

УДК 532

В.А.Калинин (асп., каф. ГТС), С.Я.Павлов, к.т.н., доц.

К ВОПРОСУ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В СОСТАВЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

На территории европейской части РФ, на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в частности, находится большое количество исторических архитектурно-ландшафтных комплексов, функционирующих, как правило, в течение 100...300 лет. Многие из них, особенно дворцово-парковые ансамбли, являются памятниками садово-паркового искусства. В составе большинства из них имеются различные гидротехнические сооружения [1,2], находящиеся, как правило, в неудовлетворительном техническом состоянии.

Причины сложившейся ситуации различны: разрушение в годы Великой Отечественной войны (например, сооружения дворцово-парковых ансамблей Петергофа и Царского Села), разрушение катастрофическими паводками (например, мостовой переход в пос. Саблино, мост-плотина на р. Кикенке в Константиновском парке), обветшание из-за отсутствия надзора в течение десятилетий. В настоящее время восстановлению исторических ландшафтных комплексов придается большое значение в связи с необходимостью повышения уровня туристической привлекательности объектов. Например, в 2002-2003 гг. осуществлено восстановление дворцово-паркового ансамбля «Стрельна», в период 1995-98 гг. реконструированы ГТС Шуваловского парка, на ближайшие годы запланировано восстановление парков Ораниенбаума и Орловского парка в Стрельне.

В связи с этим уделяется большое внимание вопросу проектирования и строительства малых водохранилищных гидроузлов с обязательным учетом внешнего вида исторических прототипов и обеспечением органичного сочетания сооружений со сложившимися природно-архитектурными ландшафтами. Учитывается и предъявление к сооружениям новых технических требований, регламентируемых СНиПами. Условия работы восстанавливаемых сооружений могут быть качественно иными по сравнению с прототипами [3]. Работа по сбору исходных материалов, как правило, затруднена: сложности возникают при определении гидрологических характеристик малых водотоков [4], необходимо проведение глубоких исторических изысканий, позволяющих устанавливать исторический облик сооружений [2]. По нашему мнению, в основу разрабатываемых проектов должны закладываться следующие принципы: конструктивно и технологически обоснованное сочетание новых конструкций и сооружений с уже существующими; использование элементов, характерных для гидросооружений XVIII – середины XIX века, обоснованное архивными материалами; легкое и технологичное декорирование конструкций, необходимых функционально, но своим обликом контрастирующих с окружающим сооружение ландшафтом и с архитектурным стилем прототипа.

В 2002 г. авторы участвовали в разработке проектов восстановления ряда ГТС в составе исторических ландшафтных комплексов. В процессе работы были предложены некоторые конструкции, сочетающие в себе элементы, «архаичные» по внешнему облику и, отчасти, по конструкции (в значительной мере соответствующие историческим прототипам), и использование при их возведении новейших строительных материалов и технологий. Это, в частности, облегченные водобойные плиты, деревянные затворы, рисберма в виде сплошного мата из габионов. По нашему мнению, данные конструкции

могут быть широко использованы в последующей практике проектирования сходных по назначению гидроузлов.

Из рассмотрения результатов работы [2] можно заключить, что большинство парковых ГТС высотой 7...10 м (расчетные напоры 3...7 м) исторически были выполнены в виде ступенчатых перепадов. Многие из них вовсе не оснащались затворами, а работали в режиме автоматических водосливов. Над верховой ступенью, как правило, устраивался проезжий или пешеходный мостовой переход. Сооружения возводились из дерева или бутовой кладки. При восстановлении таких сооружений в настоящее время зачастую мостовые переходы требуется воссоздавать проезжими, соответствующими нагрузке А8 или А11 (см. СНиП 2.05.03-84*) – конструкция не может оставаться деревянной или бутовой. Современный подход к эксплуатации малых водохранилищ позволяет использовать водосливы автоматического действия в весьма ограниченных пределах (см. труды проф. В.С.Лапшенкова); «историческая» ширина водосливного фронта, с учетом фактически заданного напора на водосливе, часто не соответствует расчетному сбросному расходу – требуется увеличение пропускной способности входного порога сооружения.

Нами была предложена конструкция водосливной бетонной плотины в виде сооружения, состоящего из нескольких (минимум двух) ступеней гашения энергии. Верхняя ступень гашения железобетонная, она имеет в составе береговые устои, по необходимости быки, площадки для размещения ПТО затворов. Она воспринимает все нагрузки от мостовых пролетов. Верховой оголовок ступени оборудуется водосливом Кригера-Офицера. Последующие ступени представляют собой бетонные водобойные плиты. Расчеты, произведенные нами, показали, что эти плиты при соответствующей подготовке основания могут не армироваться рабочей арматурой, так как сила их собственного веса может уравниваться силой дефицита давления в прыжке; такие водобойные плиты названы нами облегченными.

Широко распространенные в прошлом конструкции крепления откосов и нижнего бьефа из габионов были усовершенствованы на основе введения в них нового стройматериала – дорнита, представляющего собой иглопробивной нетканый материал на основе полиэфирного волокна, выпускаемый в соответствии с ТУ 8391-001-50099417-2001. Несколько слоев данного материала полностью заменяют классический грунтовый обратный фильтр, в связи с чем повышается технологичность конструкции. Дорнит как рулонный материал избавлен от недостатков зернистых материалов – он не разрушается под действием пульсаций скоростей и давлений потока. В связи с использованием этого материала предложена конструкция гибкой рисбермы в виде сплошного мата из габионов (которые могут загружаться камнем диаметром до 200 мм), подстилаемого контактирующими с основанием несколькими слоями дорнита. Исследования механических и фильтрационных свойств материала показали надежность его функционирования в составе данной конструкции. Дальнейшие опытно-конструкторские разработки, проводимые Калининым В.А., направлены на обоснование применения габионных конструкций для водобойных частей малых ГТС. На устройство таких рисберм также имеются подробные технологические карты, конструктивно проработаны узлы сопряжения мата с водобойной плитой и естественным руслом.

Технико-экономические показатели конструкций, предлагаемых авторами, отличаются от традиционных в лучшую сторону. Ведется дальнейшая работа по их усовершенствованию и по внедрению в проекты реконструируемых и вновь возводимых гидротехнических сооружений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мурашова Н.В., Мыслина А.П. Дворянские усадьбы Санкт-Петербургской губернии. Ломоносовский район. СПб.: Изд. Русско-балтийский информационный центр БЛИЦ, 2000.

2. Инженерное обследование технического состояния гидросистем и сооружений на них в парковой зоне южного побережья Финского залива. Под редакцией Ю.И.Николаенко. НПО «Ранд», 1994.
3. Калинин В.А., Павлов С.Я. Техничко-экономическое обоснование конструкции моста-плотины на р. Кикенке. «XXXI Неделя науки СПбГТУ» (материалы межвузовской конференции), часть 1; СПбГПУ, 2003.
4. Михалев М.А. Инженерная гидрология. Определение расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных наблюдений; СПбГПУ, 2003..
5. Семанов Н.А. Деревянные плотины. Л.: «Госстройиздат», 1933.