

УДК 627.8.09

Е.В.Митрофанова (3 курс, каф. ВИЭГ), М.Ю.Кононова, к.т.н., доц.

ВЛИЯНИЕ БОКОВОЙ ПРИТОЧНОСТИ НА РЕЖИМЫ РАБОТЫ ГЭС: СРАВНЕНИЕ СЕЗОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

При измерении расходов воды, проводимых сетью Росгидромета и непосредственно на ГЭС, невозможно учесть влияние боковой приточности на отдельных участках рек и водоемов, число постов и створов водного мониторинга недостаточно. Так при ведении режимов на Кемском каскаде ГЭС (ККГЭС) подотчетными являются следующие водно-энергетические характеристики:

1. Суточная выработка ГЭС;
2. Расход воды через ГЭС;
3. Расход воды через водосброс;
4. Уровни бьефов;
5. Отметки уровней оз. Среднее Куйто и р.Чирко-Кемь;
6. Расход электроэнергии на собственные нужды (СН) ГЭС.

Из приведенных показателей видно, что оценить индивидуально (дифференцированно) приточность достаточно сложно. Она может быть оценена опосредованно через анализ и сравнение текущих результатов мониторинга (п.2,3,4,5). Но и в этом случае не может быть точно спрогнозирована сезонность изменения приточности.

В основу данного исследования положено сравнение режимов работы ККГЭС за двух-летний период (1999 г., 2000 г.).

Рассмотрим уровни бьефов Юшкозерской ГЭС. В период весеннего паводка (март, апрель, май) наблюдается понижение уровня верхнего бьефа до 100...101 м для обоих лет (1999 – 2000 гг.). В летнюю межень уровень поднимается до 103 м, в осенний паводок происходит небольшое снижение уровня верхнего бьефа (УВБ) и он остаётся практически стабильным в течение всего периода. Для УВБ наблюдается снижение отметки в 1999 г. по сравнению с 2000 г. Однако отметка нижнего бьефа (УНБ) Юшкозерской ГЭС не претерпевает значительных изменений в течение 2-х лет, уровни колеблются около 91 м. В период осенних и весенних паводков можно наблюдать стабильность уровня.

Сравнение УВБ Кривопорожской ГЭС в 1999 и 2000 годы показывает совпадение уровней в эти года и их стабильность, то есть в осенний и весенний паводки не наблюдаются изменения. При сравнении УНБ в обоих годах наблюдается увеличение УНБ лишь в весеннее половодье. В осенний период УНБ остаётся стабильным.

При рассмотрении Подужемской ГЭС можно наблюдать достаточно нестабильный УВБ, особенно в 2000 г. Это можно связать с тем, что на протяжении от Кривопорожской ГЭС до Подужемской ГЭС нет крупных источников водного питания. Получается, что для Подужемской ГЭС основной приточностью являются атмосферные осадки и подземные воды.

Ниже по течению реки Кемь стоит Путкинская ГЭС. УВБ станции является УНБ Подужемской ГЭС. Уровень достаточно стабилен.

Таблица 1. Основные характеристики станций ККГЭС

Станции	Мощность, МВт	Выработка энергии, млн. кВт. ч.	Расход воды через ГЭС, м ³ /с	Расход водосброса, м ³ /с	Уровни бьефов, м
Юшкозерская	18	79	240	494	103
Кривопорожская	180	479	776	940	69
Подужемская	48	214	540	1480	40
Путкинская	84	373	486	1184	28

Таблица 2. Максимальные и минимальные значения показателей ККГЭС для двух лет (1999-2000 гг.)

Основные показатели	ГЭС							
	Юшкозерская		Кривопорожская		Подужемская		Путкинская	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000
УВБ, м	101,99*	102,77*	68,3*	68,22*	40,02*	40,01*	27,91*	27,95*
	101,18**	100,07**	67,68**	67,79**	38,84**	39,07**	26,73**	27,07**
УНБ, м	91,99*	91,55*	42,05*	42,6*	27,91*	27,95*	7,41*	7,75*
	89,89**	90,65**	40,02**	40,1**	26,73**	27,07**	5,81**	5,99**
Q _{гэс} , м ³ /с	195*	214*	776*	574*	517*	517*	566*	542*
	0**	0**	105**	90**	122**	109**	113**	108**

* – max значения показателя;

** – min значение показателя.

Рассмотрим расход станций ККГЭС. Расход через Юшкозерскую ГЭС нестабилен в весенний и осенний периоды. В 1999 г. он прекращался на 13 дней в мае. В течение двух лет не наблюдается постоянства расхода ГЭС. Расход через Кривопорожскую ГЭС непостоянен. В период весеннего паводка он достигает значения 776 м³/с в 1999 г. и 574 м³/с в 2000 г., что в два раза больше значения расхода ГЭС в летний и зимний периоды. Расходы через Подужемскую и Путкинскую ГЭС во все сезоны идентичны. В весенний период расход увеличивается в 1999 г. до 566 м³/с (Путкинская), 517 м³/с (Подужемская) и в 2000 г. до 542 м³/с (Путкинская), 517 м³/с (Подужемская). В период осеннего паводка на обеих станциях наблюдается повышение расходов в 1999 г. до 566 м³/с (Путкинская), 514 м³/с (Подужемская); 2000 г. до 296 м³/с (Путкинская), 304 м³/с (Подужемская). Уровень воды в р. Чирко-Кемь влияет в большей степени на работу Юшкозерской ГЭС, т.к. в период большого половодья эта ГЭС закрывается, чтобы пропустить воду р. Чирко-Кемь и ее расход равен нулю (в течение 13 дней в мае 1999 г.).

Вывод. Данное исследование проводилось с использованием материалов Росгидромета, АО "Ленгидропроект", АО "Карелэнерго", дирекции ККГЭС.

Из сравнения расходов воды через станции ККГЭС (см. табл. 1, табл. 2) видно, что сезонная боковая приточность в наибольшей степени влияет на расход Кривопорожской ГЭС. Что связано с наличием незарегулированной водосборной территории между Юшкозерской и Кривопорожской ГЭС. К тому же водная нагрузка нестабильна и достаточно высока, особенно в весеннее половодье. В настоящее время строится Белопорожская ГЭС. Она обеспечит работу каскада в сомкнутом режиме. Ее створ находится между Юшкозерской и Кривопорожской ГЭС, что должно обеспечить более надежную и стабильную работу ККГЭС. Самая большая боковая приточность на участке от Юшкозерской до Кривопорожской ГЭС от рек Шомба и Чирко-Кемь. Юшкозерская ГЭС определяется требованиями поддержания УНБ для не подтопления д. Юшкозеро. Путкинская и Подужемская имеют стабильную нагрузку, соответствующую их установленной мощности и имеющегося водного ресурса. За рассмотренный период отсутствует использование возможностей водослива.