

**Кривошей В.А., президент Некоммерческого
партнерства «Национальный центр водных проблем»,
доктор технических наук,
Вильдяев В.М., , начальник управления
Некоммерческого партнерства
«Национальный центр водных проблем»,
кандидат геолого-минералогических наук**

О РЕГУЛИРОВАНИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЗЕЙСКОЙ ГЭС В ПРЕДПАВОДКОВЫЙ И ПАВОДКОВЫЙ ПЕРИОДЫ 2013 ГОДА

На протяжении нескольких недель в июле-августе 2013 года практически вся страна наблюдала за развитием наводнения на Дальнем Востоке. В результате аномальных погодных условий, связанных с длительным выпадением муссонных дождей в бассейне реки Амур, подтопленными оказались Благовещенск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и сотни населенных пунктов.

Наиболее сильно пострадали Амурская область и Еврейская автономная область, критическая ситуация сложилась в районе Хабаровска, где уровень воды превысил отметку 8.0м, и Комсомольска-на-Амуре, где уровень превысил отметку 9.0м. В результате затопленными оказались тысячи домов, пострадало более 130 тысяч жителей, а ущерб превысил десятки миллиардов рублей.

К настоящему времени сформировалось официальное мнение, что: главной причиной катастрофического наводнения являются небывалые, по размаху территории и продолжительности, осадки в бассейне реки Амур; водохранилища на р. Зее и р. Бурее позволили задержать большую часть паводковых вод; для защиты от наводнений в бассейне р.Амур необходимо построить ещё как минимум два водохранилища.

Высказывалась и неофициальная точка зрения о том, что наводнение имело такие катастрофические последствия вследствие того, что Зейское и

Бурейское водохранилища не были подготовлены для приёма больших объёмов воды, так как регулирование режимов водохранилища шло таким образом, чтобы создать запас воды для эффективной работы гидроэлектростанций в зимний период. Такая постановка задачи для тех, кто заинтересован в получении максимального количества электрической энергии (ОАО «РусГидро») вполне естественна. Однако регулирование режимов водохранилищ осуществляют не энергетики, а территориальный орган Федерального агентства водных ресурсов – Амурское бассейновое водное управление, в соответствии с утверждёнными правилами использования водных ресурсов водохранилища.

В данной статье нами рассмотрен вопрос регулирования режимов Зейского водохранилища в предпаводковый и паводковый период 2013 года. Следует отметить, что значительная часть территории Амурской области, наиболее пострадавшей от наводнения, располагается в бассейне реки Зеи, которая является самым многоводным притоком реки Амур на территории России, и с которой, в основном, связаны наводнения в Амурской области.

1. По площади водосбора у г. Благовещенска р.Зея уступает Амуру более чем в два раза. Однако по водности Амур уступает Зее. Среднемноголетние расходы воды рек Амура и Зеи у г. Благовещенска соответственно равны 1610 и 1910 м³/с.

Основным источником питания р.Зеи являются муссонные дожди, доля которых в годовом стоке составляет более 70%. Наиболее высокие паводки проходят в июле-августе и имеют продолжительность до 150 дней.

До строительства Зейского водохранилища катастрофические паводки наблюдались в 1928г. (с максимальными расходами воды 13900 м³/с), 1953г. - 12700м³/с. После строительства Зейского водохранилища большие паводки имели место в 1984г. - 13700м³/с и 2007г. - 15200м³/с. Эти паводки приводили к затоплениям, как в долине реки Зеи, так и на прибрежных территориях р.Амур. Зейское водохранилище в паводки 1984 и 2007 гг. срезало большие объёмы паводковых вод, что не привело к

катастрофическим последствиям, а те подтопления, которые имели место в 2007 году, были в значительной степени обусловлены ошибками в регулировании режима водохранилища, а также отсутствием оперативного предупреждения о выпавших осадках.

Основная роль, которая отводилась Зейскому водохранилищу при его проектировании, заключалась в защите от паводков 400 тыс. га пойменных земель с сельскохозяйственными угодьями, прилегающих к р. Зее до устья р. Селемджи, защите от наводнений населённых пунктов, расположенных на берегах Зеи и Амура, обусловленных большой приточностью р. Зеи в паводки, а также в обеспечении дальневосточного региона электроэнергией. Помимо этого предусматривалось обеспечение гарантированного судоходства реки Зеи в её среднем и нижнем течении, однако ожидаемого развития речного транспорта на Зее, как и на Амуре, не произошло.

Полезный объем Зейского водохранилища при нормальном подпорном уровне составляет 32.12 км³, а при форсированном подпорном уровне – 51.08 км³. Располагая такой емкостью, можно существенно ограничить сбросные расходы и практически при любой ситуации обеспечить защиту от наводнений в нижнем бьефе Зейского гидроузла, если это будет являться приоритетной задачей.

2. Регулирование режимов работы Зейского водохранилища осуществляется в соответствии с Основными правилами использования водных ресурсов Зейского водохранилища на р. Зее, утвержденными в 1984г.

На сегодняшний день Правила не соответствуют требованиям действующего законодательства и являются тормозом в решении вопросов, связанных с обеспечением безопасности при эксплуатации Зейского гидроузла.

В соответствии с Правилами, Зейское водохранилище предназначено для регулирования стока в энергетических целях, обеспечения судоходных условий на р. Зее и Амуре, а также для уменьшения высоты и повторяемости наводнений в долине р. Зеи. То есть, Правилами, с точки зрения построения

приоритетов, выделяется энергетика, при этом, как следует из Правил и сложившейся практики, выработка электроэнергии осуществляется не на уровне нормального подпорного уровня, а на уровнях форсировки, существенно выше НПУ. Работа ГЭС на форсированных уровнях стала нормой в эксплуатации сооружения, что должно было привести к затоплению нижнего бьефа или повреждению сооружения при больших паводках. Повреждения сооружения, как следует из публикаций, имели место в 2007 году. Затопления нижнего бьефа отмечались неоднократно.

Всё это заставляет с одной стороны вспомнить основную задачу, которая ставилась вначале перед проектировщиками водохранилища – защита территорий от наводнений, а с другой стороны, вызывает определённые опасения в отношении решений по эксплуатации ГЭС, которые могут привести к разрушению гидротехнического сооружения.

Попытки пересмотра Правил предпринимались неоднократно. Проект Правил 2004г. был разработан и согласован с заинтересованными сторонами, но до утверждения так и не дошел.

Проект Правил 2007г., разработанный в соответствии с новым Водным кодексом, также не получил утверждения. После ликвидации последствий наводнения 2007г., которое не получило должной профессиональной оценки, все успокоились и о Правилах забыли. Хотя, если бы эти Правила с небольшими изменениями были утверждены, то сегодняшняя ситуация с затоплениями в Амурской области не имела бы такие последствия.

Создается впечатление, что ответственные за утверждение новых Правил лица не только не понимают важности их пересмотра, но и просто боятся их утверждать, опасаясь ответственности, а, возможно, не хотят ограничивать чьи-то интересы. Но все эти, вероятные, основания, сдерживающие принятие новых Правил, могут привести к значительно более тяжёлым последствиям и многочисленным жертвам.

3. В соответствии с приказом Федерального агентства водных ресурсов от 02.09.2004 № 8 регулирование режимов работы Зейского водохранилища

возложено на Амурское бассейновое водное управление, руководитель которого одновременно является и председателем Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы водохранилища.

Отсюда вся полнота власти в области регулирования режимов работы водохранилища лежит исключительно на Амурском бассейновом водном управлении. Вмешиваться в процесс регулирования режимов работы водохранилищ и давать какие-либо указания по их изменению никто не может. Не стоит также говорить о том, что в наиболее критический момент наводнения эти указания были одобрены Правительственной комиссией. Комиссия может соглашаться или не соглашается с тем, что предлагает регулирующий орган, но она не может и не должна нести ответственность за решение тех, кто в силу своих должностных и профессиональных обязанностей отвечает за регулирование водохранилищ.

4. Эксплуатационный персонал Зейской ГЭС несет ответственность за соблюдение требований безопасности гидротехнического сооружения и в соответствии с Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений» должен иметь утвержденную Декларацию безопасности и разрешение на эксплуатацию сооружения и при этом должен неукоснительно следовать принятому Амурским бассейновым водным управлением решению по величине сбросных расходов и не допускать отклонений от данного решения.

Отсюда следует, что если эксплуатационный персонал Зейской ГЭС обеспечивает безопасность гидротехнического сооружения и выполняет требования Амурского бассейнового водного управления, то предъявлять какие-либо претензии к эксплуатационникам ГЭС нельзя. Вместе с тем, мы имеем и затопления в нижнем бьефе водохранилища и повреждения гидросооружения, что заставляет говорить либо о невыполнении работниками ГЭС указаний Амурского БВУ, либо о необоснованности этих указаний.

4. Характерной особенностью погодных условий в июле и августе 2013 года в бассейне реки Амур, являлись продолжительные интенсивные осадки, которые имели место практически на всей территории бассейна р.Амур. Ситуация довольно редкая, и, по мнению метеорологов, не отмечалась за весь период наблюдения. И хотя таких высоких расходов воды, как это отмечались в 2007 году, на Зее не было, но продолжительность циклонической деятельности сделала паводковую ситуацию не стандартной, когда паводковые воды, приводящие к наводнению в верховьях, скатываясь вниз по течению, увеличивали уровень воды на ниже расположенной и также затопленной территории. *(Следует отметить, что ещё несколько лет назад Росгидрометом прогнозировалось увеличение осадков в бассейне реки Амур, начиная со второго десятилетия нынешнего века, до 1.5 раз).*

Применительно к бассейну реки Зеи, существенным препятствием для продвижения паводковых вод должно было стать Зейское водохранилище, однако оно не смогло аккумулировать большой объём паводковых вод, по причине отсутствия свободной ёмкости в пик паводка.

2 июля 2013 года службами Росгидромета было дано предупреждение об ожидаемых сильных дождях. Паводок начался 6 июля, а наводнение 17 июля, то есть через две недели после предупреждения Росгидромета. Вместе с тем, судя по анализу водохозяйственной обстановки, которая практически ежедневно публикуется на сайте Федерального агентства водных ресурсов, водохранилище было наполнено уже до отметки 313.9м, и, как следует из сообщения от 17 июля, шло дальнейшее плановое наполнение водохранилища (?).

Анализ гидрографа уровней воды в Зейском водохранилище показывает, что до начала основного паводка (6 июля) полезный объём водохранилища (от УМО) был заполнен уже на 29.5 км³, или 80.6% от объёма при НПУ. Причем выше отметки 310м, определенной как отметка предполоводной сработки, заполненная емкость составила 8.8 км³. С нашей точки зрения это недопустимо, поскольку наполнение водохранилища до

начала паводка ограничивает его регуляционные возможности и негативно сказывается на безопасности в нижнем бьефе гидроузла и самого сооружения.

Наполнение водохранилища началось еще 29 апреля и продолжалось весь май, июнь, июль и почти весь август. При приточности воды в водохранилище до $4000\text{ м}^3/\text{с}$ сбросные расходы воды в мае составляли, примерно, $1000\text{ м}^3/\text{с}$, то есть шло планомерное накопление воды, несмотря на то, что основной паводок был впереди. Весь июнь расходы воды в среднем не превышали $850\text{ м}^3/\text{с}$, снижаясь в отдельные периоды до $400\text{ м}^3/\text{с}$. И даже в июле, несмотря на то, что уже со 2 июля Росгидромет направлял в заинтересованные органы власти системы РСЧС штормовые предупреждения о сильных и очень сильных дождях в Амурской области, а с 17 июля - об опасных подъемах уровня воды в бассейне Зеи, среднее значение расхода составило всего $1005\text{ м}^3/\text{с}$.

Сбросной расход воды был увеличен до $3480\text{ м}^3/\text{с}$ только с 1 августа, когда приточность достигла $11400\text{ м}^3/\text{с}$, превысив пропускную способность ГЭС, а объём воды в водохранилище, превысивший объём свободной ёмкости, составлял 6.084 км^3 .

Следует подчеркнуть, что летние паводки в бассейне р. Зеи существенно превосходят весенние и наблюдаются в июле – августе. Причем, при вероятной обеспеченности 0.1% расходы воды в створе гидроузла могут достигать величины $19800\text{ м}^3/\text{с}$, а при обеспеченности 0.01% - $27600\text{ м}^3/\text{с}$. Как бы при таких расходах и заполненном водохранилище, Амурское бассейновое водное управление смогло бы регулировать режим, если пропускная способность сооружения всего $10800\text{ м}^3/\text{с}$, то есть в 1.8-2.5 раза меньше приточности?

Из показанного выше однозначно следует, что вопросы безопасности и гидроузла, и нижнего бьефа при регулировании режимов работы Зейского водохранилища давно находятся на втором плане.

Следует обратить внимание еще на один факт регулирования режимов работы водохранилища. В соответствии с Правилами, внутрисуточные колебания сбросных расходов ГЭС не должны превышать 300 м³/с. Однако с 31 июля на 1 августа расход воды был увеличен с 1178 м³/с до 3480 м³/с, то есть на 2302 м³/с, что превысило норму, предусмотренную Правилами, в 7.6 раза. Такое резкое увеличение расхода в течение суток способствовало образованию так называемой длинной волны, которая имея высоту в створе гидроузла 4-5 м соединилась ниже с основным притоком Селимджей и дойдя до устья Зеи наложилась на высокие уровни воды в Амуре. Такое регулирование режимов, к тому же противоречащее Правилам, просто недопустимо.

Ряд работников ГЭС и представителей ОАО «РусГидро» неоднократно высказывались о том, что холостые сбросы при пониженном уровне водохранилища осуществлять нельзя, поскольку скорость будет маленькая и струя не будет долетать до водобойного колодца. Во-первых, чтобы говорить о холостых сбросах, необходимо хотя-бы выбрать те расходы воды, которые можно было сбрасывать без холостых сбросов. Но даже этого сделано не было. В течение трех месяцев водохранилище планомерно наполнялось и к приему основного паводка не готовилось. Если бы водохранилище готовилось к приему паводковых вод, а не к аккумуляции воды к зиме, и сбрасывались расходы воды около 1300 м³/с (как это предусмотрено действующими правилами), то в дальнейшем не пришлось бы лить столько воды на населенные пункты и города. Ситуация была бы совершенно иной, поскольку к 1 августа емкость водохранилища была бы, как минимум, на 2.5 куб. км меньше, а уровень воды не превышал бы 316.5 м. Во-вторых, утверждение о том, что при меньших напорах скорости отброса струи будут недостаточны, не соответствует действительности. Уменьшение расчетной величины напора, например на 1.0 м-1.5 м, практически не влияет на скорость отброса струи, так как в формулу скорости напор входит под корнем квадратным. Отсюда отличие в скоростях будет составлять всего сотые доли

м/с, что на дальность отброса струи практически не скажется. Расхождения в дальности отброса струи будут лежать в пределах одного процента. Тот, кто регулирует режимы работы водохранилища, должен об этом знать. Отдавать приоритет каким-то абстрактным повреждениям водобойного колодца в нижнем бьефе гидроузла перед безопасностью граждан, по меньшей мере, безответственно.

В рамках данной статьи мы не рассматриваем Бурейскую ГЭС. Но и там есть вопросы, поскольку уже к 19 июня Бурейское водохранилище было наполнено до отметки 252.17м, то есть на 16.17м, в то время как до НПУ оставалось всего 3.83м. В дальнейшем это также негативно сказалось на попусках в нижний бьеф, поскольку на расходы воды Амура наложился расход Зеи и Буреи.

Таким образом, из изложенного видно, что для повышения безопасности пропуска паводка через гидроузлы должны быть решены две первоочередные задачи:

- разработаны и утверждены новые Правила использования водных ресурсов Зейского и Бурейского водохранилищ;

- повышены требования к регулированию режимов работы водохранилищ и обеспечению безопасности при пропуске паводка.

Без решения этих вопросов гарантировать безопасный пропуск в нижних бьефах гидроузлов нельзя. Строительство новых гидроузлов на Зее, без повышения ответственности за принимаемые решения, может только усугубить положение и привести к еще более тяжелым результатам.