



## АО "СПКТБ "ЗАПОРОЖГИДРОСТАЛЬ" XXI ВЕК

*Статья освещает деятельность единственной в Украине специализированной организации, АО "СПКТБ "Запорожгидросталь" по проектированию специальных стальных конструкций и подъемно-транспортного оборудования гидротехнических сооружений.*

*К л ю ч е в ы е с л о в а: проектирование, специальные краны гидротехнических сооружений, специальные стальные конструкции гидротехнических сооружений, строительство ГЭС, ремонт ГЭС, реконструкция ГЭС.*

**С**пециальное проектное и конструкторско-технологическое бюро "Запорожгидросталь" — головная специализированная организация Украины, выполняющая комплекс работ по проектированию, авторскому надзору и обследованию механического, подъемно-транспортного оборудования и специальных стальных конструкций гидротехнических сооружений гидроэлектростанций, судоходных и рыбоходных шлюзов, каналов водоснабжения и мелиорации, систем технического водоснабжения тепловых и атомных электростанций, а также объектов промышленности.

За более чем 70 — летнюю историю, по проектам СПКТБ "Запорожгидросталь" изготовлено и успешно эксплуатируется механическое оборудование практически на всех крупных водохозяйственных и энергетических объектах Украины, большом количестве объектов России и других стран СНГ, Европы, Азии, Африки, Южной и Центральной Америки; в целом более, чем 730 объектов в 39 странах мира.

Технические разработки СПКТБ защищены 66-ю авторскими свидетельствами. СПКТБ "Запорожгидросталь" имеет свою информационную, исследовательскую, нормативно-техническую и проектно-технологическую базу, высококвалифицированный инженерно-технический потенциал.

СПКТБ "Запорожгидросталь" применяет самые передовые достижения в сфере мирового гидростроения и современные программные средства, что позволяет нам занимать лидирующее положение в отрасли:

- применение лицензионных САПР-систем позволяет выполнять точные расчеты методом конечных элементов с целью оптимизации конструкции и снижения материалоемкости;
- применение собственных программ для расчетов затворов, позволяет более квалифицированно определить несущую способность силовых элементов конструкций плоских и сегментных затворов;
- применение в механизмах передовых систем электропривода с частотным регулированием позволяет снизить энергопотребление и улучшить управление механизмом, повышает плавность и точность позиционирования;
- применение комплектов ведущих мировых

производителей позволяет гарантировать высококую надежность оборудования;

- применение наработок, основанных на результатах анализа более 100 модельных лабораторных исследований, позволяет нам проектировать оборудование и сооружения с оптимизированными конструктивными параметрами.

Третье тысячелетие коллектив СПКТБ встречал в новых экономических условиях, как в области маркетинга, так и в части технических подходов к проектированию комплексов механического оборудования. Ушли в небытие межправительственные контракты на сооружение заграничных гидроэнергетических объектов, как это было по ГЭС Табка в Сирии, гидроузел Хоабинь и Чиан во Вьетнаме, и др. Их место прочно и необратимо заняла конкурсная система отбора претендентов — тендеры. Технические требования тендерных материалов заставили по-новому взглянуть на, казалось бесспорные с нашей точки зрения, апробированные на многих объектах и испытанные временем технические решения. Авторитет организации и личные контакты с Заказчиками хоть и сохранились, но отошли на второй план. Главным стало доказать свой профессионализм, опыт, способность представить лучшее техническое решение и соотношение цены и качества.

В период с 2000 г. СПКТБ совместно с другими участниками консорциумов по строительству и поставке оборудования приняло участие более, чем в 160 тендерах. В каждом третьем — четвертом тендере нас вместе с партнерами признавали победителями.

За этот период разработаны и внедрены проекты комплексов механического оборудования для 16 (шестнадцати!) гидроэлектростанций Вьетнама, в т.ч. с таким неординарным оборудованием, как монтажный многоскоростной кран с глубиной опускания крюка 130 м; турбинный водовод диаметром 3,8 м с напором 416 м. Достраиваются ГЭС Шон Ла, ГЭС Лай Чау и ГЭС Донгнай-5. Начато строительство второй очереди деривационной ГЭС Да-Ньим с турбинным водоводом Ø 3,5 м, длиной 2400 м и напором 940 м.

На гидроузле Джер в Алжире успешно эксплуатируется саморегулирующийся сегментный затвор типа AVIO, (Рис. 1). На гидроузле Маеджед-Э-Со-



лейман в Иране успешно эксплуатируется трубопровод с развилкой диаметром 9,5 м на напоре 210 м.

В Мексике введены в эксплуатацию ГЭС Эль Кахон и ГЭС Ла Еска. К особенностям проектов следует отнести гидропривод, (Рис. 2), обеспечивающий перекрытие глубинного отверстия высотой 9 м за 30 секунд. А шарнирные опоры сегментных затворов с самосмазывающимися подшипниками рассчитаны на восприятие нагрузки 2600 т.

Введены в эксплуатацию гидроузлы Бахо де Мина и Байтун в Панаме. Закончено проектирование гидроузла Ла Игера в Чили и начато строительство станции ГЭС Сендже в Экваториальной Гвинее. Часть механического оборудования для этих станций по нашим проектам изготавливается на заводах Украины, (Рис. 3).

В Эквадоре с 2011г ведется строительство гидроузла Тоачи-Пилатон, (Рис. 4), который включает две станции: ГЭС Сарапульо и ГЭС Алурикин. Для этих станций нами запроектирован комплекс гидромеханического и грузоподъемного оборудования.

На данный момент разрабатывается проектная документация для ГЭС Мтквари в Грузии и для крупнейшей в Африке ГЭС "Великая Плотина Эфиопского Возрождения", мощностью 6000 МВт с напором 170 м, масса механического оборудования которой составляет 52000 т.

В 2017 году разработан проект уникальной металлической облицовки  $\varnothing 16000$ мм. для строительного туннеля № 3 Рогунской ГЭС в Таджикистане, (Рис. 5). Уникальность проекта заключается в создании узла перехода наклонного водовода подковообразного сечения с радиусной образующей в круглый туннель в верхней его части. Такое решение обеспечивает закрутку водного потока в спираль и, как следствие, гашение его энергии на выходе из строительного туннеля. Для исключения вакуума, в ядро закрученного водного потока подается воздух, для чего в наклонном торце отводящего тракта предусматривается аэрационный патрубок  $\varnothing 7000$  мм.

СПКТБ "Запорожгидросталь" активно участвует в Программах реконструкции и модернизации гидроэнергетических объектов в Украине и других странах, таких как РФ, Молдавия, Грузия, Узбекистан, Таджикистан, реализация которых позволит повысить качество и надежность энергосистемы страны, существенно повысить безопасность электростанций.

Авария на Саяно-Шушенской ГЭС в РФ подтвердила необходимость выполнения мероприятий, повышающих безопасность сооружений ГЭС, построенных в 50–70 годы прошлого столетия.

В 2009 году внесены коррективы в планы реконструкций ГЭС Украины. Согласно приказа №584 МинТопЭнерго Украины от 04.11.2009 г. была назначена межведомственная комиссия, которая провела обследование и анализ работы ГЭС

Днепровского каскада и Днестровской ГАЭС. По результатам работы комиссии решено внедрить автоматизированные системы контроля состояния ГЭС. На водоприемниках ГЭС предполагается установка быстродействующих аварийных затворов с индивидуальными приводами, что существенно повысит надежность защиты агрегатов ГЭС. Бесперебойность работы таких приводов будет обеспечиваться либо резервной линией электропитания, либо установкой аккумуляторов, питающих электромагниты постоянного тока для растормаживания механизмов.

СПКТБ "Запорожгидросталь" уже разработало требуемые проекты индивидуальных механизмов для Днестровской ГАЭС и выполняет предварительные проработки для Днепровской ГЭС-2.

Введена первая и вторая очередь строительства самой крупной в Европе Днестровской ГАЭС, машзал которой обслуживается козловым краном г.п. 840 т(!), проектирование, изготовление и монтаж которого велись при непосредственном участии СПКТБ.

Ведутся пуско-наладочные работы запроектированного в СПКТБ специального мостового крана г.п. 180/2  $\times$  70 т для Запорожской АЭС, (Рис. 6). Особенность этого крана — возможность работы по специальному программному обеспечению без участия человека и высокая точность позиционирования рабочего органа, которая составляет 5 мм.

Еще одним уникальным проектом, является специальный монтажный козловой кран г.п. 63/3,2 т на Зарамагской ГЭС в России, предназначенный для монтажа звеньев стальных облицовок турбинного водовода в шахте глубиной 510 м. Кран оборудован системой видеоконтроля положения груза, вспомогательный механизм подъема г.п. 3,2 т предназначен также на подъем людей из шахты при непредвиденных ситуациях.

Механическое оборудование, запроектированное СПКТБ "Запорожгидросталь", на протяжении десятилетий демонстрирует свою надежность при эксплуатации. Высокое качество проектно-конструкторских работ, точность диагностирования грузоподъемных механизмов и инструментального обследования механического оборудования обеспечивается действующей в СПКТБ системой менеджмента качества, соответствующей международным стандартам серии ISO 9001 и подтвержденной сертификатом TUV NORD 78 100 06 1076-003.

Но главное достижение — это, безусловно, сохраненный и постоянно обновляемый коллектив профессионалов-единомышленников.

СПКТБ "Запорожгидросталь" сегодня — это сочетание опыта и квалификации ветеранов, поднявших технический уровень проектирования до требований мировых стандартов, а также молодые специалисты, которые уже сейчас становятся достойной сменой ветеранам.



Рис. 1. Саморегулирующийся сегментный затвор типа AVIO, для г/у Джер, Алжир



Рис. 2. Гидропривод г.п. 270 т. аварийно-ремонтного затвора водоприемника ГЭС Эль Кахон, Мексика



Рис. 3. Плоские колесные затворы для ГЭС Сендже, Экваториальная Гвинея



Рис. 4. Строительство гидроузла Тоачи-Пилатон. Эквадор



Рис. 5. Узел закрутки потока в металлической облицовке Ø 16 м. Рогунская ГЭС, Таджикистан



Рис. 6. Кран мостовой г.п. 180/2х70 т. Запорожская АЭС, Украина

Впереди еще много работы, много проектов. В Украине – это предполагаемое строительство Каневской ГАЭС и Каховской ГЭС-2. По зарубежным объектам ведутся предконтрактные работы для заключения договоров на проектирование механического и грузоподъемного оборудования нескольких гидроэлектростанций для Чили, Судана, Гондураса и Колумбии.

Все это в совокупности дает надежду и уверенность, что СПКТЬ "Запорожгидросталь" еще более расширит географию проектирования и внесет свою лепту в развитие гидроэнергетики на всех континентах планеты Земля.

Более подробную информацию о деятельности СПКТЬ "Запорожгидросталь" можно посмотреть на сайте <http://hydrosteelproject.com>.