

ТЕПЛОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И РИСК ПОПАДАНИЯ НАГРЕТЫХ ВОД В ВОДОЗАБОР ПЕРМСКОЙ ГРЭС

Китаев А.Б., Носков В.М.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Тепловое загрязнение - это результат сброса подогретых выше естественной температуры вод, прошедших через конденсаторы турбин. При проектировании и строительстве ТЭС (ГРЭС) необходимо знать степень охлаждения подогретой воды, выбрасываемой в водохранилище. Второй важный фактор – это достижение минимальной температуры воды, забираемой на охлаждение. Идеальный случай – это охлаждение нагретой сбрасываемой воды до естественной температуры. Но на практике, часто на месте забора воды у подводящего канала устанавливается температура выше естественной. Этот фактор влияет на КПД станции: Таким образом, наблюдения и прогноз распространения теплых сбросных вод приобретают все больший интерес в связи с обеспечением оптимальной работы станции, а также для оценки влияния подогретых вод на экологию водных объектов.

На Камском водохранилище источником теплового загрязнения является Пермская ГРЭС, расположенная в 5км выше г. Добрянка и в 65км от плотины Камской ГЭС. Водоснабжение осуществляется по прямоточной системе. Мощность ГРЭС – 2млн 400тыс. кВт. Режим течений на данном участке во многом зависит от его морфометрических особенностей. Затопленное русло р. Камы по мере движения от верхней границы участка вниз все более отклоняется к правому берегу и на траверзе г. Добрянки почти примыкают к нему. Большую часть участка занимает затопленная пойма с глубинами от 5 до 7м, которая распространяется вдоль левого берега. Сложная морфометрия определяет и сложный режим течений. Наблюдения за течениями на данном участке проводились регулярно в 1974-1978гг. – еженедельно в безледоставный период и ежемесячно в ледоставный еще на этапе проектирования, а затем эпизодически. Анализ проведенных наблюдений дал возможность выявить основные закономерности в режиме течений на акватории водохранилища в зоне Пермской ГРЭС. Поскольку в навигационный период сбросные воды, как более теплые, находятся в поверхностном слое, то форма и расположение зон теплового загрязнения и теплового влияния определяются направлением и скоростью поверхностного течения, которое, в свою очередь, зависит от направления, скорости и продолжительности действия ветра.

Проточные течения преобладают в русловой части, но русло проходит у противоположного правого берега и не оказывает влияния на формирование течений на левобережной затопленной пойме в зоне влияния Пермской ГРЭС. Средняя скорость проточного течения колеблется от 27 см/с в мае до 6 см/с в августе и сентябре. Совсем иной режим течений в зоне влияния ГРЭС. Здесь преобладающими являются *ветровые течения*. Наиболее тесная связь в направлениях ветра и течения отмечается при северо-западных, южных и юго-юго-восточных ветрах. Эти направления движения воздушных масс соответствуют наибольшей длине их разгона над водной поверхностью. Теплые сбросные воды при определенных метеорологических условиях могут попадать в водозаборные сооружения. Для этого необходимо, чтобы ветер южного или юго-западного направлений, имеющий скорость 3 м/с устойчиво дул в течение 42 часов, ветер, имеющий скорость 5 м/с - в течение 25 часов, ветер со скоростью 8 м/с - в течение 16 часов и со скоростью 10 м/с – в течение 12,5 часов. Такие метеоусловия наблюдаются не часто, но все же бывают несколько раз в течение навигационного периода.

Площадь и форма зон теплового загрязнения и теплового влияния зависит от многих факторов. К ним относятся: количество работающих блоков ГРЭС; температура воздуха; температура сбрасываемой воды, естественная температура воды в водохранилище-охладителе; разница между температурами сбрасываемой и забираемой воды; направление, скорость и продолжительность действия ветра. Ветровой режим здесь является основным фактором, формирующим ветровые течения. По данным наблюдений 90-х годов площади теплового загрязнения при трех работающих блоках изменялись от 0,12 до 2,5 км², а площади теплового влияния – от 2,2 до 18 км². В период ледостава в районе отводящего канала образуется полынья и ее размеры и форма зависят от количества и температуры сбрасываемой теплой воды, температуры воздуха, температуры воды в водохранилище, уровня режима. Более поздние наблюдения, проведенные в июле и октябре 2007 г. также при трех работающих блоках, подтвердили выводы прошлых лет. По данным наблюдений 09.07.2007 г. площади теплового загрязнения и влияния составили соответственно 1,5 и 19,0 км² при юго-восточном направлении ветра.

Таким образом, режим течений и ветровой режим являются определяющими в распределении теплых вод и формировании зон теплового загрязнения и теплового влияния на акватории водоемов – охладителей.