**Турбинное оборудование для гидроэлектростанций (ГЭС)**

***Х.Ш Шоназарзода,*** студент гр. ЭАбд-31

Научный руководитель- к. т. н. доцент кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

**А.И. Билалова**

Турбинное оборудование играет ключевую роль в процессе преобразования потенциальной энергии воды в электрическую энергию на гидроэлектростанциях (ГЭС). Гидротурбины, являющиеся основным компонентом турбинного оборудования, представляют собой механизмы, способные преобразовывать кинетическую энергию воды, текущей через них, в механическую энергию вращения. Эта механическая энергия затем передается генераторам, которые преобразуют ее в электрическую энергию. Гидротурбины могут быть различных типов, на пример Пелтоновые, турбина Фрэнсисовые, капсульные турбины и т.д. Каждая из которых имеет свои особенности, преимущества и области применения. Кроме того, важное значение имеют вспомогательные системы, такие как системы автоматики, регулирования и защиты, системы охлаждения и смазки, а также системы управления нагрузкой, которые обеспечивают надежную и эффективную работу турбинного оборудования на ГЭС. Эффективное функционирование турбинного оборудования для ГЭС является критически важным для обеспечения непрерывного производства электроэнергии и эффективного использования водных ресурсов [1].

На гидроэлектростанциях (ГЭС) используются различные типы гидротурбин, каждый из которых обладает своими уникальными характеристиками и преимуществами. Рассмотрим основные типы гидротурбин:

1. Пелтонова турбина. Пелтонова турбина основана на принципе действия струи воды на лопасти турбины, вызывая их вращение. Преимуществом Пелтоновой турбины является высокая эффективность при высоких напорах, способность работать с переменной нагрузкой. Часто используется в условиях высоких горных районов.
2. Фрэнсисова турбина. Фрэнсисова турбина обладает регулируемыми лопастями ротора для оптимального использования энергии воды. Преимуществом Фрэнсисовой турбины является широкий диапазон работы, высокая эффективность при различных условиях нагрузки. Чаще всего используется на средних и низких напорах [2].
3. Капсульная турбина. Капсульная турбина имеет вертикальную ось вращения и компактный дизайн. Его преимущества высокая эффективность, надежность и простота конструкции. Широко применяется в малых и средних ГЭС.

Каждый из этих типов гидротурбин имеет свои особенности, которые определяют их эффективность, надежность и область применения на гидроэлектростанциях. Выбор конкретного типа турбины зависит от географических условий, напора воды, мощности станции и других факторов, что позволяет оптимизировать процесс преобразования энергии воды в электрическую энергию на ГЭС.

Помимо гидротурбин, на гидроэлектростанциях (ГЭС) применяется разнообразное вспомогательное оборудование для обеспечения непрерывной и эффективной работы станции. Некоторые из основных видов вспомогательного оборудования включают [3].

1. Регулирующее оборудование. Включает в себя системы управления и регулирования, которые позволяют поддерживать стабильность работы ГЭС при изменяющихся условиях.
2. Трансформаторы. Используются для преобразования высокого напряжения, производимого генераторами, в напряжение, пригодное для передачи по электрическим линиям. Обеспечивают передачу полученной на ГЭС электроэнергии в энергосистему [3].
3. Охладители и насосы. Используются для охлаждения оборудования и подачи воды в гидросистему.
4. Трансформаторные подстанции. Используются для распределения электроэнергии между различными частями ГЭС и подключения к энергосистеме.
5. Аварийные системы и защита. Обеспечивают безопасность и защиту оборудования от аварийных ситуаций.

Вспомогательное оборудование на ГЭС играет ключевую роль в обеспечении стабильной и безопасной работы станции, а также в эффективной передаче произведенной электроэнергии в энергосистему. Каждый компонент вспомогательного оборудования имеет свою уникальную функцию, способствуя оптимизации работы гидроэлектростанции в целом [4].

Список литературы:

1.  Колосовский, А.М. Оценка гидроэнергетического потенциала Калининградской области / А.М. Колосовский // Водопользование и задачи гидромеханики - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2019. - С. 44-49.

2. Обзор "Гидроэнергетика России 2011-2016: инвестиционные проекты и описание генерирующих компаний". URL: http://www.mashportal.ru/Portals/0/Research/Гидроэнергетика\_2011-2016

3. Беляков Е. 10 крупнейших ГЭС России // Комсомольская правда. URL: http://www.kp.ru/daily/25963/2902571/ 2018

4. Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций: Справ.пособие: В 2 т./Под ред. Д.С. Шевелева. Т.К. Основное оборудование гидроэлектростанций. М.:Энергоатомиздат. 2017, 400 с.

5. Barabanova K.S. Neft' v istoricheskoi pamyati osvoeniya severa Zapadnoi Sibiri // Vestnik Surgutskogo gosudar-s tven no g o pedagogicheskogo universi-teta. 2021. № 3(72). S. 15-21.