

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ (часть 2).

### 2.3. Основы эксплуатации отдельных гидротехнических сооружений

Примеры отдельных гидротехнических сооружений приведены на рис. 4, 5, 6, 7, 8.



Рис. 4. Водосброс



Рис. 5. Судходное гидротехническое сооружение



Рис. 6. Плотина. Московская область

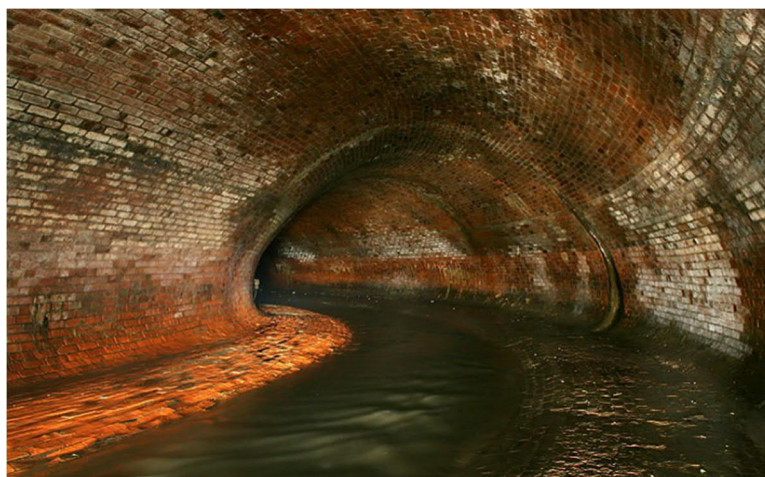


Рис. 7. Подземный коллектор, р. Неглинная



Рис. 8. Шлюз в г. Страсбург

Скорость воды в каналах должна поддерживаться в пределах, не допускающих размыва откосов и дна канала, а также отложения наносов; при наличии ледовых образований должна быть обеспечена бесперебойная подача воды. Максимальные и минимальные скорости воды должны быть установлены с учетом местных условий и указаны в местной инструкции.

При эксплуатации напорных водоводов должна быть обеспечена нормальная работа опор, уплотнений деформационных швов и компенсационных устройств; исключена повышенная вибрация оболочки; обеспечена защита от коррозии и абразивного износа; исключено раскрытие поверхностных трещин в бетоне. Аэрационные устройства напорных водоводов должны быть надежно утеплены и при необходимости оборудованы системой обогрева. Систематически в сроки, указанные местной инструкцией, должна проводиться проверка состояния аэрационных устройств.

При эксплуатации подъемных зданий гидроэлектростанций необходимо обеспечивать: постоянную рабочую готовность насосов откачки воды, поступающей в результате фильтрации или из-за непредвиденных прорывов из водопроводящих трактов; исправность вентиляционных установок, аварийного освещения, запасных выходов.

Наполнение и опорожнение водохранилищ, бассейнов, каналов и напорных водоводов, а также изменение уровней воды должны производиться постепенно, со скоростями, исключающими появление недопустимо больших давлений за облицовкой сооружения, оползание откосов, возникновение вакуума и ударных явлений в водоводах. Допустимые скорости опорожнения

и наполнения должны быть указаны в местной инструкции. При пропуске высоко-ких половодий (паводков) превышение нормального подпорного уровня (НПУ) верхних бьефов гидроузлов допускается только при полностью открытых затворах всех водосбросных и водопропускных отверстий и при обязательном использовании всех гидротурбин. При уменьшении притока воды отметка уровня водохранилища должна снижаться до НПУ в кратчайшие технически возможные сроки.

При останове гидроагрегатов в морозный период должны быть приняты меры к предотвращению опасного для эксплуатации образования льда на внутренних стенках водоводов. В местную инструкцию по эксплуатации гидроузла должны быть внесены требования по надзору за территорией и состоянием сооружений в определенных проектом охранных зонах гидроузла в верхнем и нижнем бьефах.

Аэрационные устройства напорных водоводов должны быть надежно утеплены и при необходимости оборудованы системой обогрева.

Систематически в сроки, указанные местной инструкцией, должна проводиться проверка состояния аэрационных устройств.

На каждой электростанции в местной инструкции должен быть изложен план мероприятий при возникновении на гидротехнических сооружениях аварийных ситуаций. В этом плане должны быть определены: обязанности персонала, способы устранения аварийных ситуаций, запасы материалов, средства связи и оповещения, транспортные средства, пути передвижения и т.п. На случаи отказов или аварий гидротехнических сооружений должны быть заранее разработаны: необходимая проектная документация по их раннему предотвращению (с учетом расчетных материалов по воздействию волн прорыва из водохранилищ) и соответствующие инструкции по их ликвидации.

Противоаварийные устройства, водоотливные и спасательные средства должны быть исправными и постоянно находиться в состоянии готовности к действию. Для предотвращения аварийных ситуаций от селевых выносов на притоках рек и в оврагах при необходимости должны проводиться горномелиоративные работы. Подходные участки к селепроводам, пересекающим каналы, и сами селепроводы должны по мере необходимости очищаться.

## **2.4. Надзор за состоянием гидротехнических сооружений**

1. Надзор за безопасностью гидротехнических сооружений должен осуществляться в соответствии с "Положением о системе отраслевого надзора за безопасностью гидротехнических сооружений электростанций". Ответственность за организацию надзора за гидротехническими сооружениями, за свое-

временное выявление аварийных ситуаций, разработку и выполнение мероприятий по их устранению несут: в период строительства до приемки в эксплуатацию полностью законченного гидроузла - строительная организация (генеральный подрядчик), в период эксплуатации - собственник гидроузла (эксплуатирующее предприятие).

2. При сдаче гидротехнических сооружений в эксплуатацию собственнику (заказчику) должны быть переданы:

– контрольно-измерительная аппаратура (КИА) и все данные наблюдений по ней в строительный период — строительной организацией;

– данные анализа результатов натуральных наблюдений, инструкции по организации наблюдений, методы обработки и анализа натуральных данных с указанием предельно допустимых по условиям устойчивости и прочности сооружений показаний КИА.

3. Объем наблюдений и состав КИА, устанавливаемой на гидротехниче-

ских сооружениях, должны определяться проектом. В период эксплуатации состав КИА и объем наблюдений могут быть изменены в зависимости от состояния гидросооружений и изменения технических требований к контролю (например, изменения класса капитальности, уточнения сейсмичности и т.п.). Эти изменения должны согласовываться с проектными или специализированными организациями. Для повышения оперативности и достоверности контроля напорные гидротехнические сооружения следует оснащать автоматизированными системами диагностического контроля (АСДК). Для таких сооружений проекты оснащения их КИА должны быть разработаны с учетом ее использования в АСДК с привлечением специализированных организаций.

4. В сроки, установленные местной инструкцией, и в предусмотренном ею объеме на всех гидротехнических сооружениях должны вестись наблюдения за:

– осадками и смещениями сооружений и их оснований;

– деформациями сооружений и облицовок, трещинами в них, состоянием деформационных и строительных швов, креплений откосов грунтовых плотин, дамб, каналов и выемок, состоянием напорных водоводов;

– режимом уровней бьефов гидроузла, фильтрационным режимом в основании и теле грунтовых, бетонных сооружений и береговых примыканий, работой дренажных и противофильтрационных устройств, режимом грунтовых вод в зоне сооружений;

– воздействием потока на сооружение, в частности за размывом водобоя и рисбермы, дна и берегов;

- истиранием и коррозией облицовок, просадками, оползневыми явлениями, заилением и зарастанием каналов и бассейнов;
- переработкой берегов водоемов;
- воздействием льда на сооружения и их обледенением.

При необходимости, должны быть организованы наблюдения за вибрацией сооружений, сейсмическими нагрузками на них, прочностью и водонепроницаемостью бетона, напряженным состоянием и температурным режимом конструкций, коррозией металла и бетона, состоянием сварных швов металлоконструкций, выделением газа на отдельных участках гидротехнических сооружений и др. При существенных изменениях условий эксплуатации гидротехнических сооружений должны проводиться дополнительные наблюдения по специальным программам. В местных инструкциях для каждого напорного гидротехнического сооружения должны быть указаны предельно допустимые показатели его состояния, с которыми должны сравниваться результаты наблюдений по КИА. Первоначальные (проектные) предельно допустимые показатели состояния гидротехнических сооружений должны систематически уточняться по мере накопления данных натурных наблюдений.

5. На бетонных гидротехнических сооружениях первого класса в зависимости от их конструкции и условий эксплуатации следует проводить специальные натурные наблюдения за:

- напряженным и термонапряженным состоянием плотины и ее основания;
- разуплотнением скального основания в зоне контакта с подошвой плотины;
- напряжениями в арматуре;
- изменением состояния плотины при сейсмических и других динамических воздействиях.

Для бетонных плотин, расположенных на многолетнемерзлых грунтах, дополнительно должны вестись натурные наблюдения за:

- температурой основания и береговых примыканий плотины;
- развитием областей замороженного бетона, особенно в зонах сопряжения бетонных и грунтовых сооружений и береговых примыканий плотины;
- процессом деформирования основания и береговых примыканий при оттаивании и изменением основных физико-технических свойств грунтов в результате оттаивания.

6. При эксплуатации подземных зданий гидроэлектростанций должен

проводиться контроль за:

- напряженным состоянием креплений вмещающего массива; деформациями смещения стен и свода камеры;
- фильтрационным и температурным режимами массива;
- протечками воды в помещения.

7. На гидротехнических сооружениях первого класса, расположенных в районах с сейсмичностью 7 баллов и выше, и на сооружениях второго класса — в районах с сейсмичностью 8 баллов и выше должны проводиться следующие виды специальных наблюдений и испытаний:

- инженерно-сейсмометрические наблюдения за работой сооружений и береговых примыканий (сейсмометрический мониторинг);
- инженерно-сейсмологические наблюдения в зоне ложа водохранилища вблизи створа сооружений и на прилегающих территориях (сейсмологический мониторинг);
- тестовые испытания по определению динамических характеристик этих сооружений (динамическое тестирование) с составлением динамических паспортов: при сдаче в эксплуатацию, а затем через каждые 5 лет.

Для проведения инженерно-сейсмометрических наблюдений гидротехнические сооружения должны быть оборудованы автоматизированными приборами и комплексами, позволяющими регистрировать кинематические характеристики в ряде точек сооружений и береговых примыканий во время землетрясений при сильных движениях земной поверхности, а также оперативно обрабатывать полученную информацию.

Для проведения инженерно-сейсмологических наблюдений вблизи гидротехнических сооружений и на берегах водохранилищ по проекту, разработанному специализированной организацией, должны быть размещены автономные регистрирующие сейсмические станции. Комплексы инженерно-сейсмометрических и инженерно-сейсмологических наблюдений каждого

объекта должны быть связаны с единой службой сейсмологических наблюдений. Монтаж, эксплуатация систем и проведение инженерно-сейсмометрических, инженерно-сейсмологических наблюдений и динамического тестирования должны осуществляться дирекцией энергоузла с привлечением специализированных организаций. После каждого сейсмического толчка интенсивностью 5 баллов и выше должны оперативно

регистрироваться показания всех видов КИА, установленных в сооружении, с осмотром сооружения и анализом его прочности и устойчивости.

8. На головном и станционном узлах гидротехнических сооружений должны быть установлены базисные и рабочие реперы. Оси основных гидротехнических сооружений должны быть надежно обозначены на местности знаками с надписями и связаны с базисными реперами. Анкерные опоры напорных водоводов должны иметь марки, определяющие положение опор в плане и по высоте. Водонапорные ограждающие плотины и дамбы, каналы, туннели, дамбы золошлакоотвалов должны иметь знаки, отмечающие поикетно длину сооружения, начало, конец и радиусы закруглений, а также места расположения скрытых под землей или под водой устройств.

9. Контрольно-измерительная аппаратура должна быть защищена от повреждений и промерзаний и иметь четкую маркировку. Откачка воды из пьезометров без достаточного обоснования запрещается. Пульты или места измерений по КИА должны быть оборудованы с учетом требований техники безопасности, иметь свободные подходы, освещение, а в отдельных случаях и телефонную внутреннюю связь.

10. Ежегодно до наступления весеннего половодья, а в отдельных случаях также и летне-осеннего паводка на электростанциях должны назначаться паводковые комиссии. Комиссия должна произвести осмотр и проверку подготовки к половодью (паводку) всех гидротехнических сооружений, их механического оборудования, подъемных устройств, руководить пропуском половодья (паводка) и после его прохождения снова осмотреть сооружения.

11. Осмотр подводных частей сооружений и туннелей должен производиться впервые после 2 лет эксплуатации, затем через 5 лет и в дальнейшем по мере необходимости. После пропуска паводков, близких к расчетным, следует производить обследование водобоя, рисбермы и примыкающего участка русла с использованием доступных электростанции средств.