

Новочеркасской ГРЭС — 60 лет. Уроки реализации Программы ввода энергоблоков СКД в 1960 – 1980-е годы для решения задач современного развития теплоэнергетики России

Новочеркасская ГРЭС построена в знаковое время развития электроэнергетики СССР. В 1950-е годы было завершено послевоенное восстановление теплоэнергетики в Европейской части СССР. Успешно осваивались крупные серии новых блоков на повышенное давление пара мощностью 150, 200 МВт. Активно развернулось строительство новых ГЭС мирового уровня.

Перед Советским Союзом остро стояли задачи дальнейшего развития народного хозяйства в целях повышения народного благосостояния и укрепления обороноспособности страны. Для ликвидации отставания от ряда стран Запада в 1950 – 1960-е годы форсированно развивались новые отрасли промышленности, резко увеличены капитальные вложения в развитие сельского хозяйства (включая освоение целинных и залежных земель). Особая и обязательная задача — фактическое создание лучшей в мире ракетно-космической отрасли и атомной энергетики с её оборонной составляющей.

Страна была вынуждена искать и находить внутренние источники развития экономики.

На станциях, работавших на высоких параметрах пара (90 – 130 атм.), в 1960-е годы был достигнут потолок снижения удельных расходов топлива. Дальнейшее снижение себестоимости электроэнергии теоретически могло быть получено широким внедрением бинарных циклов (включая ПГУ) и сверхкритического давления пара (в том числе сооружением надстроек на СКД).

В 1960-е годы СССР не был готов массово строить надёжные и экономичные крупные энергетические ПГУ. Ведь температура рабочей среды должна достигать 1300 – 1600 °С, что представлялось тогда нереальным для достигнутого уровня развития металлургии, машиностроения, и было капиталоемкой программой с ожидаемым длительным периодом освоения серийного производства (некрупные энергетические ПГУ тех лет имели температуру среды 600 – 700 °С).

Разработка проектов крупных энергоблоков на водяном паре с давлением 250 – 300 атм. представлялась наиболее реальной задачей. Уже были изучены термодинамические и гидродинамические свойства воды и водяного пара (МЭИ, ВТИ, ЦКТИ); в ВТИ всесторонне исследована работа опытно-экспериментальной установки на паре с давлением 300 атм. В 1950-е годы на Черепетской ГРЭС были изготовлены и установлены первые в СССР энергоблоки СВК-150 на подкритическое давление пара 185 атм. На этих блоках ряд лет проводились исследования и наладочно-доводочные работы силами ОРГРЭС, ВТИ и др.

Научную ценность также имела опытно-промышленная эксплуатация с 1963 г. исследовательского энергоблока СКР-100 (315 атм., 655 °С) на Каширской ГРЭС (на подмосковном угле) под научным руководством ВТИ.

Следует отметить, что система государственного программно-целевого планирования внедрения важных новаций в промышленность была отечественной находкой. Её основы были в дальнейшем применены при внедрении программы строительства энергоблоков СКД в 1960 – 1980-е годы.

Государство, оценив потенциальную возможность перехода в теплоэнергетике на уровень мощных блоков СКД, с начала 1960-х годов значительно увеличило объёмы капитальных вложений на их строительство за счёт временного сокращения объёмов нового строительства более капиталоемких крупных ГЭС.

Таковы были предпосылки выполнения программы внедрения блоков СКД в СССР с начала 1960-х годов. Близкие задачи в теплоэнергетике тех лет решали США, а в Европе собственные энергоблоки СКД многие годы не получали развития.

Энергоблоки СКД были запроектированы, изготовлены, построены и введены до серийного производства исключительно усилиями организаций СССР без привлечения инофирм.

Результаты установки блоков 300 МВт

Начало массового внедрения блоков 300 МВт относится к 1963 г. (Черепет-

ская, Приднепровская ГРЭС) и к началу 1965 г. (Новочеркасская ГРЭС). Все блоки работали на твёрдом топливе — донецком угле марки АШ. На экибастузском угле вводились Троицкая ГРЭС (с 1965 г.) и Рефтинская ГРЭС (с 1970 г.). На подмосковном угле были введены первые блоки Каширской ГРЭС (с 1966 г.). Первые блоки 300 МВт на мазуте (различных марок) были введены на Конаковской (1965 г.) и Кармановской ГРЭС (1968 г.).

Всего за 1960 – 1980-е годы было введено более 120 энергоблоков СКД единичной мощностью 300, 250/300, 500, 800 и 1200 МВт на угле, мазуте, природном газе. Понятно, что кроме общих проблем освоения новой техники, особенное значение имели трудности организации эксплуатации крупных котлоагрегатов на твёрдом топливе. Наибольшие проблемы выявились при сжигании донецкого угля марки АШ. Это высококалорийное топливо с низким содержанием летучих веществ, большой зольностью и твёрдостью, затрудняющее надёжное шлакоудаление из топки котла.

В настоящей статье больше внимания будет уделено освоению Новочеркасской ГРЭС, единственной оставшейся в стране электростанции с блоком СКД, работающей на угле марки АШ. Блоки 300 МВт Черепетской, Приднепровской, Троицкой и Каширской ГРЭС с 2010-х годов были выведены из эксплуатации.

Как известно, массовому внедрению блоков СКД не предшествовали доводка, наладка одного-двух головных образцов блоков с оборудованием разных заводов-изготовителей с разными видами топлива. Все эти работы, включая необходимую перестройку металлургии, машиностроения, проектного дела, пришлось выявлять и проводить в больших объёмах, форсированно, на растущем числе блоков 300 МВт. Это привело к дополнительным затратам, но вместе с тем обеспечило покрытие дефицита энерго мощностей в ЕЭС страны. В статье не приводятся примеры отдельных узлов и работ, подлежащих переделке в целях повышения надёжности блоков. Ныне это общеизвестно и в значительной степени преодолено.

Свидетель и непосредственный участник доводки и эксплуатации энергоблоков СКД, начиная с 1964 года, хотел бы оценить сделанное с позиции сегодняшнего дня.

Все понимали и видели, что внедрение нового, более сложного техниче-

ского уровня оборудования ТЭС с блоками СКД это важное, государственное, но одновременно и занимательное, и интересное. В разгар монтажных работ по первым блокам СКД было восстановлено союзно-республиканское министерство энергетики и электрификации СССР с подбором высококвалифицированных специалистов в его аппарате (с опытом практической работы на энергопредприятиях), научными и проектными организациями, с крупным инженерным предприятием для помощи в пуске и освоении нового оборудования ОРГРЭС/Союзтехэнерго.

Наладочные работы на первых блоках СКД проводили бригады инженеров Московского отделения ОРГРЭС (Черепетская и Приднепровская ГРЭС); по Новочеркасской ГРЭС — Донецкое отделение ОРГРЭС (Ф. И. Пиллер, Ф. М. Робашевский). Сегодня трудно представить, что в те годы в энергетике не было опыта работы с паром СКД на прямоточных котлах (идея создания прямоточного котла принадлежит великому русскому инженеру Л. К. Рамзину).

К подготовке эксплуатационного персонала для блоков СКД на всех станциях отнеслись серьёзно. Например, при Новочеркасской ГРЭС были организованы двухмесячные курсы (почти все слушатели — инженеры) с преподавателями от заводов — изготовителей оборудования (конструкторы, шеф-инженеры), научно-проектных организаций, а также инженерами ОРГРЭС. Значительная часть программы была единой для всех будущих специалистов (оперативный персонал готовили для блока в целом). Часть времени было выделено для изучения оборудования на месте, проектной документации. Поощрялись предложения по улучшению схем, конструкций узлов блока.

Не менее одного месяца оперативный персонал проходил подготовку на действующем оборудовании блоков других ГРЭС. Начальники смен и турбинисты выехали на Приднепровскую ГРЭС (котлы ТКЗ ТПП-110, турбины ХТГЗ, такие же, как и на НЧГРЭС). Котельщики, с моим участием, стажировались на Черепетской ГРЭС (котлы-ТПП-110, турбины К-300-240-ЛМЗ). На Черепети из-за большой аварийности поверхностей нагрева котла (в работе уже было два блока) проводилось по 3–4 пуска/останова блока в неделю. Наши стажёры дублировали работу оперативного персонала КТЦ, готовили анализ каждого пуска блока. Итоги пус-

ков подробно обсуждались всей бригадой стажёров.

В те годы ещё не было учебных тренажёров по управлению энергоблоками на новых станциях. Но большинство будущего оперативного персонала имели практические навыки по предыдущей работе.

Как показали первые пуски энергоблоков, проводимые в особо сложных условиях, оперативный персонал успешно обеспечивал все пусковые режимы.

Уже осенью 1964 года при Приднепровской ГРЭС под руководством Главтехуправления Минэнерго СССР и ОРГРЭС были проведены Всесоюзные курсы начальников смен блоков. В последующие годы это стало полезной традицией.

До начала монтажа силами специалистов лабораторий и цехов ГРЭС проверялось качество поставленного оборудования в особенности на соответствие применённых деталей условиям работы. Удавалось находить брак котельных заводов и по арматуре СКД. Но и здесь случались недосмотры. Так через 7–10 тыс. часов эксплуатации блок № 1 НЧГРЭС был аварийно остановлен из-за разрушения расходомерной шайбы на одной из ниток паропровода острого пара к турбине. Расследованием было установлено, что одна из деталей была изготовлена из ст. 20 (вместо стали 12Х1МФ). На этом же блоке благодаря внимательности оперативного персонала была предотвращена авария паропровода острого пара из-за появления следов трещины в литом тройнике (отвод пара к газопаропаровому теплообменнику корпуса 2).

В таких нестандартных случаях по указанию главного инженера мы оперативно рассылали информационные сообщения о местах и причинах повреждений на ГРЭС с аналогичным оборудованием (не дожидаясь «Противоаварийного циркуляра» от Минэнерго). Надо отметить, что в советское время Минэнерго СССР рассылало на блочные ГРЭС и качественные годовые технические обзоры по эксплуатации энергоблоков. Практика, достойная возрождения.

Особо отмечу, что любые заводы, институты, организации — участники программы сооружения энергоблоков СКД были ориентированы на максимальную взаимопомощь, содействие, на улучшение конструкций оборудования, технологических схем. При каждом заводе-изготовителе работало особое подразделение для оперативного решения

проблем, возникающих в процессе эксплуатации. В кабинетах руководителей заводов были таблицы работы блоков. Неоднократно приходилось выезжать на котельные и турбинные заводы, в проектные институты, на родственные электростанции. Не припомню ни одного случая недельной реакции на обоснованные просьбы/требования заказчика.

Как же эти естественные для пользы дела отношения контрастируют с практикой некоторых ОГК, ограничивающих инженерную инициативу электростанций, обмен научно-технической информацией с электростанциями даже родного ОГК.

Все первые пять — семь лет начального этапа внедрения блоков СКД проходили под неафишируемым надзором Совмина СССР (А. Н. Косыгин, М. Т. Ефремов) и Минэнерго СССР (П. С. Непорожний, К. Д. Лаврененко). Помню, в 1966 году в Минэнерго проводилось совещание о мерах по улучшению работы блоков СКД (с приглашением главных инженеров энергосистем, начальников КТЦ электростанций, руководителей заводов, НИИ/КБ. От правительства присутствовал М. Т. Ефремов. Шёл открытый полезный разговор; по результатам обсуждения было принято решение ежегодно планировать изготовление, поставку новых узлов, деталей оборудования для повышения надёжности работы энергоблоков. Это были знаменитые решения двух-трёх министерств, утверждаемые Совмином СССР, которые всегда исполнялись.

В результате принятых и исполненных решений по программе блоков СКД уже к 1968–1970 годам были значительно улучшены показатели нового энергооборудования. На некоторых ГРЭС ресурс безаварийной и непрерывной работы энергоблоков СКД достиг 12 и более месяцев. Появилось новое поколение энергооборудования, улучшено качество проектов.

Новые электростанции (Костромская, Среднеуральская, Киришская, Рефтинская, Ириклинская, Рязанская, Ставропольская и др.) уже были лишены тяжких «болезней роста» первопроходцев блоков СКД. Ныне большинство энергоблоков, ещё работающих и составляющих основу теплоэнергетики России, близки к особому режиму их эксплуатации (блоки 300 — 58, 250/300 — 17, 800/1200 — 8 единиц).

Мировые тенденции развития энергетики указывают, что в настоящее время и в ближайшем будущем не обойтись без огромных капиталовложений в эту

отрасль, остававшуюся без внимания государства и энергетических компаний в течение более 20 лет. Должны быть созданы и массово внедрены крупные энергоблоки на суперСКД, в том числе на твёрдом топливе, с широким внедрением технологии сжигания угля в ЦКС, и обязательной реализацией необходимых природоохранных технологий.

В начале статьи показано, как обеспечивалось внедрение энергоблоков СКД в советский период. Это была полностью государственная задача, понимание важности участия в Программе у каждого исполнителя и руководителя. Это была инженерная гордость от участия в важном для страны деле.

Ничто не повторяется в экономической жизни страны. Но полезный опыт прошлых лет может и должен быть использован прежде всего государством. Если полагаться только на энергетические компании, то можно в ближайшие десятилетия вернуться к костру и лучине. Отставание столь велико, что «модернизация» старых ТЭС СКД не поможет.

Командиры в энергетике

Бесценна роль каждого работника в такой серьёзной отрасли, как электроэнергетика. Тем выше влияние на результаты и перспективу предприятия у руководителя смены, цеха, электростанции.

В связи с шестидесятилетием Новочеркасской ГРЭС скажу благодарственнымное слово руководителям первого поколения, принявшим наиболее сложные и трудные решения первопроходцев стройки. Именно в 1950-е – начале 1960-х годов страна потеряла рули управления промышленностью. Но стройка со скрипом всё же шла вперёд к цели.

Выдающаяся личность, с 1956 года наш первый директор строящейся Новочеркасской ГРЭС, Иван Викторович Казачек, кремлёвский курсант, стоявший в охране VIII Съезда Советов, когда принимался План ГОЭЛРО. Руководитель Красногорской ТЭЦ на Урале, Управляющий Свердловэнерго после войны. Именно он подбирал руководящие кадры для строительства и эксплуатации, отстоял строительство городка энергетиков Донского около ГРЭС, а не в Новочеркасске. Мудрый, скромный,

справедливый, настоящий хозяин. Таких больше я не встречал.

Второй директор Новочеркасской ГРЭС, с 1964 по 1969 год, Евгений Михайлович Андреев, в военную пору директор ГРЭС-2 Кировэнерго. С 1956 по 1964 год руководил крупнейшей в Ростовэнерго НесветайГРЭС. Е. М. Андреев обеспечил ввод первых четырёх блоков НчГРЭС. Его особый вклад — умение подобрать и настроить на работу кадры, благоустройство посёлка Донского, устройство базы отдыха на Чёрном море.

Анатолий Иванович Кульчицкий — главный инженер (1969 – 1974 гг.), управляющий Ростовэнерго (1974 – 1985 гг.), высочайшего таланта инженер, руководитель, учитель десятков руководителей предприятий энергосистемы, возглавлял комплекс работ по повышению надёжности НчГРЭС.

Георгий Георгиевич Зароченцев — первый главный инженер Новочеркасской ГРЭС (1964 – 1969 гг.), удивительный, нестандартный, талантливый инженер и руководитель, организатор ряда экспериментальных работ по повышению экономичности блоков ГРЭС. Возможно наиболее яркая личность среди поколения главных инженеров НчГРЭС.

Георгий Илларионович Мордин — первый начальник КТЦ Новочеркасской ГРЭС, главный инженер этой ГРЭС. Широко образованный инженер, один из лучших турбинистов, принимал исключительно продуманные инженерные и кадровые решения. До НчГРЭС руководил турбинным цехом на Красноярской ГРЭС-2, обслуживавшей спецобъект. Настоящий хозяин цеха. Неповторимый семьянин.

Игорь Владимирович Барботько, соратник Г. И. Мордина по работе в Сибири и на НчГРЭС: заместитель начальника и начальник КТЦ-1,2; позднее — заместитель главного инженера Ростовэнерго, главный инженер Воронежэнерго. Организатор эксплуатации в турбинном отделении, инженер редкого таланта. Принципиален, скромен в общении, человек беспредельной честности.

Василий Григорьевич Кириллов — признанно лучший начальник смены КТЦ. До НчГРЭС успешно трудился на НесветайГРЭС. Управлял работой смены легко, внимательно, строго. Техно-

логию знал предельно полно. Исключительно верная и острая реакция на чрезвычайные ситуации в работе. Однажды в ночную смену случилось возгорание под отметкой обслуживания котла. Там воздушные короба, кабельные трассы, теснота, трассы стационарных трубопроводов. В. Г. Кириллов быстро сообразил, что горит мазут на цеховой трассе. В короткий срок отключили дефектный участок, погасили пожар. А при промедлении или панике загорелся бы каркас и хвост котла, с подплавлением колонн, распространением пожара на соседние котлы и обрушением кровли всей котельной.

За 60 лет работы Новочеркасской ГРЭС случалось всякое. Бывали и аварии (почти всегда из-за недостатков работы оборудования и без травм персонала), по результатам которых компетентные комиссии рекомендовали необходимые технические решения. Десятки лет энергетики НчГРЭС были вынуждены использовать топливо марки АШ и шламы совершенно неудовлетворительного качества. Эта проблема и сегодня осложняет надёжность работы ГРЭС.

Особо следует отметить, что все годы коллектив эксплуатационников работал без паники, дружно и упорно, обеспечивая электроснабжение Донского края.

Новые поколения руководителей ГРЭС добились строительства уникального энергоблока № 9 с особым котлоагрегатом, работающим по принципу циркулирующего кипящего слоя. Это единственный и реально перспективный для всей России проект. Опытный котёл с ЦКС ещё не доведён до серии. Но эта работа, требующая дополнительных усилий многих организаций и государства, должна быть завершена. Как в своё время инженеры добились надёжной работы энергоблоков СКД.

Новочеркасская ГРЭС вновь выступает лидером, начав реализацию проекта строительства двух ПГУ полностью российского производства. В очередной раз энергетики Дона, верим, не подведут.

**ШКОНДИН А. Ф.,
Почётный энергетик СССР**