



Министерство энергетики и водных ресурсов

Республики Таджикистан

Служба по государственному надзору в сфере
безопасности гидротехнических сооружений.

Правила эксплуатации гидротехнических сооружений

Душанбе 2017

Содержание

1. Гидротехнические сооружения и водное хозяйство электростанции, гидротурбинные установки	4
2. Водное хозяйство электростанций, гидрологическое и метрологическое обеспечение.....	16
3. Гидротурбинные установки	30
4. Техническое водоснабжение	38

3. Гидротехнические сооружения и водное хозяйство электростанций, гидротурбинные установки

3.1. Гидротехнические сооружения и их механическое оборудование

3.1.1. При эксплуатации гидротехнических сооружений должны быть обеспечены их безопасное состояние и надежная работа, а также бесперебойная и экономичная работа технологического оборудования. Особое внимание при этом должно быть уделено обеспечению надежности дренажных и водоупорных устройств.

Гидротехнические сооружения электростанций (водоподпорные плотины и дамбы, каналы, туннели, трубопроводы, водозаборы и водосбросы, дамбы золошлакоотвалов и др.) должны удовлетворять проектным требованиям по устойчивости, прочности, долговечности.

Сооружения и конструкции, находящиеся под напором воды, а также их основания и примыкания должны удовлетворять проектным показателям водонепроницаемости.

3.1.2. В бетонных гидротехнических сооружениях должны своевременно устраняться повреждения, вызываемые коррозией бетона, кавитацией, трещинообразованием, повышенной деформацией и другими

неблагоприятными явлениями, связанными с воздействием воды и нагрузок. При необходимости должна проводиться проверка прочности бетона на участках, подверженных воздействию фильтрующейся воды и расположенных в зонах переменного уровня. При снижении прочности конструкций сооружений по сравнению с установленной проектом они должны быть усилены.

3.1.3. Крепления откосов земляных плотин и дамб и ливневая канализация должны быть в исправном состоянии. Земляные сооружения, особенно каналы в насыпях и водопроницаемых грунтах, плотины и дамбы, должны предохраняться от повреждения животными.

Бермы и кюветы каналов должны очищаться от грунта осыпей и выносов; откосы и гребни земляных сооружений должны быть освобождены от деревьев и кустарника, если они не предусмотрены проектом. На подводящих и отводящих каналах в необходимых местах должны быть сооружены лестницы, мостики и ограждения.

3.1.4. Складирование грузов и устройство каких-либо сооружений, в том числе причалов, автомобильных и железных дорог, на бермах и откосах каналов, плотин, дамб и у подпорных стенок в пределах расчетной призмы обрушения без проектного обоснования запрещается.

Опасная зона должна быть отмечена на месте отличительными знаками.

3.1.5. На участках откосов земляных плотин и дамб при высоком уровне грунтовых вод в низовом клине во избежание промерзания и разрушения должен быть устроен дренаж или утепление.

3.1.6. Дренажные системы для отвода профильтровавшейся воды должны быть в исправном состоянии; они должны быть оборудованы водомерными устройствами.

Вода из дренажных систем должна отводиться от сооружений непрерывно. При обнаружении выноса грунта фильтрационной водой должны быть приняты меры к его прекращению.

3.1.7. Скорость воды в каналах должна быть такой, чтобы не происходило 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.

3.1.8. Наполнение и опорожнение водохранилищ, бассейнов, каналов и напорных трубопроводов, а также изменение уровней воды должны проводиться постепенно, со скоростями, исключающими появление недопустимо больших давлений за облицовкой

сооружения, оползание откосов, возникновение вакуума и ударных явлений в трубопроводах. Допустимые скорости опорожнения и наполнения должны быть указаны в местной инструкции.

При пропуске высоких половодий и паводков наполнение водохранилища с использованием всех водопропускных сооружений гидроузла допускается не выше расчетного форсированного уровня. При снижении притока воды водохранилище должно срабатываться до нормального подпорного уровня в кратчайшие технически возможные сроки.

3.1.9. При эксплуатации напорных трубопроводов должна быть:

- устранена повышенная вибрация оболочки, обеспечена нормальная работа всех опор;
- обеспечена надежная работа компенсационных устройств;
- исключена возможность длительного нахождения деревянных трубопроводов в порожнем состоянии.

Автоматически действующие защитные устройства, предусмотренные на случай разрыва трубопроводов, должны постоянно находиться в состоянии готовности к действию.

3.1.10. При остановке гидроагрегатов в морозный период должны быть приняты меры к предотвращению

опасного для эксплуатации турбин образования льда на внутренних стенках трубопроводов.

3.1.11. Аэрационные устройства напорных трубопроводов должны быть надежно утеплены и при необходимости оборудованы системой обогрева. Систематически в сроки, указанные местной инструкцией, должна проводиться проверка состояния аэрационных устройств.

3.1.12. Металлические напорные трубопроводы и металлические части гидротехнических сооружений должны предохраняться от коррозии и абразивного износа, а деревянные части - также и от гниения.

3.1.13. Должна быть обеспечена надежная работа уплотнений деформационных швов.

3.1.14. Производство взрывных работ в районе сооружений электростанции (подрыв заторов льда и др.) допускается при условии обеспечения безопасности сооружений.

Производство взрывных работ вблизи гидротехнических сооружений сторонними организациями допускается только по согласованию с дирекцией электростанции.

3.1.15. Застройка зоны, затапливаемой при пропуске через все водосбросные сооружения расчетных максимальных расходов воды, запрещается.

Органы исполнительной власти должны быть поставлены энергопредприятиями в известность о границах затапливаемой зоны.

3.1.16. На каждой электростанции в местной инструкции должен быть изложен план действий персонала при возникновении на гидротехнических сооружениях аварийных ситуаций. В этом плане должны быть определены обязанности персонала, способы устранения аварийных ситуаций, запасы материалов, средства связи, оповещения, транспортные средства, пути передвижения и т.п.

3.1.17. Противоаварийные устройства, водоотливные и водоспасательные средства должны быть исправными и постоянно находиться в состоянии готовности к действию.

3.1.18. 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.

3.1.19. Капитальный ремонт гидротехнических сооружений должен проводиться выборочно, в зависимости от их состояния, не создавая по возможности помех в работе электростанции.

3.1.20. Повреждения гидротехнических сооружений, создающие опасность для людей и оборудования, должны устраняться немедленно.

3.1.21. Систематический контроль за гидротехническими сооружениями должен быть основным средством оценки состояния и условий их работы.

3.1.22. Надзор за безопасностью гидротехнических сооружений должен осуществляться в соответствии с "Положением об отраслевой системе надзора за безопасностью гидротехнических сооружений электростанций".

Ответственность за организацию надзора за гидротехническими сооружениями, за своевременное 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 - электростанция.

3.1.23. При сдаче гидротехнических сооружений в эксплуатацию заказчику должны быть переданы:

контрольно-измерительная аппаратура (КИА) и данные наблюдений с ее помощью в строительный период - строительной организацией;

данные анализа результатов натурных наблюдений, инструкции по их организации, методы обработки и анализа с указанием предельно допустимых по условиям устойчивости и прочности сооружений показаний КИА - проектной организацией.

3.1.24. Объем КИА, устанавливаемой на гидротехнических сооружениях, должен определяться проектом и зависеть от класса сооружения; на сооружениях III и IV классов, как правило, достаточен визуальный контроль и КИА можно не устанавливать (за исключением плотин высотой более 15 м).

В период эксплуатации по решению энергообъединения состав КИА и объем наблюдений могут быть изменены в зависимости от состояния гидросооружений.

На электростанции должны быть ведомость и схема размещения всей КИА с указанием даты установки каждого прибора и начальных отсчетов; состояние КИА должно проверяться в сроки, указанные местной инструкцией.

3.1.25. В сроки, установленные местной инструкцией, и в предусмотренном ею объеме должны вестись наблюдения за следующими показателями и процессами:

- осадками и смещениями сооружений и их оснований;
- деформациями сооружений и облицовок, трещинами в них, состоянием откосов земляных плотин, дамб, каналов и выемок, напорных трубопроводов;

- фильтрационным режимом в основании и теле земляных и 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 гидросооружений и др. При существенных изменениях условий эксплуатации гидросооружений должны проводиться дополнительные наблюдения по специальным программам.

В местных инструкциях для каждого напорного гидротехнического сооружения должны быть указаны предельно допустимые показатели его безопасного

состояния, с которыми должны сравниваться данные, полученные с помощью КИА.

3.1.26. На головном и станционном узлах 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. На анкерных опорах напорных трубопроводов должны быть указаны марки, определяющие положение опор в плане и по высоте.

На водоподпорные и ограждающие плотины и дамбы, каналы, туннели, дамбы золошлакоотвалов должны быть нанесены знаки, отмечающие попикетно длину сооружения, начало, конец и радиусы закруглений, а также места расположения, скрытых под землей или под водой устройств.

3.1.27. Контрольно-измерительная аппаратура должна быть защищена от повреждений. Пьезометры и контрольные скважины должны быть защищены от засорения и промерзания.

Откачка воды из пьезометров без достаточного обоснования запрещается.

3.1.28. Ежегодно до наступления весеннего половодья, а в отдельных случаях также и летне-осеннего паводка на электростанциях должны назначаться паводковые комиссии. Комиссия должна проводить

осмотр и проверку подготовки к половодью (паводку) всех гидротехнических сооружений, их механического оборудования, подъемных устройств; руководить пропуском половодья (паводка) и после его прохождения снова осматривать сооружения.

3.1.29. Осмотр подводных частей сооружений и туннелей должен проводиться впервые после 2 лет эксплуатации и далее 1 раз в 5 лет.

3.1.30. Механическое оборудование гидротехнических сооружений (затворы и защитные ограждения с их механизмами), средства его дистанционного или автоматического управления и сигнализации, а также подъемные и транспортные устройства общего назначения должны быть в исправности и находиться в состоянии готовности к работе. Непосредственно перед весенним половодьем затворы водосбросных сооружений, используемые при пропуске половодья, должны быть освобождены от наледей и ледяного припая, чтобы обеспечить возможность маневрирования ими.

3.1.31. Механическое оборудование гидросооружений должно периодически осматриваться и проверяться в соответствии с утвержденным графиком.

3.1.32. Основные затворы должны быть оборудованы указателями высоты открытия. Индивидуальные

подъемные механизмы и закладные части затворов должны иметь привязку к базисным реперам.

3.1.33. При маневрировании затворами их движение должно происходить беспрепятственно, без рывков и вибрации, при правильном положении ходовых и отсутствии деформации опорных частей.

Должны быть обеспечены водонепроницаемость затворов, правильная посадка их на порог и плотное прилегание к опорному контуру. Затворы не должны иметь перекосов и недопустимых деформаций при работе под напором.

Нахождение затворов в положениях, при которых появляется повышенная вибрация затворов или конструкций гидротехнических сооружений, запрещается.

3.1.34. Полное закрытие затворов, установленных на напорных трубопроводах, может проводиться лишь при исправном состоянии аэрационных устройств трубопроводов.

3.1.35. В необходимых случаях должны быть обеспечены утепление или обогрев пазов, опорных устройств и пролетных строений затворов, сороудерживающих решеток, предназначенных для работы в зимних условиях.

3.1.36. Сороудерживающие конструкции (решетки, сетки, запани) должны регулярно очищаться от сора.

Для каждой электростанции должны быть установлены предельные по условиям прочности и экономичности значения перепада уровней на сороудерживающих решетках.

3.1.37. Механическое оборудование должно быть защищено от коррозии и обрастания дрейсенной.

3.2. Водное хозяйство электростанций, гидрологическое и метеорологическое обеспечение

3.2.1. При эксплуатации водного хозяйства гидроэлектростанций должно быть обеспечено наиболее полное использование энергии водотока и установленной мощности гидроагрегатов при оптимальном для энергосистемы участии гидроэлектростанции в покрытии графика нагрузки.

При эксплуатации водного хозяйства тепловых электростанций должны быть обеспечены: бесперебойная подача охлаждающей воды в необходимых количествах, регулирование температурного режима в целях поддержания экономического вакуума и предотвращение загрязнений конденсаторов и циркуляционных водоводов. Одновременно должны быть учтены потребности неэнергетических отраслей народного хозяйства (водного транспорта, орошения,

рыбного хозяйства, водоснабжения) и условия охраны природы.

Для электростанций, имеющих водохранилища, регулирующие сток воды, должны быть составлены и утверждены в установленном порядке правила эксплуатации водохранилища.

3.2.2. Для электростанций с водохранилищем комплексного использования должен быть составлен водохозяйственный план, устанавливающий помесячные объемы использования воды различными водопользователями. Водохозяйственный план должен уточняться на каждый квартал и месяц с учетом прогноза стока воды региональными службами Госкомгидромета.

При наличии в энергосистеме нескольких гидроэлектростанций или каскадов регулирование стока должно проводиться так, чтобы получить максимальный суммарный энергетический (топливный) эффект с учетом удовлетворения потребностей других водопользователей.

3.2.3. Режим предварительной сработки водохранилища перед половодьем и его последующего наполнения должен обеспечивать:

наполнение водохранилища в период половодья до нормального подпорного уровня; отклонение от этого правила допустимо только в случае особых требований

водохозяйственного комплекса и для водохранилищ многолетнего регулирования;

благоприятные условия для сброса через сооружения льда и избытка воды, а также для пропуска наносов;

условия для нормального судоходства, рыбного хозяйства, орошения и водоснабжения;

наибольший энергетический (топливный) эффект в энергосистеме при соблюдении согласованных с неэнергетическими водопользователями ограничений;

регулирование сбросных расходов с учетом требований безопасности и надежной работы гидротехнических сооружений и борьбы с наводнениями.

Все требования неэнергетических водопользователей, ограничивающие режимы сработки и наполнения водохранилищ, обязательные для выполнения при регулировании стока энергетическими гидроузлами, должны быть взаимно согласованы и включены в "Правила эксплуатации водохранилища".

3.2.4. К моменту приемки электростанции в эксплуатацию проектной организацией должны быть переданы дирекции: согласованные с заинтересованными организациями "Правила эксплуатации водохранилища"; гидравлические характеристики водопропускных (водосбросных) сооружений.

По мере накопления эксплуатационных данных эти Правила и характеристики должны уточняться и дополняться.

3.2.5. Пропуск воды через водосбросные сооружения должен осуществляться в соответствии с местной инструкцией и не должен приводить к повреждению сооружений, а также к размыву дна за ними, который мог бы повлиять на устойчивость сооружений.

3.2.6. Изменение расхода воды через водосбросные сооружения должно проводиться постепенно во избежание образования в бьефах больших волн. Скорость изменения расхода воды должна определяться местными условиями. О намечаемых резких изменениях расхода воды должны быть заранее предупреждены местные органы Госкомгидромета и Маджлис местных депутатов.

Скорость изменения расхода воды через гидротурбины не регламентируется и предупреждение об этом изменении, как правило, не дается.

3.2.7. На гидроэлектростанциях, где для пропуска расчетных максимальных расходов воды проектом предусмотрено использование водопропускного сооружения, принадлежащего другому ведомству (например, судоходного шлюза), должна быть составлена согласованная с этим ведомством инструкция,

определяющая условия и порядок оперативных действий по включению в работу названного сооружения.

3.2.8. До наступления отрицательной температуры наружного воздуха и появления льда должны быть проверены и отремонтированы шугосбросы и шугоотстойники, очищены от сора и топляков водоприемные устройства и водоподводящие каналы, решетки и пазы затворов, а также подготовлены к работе устройства для обогрева решеток и пазов затворов, проверены шугосигнализаторы и микротер-мометры.

3.2.9. Вдоль сооружений, не рассчитанных на давление сплошного ледяного поля, должна быть устроена полынья, поддерживаемая в свободном от льда состоянии в течение зимы.

3.2.10. Для борьбы с шугой в верхних бьефах и водохранилищах на реках с устойчивым ледяным покровом должны проводиться мероприятия, способствующие быстрому образованию льда: поддержание постоянного уровня воды на возможно более высоких отметках и постоянного забора воды гидроэлектростанцией при возможно меньшем расходе через гидроагрегаты и насосы. В случае необходимости допускается полная остановка гидроэлектростанции.

3.2.11. На тех реках, где не образуется ледяной покров, шуга должна пропускаться через турбины гидроэлектростанций (за исключением ковшовых), а при

невозможности этого - помимо турбин через шугосбросы с минимальным количеством воды. Порядок сброса шуги должен быть определен местной инструкцией. При больших водохранилищах шуга должна накапливаться в верхнем бьефе.

3.2.12. Режим работы каналов гидроэлектростанций в период шугохода должен обеспечивать непрерывное течение воды без образования зажоров, перекрывающих полностью живое сечение канала.

В зависимости от местных условий режим канала должен обеспечивать либо транзит шуги вдоль всей трассы, либо ее аккумуляцию. Допускается накопление шуги в отстойниках (с последующим промывом) и бассейнах суточного регулирования.

При подготовке каналов к эксплуатации в зимних условиях в шуготранзитном режиме должны быть удалены устройства, замедляющие течение (решетки, запани и т.п.).

3.2.13. Перед ледоставом и в период ледостава должны быть организованы систематические не реже 1 раза в сутки измерения температуры воды на участках водозаборов для обнаружения признаков ее переохлаждения. Порядок включения системы обогрева и устройств для очистки решеток от льда должен быть определен местной инструкцией.

3.2.14. Если принятые меры (обогрев, очистка) не предотвращают забивания решеток шугой и появления опасных перепадов напора на них, должна проводиться поочередная остановка турбин (или насосов) для очистки решеток. Допускается пропуск шуги через гидротурбины с частичным или полным удалением решеток при техническом обосновании в каждом случае. При этом должны быть приняты меры, обеспечивающие бесперебойную работу системы технического водоснабжения.

3.2.15. Пропуск льда через створ гидротехнических сооружений должен проводиться при максимальном использовании ледопропускного фронта с обеспечением достаточного слоя воды над порогом ледосбросных отверстий.

В период ледохода при угрозе образования заторов льда и опасных для сооружений ударов больших ледяных масс должны быть организованы временные посты наблюдений и приняты меры к ликвидации заторов и разрушению ледяных полей взрывом или с помощью ледоколов.

3.2.16. Для интенсивно заиляемого водохранилища, бассейна или канала должна быть составлена местная производственная инструкция по борьбе с наносами.

Инструкция должна быть составлена эксплуатационным персоналом, ответственным за

техническое состояние водного объекта и согласована с Министерством энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. При необходимости к составлению инструкции должны быть привлечены проектные, научно-исследовательские и наладочные организации.

3.2.17. Для уменьшения заилиenia должно быть обеспечено:

- поддержание таких режимов работы электростанции, которые создают возможность большего транзита поступающего твердого стока;

- проведение берегоукрепительных работ, предотвращающих разрушение и эрозию берегов;

- удаление отложившихся наносов.

3.2.18. Пропуск паводка должен проводиться при возможно минимальных уровнях водохранилища в пределах проектной призмы регулирования, если это не наносит ущерба другим водопотребителям. При этом должно быть обеспечено последующее наполнение водохранилища. Наполнение заиляемых водохранилищ должно осуществляться в возможно более поздний срок на спаде паводка.

Для водохранилищ суточного регулирования должны быть предусмотрены режимы ежедневной сработки бьефа до минимально возможной отметки.

3.2.19. Для предотвращения заиления водохранилищ, бьефов, бассейнов или каналов должны обеспечиваться: промывка бьефов, водохранилищ, порогов водоприемников, осветление воды в отстойниках, проведение режимных мероприятий, применение берегоукрепительных и наносоудерживающих устройств или удаление наносов механическими средствами.

3.2.20. В периоды, когда естественный водоток в реке полностью не расходуется для выработки электроэнергии, избыток воды должен быть использован для смыва наносов в нижний бьеф плотины и промывки порогов водоприемных устройств.

3.2.21. В случае возможности попадания в водоприемные сооружения наносов, скопившихся перед порогом водоприемника, с разрешения энергообъединения должны быть проведены кратковременные их интенсивные промывки.

При невозможности или неэффективности промывки удаление наносов должно быть проведено с помощью механизмов.

Промывку водозаборных сооружений при бесплотинном водозаборе можно осуществлять устройством местных стеснений потока с тем, чтобы отложения наносов размывались под действием повышенных скоростей воды.

3.2.22. Контроль за состоянием водохранилища и его очистка от наносов должны быть организованы в соответствии с "Правилами эксплуатации заиляемых водохранилищ малой и средней емкости".

3.2.23. Каналы в период поступления в них воды повышенной мутности должны работать в близком к постоянному режиме с возможно большим расходом воды, обеспечивающим необходимые скорости течения для транзита поступающих наносов.

3.2.24. Отстойники электростанций должны постоянно использоваться для осветления воды. Отключение отстойников или их отдельных камер для ремонта допускается только в период, когда вода несет незначительное количество наносов и свободна от фракций, опасных в отношении истирания турбин и прочего оборудования.

3.2.25. На каждой электростанции, в водохранилище которой имеются залежи торфа, должен быть организован перехват всплывающих масс торфа выше створа водозаборных и водосбросных сооружений, преимущественно в местах всплывания. Перехваченный торф должен быть отбуксирован в бухты и на отмели и надежно закреплен.

3.2.26. В задачи гидрологического и метеорологического обеспечения электростанций должно входить:

- получение гидрологических и метеорологических данных для оптимального ведения режимов работы электростанции, планирования использования водных ресурсов и организации правильной эксплуатации гидротехнических сооружений и водохранилищ;
- контроль за использованием водных ресурсов на электростанциях;
- получение данных для регулирования водного стока, пропуска половодий и паводков, организации ирригационных, навигационных и санитарных пропусков, обеспечения расходов на водоснабжение и т.п.;
- получение информации о гидрометеорологических условиях для своевременного принятия мер к предотвращению или уменьшению ущерба от стихийных явлений.

3.2.27. Электростанции должны регулярно получать от органов Госкомгидромета следующие данные:

- сведения по используемому водотоку (расход, уровень и температура воды, ледовые явления, наносы);
- водные балансы водохранилищ многолетнего, годовичного и сезонного регулирования;
- метеорологические данные (температура и влажность воздуха, количество осадков, сила и направление ветра, образование гололеда, штормовые предупреждения);

- гидрологические и метеорологические прогнозы, необходимые для эксплуатации электростанций.
- При необходимости электростанции должны получать от органов Госкомгидромета физические, химические и гидробиологические показатели вод, данные об уровне их загрязнения, а также экстренную информацию о резких изменениях этого уровня.

3.2.28. Объем и сроки передачи гидрологических и метеорологических прогнозов и предупреждений об опасных явлениях должны быть установлены для каждой электростанции энергообъединениями совместно с соответствующими органами Госкомгидромета.

Прогнозы и фактические гидрологические и метеорологические явления должны быть на электростанции зарегистрированы.

3.2.29. На электростанциях в сроки, определяемые местной инструкцией, должны быть организованы наблюдения за следующими показателями:

- уровнями воды в бьефах водоподпорных сооружений, у водозаборных сооружений, в каналах;
- расходами воды, пропускаемыми через гидротехнические сооружения и используемыми технологическим оборудованием;
- ледовым режимом водотока (водохранилища, пруда, реки) вблизи сооружений;

- содержанием наносов в воде и их отложениями в интенсивно заиливаемых водохранилищах;
- температурой воды и воздуха;
- показателями качества используемой или сбрасываемой воды (по местным условиям).

Местная инструкция по гидрометеорологическим наблюдениям на электростанциях должна быть согласована с органами Госкомгидромета.

3.2.30. Гидроэлектростанции должны определять полный среднесуточный сток (расход) воды, проходящей через их створ. Учет стока воды в шлюзах, рыбоходах и других сооружениях, входящих в состав напорного фронта энергетических гидроузлов, должен проводиться эксплуатационным персоналом этих объектов, а сведения передаваться электростанции для включения их в общий учитываемый объем стока. Данные о ежедневных расходах воды должны сообщаться органам Госкомгидромета.

3.2.31. Среднесуточный расход воды, использованной электростанциями, должен определяться по показаниям расходомеров; при отсутствии водомерных устройств временно, до установки указанных приборов, сток воды может учитываться по характеристикам протарированного технологического оборудования и другими возможными методами.

3.2.32. На всех водохранилищах, осуществляющих регулирование стока воды, должен быть организован ежесуточный учет притока воды к створу гидроузлов по данным территориальных органов Госкомгидромета.

3.2.33. Уровни верхнего и нижнего бьефов гидроэлектростанций и напор гидротурбин, а также перепады напора в решетках должны измеряться приборами с дистанционной передачей показаний на щит управления. Нули всех водомерных постов должны быть установлены в одной системе отметок.

3.2.34. Устройства для измерения уровней воды в бьефах и перепадов напора на решетках должны проверяться 2 раза в год и после прохождения паводка.

Вокруг реек и свай должен скалываться лед; автоматические посты на зимний период должны утепляться.

3.2.35. На водохранилищах-охладителях должен быть организован контроль за качеством воды и при необходимости должны приниматься меры для предотвращения загрязнения ее промышленными и бытовыми стоками, приводящими к нарушению требований санитарных норм, загрязнению и коррозии оборудования электростанций.

3.3. Гидротурбинные установки

3.3.1. При эксплуатации гидротурбинных установок должна быть обеспечена их бесперебойная работа с максимально возможным для заданной нагрузки и действующего напора коэффициентом полезного действия. Оборудование гидроэлектростанции должно быть в постоянной готовности к максимальной располагаемой нагрузке.

3.3.2. Находящиеся в эксплуатации гидроагрегаты и вспомогательное оборудование должны быть полностью автоматизированы. Пуск в генераторный режим и режим синхронного компенсатора, вывод из генераторного режима и режима синхронного компенсатора, перевод гидроагрегата из генераторного режима в режим синхронного компенсатора и обратно должны осуществляться от одного командного импульса.

3.3.3. Гидроагрегаты должны работать при полностью открытых затворах, установленных на турбинных водоводах; предельное открытие направляющего аппарата гидротурбины должно быть не выше значения, соответствующего максимально допустимой нагрузке гидроагрегата при данном напоре и высоте отсасывания.

3.3.4. Гидроагрегаты, находящиеся в резерве, должны быть в состоянии готовности к немедленному автоматическому пуску. Гидротурбины должны быть под

полным напором при полностью открытых затворах водоприемных отверстий и закрытом направляющем аппарате. На высоконапорных гидроэлектростанциях, имеющих предтурбинный затвор, при остановленном гидроагрегате он должен быть закрыт, а напорный трубопровод заполнен водой.

3.3.5. Гидроагрегаты, работающие в режиме синхронного компенсатора, должны быть готовы к немедленному автоматическому переводу в генераторный режим.

При работе гидроагрегата в режиме синхронного компенсатора рабочее колесо турбины должно быть освобождено от воды.

3.3.6. Гидроагрегаты должны работать в режиме автоматического регулирования частоты вращения с заданным статизмом. Перевод регулятора гидротурбин в режим работы на ограничителе открытия или на ручное управление допускается в исключительных случаях с разрешения главного инженера гидроэлектростанции по согласованию с диспетчером энергосистемы.

3.3.7. При эксплуатации автоматического регулирования гидроагрегата должны быть обеспечены:

- автоматический и ручной пуск и остановка гидроагрегата;
- устойчивая работа гидроагрегата на всех режимах;

- участие в регулировании частоты в энергосистеме с уставкой статизма и пределов мертвой зоны по частоте, задаваемой энергообъединением;
- плавное (без толчков и гидроударов в маслопроводах) перемещение регулирующих органов при изменении мощности гидроагрегата;
- выполнение гарантий регулирования;
- автоматическое изменение ограничения максимального открытия направляющего аппарата по напору;
- автоматическое и ручное изменение комбинаторной зависимости по напору (для поворотных-лопастных гидротурбин).

3.3.8. При наличии на гидроэлектростанции системы группового регулирования активной мощности (ГРАМ) она должна быть постоянно в работе. Отключение системы ГРАМ допускается в тех случаях, когда групповое регулирование агрегатов невозможно по режимным условиям работы гидроэлектростанции.

3.3.9. Пуск гидроагрегата запрещается:

- при напоре, выходящем за пределы допустимых значений, установленных заводом - изготовителем гидротурбин;
- при неисправности любой из защит, действующих на остановку оборудования;

- при дефектах системы регулирования гидроагрегата, в результате которых не обеспечиваются выполнение гарантий регулирования и нормальное управление гидроагрегатом;
- при неисправности устройств дистанционного управления аварийными затворами, клапанов срыва вакуума и холостых выпусков, системы торможения гидроагрегата;
- при качестве масла, не удовлетворяющем нормам на эксплуатационные масла, и при температуре масла ниже установленного заводскими инструкциями предела;
- при уровнях масла в ваннах пяты и подшипников, сливном баке и масловоздушном котле маслонапорной установки (МНУ) ниже установленного заводскими инструкциями минимума.

3.3.10. Работающий гидроагрегат должен быть немедленно остановлен действием защит или персоналом в следующих случаях:

- а) пожара в генераторе;
- б) снижения давления масла в системе регулирования ниже допустимого предела;
- в) снижения уровня масла в ваннах пяты, подшипников и масловоздушном котле МНУ ниже установленного минимума;

- г) повышения температуры сегментов подшипников и подпятника гидроагрегата сверх допустимого предела;
- д) прекращения подачи воды на смазку турбинного подшипника;
- е) повышения частоты вращения ротора гидроагрегата сверх значения, установленного заводами-изготовителями;
- ж) обрыва тросов обратных связей в системе регулирования;
- з) выхода из строя системы управления лопастями поворотно-лопастных гидротурбин или отклонителей струи ковшовых турбин.

Кроме того, гидроагрегат должен быть немедленно остановлен в других случаях, оговоренных местными инструкциями.

3.3.11. Гидроагрегат должен быть разгружен или остановлен по согласованию с главным инженером гидроэлектростанции в следующих случаях:

- а) выявления неисправности технологических защит, действующих на остановку оборудования;
- б) неисправной работы системы регулирования;
- в) появления стуков и необычных шумов в проточной части гидротурбины или внутри генератора;
- г) увеличения биений вала гидроагрегата и вибрации опорных узлов агрегата, маслопроводов и золотников системы регулирования;

- д) повышения уровня воды на крышке турбины сверх допустимого значения при отказе или недостаточной подаче насосов откачки;
- е) уменьшения подачи воды к турбинному подшипнику с водяной смазкой;
- ж) нарушения нормальной работы вспомогательного оборудования, если устранение причин нарушения невозможно без остановки агрегата.

3.3.12. Значения всех параметров, ограничивающих пуск и работу гидроагрегата, должны быть установлены на основании данных заводов-изготовителей или специальных испытаний и указаны в местной инструкции, утвержденной главным инженером гидроэлектростанции.

3.3.13. Для каждого гидроагрегата должно быть определено и периодически в установленные местными инструкциями сроки проконтролировано минимальное время следующих процессов:

- закрытия направляющего аппарата гидротурбины до зоны демпфирования при сбросе нагрузки;
- открытия направляющего аппарата гидротурбины при наборе нагрузки с максимальной скоростью;
- разворота и свертывания лопастей рабочего колеса поворотно-лопастных и диагональных гидротурбин;
- закрытия и открытия регулирующей иглы и отклонителей струи ковшовой гидротурбины;

- закрытия направляющего аппарата при срабатывании золотника аварийного закрытия;
- закрытия и открытия турбинных затворов или быстропадающих затворов, установленных в турбинных водоводах;
- закрытия холостого выпуска гидротурбины.

Кроме того, периодически в соответствии с местной инструкцией должны определяться максимальные повышения давления в турбинных водоводах и увеличение частоты вращения агрегатов при сбросах нагрузки.

3.3.14. Вибрация опорных конструкций гидроагрегата, а также сердечника и корпуса статора гидрогенератора должна быть определена в соответствии с эксплуатационным циркуляром "О контроле вибрационного состояния гидроагрегатов" и не превышать предельных значений, установленных "Методическими указаниями по проведению эксплуатационного контроля вибрационного состояния конструктивных узлов гидроагрегата".

Биение вала гидроагрегата не должно превышать значений, записанных в местной инструкции.

3.3.15. Для каждого гидроагрегата в местной инструкции должны быть указаны номинальные и максимально допустимые температуры сегментов подпятника, подшипников и масла в маслопроводах.

Предупредительная сигнализация должна включаться при увеличении температуры на 5 °С выше номинальной.

3.3.16. В процессе эксплуатации гидротурбинной установки должно быть организовано систематическое наблюдение за утечками масла в системе регулирования поворотно-лопастных гидротурбин, чтобы не допускать загрязнения акватории бьефа. При обнаружении утечек масла через уплотнения лопастей гидротурбин гидроагрегат должен быть выведен в ремонт.

3.3.17. Во время эксплуатации гидроагрегата путем осмотра и систематических измерений с помощью стационарных и переносных приборов должен быть организован контроль за работой оборудования в объеме и с периодичностью, указанными в местных инструкциях.

3.3.18. При обрастании трубопроводов технического водоснабжения дрейсеной должны приниматься меры к их очистке и защите от обрастания.

3.3.19. Капитальный ремонт гидротурбин должен производиться 1 раз в 5 - 7 лет. В отдельных случаях с разрешения энергообъединения допускается отклонение от установленных сроков.

3.4. Техническое водоснабжение

3.4.1. При эксплуатации систем технического водоснабжения должны быть обеспечены:

- бесперебойная подача охлаждающей воды нормативной температуры в необходимом количестве и требуемого качества;
- предотвращение загрязнений конденсаторов турбин и систем технического водоснабжения;
- выполнение требований охраны окружающей среды.

3.4.2. Для предотвращения образования отложений в трубках конденсаторов турбин и других теплообменных аппаратов, коррозии, обрастания систем технического водоснабжения, "цветения" воды или зарастания водохранилищ-охладителей высшей водной растительностью должны проводиться профилактические мероприятия.

Выбор мероприятий должен определяться местными условиями, а также их эффективностью, допустимостью по условиям охраны окружающей среды и экономическими соображениями.

Периодическая очистка трубок конденсаторов, циркуляционных водоводов и каналов может применяться как временная мера.

Уничтожение высшей водной растительности и борьба с "цветением" воды в водохранилищах-

охладителях химическим способом допускается только с разрешения органов Госсанинспекции и ГУП «Таджикрыба» при Министерстве сельского хозяйства Таджикистана.

3.4.3. В случае накипеобразующей способности охлаждающей воды эксплуатационный персонал энергопредприятия должен:

а) в системе оборотного водоснабжения с градирнями и брызгальными устройствами:

- проводить продувку, подкисление либо фосфатирование воды или применять комбинированные методы ее обработки - подкисление и фосфатирование; подкисление, фосфатирование и известкование и др.;
- при подкислении добавочной воды серной или соляной кислотой щелочной буфер в ней поддерживать не менее 1,0 - 0,5 мг-экв./кг; при вводе кислоты непосредственно в циркуляционную воду щелочность ее поддерживать не ниже 2,0 - 2,5 мг-экв./кг; при применении серной кислоты следить, чтобы содержание сульфатов в циркуляционной воде не достигало уровня, вызывающего повреждение бетонных конструкций или осаждение сульфата кальция;

- при фосфатировании циркуляционной воды содержание в ней фосфатов в пересчете на PO_4^{3-} поддерживать в пределах 2,0 - 2,7 мг/кг;
 - при применении оксидендифосфоновой кислоты содержание ее в циркуляционной воде в зависимости от химического состава поддерживать в пределах 0,25 - 4,0 мг/кг; в продувочной воде содержание этой кислоты ограничивать по ПДК до 0,9 мг/кг;
- б) в системе оборотного водоснабжения с водохранилищами-охладителями:
- осуществлять водообмен в период лучшего качества воды в источнике подпитки; при невозможности понижения карбонатной жесткости охлаждающей воды до требуемого значения путем водообмена (а также в системе прямоточного водоснабжения) с вводом первого энергоблока предусматривать установки по кислотным промывкам конденсаторов турбин и по очистке промывочных растворов.

3.4.4. При хлорировании охлаждающей воды для предотвращения загрязнения теплообменников органическими отложениями содержание активного хлора в воде на выходе из конденсатора должно быть в пределах 0,4 - 0,5 мг/кг.

В прямоточной системе технического водоснабжения и в оборотной с водохранилищами-охладителями для предотвращения присутствия активного хлора в воде отводящих каналов хлорирование должно быть выполнено с подачей хлорного раствора в охлаждающую воду, поступающую в один-два конденсатора.

3.4.5. При обработке воды медным купоросом для уничтожения водорослей в оборотной системе с градирнями и брызгальными устройствами его содержание в охлаждающей воде должно быть в пределах 3 - 6 мг/кг. Сброс продувочной воды из системы оборотного водоснабжения в водные объекты при обработке медным купоросом должен осуществляться в соответствии с действующими "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

При обработке воды в водохранилищах-охладителях для борьбы с "цветением" содержание медного купороса должно поддерживаться в пределах 0,3 - 0,6, а при профилактической обработке - 0,2 - 0,3 мг/кг.

3.4.6. При обрастании систем технического водоснабжения (поверхностей грубых решеток, конструктивных элементов водоочистных сеток, водоприемных и всасывающих камер и напорных водоводов) моллюском, дрейсеной или другими биоорганизмами должны применяться необрастающие покрытия, проводиться промывки трактов горячей водой,

хлорирование охлаждающей воды, поступающей на вспомогательное оборудование, с поддержанием дозы активного хлора 1,5 - 2,5 мг/кг в течение 4 - 5 сут. 1 раз в 1,5 мес.

3.4.7. Эксплуатация гидротехнических сооружений системы технического водоснабжения, а также контроль за их состоянием должны осуществляться в соответствии с требованием гл. 3.1.

3.4.8. Работа оборудования и гидроохладителей системы технического водоснабжения должна обеспечивать выполнение требований п. 3.4.1 по эксплуатации конденсационной установки.

Одновременно должны быть учтены потребность неэнергетических отраслей народного хозяйства (водного транспорта, орошения, рыбного хозяйства, водоснабжения) и условия охраны природы.

3.4.9. При прямоточном, комбинированном и обратном водоснабжении с водохранилищами-охладителями должна осуществляться рециркуляция теплой воды для борьбы с шугой и обогрева решеток водоприемника. Рециркуляция должна предотвращать появление шуги на водозаборе; момент ее включения должен определяться местной инструкцией.

3.4.10. Периодичность удаления воздуха из циркуляционных трактов должна быть такой, чтобы

высота сифона в них не уменьшалась более 0,3 м против проектного значения.

3.4.11. Отклонение напора циркуляционного насоса из-за загрязнения систем не должно превышать 1,5 м против проектного значения, ухудшение КПД насосов из-за увеличения зазоров между лопастями рабочего колеса и корпуса насоса и неидентичности положения лопастей рабочего колеса должно быть не более 3%.

3.4.12. При эксплуатации охладителей циркуляционной воды должны быть обеспечены:

- оптимальный режим работы из условий достижения наивыгоднейшего (экономического) вакуума;
- охлаждающая эффективность согласно нормативным характеристикам.

3.4.13. Оптимальные режимы работы гидроохладителей, водозаборных и сбросных сооружений должны быть выбраны в соответствии с режимными картами, разработанными для конкретных метеорологических условий и конденсационных нагрузок электростанций.

При увеличении среднесуточной температуры охлаждающей воды после охладителя более чем на 1 °С по сравнению с требуемой по нормативной характеристике должны быть приняты меры к выяснению и устранению причин недоохлаждения.

3.4.14. При появлении высшей водной растительности в зоне транзитного потока и в водоворотных зонах

водохранилищ-охладителей она должна быть уничтожена биологическим либо механическим методом.

3.4.15. Осмотр основных конструкций градирен (элементов башни, противообледенительного тамбура, водоуловителя, оросителя, водораспределительного устройства и вентиляционного оборудования) и брызгальных устройств должен проводиться ежегодно в весенний и осенний периоды. Обнаруженные дефекты (проемы в обшивке башни, оросителя, неудовлетворительное состояние фиксаторов положения поворотных щитов тамбура, разбрызгивающих устройств водораспределения) должны быть устранены. Поворотные щиты тамбура при положительных температурах воздуха должны быть установлены и зафиксированы в горизонтальном положении.

Антикоррозионное покрытие металлических конструкций должно восстанавливаться по мере необходимости. Водосборные бассейны, а также асбестоцементные листы обшивок башен градирен должны иметь надежную гидроизоляцию.

3.4.16. Водораспределительные системы градирен и брызгальных бассейнов должны промываться не реже 2 раз в год - весной и осенью. Засорившиеся сопла должны быть своевременно очищены, а вышедшие из строя - заменены. Водосборные бассейны градирен должны не реже 1 раза в 2 года очищаться от ила и мусора.

3.4.17. Применяемые при ремонте деревянные конструкции градирен должны быть антисептированы, а крепежные детали - оцинкованы.

3.4.18. Конструкции оросителей градирен должны очищаться от минеральных и органических отложений.

3.4.19. Решетки и сетки градирен и брызгальных устройств должны осматриваться 1 раз в смену и при необходимости очищаться, чтобы не допускать перепада воды на них более 0,1 м.

3.4.20. При эксплуатации градирен и брызгальных устройств в зимних условиях обледенение конструктивных элементов охладителей и прилегающей территории не допускается.

3.4.21. При наличии в системе технического водоснабжения нескольких параллельно работающих градирен и уменьшения зимой общего расхода охлаждающей воды часть градирен должна быть законсервирована с выполнением противопожарных и других необходимых мероприятий. Во избежание обледенения оросителя плотность орошения в работающих градирях должна быть не менее 6 куб. м/ч на 1 кв. м площади орошения, а температура воды на выходе из градирни - не ниже 10 °С.

3.4.22. Во избежание обледенения расположенного вблизи оборудования, конструктивных элементов и территории зимой брызгальные устройства должны

работать с пониженным напором. При уменьшении расхода воды должны быть заглушены периферийные сопла и отключены крайние распределительные трубопроводы.

Понижение напора у разбрызгивающих сопел должно быть обеспечено путем уменьшения общего расхода охлаждаемой воды на максимальное количество работающих секций, а также отвода части нагретой воды без ее охлаждения через холостые сбросы непосредственно в водосборный бассейн. Температура воды на выходе из брызгального устройства должна быть не ниже 10 °С.

3.4.23. При кратковременном отключении градирни или брызгального устройства в зимний период должна быть обеспечена циркуляция теплой воды в бассейне для предотвращения образования в нем льда.

3.4.24. В случае временного вывода из эксплуатации градирен с элементами конструкций из дерева окна для прохода воздуха в них должны быть закрыты, а за градирнями установлен противопожарный надзор.

3.4.25. Детальное обследование металлических каркасов вытяжных башен обшивных градирен должно проводиться не реже 1 раза в 10 лет, железобетонных оболочек - не реже 1 раза в 5 лет.