

## *Литература*

1. Элементы САПР гидропневмосистем: учебно-методическое пособие по выполнению принципиальных пневматических и гидравлических схем для студентов машиностроительных специальностей / сост.: П. Р. Бартош, А. Ю. Лешкевич, С. В. Гиль ; Белорусская государственная политехническая академия, Кафедра "Инженерная графика машиностроительного профиля", Кафедра "Гидропнеumo-автоматика и гидропнеumoпривод". – Минск : БГПА, 2001. – 38 с.

2. Festo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.festo.com> – Дата доступа: 14.05.2021.

3. Гидравлические и пневматические системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hydro-pneumo.ru/topic.php?ID=7> – Дата доступа: 14.05.2021.

УДК 629

### **КАПСУЛЬНАЯ ГИДРОТУРБИНА**

Студенты гр. 101052-19 Лашак Н. Г., 101051-19 Веришко А. Г.

*Научный руководитель – ст. преп. Филипова Л. Г.*

Гидротурбина – это гидравлический первичный двигатель, предназначен для преобразования подводимой к нему энергии потока в механическую на его валу. При помощи вала она соединяется с гидрогенератором и образует с ним гидроагрегат. Таким образом, гидравлическая энергия сначала преобразуется в гидротурбине в механическую, а затем при помощи гидрогенераторов – в электрическую.

Различают горизонтальные осевые и вертикальные гидротурбины. Горизонтальные осевые гидротурбины делятся на прямоточные и погруженные (капсульные).

К основным частям горизонтальной капсульной гидротурбины относят обычно статор (входной выходной), камеру турбины и фундаментные кольца.

Принцип действия капсульной гидротурбины следующий: через водоприемник и турбинный водовод вода поступает в турбинную камеру, которая предназначена для равномерного подвода воды к направляющему аппарату и придания циркуляции потоку. Пройдя через статор турбины, вода попадает в направляющий аппарат.

Направляющий аппарат состоит из поворотных лопаток, равномерно расположенных по всему периметру перед рабочим колесом.

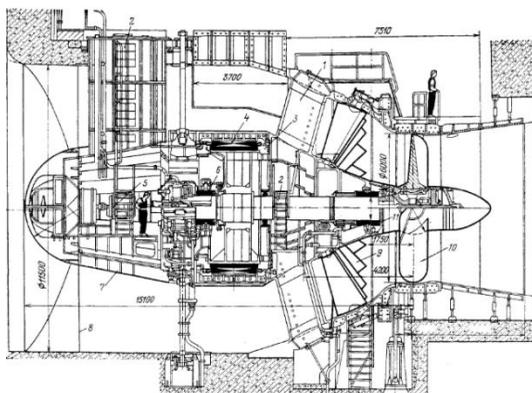


Рисунок 1 – Капсульный агрегат Киевской ГЭС

Поворот лопаток направляющего аппарата в поворотно-лопастной реактивной турбине на один и тот же угол обеспечивается при помощи сервомоторов, поворачивающих на соответствующий угол регулирующее кольцо. Последнее связано с Лопатками направляющего аппарата через систему серег и рычагов. Каждому положению поршня сервомотора соответствует определенное открытие направляющего аппарата, обеспечивающее необходимый расход через гидротурбину. При увеличении открытия расход через турбину растёт, и она развивает большую мощность. При уменьшении открытия мощность турбины уменьшается.

После направляющего аппарата поток поступает в рабочее колесо основной рабочий орган гидротурбины. В рабочем колесе гидравлическая энергия потока преобразуется в механическую энергию на валу турбины. Отсасывающая труба отводит воду от рабочего колеса в нижний бьеф, обеспечивая дополнительное падение давления под рабочим колесом, что приводит к увеличению сил, действующих на лопасти, и момента на валу турбины.

Применение капсульных агрегатов прежде всего позволяет осуществить совмещенную конструкцию здания ГЭС с водосбросами далее, формы бетонных элементов здания ГЭС значительно проще,

что способствует более широкому использованию сборных железобетонных элементов поток на длине всего тракта имеет минимальные повороты, и, что особенно важно, имеет прямоосное движение без поворота в отсасывающей трубе. Это приводит к снижению гидравлических потерь и увеличению КПД турбины, особенно на больших расходах. В результате такие турбины развивают на 20 – 35% большую мощность, чем вертикальные того же диаметра. Все перечисленные преимущества приводят к снижению на 10 – 25% стоимости здания ГЭС с горизонтальными капсульными агрегатами по сравнению с вертикальными при малых напорах. Максимальный КПД таких турбин достигает 94 – 95%.

#### *Литература*

1. Г. И. Кривченко. Гидравлические машины: Турбины и насосы. Учебник для вузов. – М. : Энергия, 1978. – 320 с.
2. В. В. Барлит. Гидравлические турбины. Киев: Высшая школа, 1977. – Физическое описание 359 с.
3. М. Л. Стеклов. Горизонтальные гидравлические турбины. Конструкция и расчет. Ленинград : «Машиностроение». – 1974. – 216 с.

УДК 621.8.024.6

### **КУЛАЧКОВЫЙ НАСОС**

Студенты гр. 101051-18 Шабунько А. А.

*Научный руководитель – ст. преп. Луговая И. С.*

Кулачковые насосы могут одинаково хорошо применяться для перекачки газов, жидкостей (в том числе с высокой вязкостью) и плотных малотекучих пластообразных материалов (например, твороги), хотя их КПД изменяется от консистенции. Как и шестеренные насосы, кулачковые не годятся для перекачивания абразивных субстанций. Применяются в пищевой промышленности для транспортировки различных текучих продуктов: патоки, повидла, сгущенного молока, творога.

Кулачковый насос – роторный объёмный насос, вытеснение в котором производится за счет синхронизированного вращения двух кулачковых роторов в специально профилированном корпусе.