

**Крестин Евгений Александрович**, доцент,  
Самарский Государственный Технический университет

**Мелешихина Мария Максимовна**, студент,  
Самарский Государственный Технический университет

## ГИДРОЭНЕРГЕТИКА В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ МЕТОДАМИ ВЫРАБОТКИ ЭНЕРГИИ

**Аннотация:** Энергия – неотъемлемая часть нашей жизни, она влияет на все аспекты нашего существования и является драйвером прогресса и развития.

Выработка энергии – это процесс получения энергии из источников первичной энергии. Энергия может передаваться в различных формах, включая гидравлическую, тепловую, атомную и другие. Важность её выработки проявляется в разных отраслях, включая промышленность, транспорт, науку, бытовые нужды и другие сферы нашей жизни.

Производство и транспорт требуют большого количества энергии, и эффективная её выработка играет существенную роль в сокращении затрат и повышении энергетической эффективности. Сравнение гидроэнергетики с другими методами выработки энергии поможет понять, какие решения являются наиболее эффективными.

**Ключевые слова:** энергия, выработка энергии, гидроэлектростанция, тепловая электростанция, атомная электростанция.

Гидроэнергетика – это раздел энергетики, связанный с использованием энергии воды для производства электрической энергии на гидроэлектростанциях. Она широко применяется в различных отраслях промышленности, от строительства до автомобилестроения.

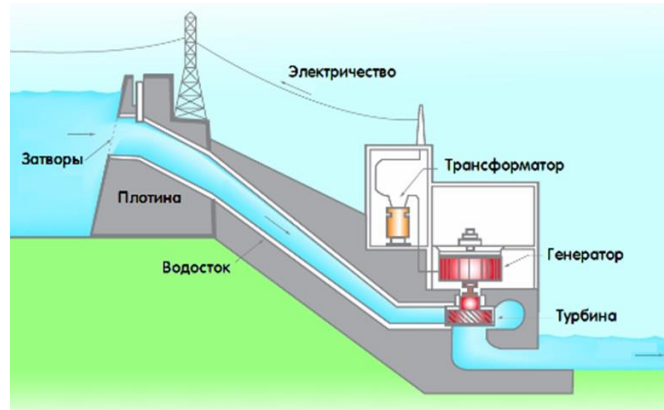
Рассмотрим гидроэлектростанции.

В гидроэлектростанциях текущая вода рек вращает водяные турбины. Они передают движение электрическим генераторам, а те производят электроэнергию. Таким образом, происходит превращение взятой из природы механической энергии в электрическую.

Принцип работы любой ГЭС остается в целом достаточно простым, и везде почти полностью одинаковым. Напор воды, направленный на лопасти гидротурбины, приводит ее во вращение, а гидротурбина в свою очередь, будучи соединена с генератором, вращает генератор. Генератор вырабатывает электроэнергию, которая и подается на трансформаторную станцию, а затем и на ЛЭП.

В машинном зале гидроэлектростанции установлены гидроагрегаты, которые преобразуют энергию потока воды в энергию электрическую, а непосредственно в здании гидроэлектростанции располагаются все необходимые распределительные устройства, а также устройства управления и контроля работы ГЭС [1].





Что касается преимуществ и недостатков гидравлической энергии стоит отметить:

Разумеется, главным преимуществом гидроресурсов является их возобновляемость: запас воды практически неисчерпаем. При этом гидроресурсы значительно опережают в развитии остальные виды возобновляемых источников энергии и способны обеспечивать энергией большие города и целые регионы.

Кроме того, пользоваться этим источником энергии можно достаточно просто, что подтверждается длительной историей гидроэнергетики. Например, генераторы гидроэлектростанций можно включать или выключать в зависимости от энергопотребления.

Эксплуатация гидроэлектростанций не приводит к загрязнению природы вредными веществами, в отличие от выбросов CO<sub>2</sub>, производимыми ТЭС и возможными авариями на АЭС, которые могут понести за собой глобальные катастрофические последствия.

Себестоимость производимой энергии на ГЭС гораздо ниже, чем на атомных и тепловых электростанциях, и они способны быстрее выходить на режим выдачи рабочей мощности после включения, однако их строительство обходится дороже.

Современные технологии производства гидроэлектроэнергии позволяют получать довольно высокий КПД. Иногда он в два раза превышает аналогичные показатели обычных теплоэлектростанций. Кроме того, всё используемое оборудование обладает ещё одним важным преимуществом. Это длительный срок службы, что объясняется отсутствием теплоты в процессе производства.

Также к недостаткам можно отнести:

Большие водохранилища затопляют значительные участки земли, которые могли бы использоваться с другими целями. Целые города становились жертвами водохранилищ, что вызывало массовые переселения, недовольство и экономические трудности.

Разрушение или авария плотины большой ГЭС практически неминуемо вызывает катастрофическое наводнение ниже по течению реки.

Сооружение ГЭС неэффективно в равнинных районах.

Протяженная засуха снижает и может даже прервать производство электроэнергии ГЭС.

Плотина может нарушить нерестовый цикл рыбы. С этой проблемой можно бороться, сооружая рыбоходы и рыбоподъемники в плотине или перемещая рыбу в места нереста с помощью ловушек и сетей. Однако это приводит к удорожанию строительства и эксплуатации ГЭС.

Сравним данный вид выработки энергии с тепловой выработкой.

Тепловая электростанция (ТЭС), электростанция, вырабатывающая электрическую энергию в результате преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сжигании органического топлива.

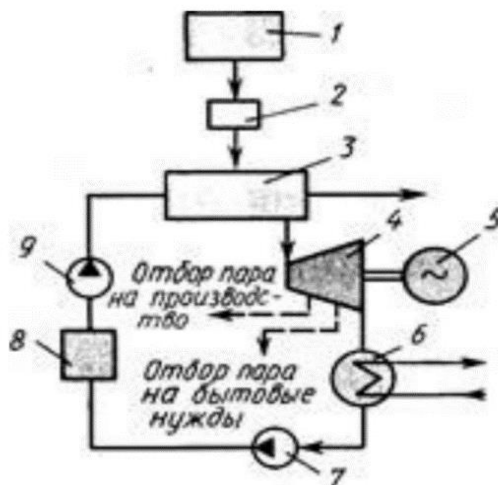


Около 75% всей электроэнергии России производится на тепловых электростанциях. Большинство городов России снабжаются именно ТЭС.

На тепловых электростанциях преобразуется химическая энергия топлива сначала в механическую, а затем в электрическую.

Топливом для такой электростанции могут служить уголь, торф, газ, горючие сланцы, мазут.

Простейшая принципиальная схема одной из видов ТЭС- конденсационной электростанции, работающей на угле, представлена на рис.



Уголь подается в топливный бункер 1, а из него в дробильную установку 2, где превращается в пыль. Угольная пыль поступает в топку парогенератора (парового котла) 3, имеющего систему трубок, в которых циркулирует химически очищенная вода, называемая питательной. В котле вода нагревается, испаряется, а образовавшийся насыщенный пар доводится до температуры 400-650°C и под давлением 3-24 МПа поступает по паропроводу в паровую турбину 4 [2].

Преимущества: относительная доступность в строительстве самих станций; при применении определенных типов топлива, стоимость производства энергии может быть относительно невысокой; присутствует возможность генерировать не только электроэнергию, но и тепло для конечных потребителей; широкий спектр применения: от обеспечения маленьких поселений электричеством до поддержки крупных предприятий и городов.

Недостатки: необходимость строить инфраструктуру для непрерывной поставки топлива. Это могут быть дороги для автомобильного или железнодорожного транспорта, или же проведение газопроводов для газовых станций; возможное загрязнение окружающей среды, особенно в случае угольных ТЭС; потери энергии при процессе производства электричества.

К сожалению, запасы нефти, газа, угля отнюдь не бесконечны. Природе, чтобы создать эти запасы, потребовались миллионы лет, израсходованы они будут за сотни лет. Сегодня в мире стали всерьез задумываться над тем, как не допустить хищнического разграбления земных богатств. Ведь лишь при этом условии запасов топлива может хватить на века.

Рассмотрим другой метод выработки энергии-атомные электростанции.

Атомная электростанция (АЭС) – электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия преобразуется в электрическую. Генератором энергии на АЭС является атомный реактор. Тепло, которое выделяется в реакторе в результате цепной реакции деления ядер некоторых тяжелых элементов, затем так же, как и на обычных тепловых электростанциях (ТЭС),



преобразуется в электроэнергию. В отличие от ТЭС, работающих на органическом топливе, АЭС работает на ядерном горючем. Установлено, что мировые энергетические ресурсы ядерного горючего (уран, плутоний и др.) существенно превышают энергоресурсы природных запасов органического топлива (нефть, уголь, природный газ и др.).

Принципиальная схема АЭС с ядерным реактором, имеющим водяное охлаждение, приведена на рис.

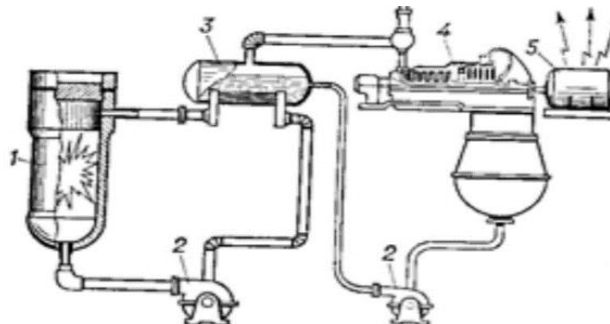


Рис. 2. Принципиальная схема АЭС:  
1 — ядерный реактор; 2 — циркуляционный насос; 3 — теплообменник; 4 — турбина; 5 — генератор электрического тока.

Тепло, выделяемое в активной зоне реактора, теплоносителем, вбирается водой (теплоносителем 1-го контура), которая прокачивается через реактор циркуляционным насосом 2.

Нагретая вода из реактора поступав в теплообменник (парогенератор) 3, где передаёт тепло, полученное в реакторе воде 2-го контура. Вода 2-го контура испаряется в парогенераторе, и образованный пар поступает в турбину 4.

АЭС, являющиеся наиболее современным видом электростанций, имеют ряд существенных преимуществ перед другими видами электростанций: при нормальных условиях функционирования они абсолютно не загрязняют окружающую среду, не требуют привязки к источнику сырья и соответственно могут быть размещены практически везде, новые энергоблоки имеют мощность практически равную мощности средней ГЭС. Об экономичности и эффективности атомных электростанций может говорить тот факт, что из 1 кг урана можно получить столько же теплоты, сколько при сжигании примерно 3000 т каменного угля [3].

Однако нельзя не заметить опасность АЭС при возможных форсмажорных обстоятельствах: землетрясениях, ураганах, и т. п. — здесь старые модели энергоблоков представляют потенциальную опасность радиационного заражения территорий из-за неконтролируемого перегрева реактора.

Облучённое топливо опасно, требует сложных и дорогих мер по переработке и хранению;

Нежелателен режим работы с переменной мощностью для реакторов, работающих на тепловых нейтронах;

Последствия возможного инцидента крайне тяжелые, хотя его вероятность достаточно низкая;

Большие капитальные вложения, как удельные, на 1 МВт установленной мощности для блоков мощностью менее 700–800 МВт, так и общие, необходимые для постройки станции, её инфраструктуры, а также в случае возможной ликвидации.

Подводя итоги нашего сравнения, можно сделать заключение:

Потенциал гидроэнергетики можно определить, суммировав все существующие на планете речные стоки. Расчёты показали, что мировой потенциал равен пятидесяти миллиардам



киловатт в год. Но и эта весьма впечатляющая цифра составляет лишь четверть от количества осадков, ежегодно выпадающих во всём мире.

С учётом условий каждого конкретного региона и состояния мировых рек действительный потенциал водных ресурсов составляет от двух до трёх миллиардов киловатт. Эти цифры соответствуют годовой выработке энергии в 10000 – 20000 миллиардов киловатт в час.

Чтобы осознать потенциал гидроэнергетики, выраженный этими цифрами, следует сопоставить полученные данные с показателями нефтяных теплоэлектростанций. Чтобы получить такое количество электроэнергии, станциям, работающим на нефти, требовалось бы около сорока миллионов баррелей нефти каждый день.

*Список литературы:*

- 1.Брызгалов В.И., Гордон Л.А. Гидроэлектростанции.-2002
- 2.Буров В.Д., Дорохов Е.В. и др. Тепловые электрические станции.-2009
- 3.Зорин В.М. Атомные электростанции.-2012

