

Романов Александр Вадимович

### **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

В статье рассматривается вопрос современного подхода к проектированию электрической части гидроэлектростанций, который включает в себя анализ большого объема исходных данных, необходимых для проектирования, и особой роли ГЭС в энергетике страны. Также автор делится своими результатами по разработке программы, которая позволяет частично автоматизировать процесс проектирования.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2013/2/43.html](http://www.gramota.net/materials/1/2013/2/43.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

#### **Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2013. № 2 (69). С. 154-155. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2013/2/](http://www.gramota.net/materials/1/2013/2/)

#### **© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

УДК 620

## Технические науки

*В статье рассматривается вопрос современного подхода к проектированию электрической части гидроэлектростанций, который включает в себя анализ большого объема исходных данных, необходимых для проектирования, и особой роли ГЭС в энергетике страны. Также автор делится своими результатами по разработке программы, которая позволяет частично автоматизировать процесс проектирования.*

*Ключевые слова и фразы:* ГЭС; проектирование электростанций; особенности гидроэлектростанций; автоматизация расчетов; главная электрическая схема.

**Романов Александр Вадимович**

*Новосибирский государственный технический университет  
aleksandrrov@gmail.com*

### ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ<sup>©</sup>

Проектирование каждой гидроэлектростанции - это уникальный процесс, так как он зависит от множества различных факторов. Нужно учитывать буквально всё: среднегодовой и среднемесячный сток реки ряда лет наблюдения, рельеф местности, судоходство на реке, миграцию рыб, расположение ближайших населенных пунктов и их потребность в водных ресурсах, расположение и параметры ближайших подстанций, параметры энергосистемы.

Большой объем исходных данных, а также сложность их анализа не позволяют применить в этом случае стандартные методы решения. Оптимизации расчетов параметров электрической части гидроэлектростанций возможно добиться только при учете всех определяющих факторов и при использовании современных методов автоматизированного проектирования.

В рамках данной работы были поставлены следующие задачи:

- 1) изучение основных особенностей проектирования электрической части ГЭС;
- 2) составление алгоритма для автоматизированного расчета главной электрической схемы ГЭС;
- 3) написание компьютерной программы, реализующей данный алгоритм.

Сначала были рассмотрены имеющиеся рекомендации в литературе. В большинстве изданий, посвященных проектированию электростанций, в отношении ГЭС информации предоставляется не много. В основном в учебниках отмечается особая сложность проектирования гидроэлектростанций в целом и их электрической части в частности, невозможность разработки типовых решений для них, а также даются общие рекомендации. Приведем основные особенности ГЭС, которые были найдены в литературе:

1) В основном место для возведения ГЭС выбирается исходя из условия наиболее выгодного использования водотока, что зачастую оказывается вдали от крупных потребителей электроэнергии. Соответственно почти вся выдаваемая станцией мощность должна передаваться в систему на высоком напряжении (220 кВ и выше), что отражается на схеме распределительных устройств (РУ) и повышающих трансформаторах. Также от удаленности потребителей зависят и параметры воздушных линий электропередач.

2) При правильно спроектированной гидроэлектростанции практически никогда не возникает вопроса об увеличении ее установленной мощности и связанном с ним изменении главной схемы электрических соединений, что позволяет при проектировании и строительстве РУ станций применять надежную и экономичную схему многоугольника.

3) При проектировании главной электрической схемы ГЭС необходимо учитывать и особый режим работы электростанций, который предусматривает непостоянную загрузку отдельных агрегатов. Следовательно, необходимо рассматривать варианты с применением спаренных блоков и трансформаторов с расщепленной обмоткой для подключения генераторов к РУ. Зачастую такие варианты оказываются экономичнее.

4) С целью обеспечения простоты схемы, её экономичности и надежности на гидроэлектростанциях стараются максимально уменьшить количество присоединений к РУ: выбираются наиболее мощные гидрогенераторы из возможных, применяются провода линии электропередач с максимальной пропускной способностью (в зависимости от класса напряжения и мощности станции), в некоторых случаях применяются «чистые» блоки генератор-трансформатор-линия.

При проектировании таких важных объектов как ГЭС необходимо также учитывать и их особую роль в энергетике:

1) Так как гидроэлектростанции играют важную роль в снабжении энергией потребителей и обеспечивают питание в самые сложные моменты, при пиковых нагрузках, необходимо обеспечить высокую надежность их эксплуатации. Это отражается на выборе схем РУ и противоаварийной автоматике.

2) Необходимо учитывать, что из-за постоянно изменяющейся генерации электроэнергии на гидроэлектростанциях необходимо производить частые переключения (в 5-10 раз больше переключений по сравнению

с тепловыми электростанциями). В свою очередь, переключения являются основной причиной для аварий, следовательно, необходимо учитывать это при проектировании выключателей и разъединителей.

3) Регулирование частоты. Высокая маневренность ГЭС позволяет значительно изменять выработку электроэнергии за короткий промежуток времени, что, в свою очередь, позволяет поддерживать частоту энергосистемы в необходимых пределах при резко-неравномерной нагрузке. Это обуславливает размещение на гидроэлектростанции большого количества системной автоматики, устройств ГРАМ и ГРРМ.

Алгоритм расчета главной электрической схемы ГЭС был разработан на основе алгоритма расчета главной электрической схемы тепловых электростанций с учетом рассмотренных особенностей гидроэлектростанций. При подготовке программы была собрана база данных ГЭС России, а также базы данных выбираемого при проектировании оборудования.

В качестве исходных данных для программы принимаются значения среднемесячных зарегулированных расходов, соответствующие им значения уровня верхнего бьефа и уровня нижнего бьефа за несколько расчетных лет, а также характеристики нагрузки, которую будет питать проектируемая станция.

При написании программы использовались современные средства разработки, позволяющие быстро производить сложные вычисления и представляющие возможность организации интуитивно-понятного графического интерфейса. Все базы данных, а также исходные данные для проектирования вносятся в программу посредством отдельных файлов с расширением «txt», которые могут быть оперативно отредактированы в текстовом редакторе.

Результатом работы программы являются расчетные данные проектируемой ГЭС, такие как установленная мощность, среднегодовая выработка электроэнергии, количество, мощность и тип гидрогенераторов, конструкция главной электрической схемы ГЭС и основное оборудование схемы, выбранное из базы данных. Также по окончании расчетов программа формирует файл, содержащий скрипт для программы *AutoCAD*, который воспроизводит чертеж выбранного варианта главной схемы гидроэлектростанции.

Таким образом, в ходе данной работы были исследованы особенности проектирования электрической части ГЭС, а также была реализована программа, которая на основании данных особенностей предлагает вариант главной электрической схемы проектируемой станции.

#### Список литературы

1. **Обрезков В. И.** Гидроэнергетика: учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1981.
2. **Околович М. Н.** Проектирование электрических станций: учебник для вузов. М.: Энергоиздат, 1982.
3. **Усов С. В.** Электрическая часть электростанций. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоатомиздат, 1987.
4. **Филиппова Т. А., Мисриханов М. Ш., Сидоркин Ю. М., Русина А. Г.** Гидроэнергетика: учебник. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011.

УДК 342.9

#### Юридические науки

*Статья раскрывает содержание понятий «административный процесс» и «административное производство», анализирует соотношение терминов «разрешение» и «лицензия» как тождественных. Основное внимание в работе автор акцентирует на определении места производства по лицензированию деятельности высшего профессионального образования как составной части административно-управленческого процесса, осуществляемого в рамках лицензионно-разрешительного производства.*

*Ключевые слова и фразы:* административный процесс; административное производство; лицензия; лицензирование; образовательная деятельность.

**Рубанова Наталья Анатольевна**

*Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова  
rubanova64@mail.ru*

#### ПРОИЗВОДСТВО ПО ЛИЦЕНЗИРОВАНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТРУКТУРЕ АДМИНИСТРАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПРОЦЕССА<sup>©</sup>

Основываясь на мнении ученых о структуре административного процесса, состоящего из трех видов процессов, и учитывая большое разнообразие административных производств, все производства можно объединить в группы, исходя из особенностей того или иного вида административного процесса. Степень процессуализации различных производств неодинакова. Каждое производство связано с определенными