

Волховская ГЭС



«ТГК-1»

- Входит в Группу «Газпром».
- 51,79 % акций Компании принадлежит ООО «Газпром энергохолдинг» (100-процентное дочернее общество ПАО «Газпром») — крупнейшей электроэнергетической компании — лидеру в России по объему установленной электрической и тепловой мощности.
- Ведущий производитель электрической энергии и стратегический поставщик тепла на Северо-Западе.
- Объединяет 53 электростанции, из которых 19 расположены за полярным кругом.
- Работает на территории четырех субъектов Российской Федерации с населением около 8 миллионов человек.

Волховская ГЭС — одна из старейших действующих гидроэлектростанций России, памятник культуры федерального значения. Введена в эксплуатацию в 1926 году.

В плане ГОЭЛРО, разработанном по указанию Владимира Ильича Ленина и принятом VIII Всероссийским съездом Советов 22 декабря 1920 года, была намечена широкая программа использования гидроэнергетических ресурсов нашей страны. Решающим шагом к их планомерному освоению было сооружение первенца ГОЭЛРО — Волховской ГЭС.

Гидроэлектростанцию строила вся страна. Со всех концов страны шли строительные материалы. В строительстве принимали участие тысячи людей — рабочие, крестьяне, инженеры, ученые. Волховстрой явился кузницей отечественных кадров гидростроения.

В настоящее время Волховская ГЭС — важный энергоузел, обеспечивающий надежное электроснабжение потребителей Ленинградской области. Входит в состав Каскада Ладожских ГЭС ПАО «ТГК-1».

Общая информация о станции

Расположена на реке Волхов в 120 км от Петербурга.

Волхов вытекает из озера Ильмень и впадает в Ладожское озеро.

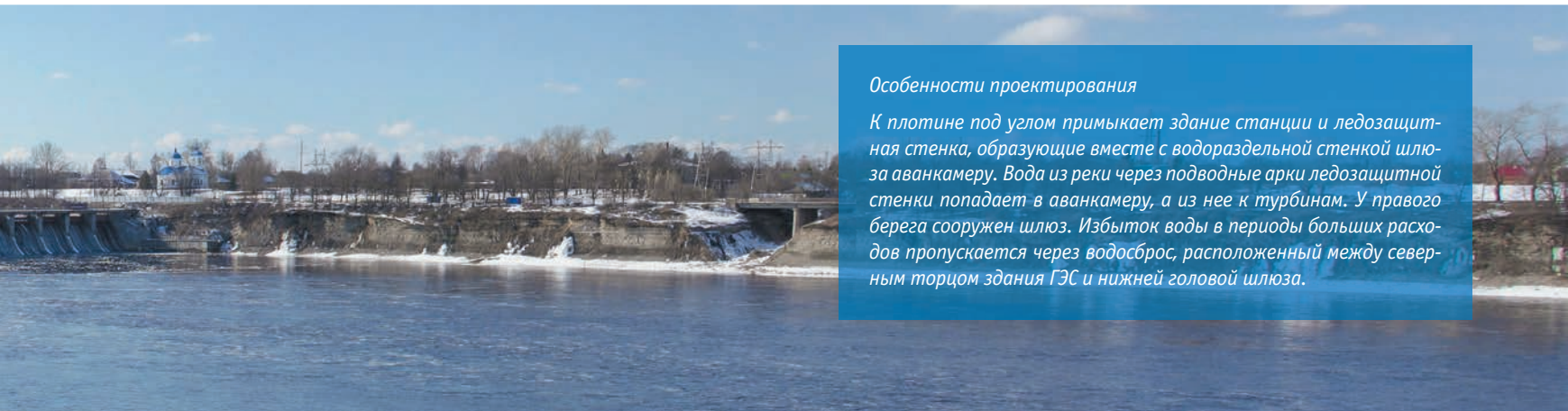
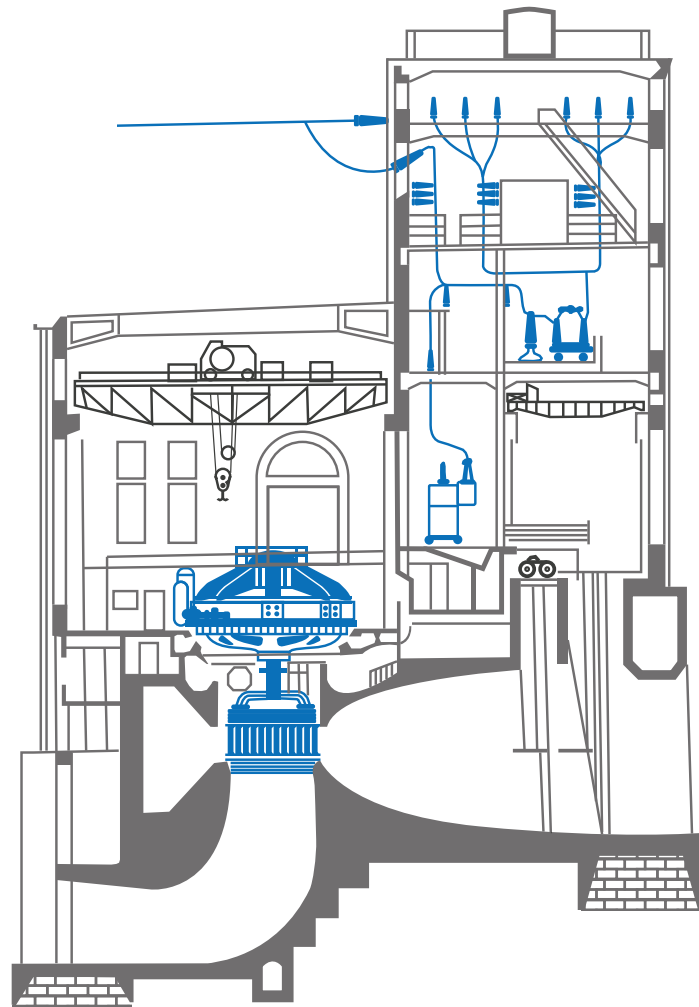
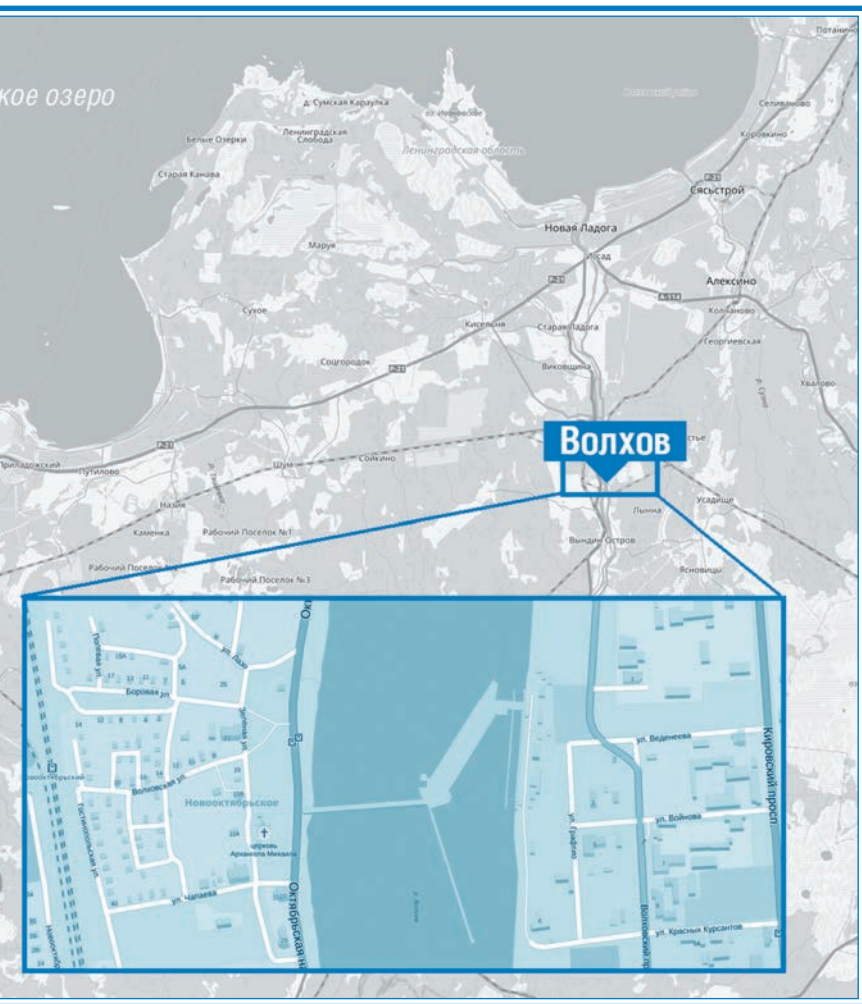
Длина реки 223 км. Общее падение реки — 14 м.

Станция находится в 25 км от Ладожского озера и в 198 км от истока Волхова.

Установленная мощность ГЭС	86 МВт
Среднегодовая выработка электроэнергии	382,5 млн кВт·ч
Средний многолетний расход воды	580 м ³ /с
Расчетный напор	10,5 м
Регулирующая емкость водохранилища	35,8 млн м ³
Длина водосливной плотины	210 м
Пропускная способность плотины	1 418 м ³ /с

4





Особенности проектирования

К плотине под углом примыкает здание станции и ледозащитная стенка, образующие вместе с водораздельной стенкой шлюза аванкамеру. Вода из реки через подводные арки ледозащитной стенки попадает в аванкамеру, а из нее к турбинам. У правого берега сооружен шлюз. Избыток воды в периоды больших расходов пропускается через водосброс, расположенный между северным торцом здания ГЭС и нижней головой шлюза.

Страницы истории

С древнейших времен река Волхов служила важным звеном великого водного пути «из варяг в греки», но этот путь затрудняло большое количество порогов. Протяженность реки — 223 км, 11 км из которых вода стремительно несется по скалистому дну, усеянному подводными камнями. Пороги составляли угрозу для больших судов, особенно летом и осенью, при низком уровне воды. Приходилось разгружать суда, при более низкой воде корабли нередко получали пробоины или погибали. Еще в 1725 году была предпринята неудачная попытка очистить пороги. Еще через 100 лет был разработан проект шлюзования Волховских порогов, но и он в жизнь тогда не претворился.



В 1897 году начались первые исследования возможностей использования энергии Волхова. Тогда проект предусматривал сооружение силовой установки с передачей энергии в Петербург постоянным током высокого напряжения. В 1912 году инженер Генрих Осипович Графтио распланировал комплексное использование Волхова для целей энергетики и улучшения условий судоходства. По этому проекту в здании силовой станции, мощность которой рассчитывалась на 60 000 л. с., следовало установить восемь горизонтальных турбин по 7 500 л. с. каждая. Передача электроэнергии в Петербург должна была осуществляться по линиям напряжением 110 кВ. Для обеспечения судоходства сконструировано сооружение шлюза.

Важнейшее достоинство проекта — возможность обеспечить снабжение промышленности Петербурга дешевой электроэнергией, получаемой за счет возобновляемых водных ресурсов реки и способной заменить часть электроэнергии, производимой на дальнепривозном топливе. Сооружение же плотины и шлюза на порожиистой части Волхова позволяло создать отличный речной путь для подвоза грузов в Петербург.



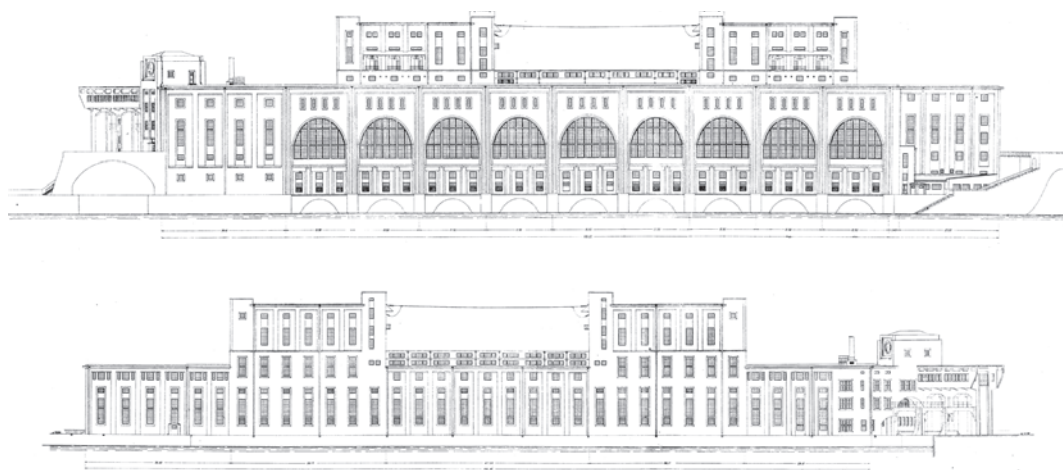
Мечты о Волховстрое

В 1914 году Генрих Графтио разработал проект второго варианта силовой станции с турбинами по 10 000 л.с. каждая. Но до Октябрьской революции его так и не осуществили из-за упорного сопротивления имеющих паровые станции акционерных электрических обществ, для которых получение Петроградом дешевой электроэнергии Волхова было попросту невыгодно. Высказывались совершенно разнообразные возражения против строительства: дороговизна, ненадежность геологического основания, отсутствие опыта.

В январе 1918 года Владимир Ильич Ленин заинтересовался строительством Волховской ГЭС. Он дал поручение инженеру-электрику Петру Гермогеновичу Сидовичу, работавшему начальником электроотдела Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ), связаться с Графтио.

Он обратился к Графтио с просьбой предоставить смету Волховстроя.

«Я с радостью сел за работу. Были извлечены давно забытые чертежи. Надо было торопиться. Через неделю Владимир Ильич хотел поставить вопрос о Волховстрое на заседании Совнаркома. Смета была составлена в течение ночи».



П. Г. Сидович



Г. О. Графтио

Ленин подробно ознакомился с предложением Графтио. Он оценил значение Волховской ГЭС для электроснабжения Петрограда, который переживал острейший топливный кризис в связи с прекращением поставок английского угля и трудностями транспортировки донецкого угля и бакинской нефти. При обсуждении вопроса 22 апреля 1918 года на заседании Совнаркома о строительстве ряда гидроэлектростанций В. И. Ленин предложил Волховскую ГЭС «строить в 2–3 строительных сезона».

Постановлением от 13 июля 1918 года Совет Народных Комиссаров утвердил строительную организацию, известную под названием Волховстрой, и выделил более 17 млн рублей на выполнение первоочередных работ.

Графтио писал: «Будем строить Волховскую ГЭС!»

Строительство Волховской гидроэлектростанции началось «в тяжелое время, в грозу и бурю», — как образно выразился Генрих Осипович.



Шаг за шагом к Волховской ГЭС

В январе 1919 года начались первые строительные работы по сооружению станции. Но тяжелое экономическое положение и гражданская война не позволили вести строительство быстрыми темпами.

Уже в 1920 году над Волховстроем сгустились тучи. Хозяйственная обстановка в стране требовала экономии материальных и денежных средств. Нехватка рабочей силы также диктовала необходимость ее сосредоточения на стратегических объектах. Нашлись те, кто хотел решить эту задачу за счет Волхова. Профессор Захарьин подал в правительство обширную записку, доказывающую, что геологические условия не позволяют строить Волховскую плотину и что она не выдержит напор. Вопрос о строительстве стал предметом обсуждения крупнейших инженеров-энергетиков. Но Графтио сумел с честью опровергнуть все утверждения оппонентов. В том же 1920 году по заданию Ленина начата работа по составлению знаменитого плана ГОЭЛРО. Сооружение Волховской ГЭС стало краеугольным камнем программы нового электро-строительства.

16 сентября 1921 года Совет труда и обороны под председательством В. И. Ленина вынес постановление о признании Волховского строительства внеочередным ввиду исключительной государственной важности работ по электрификации Петрограда. Ленин постоянно интересовался ходом работ и распорядился держать его в курсе дел.





Весть о строительстве большой гидроэлектростанции на Волхове разнеслась по многим городам и селам России. К берегам Волхова в поисках работы ехали ярославские и костромские плотники, череповецкие землекопы, тверские каменщики, калужские кессонщики, ехали целыми артелями со своими инструментами: топорами, пилами, лопатами. Из Петрограда прибывали слесари, механики, электромонтеры. На Волховстрой съехались студенты и выпускники петроградских институтов. Волховстрой стал первой школой советского гидроэнергостроительства. Здесь впервые решались сложные инженерные и технические задачи проектирования и строительства плотин, здания станции, линий электропередачи, электроподстанций, а также монтажа и наладки оборудования. Численность работающих доходила до 15 тысяч человек.

Первенец электрификации и машиностроения

Строительство электростанции начиналось в трудные годы для еще молодой Советской республики. Поэтому часть необходимого оборудования приходилось закупать за границей. Однако петроградский завод «Электросила» обратился с просьбой к Волховстрою передать им изготовление части оборудования. Это предложение рассматривалось как неслыханная дерзость.

Завод «Электросила» совместно с другими заводами Петрограда–Ленинграда блестяще справился с поставленной задачей. Даже эмигрантская газета «Накануне» досадливо признавала: «В России имеется три чуда: Красная Армия, Сельскохозяйственная выставка и Волховстрой». Четыре других генератора, высоковольтные трансформаторы, выключатели, электрооборудование для собственных нужд поставила шведская фирма «ASEA».

Все вопросы технического характера решались с широким привлечением ленинградских организаций: гидравлических лабораторий Ленинградского политехнического института, Института путей сообщений, Электротехнического института и др. По вопросам гидротехнических и строительных работ, а также по электротехническим вопросам, по которым не имелось достаточного отечественного опыта, обращались к иностранным специалистам.

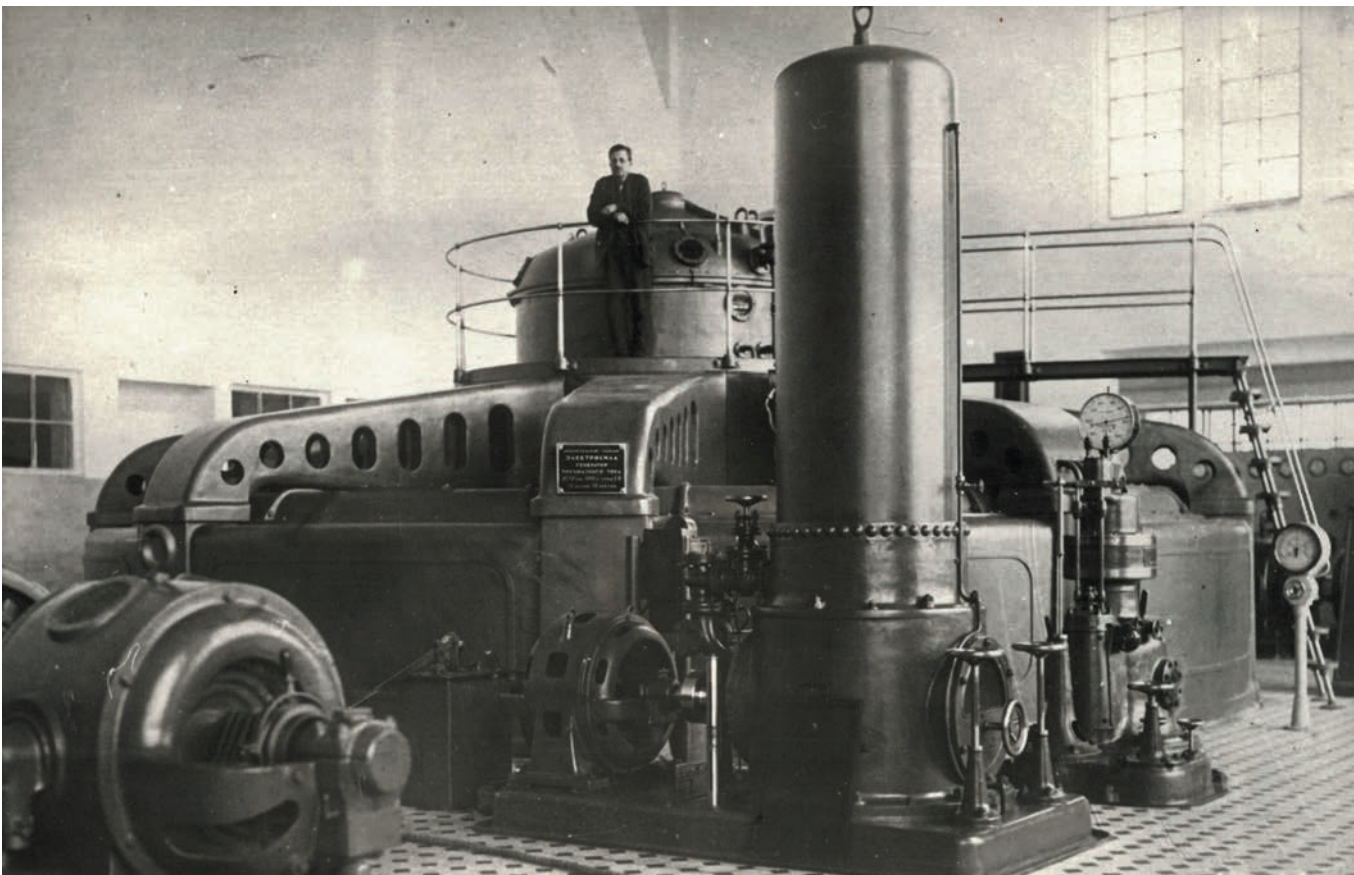


В машинном зале ГЭС на мраморной доске высечены слова: «Ленинградским заводом „Электросила“ для намеченной тов. Лениным электрификации СССР выполнены впервые из русских материалов, русскими силами: четыре главных генератора, два вспомогательных генератора, восемь мотор-генераторов».

Хроника строительства

- Весной 1922 года начались работы по сборке железобетонных кессонов под основанием здания
- Летом 1923 года стала возводиться перемычка вокруг здания ГЭС
- Осенью 1923 года установлены 10 кессонов плотин и начато ее сооружение





- Весной 1924 года начало поступать оборудование
- 31 июля 1925 года поступили первые баржи с рабочими колесами турбин
- В июле 1926 года завершилось бетонирование шлюза
- В декабре 1926 года завершился монтаж четырех гидроагрегатов



Начало большого пути

На торжественное открытие прибыли председатель ВСНХ Валериан Владимирович Куйбышев, секретарь Ленинградского обкома партии Сергей Миронович Киров, зампредела ВЦИК Петр Гермогенович Смирнов.

5 декабря 1926 года состоялся первый пробный пуск турбины Волховской ГЭС. Газета «Правда» сообщила: «Волховстрой готов к подаче тока в Ленинград. Испытание кабелей к понижающим подстанциям прошло блестяще». Волховская ГЭС дала ленинградским предприятиям 6 400 кВт. Электроэнергию получили фабрика «Советская звезда», «Северная верфь», завод «Электросила», вагоностроительный завод им. Егорова, «Скороход».

19 декабря 1926 года состоялась церемония торжественного ввода в эксплуатацию Волховской ГЭС. Ток, выработанный первенцем ленинского плана ГОЭЛРО, стал на регулярной основе поступать в город по линиям 110 кВ.

- Вынуто 900 000 м³ грунта
- Уложено бетона и железобетона 230 000 м³
- Смонтировано 3 000 тонн металлических конструкций

Председатель ВСНХ В. В. Куйбышев:

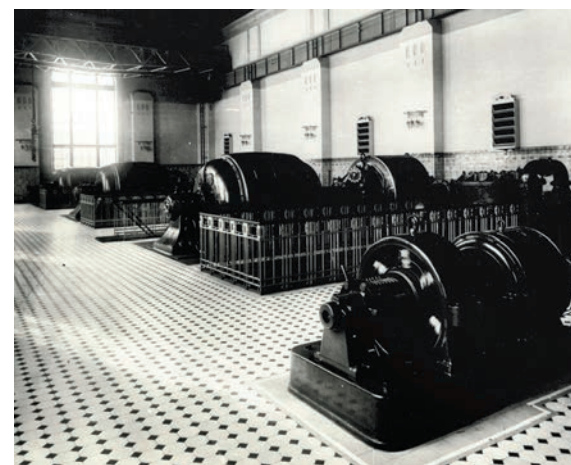
«Наша первая мощная электростанция опровергает злобные предсказания белогвардейских кумушек о нереальности плана электрификации страны, намеченного гениальной рукой Владимира Ильича. Волховстрой ярко свидетельствует о неиссякаемых творческих способностях рабочего класса, о том необычайном подъеме, с которым пролетариат разоренной крестьянской страны уверенно идет по пути строительства социализма. В этом колоссальная историческая роль Волховстроя».

Выдающийся инженер Графтио

14 декабря 1869 года в городе Даугавпилс в семье железнодорожника родился будущий великий инженер Генрих Осипович Графтио. Окончил физико-математический факультет Новороссийского университета в Одессе и Петербургский институт Корпуса инженеров путей сообщения.

Затем молодой специалист уезжает на стажировку за границу. На крупнейших заводах Европы и США он знакомится с новейшими образцами парогенераторов, турбин, электродвигателей. По возвращении в Россию Графтио разворачивает активную деятельность, направленную на ускоренное развитие отечественной гидроэнергетики и электрификацию железных дорог.

Графтио спроектировал и организовал движение электрического трамвая в Петербурге по нескольким маршрутам. Первую линию протяженностью чуть более двух километров открыли 29 сентября 1907 года. Тогда же под его руководством построена центральная электростанция с тремя паровыми турбинами, пять электроподстанций, три вагонных парка, проложено более 100 километров линий электрических контактных проводов и оборудовано более 100 моторных трамвайных вагонов.

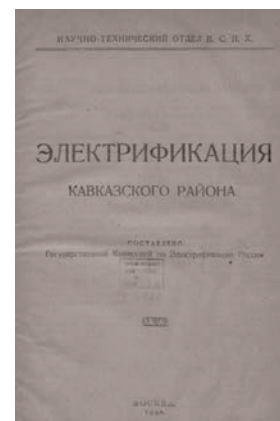


После смены власти весной 1918 года Генрих Графтио возглавил Электрожелдор — управление в составе Наркомпути, разрабатывавшее план электрификации железнодорожных магистралей страны. Через два года он стал одним из вдохновителей Комиссии государственной электрификации России, созданной под патронатом Ленина, и непосредственным автором разделов плана ГОЭЛРО «Электрификация и транспорт» и «Электрификация Кавказского района».

Работу по сооружению гидроэлектростанций Графтио сочетал с научными исследованиями. Во время Великой Отечественной войны 1941–1945 годов занимался эвакуацией в Среднюю Азию и вводом в строй энергетического оборудования. Вернувшись в Ленинград, активно участвовал в процессе восстановления энергетического потенциала города.

Главное детище и гордость Генриха Графтио — Волховская ГЭС в Ленинградской области. Строительство гидроэлектростанции длилось с перерывами восемь лет. Опыт по возведению Волховской станции был продолжен и развит Графтио на строительстве Нижне-Свирской ГЭС.

Умер Генрих Графтио 30 апреля 1949 года в Ленинграде. Похоронен на Большеохтинском кладбище Санкт-Петербурга. Надгробный памятник украшен изображениями и датами основных строек его жизни.



Г. О. Графтио

А. А. Графтио

Все свои творения инженер посвящал своей музе — любимой жене Антонине Адамовне. Имя Генриха Осиповича Графтио увековечено не только в названиях улиц городов республик бывшего Союза, где он жил и работал. Анатолий Папанов сыграл главную роль в художественном фильме Геннадия Казанского «Инженер Графтио», вышедшем на экраны в 1979 году.



Энергетики сражаются за каждый киловатт

Река Волхов южнее ГЭС находилась в руках врага, шли упорные бои на Синявинских болотах, снаряды, бомбы и мины падали на корпуса гидростанции, но восстановление Волховской ГЭС шло полным ходом. В мае 1942 года два гидрогенератора смонтировали и пустили в работу. В это же время в Ленинграде энергетики разрабатывали план восстановления и частичной реконструкции Волховских линий 110 кВ и линии 35 кВ, а также прокладки кабеля через Ладожское озеро.

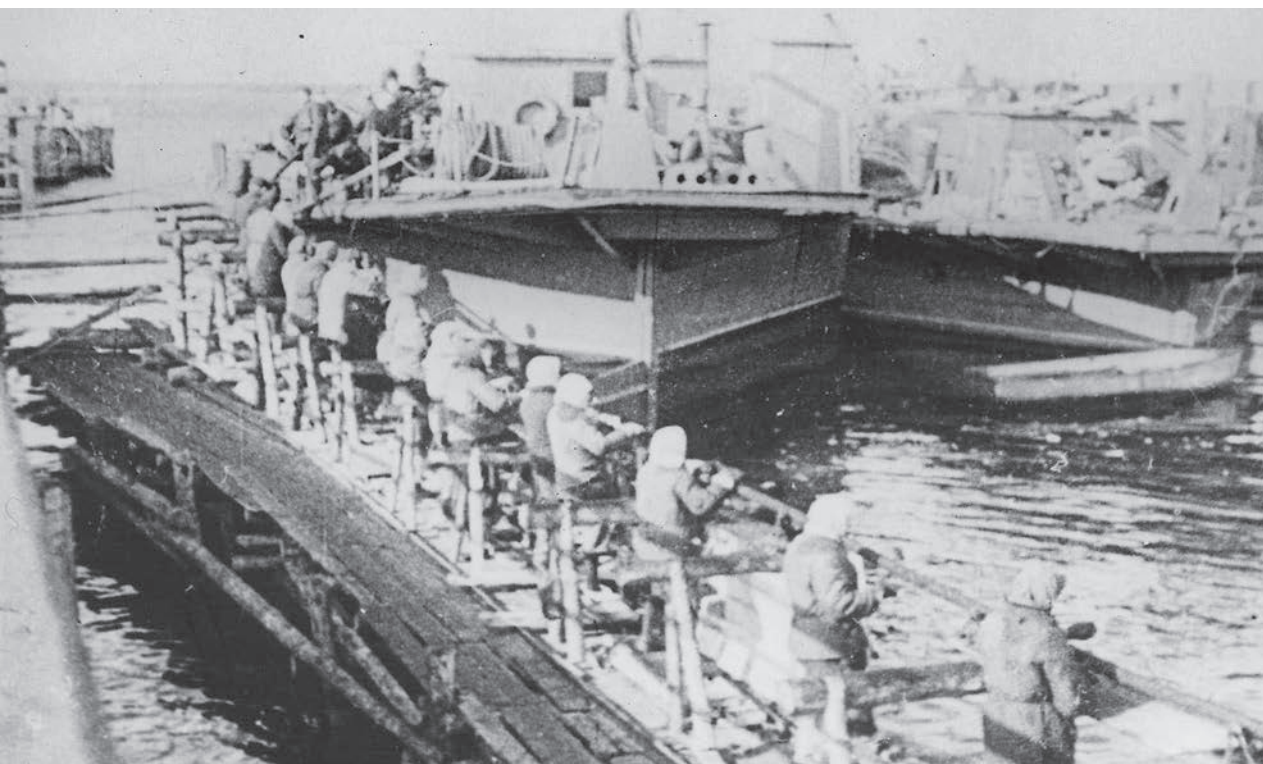
Сооружение всех объектов электропередачи Волховская ГЭС — Ленинград, включающей три подстанции, более 200 км воздушных линий, 5 ниток подводного кабеля, выполнили за 45 дней вместо определенных Военным Советом 56 дней. Ответственным за все работы назначили главного инженера «Ленэнерго» Сергея Васильевича Усова.

Трудность заключалась в том, что прокладка кабеля под водой производилась только ночью. Близость линии фронта делала любые операции с кабелем в дневное время опасными.

23 сентября 1942 года энергетики осажденного Ленинграда совершили почти невозможное — приблизительно в 9:40 утра в город вернулось электричество. Это поставило электроснабжение Ленинграда на твердую основу, позволило включить в сеть большую группу заводов, расширить трамвайное движение. Энергетическая блокада была прорвана благодаря подвигу энергетиков. С 23 сентября 1942 года и до конца 1943 года Волховская ГЭС передала в Ленинград более 25 млн кВт·ч электроэнергии.



Разбомбленные цеха завода «Севкабель», где собирался «кабель жизни»



Прокладка кабеля



Кабель, который планировали проложить по дну Ладожского озера, изготавливался на заводе «Севкабель» под постоянными артобстрелами. Работали в основном женщины и дети. К началу августа 1942 года было готово более 100 км подводного кабеля марки СКС сечением 3х120 мм — «кабеля жизни». Интересно, что в блокадном Ленинграде не нашли подходящую бумагу для изоляции. Вместо нее использовали бумагу с водяными знаками, предназначенную для выпуска денег. Поэтому второе название «кабеля жизни» — «кабель с денежкой».

Характеристики оборудования



ТУРБИНЫ	главные								вспомогательные	
	ГА-1	ГА-2	ГА-3	ГА-4	ГА-5	ГА-6	ГА-7	ГА-8	ВГ-1	ВГ-2
Тип турбины	радиально-осевая								радиально-осевая	
Расчетная номинальная мощность, кВт	12 250	10 000	10 000	10 000	10 000	12 250	12 250	12 250	1 000	1 000
Фактическая мощность, кВт	12 250	10 000	10 000	10 000	10 000	12 250	12 250	12 250	1 000	1 000
Расчетный напор, м	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Число оборотов, об/мин	75	75	75	75	75	75	75	75	150	150
Расчетный КПД, %	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Диаметр рабочего колеса, м	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	1,8	1,8



ГЕНЕРАТОРЫ	главные								вспомогательные	
	ГА-1	ГА-2	ГА-3	ГА-4	ГА-5	ГА-6	ГА-7	ГА-8	ВГ-1	ВГ-2
Расчетная полная мощность, кВА	14 120	10 600	10 600	10 600	10 600	14 120	14 120	14 120	1 250	1 250
Расчетная активная мощность, кВт	12 000	9 000	9 000	9 000	9 000	12 000	12 000	12 000	1 000	1 000
Коэффициент мощности	0,85	0,8	0,8	0,8	0,8	0,85	0,85	0,85	0,8	0,8
Напряжение, кВ	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	2,2	2,2
Ток статора, А	776	555	555	555	555	776	776	776	328	328
КПД, %	96,5	95	95	95	95	96,5	96,5	96,5	94	94
Возбуждение	тиристорная система	независимое от мотор-генератора				тиристорная система			от возбудителя на валу генератора	

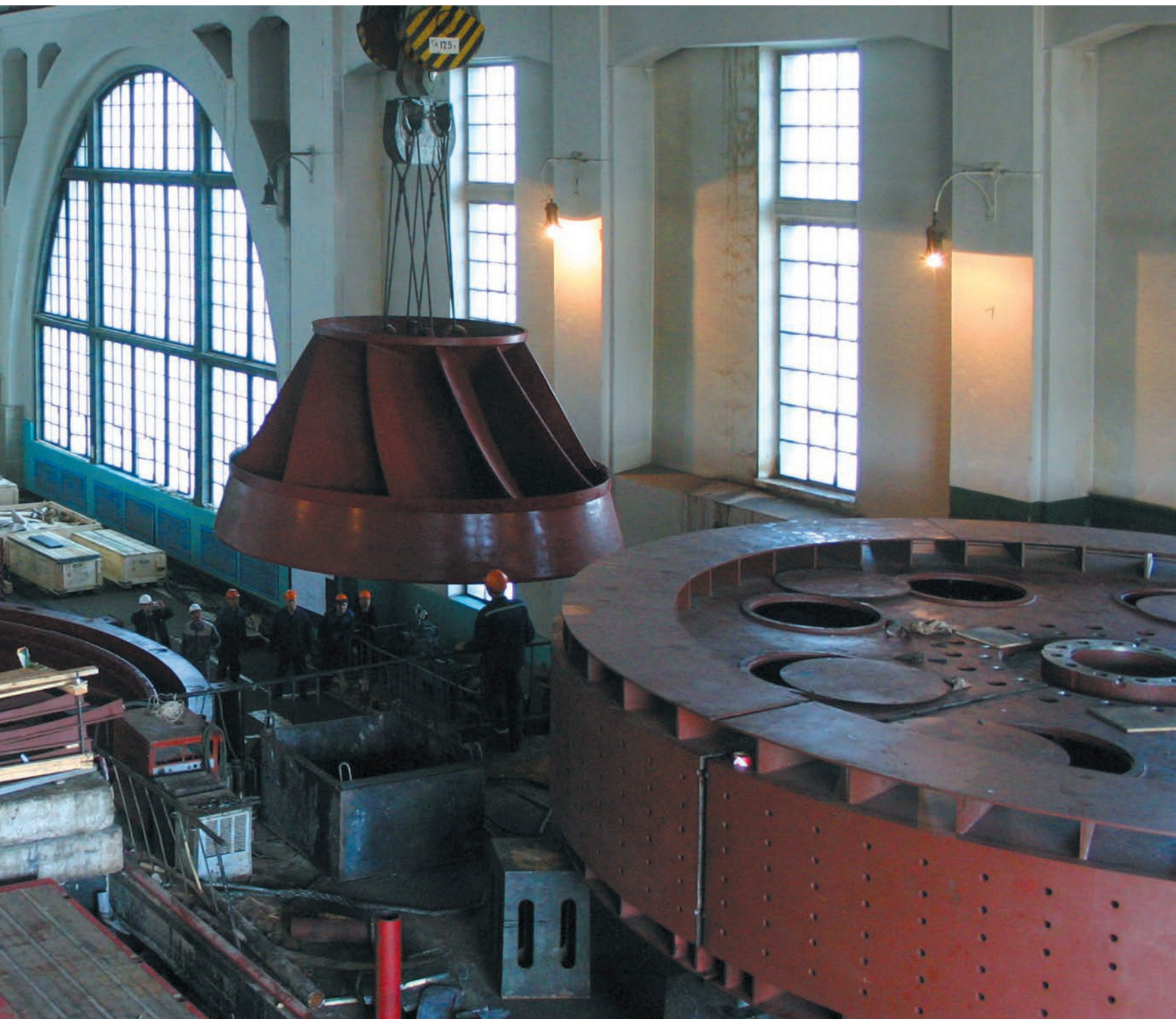
Модернизация и техническое переоснащение

Сегодня Волховская ГЭС осуществляет выработку энергии для передачи в единую энергосистему Северо-Запада, а также покрытия пиков суточного графика нагрузки энергосистемы.

Ежегодно на ГЭС проводятся плановые ремонты основного и вспомогательного оборудования, в том числе поочередные капитальные ремонты гидроагрегатов.

- Выполнена реконструкция водосливной плотины.
- Введена в эксплуатацию диспетчерская телемеханическая система.
- Заменены устаревшие регуляторы скорости турбин.
- Осуществлена замена четырех гидроагрегатов 9 МВт на более мощные — 12 МВт.
- Заменены два главных трансформатора.
- Введена в эксплуатацию АСУ ТП на трех гидроагрегатах.







ЭНЕРГИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДА



www.tgc1.ru