах прошлого века.

Хочется добавить, что гидроэлектростанции вырабатывают так называемую (зелёную энергию), экологически чистую не загрязняющую среду энергию. У ГЭС много положительных моментов, но есть и недостатки в первую очередь — это изменение микроклимата затопление больших участков суши и плодородных земель, а пойменная почва теряет влагу. Исчезает большое количество растительности и сокращается численность рыбы.

На территории Республики Беларусь строительство первой ГЭС было начато в 1935 году и уже в 1938 году дала первый ток, вообще на территории нашей республики было построено немало гидроэлектростанций, но все они считаются малыми, это связано с тем что наша страна находится на равнинной территории, и нет больших перепадов уровней земли и русел рек. Самая мощная ГЭС в нашей стране это Витебская суммарной мощностью 40 МВт 138 миллионов киловатт-часов электроэнергии в год.

Литература

1. С.П. Гатилло, О.Б. Корбут. Гидроэлектростанции: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-70 04 01 «Водохозяйственное строительство», БНТУ, 55с.