

Олег Пуля



Строительство Асуанской плотины, 1968 год

Водяная мощь России

1950–1980-е годы можно смело назвать золотым временем отечественной гидроэнергетики. За 45 послевоенных лет советская гидротехническая школа завоевала лавры мирового лидера

** Заключительная статья авторского цикла «Водяная мощь России». Первые три статьи читайте в №№ 7/8 и 9/10 за 2009 год и в № 1 за 2010 год. Также в № 5/6 (2009) была опубликована статья «Гордость российской энергетики», посвященная дореволюционной предыстории плана ГОЭЛРО.*

Великие каскады

Уже в первое десятилетие после Великой Отечественной войны советская гидроэнергетика поднялась на качественно новый уровень. После автоматизации электростанций производительность труда на них повысилась на 50% по сравнению с довоенным уровнем, завершилась полная автоматизация районных ГЭС, проводилась плановая

телемеханизация энергосистем, и уже к концу 1952 года на телеуправление были переведены 60% всех ГЭС.

За семилетку 1959–1965 годов было введено в действие 11 400 МВт новых мощностей, при этом суммарная мощность гидроэлектростанций к концу 1965-го достигла 22 200 МВт. Завершилось строительство 14 ГЭС мощностью более 1000 МВт – в частности, Братской

ГЭС (3825 МВт), Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС (2582 МВт), Волжской ГЭС им. Ленина (2320 МВт), Воткинской ГЭС (1020 МВт). Началось сооружение еще 18 мощных ГЭС – в том числе Нурекской, Чиркейской, Ингурской.

Масштабы гидроэнергетического строительства возрастали, возводились мощные высоконапорные ГЭС с плотинами высотой до 250 метров. Так, на Краснояр-

ской ГЭС (1956–1972) были установлены 12 радиально-осевых гидроагрегатов общей мощностью 6000 МВт, а 124-метровая плотина включала судоподъемник, позволявший кораблям преодолевать 100-метровый перепад. В 1963 году приступили к строительству Усть-Илимской ГЭС мощностью 3840 МВт, а в 1968-м началось возведение Саяно-Шушенской ГЭС на 6400 МВт. Этой станции

с плотиной высотой 245 метров предстояло стать самой могучей в СССР, а много позже, в 2009-м, – и местом самой страшной катастрофы в отечественной гидроэнергетике...

Огромные масштабы гидротехнического строительства стали возможны благодаря высочайшему уровню развития гидротехнической науки, проектирования и строительства. К этому времени уже все, что проектировали и строили в области гидроэнергетики, делалось советскими специалистами без привлечения иностранных компаний. В СССР возводились ГЭС с рекордными по высоте плотинами новых типов: арочными – Ингурская (высота 272 м, 1300 МВт, 1977 г.) и Чиркейская ГЭС (233 м, 1000 МВт, 1978 г.); арочно-гравитационными – Саяно-Шушенская (245 м, 6400 МВт, 1988 г.) и Токтогульская (215 м, 1200 МВт, 1976 г.); гравийно-галечниковыми – Нурекская (312 м, 3000 МВт, 1979 г.); строились плотины и в сложнейших условиях вечной мерзлоты – Мамаканская (1963), Усть-Хантайская (1975) и Вилюйская (1978). Основными направлениями индустриализации гидроэнергетического строительства стал переход на тонкостенные предварительно напряженные железобетонные конструкции плотин (в том числе арочных контрфорсных и ячеистых), максимально широко использовались местные материалы.

Главным сторонником колоссальной Нижнеленской ГЭС был Петр Непорожний, практически бессменный министр энергетики СССР с 1962 по 1985 год, выступавший за строительство сверхкрупных гидроэлектростанций. Именно он в послевоенные годы был вдохновителем и организатором программы, по которой построены каскад Волжских ГЭС, знаменитые сибирские Братская, Красноярская, Усть-Илимская и Саяно-Шушенская ГЭС, Нурекская ГЭС в Таджикистане и Токтогульская в Киргизии.

Особенностью гидроэнергетики СССР стало сооружение мощных каскадов ГЭС. При этом затраты на инфраструктуру, освоение территории, подготовку кадров и прочие подобные расходы распределялись на все станции каскада, что су-

щественно удешевляло каждую из них. В последние три десятилетия СССР наиболее мощными и эффективными были ГЭС Восточной Сибири: основные станции Енисейского каскада – гигантские Саяно-Шушенская и Красноярская, а также Братская и Усть-Илимская ГЭС Ангарского каскада (Богучанская, проектной мощностью 3000 МВт, строится до сих пор). Эти ГЭС призваны были обеспечить развитие в Сибири всех видов энергоемких производств на базе местного сырья.

На Украине работал Днепровский каскад ГЭС – восемь его станций от Киева до низовий Днепра общей мощностью более 3900 МВт вырабатывали в год около 10 млрд кВт·ч. С вводом в строй Нижнекамской и Чебоксарской ГЭС в конце 1980-х завершилось формирование грандиозного Волжско-Камского каскада. Общая мощность 10 главных его станций и четырех основных ГЭС канала им. Москвы составляла в то время более 11 400 МВт, а годовая выработка – почти 40 млрд кВт·ч.

С 1970-х шло строительство Вахшского каскада в Таджикской ССР, Нарынского в Киргизской ССР, Сулакского – в Дагестанской АССР. Например, мощность главной в Вахшском каскаде Нурекской ГЭС составляла к 1979

году 3000 МВт, а четыре станции Сулакского каскада общей мощностью 1301 МВт обеспечивали к 1987-му выработку почти 3,6 млрд кВт·ч в год.

При этом практически забытой оказалась малая энергетика, с 1920-х игравшая далеко не по-



Саяно-Шушенская ГЭС, 1975 год. Строители готовятся к перекрытию Енисея

следную роль в электрификации страны... До 1952 года в СССР было построено около 7000 малых гидроэлектростанций (МГЭС) – в довоенные и первые послевоенные годы это было единственной возможностью обеспечить электроэнергией районы, не охваченные сетями крупных электростанций. Но с развитием энергоемкой промышленности и присоединением сельских потребителей к централизованному электроснабжению строились все более крупные ГЭС, и именно на их основе формировалась Единая энергосистема СССР. Это привело к тому, что с начала 1950-х МГЭС, не вписывавшиеся в энергетическую инфраструктуру, все более отодвигались на периферию электрификации, и к 1991 году на всю страну работало не более 55 малых станций – все остальные были остановлены, разукомплектованы и разрушены.

Дешевле спичек

В конце 1950-х руководство СССР решило, что обеспечить страну дешевой электроэнергией смогут каскады ГЭС на Оби, Енисее, Лене и Ангаре. По заданию Госплана во Всесоюзном проектно-изыскательском и научно-исследовательском институте «Гидропроект» имени С.Я. Жука приступили к разработке схемы комплексного использования гидроресурсов рек северо-востока СССР. В частности, настоящей энергетической «целиной» должен был стать бассейн реки Лены – планировалось, что производимая там в необозримых масштабах электроэнергия будет способствовать скорейшему освоению этого края с его суровым климатом и вечной мерзлотой. Уже в 1956–1957 годах была обследована вся Лена и ее притоки –



Возведение Братской ГЭС



и в результате выявлено более 50 створов, пригодных для строительства крупных гидростанций.

Один из вариантов проекта предусматривал возведение четырех гидроузлов самого мощного в стране Ленского каскада – Киренской, Жедайской, Якутской и Нижнеленской ГЭС. По предварительным расчетам, они должны были вырабатывать в год около 150 млрд кВт·ч, полностью обеспечивая дешевым электричеством энергодефицитный Дальний Восток. Причем немалая часть его часть передавалась бы по сверхдальним ЛЭП в единую энергосистему европейской части СССР, где строить крупные ГЭС было уже практически невозможно.

Главной гидростанцией каскада должна была стать проектировавшаяся ленинградскими специалистами в 1960–1970-х крупнейшая в мире Нижнеленская ГЭС. Вчетверо мощнее Братской и втрое – Саяно-Шушенской ГЭС, она превосходила бы даже самую мощную на сегодняшний день электростанцию «Три ущелья», строительство которой заканчивается в Китае в 2010 году. Нижнеленская ГЭС по праву могла бы венцом практических достижений советской гидроэнергетики: ее проектная мощность составляла 20 000 МВт, а 20 супергенераторов по миллиону киловатт выдавали бы рекордные 100 млрд кВт·ч в год. Водохранилище площадью свыше 60 000 км² и объемом 1900 км³ – рукотворное

Нижнеленское море – разлилось бы на полторы тысячи километров от низовий Лены до Якутска. Этот самый большой в мире искусственный водоем почти вдвое превысил бы Азовское море по площади, а по объему – в шесть раз, при этом средняя его глубина составила бы 35 метров, а у плотины – до 129.

Каменнонабросная плотина Нижнеленской ГЭС должна была перегородить так называемую Ленскую трубу, где могучая река, пробивая скалы Верхоянского хребта и устремляясь к морю Лаптевых, сужается до 2 км. Природа создала здесь все условия для воз-

ведения фантастически мощной ГЭС с плотиной высотой 118 метров и длиной 2,3 км. Ее электроэнергия могла стать самой дешевой в мире – один киловатт-час обходился бы в 40 раз дешевле коробка спичек, который в советские времена стоил 1 копейку! К тому же при осуществлении этого проекта подъем уровня воды в Лене мог составить до 90 метров, что значительно улучшило бы условия для лесосплава и судоходства: река стала бы доступной даже для морских лайнеров. Интересно, что планировался также 125-километровый канал от реки Мая Ленского бассей-

на до Охотского моря – тогда корабли с Северного морского пути могли бы проходить прямо в Тихий океан...

Тем не менее все эти плюсы не отменяли многих недостатков такого строительства. И дело было даже не в том, что нигде в мире прежде не строили таких гигантских гидроузлов – и предстояло решить сложнейшие инженерные проблемы как самого возведения ГЭС в условиях вечной мерзлоты, так и бесперебойной работы всех ее агрегатов во время долгой и суровой зимы. Главное, что с образованием громадных водохранилищ при гидростанциях Ленского каскада – и особенно Нижнеленского моря – были бы затоплены или заболочены земли с крупными месторождениями полезных ископаемых, а также огромные площади лесов и сельхозугодий, что нанесло бы труднопрогнозируемый, но несомненный ущерб экономике страны.

Кроме того, под воду уходило несколько больших населенных пунктов и множество мелких селений – пришлось бы переселять и трудоустраивать огромное количество людей, в том числе представителей местных народностей, лишившихся традиционного уклада жизни и возможности заниматься оленеводством и охотой. Серьезные изменения ожидали и климат всех прилегающих территорий – выпадало бы больше осадков, повысилась влажность воздуха, из-за таяния вечной мерзлоты началось



Красноярская ГЭС, 1963 год



Строится Куйбышевская ГЭС

Визит зампреда Совета министров СССР В.М. Молотова на Куйбышевскую ГЭС, 1955 год

быстрое разрушение берегов с неизбежным увеличением площади Нижнеленского водохранилища. А резкое изменение режима стока Лены в океан привело бы к образованию мощных пресноводных льдов в море Лаптевых и Восточно-Сибирском море, вызвав большие трудности для судоходства.

Против строительства Ленского каскада и особенно Нижнеленской ГЭС выступили многие известные ученые, к мнению которых нельзя было не прислушаться, и в результате – впервые в истории советской индустрии – от проекта строительства крупнейших электростанций отказались из-за множества сопутствующих проблем. Из всего грандиозного проекта покорения Лены были построены только спроектированные «Ленгидропроект» относительно небольшие Мамаканская (1957–1963) и Вилюйская ГЭС (1962–1976) на 100 и 680 МВт установленной мощности. Впрочем, можно сказать, что идея мегапроекта Нижнеленской ГЭС не забыта: и сейчас один из лозунгов сторонников полной независимости Якутии – «У нас есть возможность построить Нижнеленскую ГЭС и поставить в энергетическую зависимость пол-Азии»...

Активно прорабатывался в начале 1960-х и еще один небывалый по масштабу проект – Нижнеобская ГЭС мощностью 7500 МВт. В районе Салехарда, в створе Ангарского мыса, реку Обь пла-

нировалось перекрыть плотиной высотой 42 метра. При этом под затопление попадала едва ли не половина Западной Сибири, так как подпор от образовавшегося водохранилища распространился бы по Оби до Нижневартовска, а по Иртышу – до Тобольска.

Этот проект казался очень заманчивым для руководства СССР. К тому же Нижнеобская ГЭС, при всех ее масштабах, нужна была не только и не столько ради дешевой электроэнергии – после ее строительства Обь, а затем и Енисей, благодаря Красноярской ГЭС, соединились бы с Камой и Волгой. А по идее Министерства мелиорации часть стока Оби и Ир-

держивал Никита Сергеевич Хрущев, и среди ученых, и в самых верхах государственной власти существовали веские сомнения в экономической обоснованности Нижнеобской ГЭС – хотя вопросами экологии и рационального природопользования тогда всерьез никто не задавался. По иронии судьбы крест на этом проекте поставило пересечение с интересами других не менее значимых для страны отраслей – нефтяной и газовой.

В июне 1965 года после упорных поисков в Западной Сибири наконец была обнаружена нефть – из разведочной скважины на Самотлорском месторождении уда-

Огромный вклад в успехи советской и российской гидроэнергетики внесли институты «Гидропроект» и «Ленгидропроект». По их проектам в стране построено более 150 ГЭС общей мощностью более 50 000 МВт с годовой выработкой электроэнергии около 200 млрд кВт·ч. Это Куйбышевская и Волгоградская ГЭС, Саяно-Шушенская и Красноярская ГЭС, Братская ГЭС, Богучанская ГЭС и многие другие гидростанции. За рубежом в 15 странах мира построено и строится более 20 ГЭС с установленной мощностью около 15 000 МВт. Среди них всемирно известные Асуанская ГЭС в Египте, ГЭС «Хоабинь» во Вьетнаме, Евфратский гидроузел в Сирии, ГЭС «Тери» в Индии

тыша можно было перебросить в Аральское море, неотвратимо мелевшее из-за того, что оросительные гидросистемы среднеазиатских республик почти полностью разобрали воды Амударьи и Сырдарьи. Тем не менее, хотя идею этого строительства активно под-

рил фонтан огромной мощности, выдававший около 1000 тонн безводной нефти в сутки. Запасы черного золота, обнаруженные на планируемых под затопление территориях, оказались грандиозными – именно они, вдобавок к месторождениям природного

газа, открытым в Западной Сибири еще в 1953-м, и стали самым весомым аргументом в споре с теми, кто настаивал на строительстве ГЭС на Оби. Иначе 130 000 км² земли навсегда ушли бы под толщу воды – эксплуатация и разведка нефтегазовых залежей оказались бы попросту невозможными, а вместо сибирской тайги, болот и тундры с оленями – над волнами бескрайнего Нижнеобского моря парили бы чайки.

Впрочем, тут же обнаружилось, что обычного электроснабжения региона катастрофически не хватает тем же нефтяникам: они были вынуждены переправить в район Среднеобских месторождений 40 энергопоездов – доставка одного такого поезда обходилась государству в 500 000 рублей, огромные по тем временам деньги. Как результат, уже в 1968 году трест «Уралэнергострой» приступил к строительству тепловой Сургутской ГРЭС на правом берегу Оби, что окончательно похоронило идею Нижнеобской ГЭС.

Египетская плотина

К концу 1950-х годов завершилось создание Единой энергосистемы СССР. Успешно осуществлялся первый в мире единый план развития энергетики, благодаря чему удалось провести энергопервооружение всех отраслей народного хозяйства. Технологический рывок тех лет создал огромный запас прочности в экономике. Это, несмотря на сложности первых послево-



Асуанская ГЭС. Перекрытие Нила, 1964 год

Торжественное открытие первой очереди Асуанского гидрокомплекса, 14 мая 1964 года. Гамаль Абдель Насер и Никита Сергеевич Хрущев

енных десятилетий, позволило Советскому Союзу быстро выйти на новый виток экономического развития и оказывать экономическую помощь другим странам. Наиболее успешным направлением такого сотрудничества стала энергетика – что во многом диктовалось внешнеполитическими целями в разгорающейся холодной войне с Западом.

Начиная с 1950-х СССР развернул экспорт энергетического оборудования – уже к 1957 году более 10% мощностей на электростанциях всего мира обеспечивалось советскими турбинами и генераторами. Но не менее показательны масштабные гидроэнергетические проекты, осуществлявшиеся советскими специалистами в Восточной Европе, Юго-Восточной Азии, на Ближнем Востоке, в Африке и Южной Америке. Особый интерес здесь представляет высотная плотина в Египте – прославленная Асуанская ГЭС с огромной для 1960-х мощностью в 2100 МВт. Участие в этом проекте стало результатом победы Советского Союза в одном из наиболее тяжелых сражений холодной войны, где экономика оказалась неразрывно связана с политикой.

Современная история гидротехнического освоения Нила началась еще в 1902 году, когда англичане построили первую

плотину у нильских порогов близ города Асуан. Она позволила значительно увеличить площади орошаемых земель, но мощь реки была оценена неверно, и плотину пришлось надстраивать в 1912 и 1932-м – хотя с наводнениями из-за разливов Нила она не справлялась и после реконструкций. Проекты строительства новой Асуанской плотины неоднократно разрабатывались египетскими и иностранными инженерами и впоследствии, но настоящий прорыв произошел только после антимонархической революции июля 1952 года, когда к власти пришел молодой подполковник Гамаль Абдель Насер. Новое правительство Египта было убеждено, что без второй, более мощной Асуанской плотины, совмещенной с гидроэлектростанцией, успешная модернизация страны окажется невозможной. Уже через три месяца после революции Египетский совет по экономическому развитию принял решение строить у Асуана высотную плотину, а в 1953 году Египет попросил помощи в финансировании строительства у Международного банка реконструкции и развития, США и Британии.

Общая стоимость проекта оценивалась в \$1,3 млрд – немыслимые для середины XX века деньги, и в 1954-м кредиты были обещаны: \$200 млн от МБРР под американ-

ские и английские гарантии плюс \$56 млн и £5 млн непосредственно от США и Англии (которые обещали благожелательно рассмотреть просьбу о выделении еще \$200 млн по мере продвижения работ). Правда, МБРР выделял деньги лишь при условии, что ему позволят контролировать национальный бюджет Египта: это делало невозможным нецелевое использование средств и в то же время позволяло оказывать давление на внешнеполитический курс страны – возможность приостановки финансирования под любым формальным предлогом висела бы над Насером дамокловым мечом. Ну а основную сумму – около \$900 млн – Египет должен был взять на себя. При такой схеме финансирования строительство Асуанской плотины могло бы растянуться на 15–18 лет.

Тем временем политическая ситуация вокруг Египта все более осложнялась. Убежденный сторонник панарабских идей, Насер считал оскорбительной явную экономическую и политическую зависимость Египта от «империалистического» Запада. Назревал международный кризис вокруг Суэцкого канала, при этом правительство Насера добивалось вывода из страны английских войск, взяв курс на полный суверенитет Египта. Для этого стране необходимо было вооружиться, но в феврале 1955 года стало оконча-

тельно ясно, что США и Британия отказываются продавать Египту оружие, – после чего в середине сентября Насер заключил соглашение о поставках из Чехословакии сотен танков, самоходных орудий и самолетов (понятно, что все они были фактически советскими). При этом Египет официально взял курс на социалистический путь развития – и хотя «жесткий» советский вариант социализма показался Насеру неприемлемым для Египта, ориентация страны на сотрудничество с СССР и Восточным блоком теперь не вызывала на Западе сомнений. В довершение всего 30 мая 1956 года Египет установил дипотношения с коммунистическим Китаем – и это стало последней каплей (ненавистней Китая для Америки тогда был разве что Советский Союз). Уже 19 июля американский госсекретарь Джон Фостер Даллес заявил, что Соединенные Штаты отказывают Египту в кредите, обещанном на строительство Асуанской плотины, примеру США незамедлительно последовали Британия и МБРР.

Но Насер, избранный в 1956-м президентом Египта, не собирался отступать – 26 июля он издал президентский указ о национализации Суэцкого канала, заявив на митинге в Александрии: «Американцы, задыхайтесь от бешенства! Годовой доход Компании



Асуанский гидрокомплекс

Египетские почтовая марка и монета, посвященные Асуанской плотине

Суэцкого канала составляет \$100 миллионов. Почему бы нам самим не получать эти деньги?!» Все доходы от эксплуатации канала отныне должны были направляться на реализацию Асуанского проекта. Правда, разразившийся Суэцкий кризис уже осенью 1956 года привел Египет к войне с Израилем, Британией и Францией, но для Асуанского проекта все это не имело особого значения – СССР пообещал своему новому социалистическому союзнику участвовать в возведении суперплотины.

На Западе были абсолютно уверены, что Советский Союз не в состоянии оказать Египту реальную помощь. Интересны слова того же Даллеса, обращенные к президенту США Эйзенхауэру: «В Египте начинается конфронтация свободного мира и коммунистической диктатуры. Система Насера столь же дьявольская, как и советский коммунизм. Русское предложение построить Асуанскую плотину является пустой угрозой и блефом, и чтобы доказать это, причем не только на Ближнем Востоке, но и на всем пространстве азиатских государств, лучше всего будет позволить объединить русскую отсталость с египетской некомпетентностью. В результате унижительного провала окажется разоблачена вся пустота советской экономической хвастливости

и обещаний, и в то же время это приведет к падению Насера». Вот только США явно недооценили, как политическую волю руководства СССР, так и уровень развития советской гидроэнергетики... Соглашения о предоставлении Египту технической и экономической помощи в возведении Асуанской плотины были подписаны 27 декабря 1958-го и 27 августа 1960 года, причем по первому из них Египту на строительство первой очереди плотины предоставлялся 12-летний рублевый кредит, эквивалентный \$140 млн, – под ничтожные 2,5% годовых, но при условии, что страна твердо встанет на социалистический путь развития (были обещаны кредиты и на строительство второй очереди). Насера это условие вполне устраивало, поскольку Асуанская плотина стала центром его программы и идеологией всей его политики...

В марте 1959 года в Асуан прибыли советские специалисты, которых встретили выжженные солнцем бескрайние пески, гранитные утесы и мутные воды вечного Нила, а уже 9 января 1960-го началось сооружение самой плотины, ГЭС и линий электропередачи. Интересно, что на торжественной церемонии, после официальных речей и перед первым взрывом прибрежных скал, состоялось жертвопри-

ношение настоящего быка – именно так, согласно еще древнеегипетским традициям, надлежало начинать великие дела!

Проект, по которому строилась Асуанская плотина, был разработан институтом «Гидропроект» и прошел международную экспертизу. Главным инженером проекта стал опытный гидроэнергетик Николай Малышев, а всего на стройке, помимо 30 000 египтян, трудились почти 2000 советских специалистов, использовалась советская техника – 90 мощных экскаваторов, более 100 бульдозеров, 50 кранов, около 700 грузовиков. При этом только по контрактам «Технопромэкспорта» в Египет было поставлено более 750 000 тонн оборудования и материалов. Стоит добавить, что благодаря советским специалистам Асуанская плотина стала великолепной школой для египетских гидростроителей – до этого в Египте не было ни кадров, ни технического опыта для стро-ек такого масштаба.

14 мая 1964 года торжественно открылась первая очередь Асуанского гидрокомплекса – в церемонии участвовали Насер и Хрущев. В том же 1964-м началось наполняться водой гигантское водохранилище площадью 5244 км², простирающееся более чем на 500 км чрез Нубию к Судану. Промышленный ток первых двух

агрегатов ГЭС пошел в энергосистему Египта 2 ноября 1967 года, а завершилось строительство Асуанского комплекса 15 января 1971-го (впрочем, полностью все работы были закончены только через полтора года). Заветная мечта первого президента Египта сбылась, но принимал плотину уже его преемник Анвар Садат, сам Насер не дожид до этого дня, – впрочем, и Советским Союзом руководил уже не Никита Сергеевич Хрущев. В советско-египетских отношениях начинались совсем другие времена – но Асуанский гидроэнергетический комплекс вот уже 40 лет по праву считается одним из самых значимых инженерных проектов XX столетия...

Высота Асуанской плотины достигает 111 метров над уровнем Нила, ширина у основания – практически километр (к вершине она сужается до 40 метров), длина – 3820 м, из которых 520 м приходится на русловую часть. Это каменнонабросная дамба с облицовкой из гранита и глиняным ядром. Как и обещал Насер, она превзошла пирамиду Хеопса – ее объем 41,4 млн кубометров, что в 17 раз больше, чем у знаменитой усыпальницы фараона. Мощность входящей в Асуанский комплекс ГЭС составляет 2100 МВт, установленные на ней 12 радиально-осевых турбин (производства ЛМЗ) с генерато-

рами по 175 МВт (завод «Электро-сила») обеспечивают годовую выработку до 8–10 млрд кВт·ч.

Конечно, Асуанская плотина не решила всех проблем Египта. Но она обеспечила регулирование стока реки, оградила население долины Нила от сезонных паводков, на 800 000 га увеличила площадь орошаемых и обрабатываемых земель. Благодаря Асуану уже в первые два десятилетия удалось предотвратить последствия сильнейших наводнений, обрушившихся на страну в 1964, 1973

Средиземноморья. Ко всему прочему, по некоторым подсчетам нынешнего правительства Египта, эксплуатация Асуанского гидроэнергетического комплекса сейчас приносит стране ежегодные убытки в 20 млн египетских фунтов. Самое же неприятное оказалось в том, что заполнение водохранилища поставило под угрозу исчезновения многие архитектурные памятники древней культуры Египта и Судана, и только с помощью ЮНЕСКО удалось спасти более 20 самых значитель-

Помимо технических сложностей на строительстве Асуанского гидроэнергетического комплекса проблемой для советских специалистов стала немыслимая жара, из-за которой люди в котлованах и тоннелях падали замертво, а также незнание языка, непривычные обычаи и огромное количество египетских праздников и выходных дней.

и 1989-м, а также губительных засух 1972–1973 и 1983–1984 годов.

Асуанская ГЭС стала настоящим экономическим сердцем Египта, в начале 1970-х она обеспечивала производство 95% всей электроэнергии страны. Это сделало возможным создание в Египте Хелуанского металлургического комбината, алюминиевого завода в Наг-Хаммади, заводов по производству кокса, металлорежущих станков, горюче-смазочных материалов, а также других энергоемких производств. При этом Египет уже в 1970-х полностью расплатился по советским кредитам на Асуанскую плотину – что немало способствовало развитию национальной экономики, так как выплаты шли египетскими промышленными и сельскохозяйственными товарами.

Были у строительства Асуанской плотины и негативные последствия. В целом по Египту посевные площади сократились более чем втрое по сравнению с площадью орошаемых плотинной землей, из зоны затопления пришлось переселить более 60 000 человек, произошли серьезные негативные изменения в экосистеме Верхнего Нила и всего

новых из них. Так, были перенесены на другое место два знаменитых храма Абу-Симбела, храм нубийского бога плодородия Мандулиса в Калабше и храм богини Хатхор-Исиды на острове Филы, причем общая стоимость всей международной операции по спасению памятников оказалась сопоставимой со стоимостью самой Асуанской плотины.

Разумеется, Асуанский комплекс – всего лишь один, хотя и самый яркий пример помощи отечественных специалистов в строительстве объектов гидроэнергетики за рубежом. История этого сотрудничества впечатляет как масштабами и технологическими решениями, так и широчайшей географией реализованных проектов. А начиналась она в середине 1950-х со строительства ГЭС в Румынии, Болгарии, Польше, Вьетнаме, Корее и Китае (где до 1968 года было построено пять ГЭС общей мощностью почти 1600 МВт). При этом одной из первых, в 1957-м, была сдана в эксплуатацию вьетнамская ГЭС «Тинтун» мощностью всего 900 кВт, а почти одновременно с ней, в 1959-м, дала первый ток ГЭС «Супхун» в Северной Корее мощностью 700 МВт.

Затем последовал выход на Ближний Восток – отечественные гидроэнергетики участвовали в возведении ГЭС на реке Аракс в Иране (44 МВт, пущена в 1970 году), строили «под ключ» 400-мегаваттную ГЭС «Докан» в Ираке (пущена в 1976-м), а в 1978-м сдали в эксплуатацию гидроэнергетический комплекс на реке Евфрат в Сирии мощностью 800 МВт.

Из других объектов, построенных при советском техническом содействии, в первую очередь надо назвать вьетнамскую ГЭС «Хоабинь», первый энергоблок которой был пущен в 1988 году (окончательно сдана в эксплуатацию в 1994-м). Этот гидроузел мощностью 1920 МВт по своим основным параметрам и сейчас является крупнейшим гидротехническим сооружением Юго-Восточной Азии. Можно отметить также ГЭС «Сароби 2» в Афганистане (110 МВт, сдана в 1988 году), «Филиппов Мост» в Болгарии (124 МВт, 1975), «Чиан» во Вьетнаме (420 МВт, 1989), «Бхакра» в Индии (600 МВт, 1968), «Сигура Гура» в Индонезии (120 МВт, 1963), «Аль-Кадиссия» в Ираке (500 МВт, 1985), «Саньмынься» в Китае (600 МВт, 1963), гидроузел «Мансур Эд-Дахби» с арочной плотинной в Марокко (10 МВт, 1975), две ГЭС «Железные Ворота» в Румынии (534 и 216 МВт, 1971 и 1986), две ГЭС «Джердап» в Югославии (534 и 216 МВт, 1972 и 1987) и ГЭС «Малка-Вакана» в Эфиопии (153 МВт, 1988).

И в каждой из этих стран, от Марокко до Непала и от Сирии до Эфиопии, – сложнейшие природные условия, разные климатические зоны, разные религии и национальная специфика, а диапазон мощности строящихся ГЭС – от сотен киловатт до 2100 МВт. Но почти 40 лет успешной работы за рубежом и более 50 построенных ГЭС подтвердили, что советская школа проектирования и гидростроительства, уровень советских инженерных решений – одни из самых передовых в мире. Именно благодаря этому у современной российской гидроэнергетики есть гигантский потенциал в продвижении на зарубежные рынки.

За 45 послевоенных лет Советский Союз стал одним из признанных лидеров мировой гидроэнергетики. Отечественные гидротехники накопили уникальный опыт строительства ГЭС и на высоконапорных горных, и на низконапорных равнинных реках, причем уже к началу 1970-х годов гидроэнергетика СССР по установленной мощности уступала только американской. Строительство ГЭС позволило превратить крупные реки в настоящие водные магистрали – уровень воды в них существенно повысился, и в результате образовалась судоходная система, соединившая Балтийское, Белое, Каспийское, Черное и Азовское моря. А Саяно-Шушенская ГЭС, заработавшая на проектной мощности в 1985-м, стала на то время четвертой по мощности гидроэлектростанцией мира. В конце 1980-х годов была разработана «Концепция развития гидроэнергетики СССР на период 1991–2005 гг.», предусматривавшая, в частности, увеличение мощности действующих ГЭС почти в два раза и дальнейшее строительство высокоэффективных крупных ГЭС. К 1991 году на разных этапах готовности находилось несколько десятков проектов, где удельная стоимость ГЭС составляла \$500–1000 на киловатт установленной мощности, а себестоимость электроэнергии была менее 0,1 цента за киловатт-час. Планировалось построить 93 новые гидроэлектростанции, затопить около 2 млн га плодородных земель и переселить с этих территорий более 200 000 человек.

Строительство ГЭС в республиках СССР (в том числе среднеазиатских) предполагалось осуществлять за счет общего государственного бюджета. Разумеется, после распада Советского Союза об общесоюзном финансировании и вообще об этих грандиозных планах пришлось забыть – и в получивших независимость новых государствах практически все гидростроительство, включая уже начатые объекты, было прекращено. Хотя инвестиции во многие строившиеся там ГЭС составляли миллиарды долларов... ■