

БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ КАСКАДА МГЭС. БОЛЬШОГО ФЕРГАНСКОГО КАНАЛА

Салимова Хуршидабону Абдуманоновна

Инженер проектной организации АО “Гидропроект”

АННОТАЦИЯ

Гидротехнические сооружения (ГТС) необходимы для комплексного использования водных ресурсов, включая обеспечение питьевого, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения, ирригации и гидроэнергетики, рыболовства и судоходства, рекреации и экологической устойчивости. ГТС Центральной Азии, связанные с развитием инфраструктуры, приносят многосторонние выгоды и содействуют региональному развитию.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, водоснабжения, гидроэнергетика, ирригация, рекреации.

ABSTRACT

Hydraulic structures (HTS) are necessary for the integrated use of water resources, including the provision of drinking, industrial and agricultural water supply, irrigation and hydropower, fisheries and navigation, recreation and environmental sustainability. Central Asia's infrastructure-related HTS brings multilateral benefits and promotes regional development.

Keywords: hydraulic structures, water supply, hydropower, irrigation, recreation.

ВВЕДЕНИЕ

Район строительства каскада МГЭС находится в Учкурганском районе Наманганской области. Ближайшим к МГЭС населенным пунктом является г. Учкурган. В целях максимального использования гидроэнергетического потенциала с БВО «Сырдарья» согласованы изменения режима работы БФК.

Мощность каскада 12 МВт (2 x 6 МВт), расчетный расход 84 м³/с, напор 8.3 м. Среднегодовая выработка – 72,8 млн. кВт-ч.

В состав основных зданий и сооружений входят:

- перегораживающее сооружение;
- подводящий канал МГЭС-1, МГЭС-2;
- отводящий канал МГЭС-2;
- здание станции МГЭС-1, МГЭС-2;

Основные показатели и состав гидротехнических сооружений

Таблица 1.

Основные показатели гидротехнических сооружений	МГЭС 1	МГЭС2
Тип электростанции	Русловой	Русловой
Класс капитальности	3	3
Установленная мощность, МВт	6,0	6,0
Напоры, м		
-максимальный	8,3	8,3
-расчетный	8,3	8,3
-минимальный		
Среднегодовая выработка электроэнергии, млн. кВт·ч	37,8	35,0
Водоток	БФК	
Расход, м ³ /с	84,0	84,0
Отметка уровня верхнего бьефа, м		
-максимальная	496,00	487,00
-минимальная		484,10
-НПУ	495,81	486,82
Отметка уровня нижнего бьефа, м		
-максимальная	487,31	478,32
-минимальная	484,59	475,86

Перегораживающее сооружение располагается в 30 метр выше существующего перепада на ПК142+00 БФК. Сооружение служит для создания расчетного напора ГЭС при различных расходах по БФК. Это обеспечивается за счёт устройства порога – переливного пролёта на отметке 496,33 м, равной отметке уровня воды в БФК при расходе 84,0 м³/с. Кроме переливного пролёта сооружение имеет два регулирующих пролёта с отметкой дна 493,23 м, оборудованных двумя рядами затворов. Затворы регулируют сброс воды при прохождении расходов по каналу, превышающих расход работающих гидромашин и при аварийных отключениях ГЭС, а также для промыва наносов.

Автоматический водослив рассчитан на сброс максимального расхода 100 м³/с при напоре 0,9 м, донный водосброс - на расход 40 м³/с.

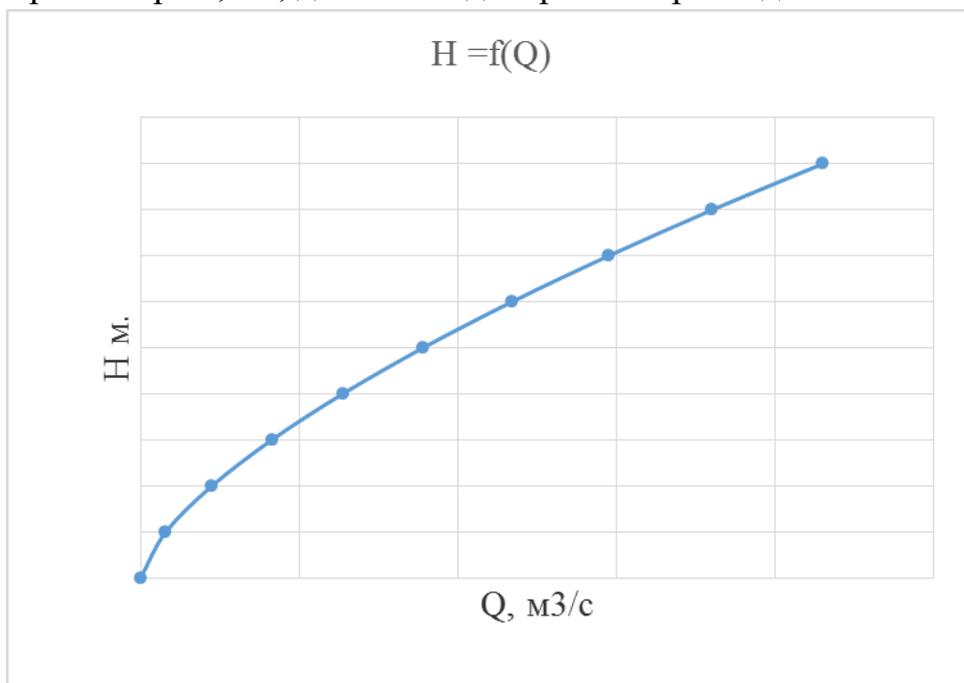


Рис.1 График зависимости напора от расхода на автомат. водосливе

Таблица 2

H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	.19	.01	6.56	5.49	5.63	6.83	9.02	2.11	6.04

Подводящий канал МГЭС проходит в выемке, полувыемке-полунасыпи, насыпи. Канал предназначается для подвода воды к агрегатам ГЭС. Канал трапецидального сечения с шириной по дну 8,0 м, заложение откосов – 1:1,5. Глубина воды при расчетном расходе 84 м³/с равна 3,57 м, скорость течения – 1,77 м/с. Длина канала равна 1728,5 м, уклон по дну – 0.0003. Ширина правобережной бермы канала, по которой проходит инспекционная автодорога, принята 6 м. Ширина левобережной бермы – 5 м.

Канал выполнен в монолитной железобетонной облицовке толщиной t=15см. Бетон укладывается на втрамбованный гравий толщиной t=10см. Бетонная облицовка в продольном направлении разделяется через каждые 4 м деформационными швами (щели шириной t=2см. заливаются битумно-полимерной мастикой БПМ-6) и через 16 м – температурными поперечными швами (двух кулачковая резиновая лента). По дну канала на стыке с откосом по

технологическим требованиям и для снижения температурно–осадочных деформаций по всей длине канала устраиваются два продольных шва вышеописанной конструкции.

Объемная масса скелета грунта насыпи после уплотнения должна составлять 1,60 т/м³ при 95% обеспеченности. На насыпных участках канала устраивается противофильтрационная защита по всему сечению канала. На втрамбованный гравий укладывается тонкая полиэтиленовая пленка, сверху укладываются бентоматы, затем бетонная облицовка толщиной 15 см.

Отводящий канал проходит в выемке. Канал предназначается для отвода воды от агрегатов ГЭС. Канал трапецеидального сечения с шириной по дну 8,0 м, заложение откосов – 1:1.5. Глубина воды при расчетном расходе 84 м³/с равна 3,96 м, скорость течения – 1,52 м/с. Длина канала 136.50 м. Ширина правобережной бермы канала, по которой проходит инспекционная автодорога, принята 8.0 м. Ширина левобережной бермы – 5 м.

Канал выполнен в монолитной железобетонной облицовке толщиной $t=20$ см. на длине 50 м от переходного участка. Далее канал проходит в земляном русле. Бетон укладывается на гравийно–песчаную подготовку толщиной $t=10$ см. Бетонная облицовка разделяется деформационными и температурно–осадочными швами вышеописанной конструкции. Для предотвращения возможного выпора по дну канала предусматриваются дренажные трубы диаметром $t=10$ см, расположенные в шахматном порядке.

На сопряжении отводящего канала с необлицованным БФК устраивается крепление каменной наброской. Подключение к БФК осуществляется в тот же период, что и подключение подводящего канала.

Здание станции руслового типа является подпорным сооружением гидроузла и непосредственно воспринимает напор.

Здание станции запроектировано с полногабаритным верхним строением, рассчитано на установку двух агрегатов с вертикальной гидротурбиной с поворотно-лопастным рабочим колесом типа ПЛ 20/811.

Установленная мощность ГЭС – 6 000 кВт при расчетном напоре 8,3 м и расходе на каждую турбину 42,0 м³/с.

Проточная часть блока здания ГЭС с вертикальным агрегатом состоит из водоприемника, бетонной спиральной камеры трапецеидального сечения и изогнутой отсасывающей трубы.

Габаритные размеры подводного массива здания станции:

- длина (по потоку) - 41,40 м;

- ширина (поперек потока) - 40,50 м;
- высота до пола машинного зала- 17,36 м.

Подземная часть здания станции выполнена единым блоком с монтажной площадкой. Размеры агрегатного блока определены размерами спиральной камеры и отсасывающей трубы. Ширина водоприемника в плане принята равной ширине спиральной камеры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проектировании гидротехнических сооружений каскада МГЭС Большого Ферганского канала использовался метод расчета конструкций (в том числе и грунта) по допускаемым напряжениям.

В основу этого метода положены следующие допущения:

- распределение напряжений принимается для бетонных сечений по стадии I, а для железобетонных по стадии II, т.е. бетон на растяжение не работает;
- считается справедливой гипотеза плоских сечений и закон Гука, т.е. принимается, что нормальные напряжения при изгибе пропорциональны деформациям расстояниям волокон от нейтральной оси;
- устанавливается нормированное число "n"- отношение модулей упругости стали и бетона постоянное для данной марки бетона;
- вводится фиктивное приведенное сечение, в котором сталь приведена к материалу бетона.

Все эти допущения в совокупности привели к возможности вести расчет железобетонных элементов по формулам сопротивления материалов исходя из допускаемых напряжений, устанавливаемых отдельно для бетона и стали.

REFERENCES

1. Рабочий проект “Строительство каскада МГЭС на БФК в Наманганской области” 2017 год, АО “Гилропроект”.
2. В.И. Брызгалов, Л.А. Гордон. “Гидроэлектростанции” Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002. стр. 106-180.
3. Д.Р. Бозоров, Р.М. Каримов, Ж.С. Казбеков, С.Қ. Хидиров. “Гидравлика”. Тошкент - Билим – 2003. стр. 305.
4. М.Р. Бакиев, А.А. Янгиев, Н. Рахматов. “Гидротехника иншоотлари”. Тошкент - 2018 йил. стр. 226.
5. M.R. Bakiev, N. Rahmatov, A. Ibraymov. “Kanalidagi gidrotexnika inshootlaridan foydalanish”. Toshkent – 2018. стр. 72.
6. http://www.cawater-info.net/water_world/index.htm#int