Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

**РЕФЕРАТ**

по дисциплине «История электроэнергетики и электротехники»

**Тема: История строительства ГРЭС-2**

г. Зеленогорск, 2011

# **Введение**

лет прошло с момента пуска первого энергоблока Красноярской ГРЭС-2.

Красноярская ГРЭС-2 - филиал ОАО «ОГК-6» расположена в г. Зеленогорске, в 167 км на восток от краевого центра на берегу реки Кан - притока Енисея. Установленная мощность станции 1250 МВт. Основным топливом является бурый уголь Ирша-Бородинского разреза Канско-Ачинского угольного бассейна марки 2БР. Резервное топливо - не предусмотрено; растопочное топливо - мазут.

В настоящий момент электростанция осуществляет теплофикационную выработку, а также является необходимой с точки зрения баланса установленной мощности ОЭС Сибири. Дальнейшие перспективы связаны, в первую очередь, с рынком резервов. Объем выработки определяется теплофикационной нагрузкой и потребностью системного оператора в мощности для обеспечения надежности системы. Кроме того, необходимо отметить, что загрузка станции во многом зависит от сезонных факторов, таких как наличие воды в водохранилищах, температуры воздуха.

В 2009 году после аварии на Саяно-Шушенской ГЭС выработка Красноярской ГРЭС-2 демонстрировала устойчивый рост, связанный с возникшей нехваткой мощностей в ОЭС Сибири.

Красноярская ГРЭС-2 является крупнейшей электростанцией в Восточно-Сибирском регионе. Основными потребителями мощности ГРЭС-2 являются предприятия, расположенные в Красноярском крае: Канский промышленный узел, Ирша-Бородинский угольный разрез, Транссибирская железнодорожная магистраль, ФГУП ПО «Электрохимический завод», ООО «Сибволокно», г.Зеленогорск.

Целью работы является изучение истории создания и развития Красноярской ГРЭС-2. Для этого вначале кратко охарактеризуем развитие тепловой энергетики в стране, и затем краткое изложение создания и развитие ГРЭС-2.

Работа состоит из введения, основной части, заключения, списка источников и приложения.

# **. История тепловой энергетики**

Первые в мире тепловые электростанции появились в 1882 году в Нью-Йорке. Уже через год, в 1883 году, тепловая электростанция была построена и в России, в Санкт-Петербурге, для освещения Литейного моста - первого в мире моста с электрическим освещением. Вскоре тридцать два электрических фонаря загорелись и на Невском проспекте. А16 июля 1886 года император Александр III утвердил Устав «Общества электрического освещения», учрежденного Карлом Сименсом. С этого дня принято вести официальный отсчет начала «электрической эры» в Российской империи. В 1888 году в Петербурге были запущены первые три центральные электростанции на Фонтанке (3 машины суммарной мощностью 202 кВт) и Мойке (3 машины суммарной мощностью 221 кВт), на плавучих баржах. Их КПД равнялся всего 3 %. В 1900 году на Всемирной выставке в Париже русский инженер Владимир Григорьевич Шухов был удостоен Большой золотой медали за конструкцию самых экономичных универсальных паровых котлов.

Централизованное теплоснабжение в России берет свое начало в 1903 году. В этот год 13 корпусов Петербургской городской детской больницы имени принца Ольденбургского (ныне имени К.А.Раухфуса) были оборудованы паровым отоплением. Отработанный пар поступал от местной электростанции. Руководили работами инженер А.К Павловский и профессор В.В.Дмитриев. В 1908-10 гг. по той же схеме Владимир Владимирович Дмитриев провел паровое отопление в 37 корпусов Петербургской больницы (сейчас И.И.Мечникова). Первая ГРЭС «Электропередача», «ГРЭС-3», была построена под Электрогорске, в 1912-14 гг. по инициативе инженера Роберта Эдуардовича Классона. Мощность ее составляла 15 МВт.

В 1917 году декретом Совнаркома «Общество электрического освещения» было национализировано. Через два года Президиум ВСНХ утвердил Положение «Об управлении объединенными государственными электрическими станциями». В 1920 году был разработан и принят VIII съездом Советов Государственный план электрификации России (ГОЭЛРО), по инициативе и при участии В.И.Ленина. Комиссию по разработке плана возглавлял Г.М.Кржижановский. План предусматривал опережающее развитие энергетики, сооружение 30 крупных районных станций (20 ТЭС и 10 ГЭС), развитие централизованного энергоснабжения. 8 октября 1922 года была введена в эксплуатацию ТЭЦ-5 «Красный Октябрь» - первая тепловая электростанция, построенная в СССР по плану ГОЭЛРО. Ее строительство началось еще в 1912 году по инициативе «Общества районных электрических станций» (дочернее предприятие немецкой компании Siemens). Тогда завершить проект помешала Первая мировая война. В 1920 году строительство возобновилось, и за два года работы были закончены. Оборудование, установленное на станции, было в основном зарубежного производства - английское и немецкое.

ноября 1924 года под руководством профессора Владимира Владимировича Дмитриева 3-я Петроградская ГЭС на Фонтанке была переоборудована в ТЭЦ, производящую как тепловую, так и электрическую энергию (проект Л.Л.Гинтера и В.В.Дмитриева). Это позволило резко увеличить КПД по использованию топлива: с 3-5 до 50 %. В том же году от электростанции к жилому дому был проложен первый теплопровод. Так было положено начало централизованному теплоснабжению в СССР.

К концу 1930 года общая мощность всех ТЭЦ СССР достигла 200 тыс. кВт, а протяженность тепловых сетей составила 23 км. В 1931 году в России была создана первая в мире генеральная схема теплофикации для Москвы. Первой советской электростанцией, построенной без участия иностранных специалистов и полностью оснащенной отечественным оборудованием, стала Дубровская ГРЭС, запущенная в 1933 году.

В 1965 г. все электростанции Советского Союза выработали 507 млрд. кВт/ч электроэнергии - больше, чем любая другая страна в мире, за исключением США. Свыше 80 % ее приходилось на долю тепловых электростанций. Вплоть до середины 70-х годов прошлого века этот способ добычи электроэнергии оставался доминирующим во всем мире.

# **2. История строительства ГРЭС-2**

тепловой энергетика топливо станция

История Красноярской ГРЭС-2 началась в 1955 году. Это было время «холодной войны» - военного и идеологического противостояния двух политических систем в послевоенном мире. Попытки СССР и США как можно дальше расширить пределы своего влияния переросли в глобальную конфронтацию. Для защиты своих интересов СССР необходимо было наращивать ядерный потенциал и развивать оборонную промышленность. Секретные предприятия оборонного значения создавались в те годы по всей стране.

ноября Советом Министров СССР принято решение о строительстве электрохимического завода по производству оружейного урана и тепловой электростанции для обеспечения его энергией в Красноярском крае, северо-западнее станции Заозерная Восточно-Сибирской железной дороги, в районе населенных пунктов Усть-Барга, Ильинка и Лебедевка. Это место идеально отвечало всем требованиям: удаленность от европейской части страны, наличие рядом источника чистой и прохладной воды, необходимой для охлаждения работающего оборудования, транспортные связи с промышленными центрами страны, подходящие сейсмические, геологические, гидрологические условия, достаточные сырьевые запасы для производства строительных материалов. К тому же поблизости имелся крупный образовательный центр для подготовки кадров.

Той же зимой в сибирскую тайгу начали съезжаться строители. В зимнюю стужу 1956 года рота капитана Ивана Порфирьевича Шадрина высадилась с поезда на станции Заозерная и пешком направилась на место будущей стройки. Большие армейские палатки, продовольствие, инструмент и прочий скарб везли на четырех подводах, выделенных властями поселка Заозерный. Дороги не было. Сорок километров шли от деревни к деревне по занесенным снегом проселкам, помогая лошадям тащить тяжелые сани. Когда вошли в деревню Орловка, представитель строительного управления (оно временно располагалось в станционном поселке Заозерный) вынул топографическую карту и компас, сориентировался на местности и сказал: «Вон на том пригорке будем рубить лес и ставить палатки».

Первый директор стал Анатолий Сергеевич Александров убедил руководителей Минсредмаша, что электростанцию необходимо строить раньше завода. Он же принял решение о строительстве железной дороги от города до Ирша-Бородинского разреза.

Проект ТЭЦ 766 разрабатывался в Ленинградском отделении института «Теплоэлектропроект». Заложенная в нем мощность новой электростанции составляла 1 млн. 140 тыс. кВт.

В 1957 году начались работы по планировке и подготовке территории. В феврале 1958 года был создан подрядный строительный район №4. 21 августа 1958 года начальником строящейся ТЭЦ Электрохимического завода был назначен **Федор Павлович Баран**, Красноярской ГРЭС-2 он руководил с 1964 по 1973 год.

Для строительства гидроузла, входящего в комплекс ТЭЦ, нужно было перекрыть реку Кан. Эти работы, объявленные комсомольской ударной стройкой, начались 20 сентября 1960 года в торжественной обстановке. Уже через два года, раньше намеченного срока, гидроузел был готов.

Период 1960-61 гг., от перекрытия реки до пуска первого энергоблока, стал самым напряженным. В сжатые сроки монтировались главный корпус, основное и вспомогательное оборудование энергоблока, химический цех, цех топливоподачи. Работали главным образом военные строители. В Зеленогорск приезжали работать специалисты с Урала, с Украины, из Удмуртии. 60 человек Федор Павлович пригласил из Краснотуринска, с Богословской ТЭЦ. Из Севастополя на строительство приехали демобилизованные моряки Черноморского флота.

Строительство начиналось в нелегких условиях. Маленькая станция Заозерная не была рассчитана на переработку огромного количества грузов, которые тут же стали поступать со всех концов страны. Разгружали вагоны вручную. Не хватало техники, рабочих рук, жилья. Многие жили всю зиму в палатках, а морозы в тот год доходили почти до пятидесяти градусов. Обогревались «буржуйками». Весной работу тормозила непролазная грязь, а летом людей одолевала мошка.

Перед пуском энергоблока коллективу требовалась серьезная подготовка: нужно было изучить технологические схемы, конструкции турбин и котлов. Обучение проходило на Иркутской ТЭЦ-10, где к тому времени уже был наработан опыт эксплуатации таких энергоблоков.

К июлю 1961 года основные цеха - электрический, химический, цех тепловой автоматики и измерений, цех топливоподачи, котельный и турбинный - были готовы к эксплуатации. Схема получения обессоленной воды отработана, механизмы подачи угля отлажены. Можно было наконец приступать к пусковым работам. Первый энергоблок станции был запущен в 01.30 10 июля 1961 года. Оперативное включение генератора в электросеть старший дежурный инженер Андрианович Печёнкин.

Второй энергоблок был запущен в 1962 году, третий и четвертый - в 1963. С этого времени и ЭХЗ и город стали получать тепловую энергию от ТЭЦ по постоянной схеме. В конце 1964 года, с пуском в работу пятого энергоблока, строительство первой очереди было завершено. Установленная мощность станции достигла 660 МВт.

В сентябре 1964 года ТЭЦ была передана из Министерства среднего машиностроения СССР в Министерство энергетики и электрификации, в состав «Красноярскэнерго», и стала называться Красноярской ГРЭС-2.

В 1968 году на котле ЗБ были установлены новые горелки с дистанционным управлением режимом сжигания топлива. Новая конструкция, позволившая устранить проблему шлакования топки, разрабатывалась совместно с ОРГРЭС и Красноярской ГРЭС-2. На ВДНХ СССР она была удостоена бронзовой медали.

апреля 1967 года впервые было подано напряжение по ЛЭП на подстанцию 500 кВ «Камала-1», связавшую энергосистемы Красноярского края и Иркутской области. В следующем году ввели в эксплуатацию ЛЭП 500 кВ, заходящие на Камалу.

В начале 1970-х годов перед станцией встало много нерешенных проблем, необходимо было реконструировать котлы и повысить надежность работы энергоблоков. Для контроля над эксплуатацией тепломеханического оборудования был создан цех наладки и испытаний. После успешной реконструкции котла 2Б было решено реконструировать по такой же схеме все котлы ПК-38.

В марте 1973 года не стало первого руководителя станции, Федора Павловича Барана. Директором ГРЭС был назначен **Владимир Иванович Кузнецов.**

Краю требовалось все больше электроэнергии: промышленность развивалась, создавались новые предприятия. В ноябре 1973 года началось строительство второй очереди ГРЭС-2: три дубль-блока по 160 МВт с котлами ПК-38-2 и турбинами К-160-130. Шестой турбогенератор был введен в эксплуатацию 1 января 1975 года, седьмой и восьмой - 10 сентября 1975 и 29 мая 1976 1 октября 1976 года мощность станции 1140 МВт.

В 1970-е годы на станции был установлен буферный коллектор на выдаче багерных насосов, что позволило устранить износ арматуры и трубопроводов, смонтирован коллектор горячего воздуха в котельном цехе, реконструированы роторы мельниц, благодаря чему снизился расход электроэнергии на пылеприготовление. Золосмывные устройства также были реконструированы. Релейные регуляторы заменены на автоматические бесконтактные, ртутные расходомеры - на сильфонные. В цехе ТАИ была создана группа для разработки и монтажа и наладки схемы автоматической загрузки БСУ на тиратронах с холодным катодом. Эта схема была введена на Красноярской ГРЭС-2 впервые в СССР. В 1977 году был завершен монтаж одного из важнейших природоохранных объектов - оборотной системы гидрозолоудаления, действующей до настоящего времени.

В 1978 году директором ГРЭС стал **Анатолий Александрович Истомин**, с 1974 года работавший на станции главным инженером. За 1975-78 годы были смонтированы и пущены в работу блочные очистительные установки конденсата турбин №№ 6, 7, 8.

С 1980 года на КГРЭС-2 началась масштабная модернизация систем регулирования и парораспределения турбин. После реконструкции надежность и экономичность систем автоматического регулирования турбин К-160-130 значительно возросли. На турбинах № 1, 2 и 4 заменили части высокого и среднего давления, вспомогательное оборудование, усовершенствовали тепловую систему.

В 1977, 1978, 1980 и 1981 годах Красноярская ГРЭС-2 была признана лучшей среди тепловых электростанций Красноярской энергосистемы по состоянию охраны труда и техники безопасности.

К 1981 году краю уже вновь остро требовались дополнительные энергетические мощности. В Красноярске-45 начало работу новое и весьма энергоемкое предприятие - Завод искусственного волокна. Поэтому строительству третьей очереди Красноярской ГРЭС-2 придавалось огромное значение.

марта 1981 года был издан приказ директора о создании котлотурбинного цеха №2. В его задачи входили организация курирования строительно-монтажных работ, приемка после монтажа, пуск и дальнейшая эксплуатация оборудования.

декабря, в 6 часов 41 минуту с нагрузкой 10 МВт в сеть включен турбогенератор № 9.

ноября 1981 года в цехе включили все отопительные агрегаты и началась проверка оборудования, промывка котлоагрегата и гидравлические испытания. Была произведена опрессовка вакуумной системы турбины, закачка масла, настройка системы автоматического регулирования, закончен монтаж паропровода от КТЦ-1.

декабря 1981 года в 23 часа 20 минут был осуществлен пробный пуск турбины.

января 1982 года в 7 часов 20 минут Красноярская ГРЭС-2 выработала с момента включения в сеть первого энергоблока 100 млрд кВт/часов.

В марте 1983 года была введена в работу схема подготовки химически очищенной воды для подпитки теплосети. Это вдвое повысило надежность теплоснабжения города и ЭХЗ. В том же году был введен в строй 10-й энергоблок, после чего установленная мощность станции достигла 1410 МВт. Это означало, что Красноярская ГРЭС-2 вошла в число крупнейших электростанций страны.

В конце 1970-х и в 1980-е годы, помимо капитальных, средних и текущих ремонтов во всех цехах проводились большие работы по реконструкции и усовершенствованию основного оборудования. В том числе была произведена реконструкция роторов турбогенераторов блоков №№1-4 и блочных трансформаторов блоков № 1 и № 3, что позволило увеличить мощность последних на 20 000 кВА. Внедрена оборотная система гидрозолоудаления, разработана автоматическая загрузка бункеров сырого угля, выполнен комплекс работ по обнаружению и улавливанию металла по тракту топливоподачи. На энергоблоках №№ 6-8 освоен новый тип генераторов.

В 1985 году проведена реконструкция схемы питания собственных нужд подстанции «Камала-1». В 1988-89 годах смонтирована новая, более надежная схема возбуждения без подвозбудителей на генераторах энергоблоков №№ 6-8. Построили новую, более мощную компрессорную установку и азотно-кислородную станцию, так как расширяющейся ГРЭС требовалось все больше сжатого воздуха и кислорода.

К 1991 году ГРЭС-2, как и вся страна, вступила уже в новую эпоху. Экономические и организационные трудности переходного периода немедленно сказались и на работе станции, в частности, на режиме ремонтов основного оборудования: от плановых перешли к ремонтам в зависимости от технического состояния. Реже стали заменять поверхности нагрева. Уже начатое техническое перевооружение энергоблока №3 пришлось приостановить на неопределенный срок. В 1990-96 годах коллектив станции возглавлял **Владимир Израилович Молодецкии**, в 1996-2003 - **Александр Борисович Паньшин**. В 2003 году совет директоров ОАО «Красноярская ГРЭС-2» избрал генеральным директором **Ивана Валентиновича Благодыря.**

С 2005 года ГРЭС-2 стала участником оптового рынка электроэнергии в секторе свободной торговли сибирской ценовой зоны. До 5 процентов электроэнергии продавались в этом секторе, что позволило получить дополнительные средства. Долги предприятия перед бюджетом и внебюджетными фондами были реструктуризированы. К этому времени на станции было закончено наращивание тепловой мощности: введена в эксплуатацию бойлерная установка в ячейке третьего энергоблока, теплофикационные установки энергоблоков № 9, 10 переведены на теплосеть города с теплопроизводительностью 488 Гкал/час. В цехе топливоподачи произведена реконструкция электроприводов на кранах-перегружателях. Электрический цех ввел в эксплуатацию информационно-измерительную систему «Нева», с участием цеха ТАИ была спроектирована и смонтирована система автоматического управления мощностью энергоблоков №№ 1, 2, 4, 6. Обновлена виброаппаратура турбогенераторов, налажен автоматизированный учет отпускаемой электроэнергии.

марта 2006 года решением общего собрания акционеров ОАО «Красноярская ГРЭС-2» принято решение о присоединении к ОАО «ОГК-6». 29 сентября ОАО «Красноярская ГРЭС-2» прекратило свою деятельность. Станция с филиалом ОАО «ОГК-6» и вступила в новый период своего развития.

На протяжении последних лет коллектив ОАО «Красноярская ГРЭС-2» приложил максимум усилий для модернизации и технического перевооружения станции, ввода нового современного основного и вспомогательного оборудования, устройств защит, автоматики и автоматических систем управления технологическими процессами.

В апреле 2007 года Иван Валентинович Благодырь был назначен первым заместителем генерального директора, а затем генеральным директором ОАО «ОГК-3». Коллектив Красноярской ГРЭС-2 возглавил **Александр Иванович Лыспак**, который работает на станции с 1982 года.

В 2007 году на Красноярской ГРЭС-2 проведена модернизация теплотехнического оборудования. Завершен капитальный ремонт седьмого энергоблока, на нем установлен современный цифровой прибор ТОРЭМ-ОЗ для более качественного ведения температурного режима турбогенератора, заменены трубные блоки СРЧ К-7А, водяной экономайзер и потолочные трубы. На первом и восьмом энергоблоках установлены более точные ультразвуковые расходомеры УРСВ-520 для учета расхода циркуляционной воды и цифровая техника для температурного контроля подшипников циркуляционных насосов.

В апреле 2008 года на станции был введен новый метод очистки теплофикационных установок. Для очистки поверхностей нагрева подогревателей сетевой воды впервые применили новую гидропневмокавитационную технологию. Завершен капитальный ремонт энергоблока № 8: отремонтировано котельное и турбинное оборудование, заменены изношенные участки ширмовых пароперегревателей среднего давления и дефектных труб промежуточного пароперегревателя 1-й ступени на котлах 8А и 8Б. Проведен ремонт основного и вспомогательного оборудования на энергоблоке № 2. В электротехническом цехе заменены устаревшие газовые и струйные реле в схемах газовой защиты силовых трансформаторов. На энергоблоках № 2,7,8 установлены современные ограничители перенапряжения. Началось обновление приборной базы для испытаний и наладки устройств релейной защиты и обучение персонала для работы на новом оборудовании.

В январе 2011 года произведен капитальный ремонт энергоблока № 9. На нем были реконструированы два ротора турбины, установлена современная электрогидравлическая система регулирования с микропроцессорным управлением. Это позволило значительно повысить точность, эффективность и экономичность работы. Началась реализация первого за последние десятилетия масштабного проекта по модернизации энергоблока № 8, предусматривающего качественное изменение характеристик работы оборудования. Автоматизированная система контроля вибрации и диагностики (АСКВД) позволит проводить диагностику состояния оборудования и выявлять возможные дефекты в автоматическом режиме. Вибродиагностический контроль будет осуществляться на всех режимах эксплуатации энергоблока. Модернизация должна обеспечить высокую вибрационную надежность эксплуатации и ремонта оборудования, стабильность и управляемость функционирования энергоблока. Завершить работы планируется в 2013 году.

Таким образом, на сегодняшний день Красноярская ГРЭС-2 - крупнейшая тепловая станция на территории Восточной Сибири. 50 лет прошло с момента пуска первого энергоблока Красноярской ГРЭС-2. Это было волнующее и значимое событие в истории Красноярского края. Предприятия региона ждали новых энергетических мощностей. В едином порыве трудились шахтеры, строители, монтажники, энергетики. Каждые последующие энергоблоки вводились в эксплуатацию на волне энтузиазма и полной самоотдачи молодого коллектива Красноярской ГРЭС-2. Прочный фундамент, заложенный ветеранами, позволил новым поколениям в условиях реформирования энергетической отрасли не снижать качество и темпы труда.

# **Заключение**

История Красноярской ГРЭС-2 полностью отражает жизнь нашей страны. Решение о строительстве предприятия по производству оружейного урана (ныне ОАО «ПО «ЭХЗ») и тепловой электростанции на площадке, расположенной северо-западнее станции Заозерная Восточно-Сибирской железной дороги, в районе населённых пунктов Усть-Барга, Ильинка, Лебедевка Красноярского края, было принято в 1955 году 14 ноября, в период восстановления промышленности после Великой Отечественной войны.

Проследим историю ГРЭС-2 в цифрах:

год Советом Министров СССР принято решение о строительстве предприятия

год - начаты работы на площадке ТЭЦ по планировке и подготовке территории для строительства электростанции.

год, 10 июля - в 1 час 30 минут пущен 1 энергоблок электростанции. Выполнил первое включение блока в энергосистему Евгений Андрианович Печёнкин - старший дежурный инженер станции.

-1964 года - введены в строй энергоблоки №1, 2, 3, 4, 5 в составе первой очереди электростанции.

год, 29 апреля - впервые по ЛЭП подано напряжение на подстанцию 500кВ «Камала-1».

-1976 года - введены в работу энергоблоки №6, 7, 8 в составе второй очереди электростанции.

-1983 года - введены в строй энергоблоки №9, 10 в составе третьей очереди электростанции.

Сегодня «ГРЭС-2» - это современное предприятие с отлаженной системой работы и сплоченным трудовым коллективом, пример для других энергетических предприятий Сибири.

Стабильное и динамичное развитие - результат упорного труда энергетиков, внедрения новых технологий, освоения передовых методов работы.

# **Список используемых источников**

1. История энергетики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http:// www.myenergy.ru/theory\_and\_power\_practice/power\_history/

. ОГК-6. Красноярская ГРЭС-2. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ogk6.ru/about/estations/krasnogres/

. Энергия Созидания. 50-летию Красноярской ГРЭС-2 ОГК-6. - М.: Исток, 2011. - 50 с.