

plement actions aimed to perpetuate Ukrainian history, impact and value or the art panels on the national-patriotic and esthetic education.

Keywords: *Central Railway Station, waiting hall № 2, artists, design, art panels, history.*

УДК 656.2 (092)

Махобей К.М.

УЧАСТЬ ІНЖЕНЕРА Г.О. ГРАФТІО У БУДІВНИЦТВІ ВОЛХОВСЬКОЇ ГЕС (1917-1926 рр.)

У статті характеризується постать Генріха Осиповича Графтіо, як головного інженера Волховської ГЕС. Під його керівництвом розроблено проект однієї з найбільших гідроелектростанцій, що входила в план ГОЕРЛО. Виділяються основні здобутки, та недоліки спорудження Волховської гідроелектростанції у розвитку гідробудівництва.

Ключові слова: *гідроелектростанція, проект станції, будівництво, Волховська ГЕС, інженер Г.О. Графтіо.*

Використання водяної енергії річки Волхов у післявоєнні роки тісно пов'язано з ім'ям Генріха Осиповича Графтіо. Проект Волховської гідроелектростанції ним був створений для вироблення електроенергії, якої потребувала промисловість Санкт-Петербурга. Місце для побудови гідроелектростанції інженером було вибрано не випадково. Річка Волхов витікає із озера Ільмен та впадає в Ладозьке озеро, довжина її близько 253 кілометри. Місце для будівництва було визначене нижче кінця порогової ділянки річки, що дало можливість використати усі перепади води [1, С. 97].

У 1909-1911 рр. Генріх Графтіо закінчив проект будівництва Волховської гідроелектростанції та лінії електропередач в Санкт-Петербурзі напруженою близько 110 кіловат. В архіві Петербурзького Електротехнічного інституту шляхів сполучення ім. В.І. Леніна зберігаються особисті розрахунки інженера [2, С. 13].

Проект будівництва на річці Волхов було великим початком, хоча в Росії вже налічувалось декілька гідроелектростанцій, але їхня потужність у сумі складала не більше 8 тисяч кіловат. Віддача електроенергії від майбутньої Волховської ГЕС запланована не менше як 58 тисяч, а то і усі 60. Тобто відбувся неймовірний стрибок у науці та техніці [3, С. 6].

Вперше остаточно створений проект був презентований на початку ХХ ст. У 1910 р. академік Генріх Графтіо у загальній аудиторії Петербурзького Електротехнічного інституту шляхів сполучення виступив з доповіддю про використання водяної енергії річки Волхов для промислових потреб Санкт-Петербурга. Доповідь була підтримана колективом інженерів-електриків цього інституту. Слухали її видатні діячі Санкт-Петербурга, директор інституту П.Д. Войнаровський та, звичайно, студенти [4, С. 76].

Проект Графтію містив чимало переваг. Найголовніше – можливість забезпечення промисловості Санкт-Петербурга дешевою електроенергією, що добувалась за рахунок невичерпних водних ресурсів території Росії. А будівництво греблі та шлюзів на порогах дозволяло створити річковий шлях для перевезення вантажів. Царський уряд не проявив особливого інтересу до здійснення запланованого, аргументуючи це дорожнечою будівництва та ненадійністю геологічних досліджень місцевості.

Після початку Першої Світової війни Генріх Графтію знову виступив з пропозицією будівництва Волховської ГЕС, але і цього разу його плани були зруйновані зусиллями іноземних концесіонерів та їх прихильників [2, с. 14]. Питання будівництва гідроелектростанції на річці Волхов залишалось відкритим до 1917 року.

Після Жовтневої соціалістичної революції та приходу до влади більшовиків Генріх Графтію сподівався на реалізацію своїх творчих планів, і не помилився. Його проектом зацікавився В.І. Ленін, який дав розпорядження приступити до спорудження Волховської гідроелектростанції.

Розпочалась активна діяльність Генріха Графтію як інженера. Він спочатку очолює відділ електрифікації Народного Комісаріату Шляхів Сполучення (НКПС). У 1917 році під його керівництвом складаються перші плани електрифікації залізничних доріг в центральній електротехнічній раді Вищої Ради Народного Господарства (ВРНГ) [5, с. 204].

Генріх Осипович Графтію пригадував «На початку 1918 року прийшов до мене із Смольного один із співробітників Володимира Ілліча Леніна товариш Смідович і попросив дати йому всі матеріали, що стосувалися будівництва Волховської гідроелектростанції. Через 10 днів я отримую письмову пропозицію пред'явити у Смольний в терміновому порядку кошторис Волховського будівництва. Кошторис був складений протягом однієї ночі. Після цього справа начебто безнадійно стихла. Адже уся увага тоді зосереджувалась на фронтах війни. Здавалося, що про здійснення якихось проектів електрифікації в такий час і мови не могло бути. Але не такий був Володимир Ілліч Ленін, щоб почату справу не довести до кінця. Незважаючи на переважаність державними турботами, у зв'язку з безперервними військовими наступами на Радянську Росію, Володимир Ілліч не забув Волховбуд. 13 липня 1918 року був отриманий перший дозвіл на будівництво. Цей день можна вважати справжнім днем народження Волховбуду» [6, с. 116].

В.І. Ленін прагнув ознайомитись з проектом силової установки Генріха Графтію. Керівника держави найбільше цікавили, методи реалізації цього проекту. Адже у той час запроваджувалась політика електрифікації Радянського Союзу [3, с. 6]. Хід проектування будівництва він контролював самостійно. В.І. Ленін на засіданні Ради народних комісарів (Совнарком) неодноразово заслуховував питання та доповіді про будівництво Волховської ГЕС.

18 березня 1918 року В.І. Ленін був присутній на засіданні Електротехнічного відділу та Комітету господарської політики Вищої ради народного господарства (ВСНХ), де він виніс рішення «Волхов будувати» [7]. Після цього будівництво на річці Волхов зрушило з місця.

14 липня 1918 року Генріха Графтіо викликали у Раду народних комісарів (Совнарком) [8, с. 26]. Із спогадів Генріха Осиповича: «Запитали мене, чи правда те, що я в царську добу зробив проект Волховської станції? Чи можливо це реалізувати і чи я згідний оживити план? Я відповів, що проект готовий і радий взятись за його виконання» [5, с. 205]. Було прийнято рішення приступити до втілення проекту Волховської гідроелектростанції із потужністю 61 МВт [8, с. 27].

В липні 1919 року Рада народних комісарів (Совнарком) винесла спеціальну постанову щодо будівництва Волховської гідроелектростанції [2, с. 18].

Початок будівництва припав на час післявоєнної розрухи. Роботу розпочинали без будь-якого досвіду та техніки. Шість лопат – це було єдиним інвентарем на той час. За весь період будівництва простежувалась еволюція знаряддя праці: від примітивізму до екскаваторів та шведського обладнання. А прагнення інженерів-ентузіастів у майбутньому завершилися успіхом. Гідроелектростанція на річці Волхов стала початком для розбудови цілої інфраструктури ГЕС на території Радянської Союзу [3, с. 7].

Але на початку будівництва виникли проблеми, які потрібно було їх вирішити. Основною з них було фінансування. Та гроші були знайдені. У 1918 році було виділено близько 17,1 мільйона рублів. Це був передбачений аванс на придбання обладнання і матеріалів для виконання планів, на побудову тимчасового житла [7]. Протягом 1918-1919 років на Волхові споруджували склади, бараки для працівників та інші допоміжні будівлі, необхідні для роботи [8, с. 27]. Осередок будівництва розмістили в будинку громадянки Миронової. Про це пригадував О.Толстой: «На мирній Волхов, у порогах, ловили рибу... Бідні села жили як-небудь... Але у 1918 році прийшли петербурзькі, спорудили сарай, склали туди інвентар (шість лопат). Петербурзькі сказали, що приїхали на цьому місці будувати гідроелектростанцію на вісімдесят тисяч кінських сил, найбільшу в Європі. Місцеві мешканці сміялись – на радянські гроші збудувати найбільшу ГЕС. Але петербурзькі не падали духом та продовжували роботу» [5, с. 205].

Іншою проблемою був підбір будівельників, адже на той час у країні йшли військові дії, тому знайти кваліфікованих робітників було майже неможливо. Весь 1918 рік пішов на підбір кадрів на будівництво гідроелектростанції, у тому числі будівельників, простих робітників та інженерів.

Поряд з тим потрібно відзначити, що наявний досвід будівництва у дореволюційних умовах, особливо в частині загальної організації праці, погано підходив для умов, які склались після Жовтневої соціалістичної революції. Нормативи, що залишились з дореволюційних часів, наприклад,

«Урочне положення», не давали достатньої матеріальної бази не лише для організації праці, але і для загального нормування робочого процесу [9, с. 11].

«Урочні норми» були першим досвідом обробки зібраних в ході будівництва Волховської ГЕС даних про проведені роботи та використані матеріали [10, с. 101].

Оплата праці здійснювалась відповідно до виробництва та кваліфікованої роботи. Норми оплати були диференційовані, тому працівники різної кваліфікації отримували різну заробітну плату. Передбачались доплати окремим працівникам за вищу кваліфікацію. Встановлювались чіткі норми виробітку [10, с. 110].

На будівельному майданчику були задіяні в більшості селяни, які проживали в прилеглих селах. Майже усі допоміжні роботи здійснювались за поденну оплату, а теслярські та нічні роботи організовувались в акордних засадах. Широко практикувалось урочна система організації праці, при якій надана для виконання ділянка роботи давала можливість отримати відпустку будь-якої тривалості в залежності від об'єму виконаної роботи [9, с. 11].

Питання про кадри для будівництва було досить жорстким. Адже це наслідок війни 1914-1918 років та перших років після Жовтневої соціалістичної революції, що розсіяв і ті малочисельні кадри річкових гідротехніків-будівників. Вони мали все ж який-не-який досвід на об'єктах гідротехнічного будівництва. Водночас потрібно зауважити, що навіть той мінімальний досвід в частині загальної організації роботи погано підходив для умов, що склались у після революційний час [11, с. 9].

Багато спеціалістів відмовляли Генріху Осиповичу Графтію у пропозиції очолити Волховбуд. Дехто з них волів працювати в більш спокійних організаціях та установах, аніж перебувати поки ще на абстрактному будівництві. Особливо важко було залучити в початковий період людей на місце роботи. Для інженера Графтію не було важливим ім'я чи звання, він покладався лише на вміння та знання людей, які мали бажання працювати. Одного разу йому зауважили, що на будівництві мало працівників з вищою освітою та відзнаками. Генріх Графтію відповів: «Справа не в ярликах. Молоді помічники на свої місцях і я пишаюсь ними. Коли закінчиться будівництво, у них з'являться «імена» [5, с. 213].

Люди приходили на Волховбуд без досвіду роботи, часто просто із шкільної лави, але інколи перевершували досвідченіших спеціалістів. Це підтверджувалось фактами частих дискусій між волховбудівцями різних поколінь. Однією з таких був спір з приводу компресорного господарства для кесонних робіт. Досвідчені інженери наголошували на установці компресорів виключно з паровими двигунами, молоді ж у свою чергу висували альтернативний варіант – електродвигуни, які були більш надійними та удосконаленими. В результаті, не дійшовши згоди, були встановлені поруч з паровими і компресори з електродвигунами. Але безперерійна робота

електродвигунів в найближчий час переконала недовірливих інженерів в їхній повній надійності, більшій ефективності. Тому парові компресори були замінені на нові. Під час будівництва на річці Волхов завдяки ініціативі молодим інженерам розпочато застосування усесторонньої механізації [9, с. 12]. Волховбуд мав у своєму розпорядженні могутнє компресорне господарство. Компресорні станції були збудовані молодими інженерами поблизу місця основних робіт. Три з них знаходились на березі, одна на перемичці і одна – плавуча. Загальна потужність усіх компресорних станцій становила 150 м³ повітря в хвилину [1, с. 112].

Після закінчення Волховбуду молоді талановиті інженери стали знаменитими, як: заслужений діяч науки та техніки УЗБ ССРСР професор Кандалов І.І., академік Веденєєв Б.Е. керівник будівництва Дніпровської ГЕС та інші [7].

Генріх Графтію пишався молодими інженерами. Це доводить той факт, що 21 січня 1948 року на засіданні Всесоюзного наукового інженерно-технічного товариства енергетиків Генріх Осипович Графтію наголосив: «На нашому будівництві виховувались кадри, які добре розуміли звернення Володимира Леніна та Йосифа Сталіна. Першим до мене на будівництво прийшов Б.Є. Веденєєв і сказав, що хоче працювати. Я погодився та попросив його запрошувати працелюбних людей. Ці громадяни прийшли та стали відданими ідеї. Велику допомогу у будівництві надавали Кіров С., Орджонікідзе С., Калінін М.» [2, с. 58].

Ще однією вагомою проблемою, яка спіткала Волховбуд, був бюрократизм працівників окремих установ, які відали електробудівництвом та чинили перепони, неуважно відносились до потреб Волховбуду, сприяли безвідповідальним плутанинам із грошима, але інколи і навмисно протидіяли завершенню проекту. 3 вересня 1921 року Генріх Графтію про це довів до відома В.І. Леніна, з яким неодноразово особисто зустрічався на Волховбуді. Головний інженер звертався до держаного керівника листами та телеграмами з питань роботи на будівництві.

Із спогадів Генріха Осиповича Графтію 21 січня 1948 року на траурному засіданні, присвяченому пам'яті В.І. Леніна: «Вперше особисте втручання В.І. Ленін було з мого прохання. Коли нам перешкождали у замовленні турбіни для Волховської ГЕС. Другий раз я звертався – з приводу відпуску грошей. В.І. Леніна завжди цікавився справами проекту, коли я прийшов на засідання Ради народних комісарів (Совнаркому), він запросив мене сісти поруч і розповісти про всі наші потреби, і всі прохання були задоволені» [12]. На 3-й сесії Всеросійського центрального виконавчого комітету (ВЦВК) 9-го скликання розглядалось питання про стан будівництва Волховської гідроелектростанції та було доручено відповідним органам сприяти та надавати підтримку у роботі Волховбуду [13].

Але не на усі питання В.І. Ленін міг вплинути для їх вирішення. На той час Генріха Графтію почали звинувачувати у розкраданні коштів, які над-

ходили на будівництво Волховської ГЕС. З цих причин урядом було направлено на гідроелектростанцію для перевірки Центральну контрольну комісію (ЦКК). Вона працювала наполегливо та прагнула вникнути у кожну сферу роботи. Працювала комісія на території станції протягом 67 днів. Задали в письмовій формі 1555 запитань, на відповіді було затрачено 1500 днів. Але не дивлячись на всю виконану роботу, висновки ревізії були невтішними. Вони виявили багато недоліків в роботі та звітності, але і задали два запитання: «Грошей витрачено вже 50 % загальної вартості будівництва, а здійсненої роботи всього на 25%. А інше полягало у тому що вони піддали сумнівам цілий проект. Тобто чи варто будувати таку потужну станцію на маленькій річці, де можлива нестача води для гідроелектростанції». Але на щастя висновки комісії не знайшли підтримки на засіданні Радянської Комуністичної партії (РКП), а навпаки виявили його помилковим [14].

Навіть після таких заяв фінансування Волховбуду розходилося по різних відомствах, і необхідно було збирати засоби для існування будівництва по частинах, Генріх Графтіо не хотів миритись з такою несправедливістю. Тому він зробив діаграму про те, як були розподілені кошти, що виділялись на будівництво Волховської гідроелектростанції, та вивісив на стенд біля входу у Всеросійський Центральний виконавчий комітет (ВЦВК). Після ознайомлення В.І. Леніна Волховбуд отримав пряме фінансування [5, с. 20].

Не дивлячись на те, що Волховська гідроелектростанція входила у план ГОЕРЛО як один із позачергових об'єктів, до осені 1921 року внаслідок важкої обстановки у країні роботи з її будівництва майже не велись, не враховуючи декількох об'єктів другорядного значення [9, с. 12]. Волховбуд сприймався і Графтіо і всім колективом як реальна реалізація ленінського плану ГОЕРЛО. Адже Генріх Осипович належав до того типу інженерів-практиків, які замість критики плану намагались втілити його в життя [2, с. 22]. Усі зусилля Генріха Графтіо та його соратників не могли подолати умови, які ставили під загрозу виконання наміченого плану, причинами було нестача засобів, матеріалів, кадрів та паралельно розпочате будівництво Нижньо-Свірської ГЕС. З'являється проблема забезпечення продовольством протягом всього часу будівництва ГЕС. Навіть своєчасна виплата заробітної плати, наявність магазинів не могли забезпечити усім необхідним зростаючу кількість будівельників. Якщо перша бригада робітників складалась з 19 чоловік, то у 1923 році число збільшилось до 6000, а у 1925 році налічувалось у два рази більше [7].

Один з іноземних інженерів, який відвідав у 1923 році Волховбуд, зауважив: «Я відмовляюсь розуміти, як ви працюєте... Це відчайдушна війна. Я три дні ходжу тут як схиблений, бачу, але не вірю своїм очам... Ваша робота – якість величезне нагромадження натисків шаленої енергії. Ви берете неймовірною зухвалістю, самовпевненістю. У таких умовах працювати не мож-

на, а ви працюєте швидко, міцно, вражаєте складними технічними комбінаціями, працюєте з швидкістю, якій заздрить уся Європа» [15].

Розпочинаючи будівництво Волховбуду, а згодом Нижньо-Свірської та Дніпровської ГЕС, Генріх Графтію підходив обережно до вибору проектних рішень. Проводив ґрунтовні дослідження. Під час складення та затвердження проекту Волховської ГЕС він витримав боротьбу з вченими, що не вірили у досягнення поставлених цілей [5, с. 211]. У будівництві на річці Волхов було більше ворогів, аніж соратників-друзів. Про це свідчить той факт, що на одному з своїх виступів професор Захар'їн надав доповідну записку правлінню, яка вказувала, що геологічні умови не дозволяють будувати Волховську греблю через те, що вона не витримає напору. Але інженер Графтію був впевнений у своїх розрахунках, тому виступив на наступній нараді з контрдовідом та розбив доводи супротивника [4, с. 83]. Генріх Осипович Графтію вистояв у боротьбі та здійснив почин у сміливому новаторстві, із якої він вийшов переможцем. Будівництво Волховської ГЕС стало фундаментом радянської гідроенергетики, що продовжувалось у досягненнях будівництва Дніпро ГЕС та Нижньо-Свірської ГЕС.

Генріх Осипович Графтію у «Бюлетенях Волховської гідроелектричної силової установки» писав: «Волховська гідроелектростанція є первістком в Союзі Радянських Республік побудоване із новизни та труднощів технічного виконання, рівносильне по величині та потужності. Ми будуємо першу ГЕС СРСР, ми є піонерами, що відкривають полосу вело праці. Вивченням Волховського будівництва займаються після його закінчення; але зараз наш бюлетень має стати бойовим органом, який всебічно висвітлює життя та діяльність в цілому, а з іншої сторони – відбиваючи усі нападки, що відбуваються на будівництві з моменту здійснення робіт і до останніх днів» [16]. Цими словами Генріх Графтію хотів звернути увагу на науковців, які критикували його дії, окремих спеціалістів, які знаходились під впливом зарубіжних поглядів на новаторське будівництво.

Велика увага приділялась вибору кар'єрів для забезпечення будівництва каменем та піском [1, с. 110]. Адже пісок був необхідний не лише для бетону, але і для перемичок, а камінь – для облицювальних робіт.

Після проведених досліджень був вибраний піщаний кар'єр для бетонних робіт на відстані 16 кілометрів від будівництва. Спеціально для перемичок організували кар'єр дрібного піску в 10 кілометрах від місця виконання робіт [1, с. 110]. Якщо постачання першого виконувалась залізничним транспортом, то другий доставлявся з використанням барж.

Питання постачання каменю для спорудження Волховської гідроелектростанції було вирішено за допомогою Златинського кар'єру, що знаходився від будівельного майданчику на відстані 15 кілометрів. Транспортна доставка здійснювалась широкими та вузькими колями, по яких рухались 6 паровозів та 150 вузькоколіїних платформ. Загальна протяжність ширококоліїних доріг сягала понад 20 кілометрів, а вузькоколіїних близько 8

кілометрів [1, с. 110]. Загальна кількість вагонів на будівництві Волховської ГЕС налічувала 200 штук та 14 паровозів. Але для постачання сировини на будівництво використовувалась не лише залізниця. Тут широко застосовувався водний транспорт. Для цих потреб був власний, а також орендований флот. Споруджено механізований причал для прийняття вантажів, що обладнувались чотирма кранами вантажопідйомністю кожен по 10 тонн. Коли ж вантажі прибували у порт, їх доставляли канатною дорогою на будівельні майданчики. Вантажна станція знаходилась на причалі, а розвантажувальна на будівельному майданчику. Доставлений по канатній дорозі пісок відвантажувався на склади поблизу бетонного заводу, камінь – каменедробильного заводу, а лісоматеріали направлялись на лісозавод [1, с. 111]. Будівництво мало особистий лісопилний завод, що був зв'язаний із будівельним майданчиком залізничними шляхами.

Для здійснення бетонних робіт були споруджені бетонні заводи на правому та лівому берегах річки Волхов. Завдяки вдалому розташуванню заводу на одному із берегів можна було використовувати схил берега. Виробництво одного із заводів нараховувало 250-300 м³ бетонна в добу. Тут подача матеріалів здійснювалась лише залізницею. Поблизу шлюзу та гідроелектростанції знаходився ще один завод виробництвом у 1000 м³ в добу, з великим запасом бетономішалок [1, с. 113].

При бетонному заводі була організована лабораторія для контролю за якістю бетону. Подача його на шлюз, гідроелектростанцію та греблю здійснювалась безпосередньо через підвісну однорейкову залізницю [1, с. 114]. Окрім подачі вантажів однорейковою підвісною дорогою під бетонними заводами були збудовані вузькоколіїні шляхи, яких також використовували для подачі бетону у разі несправності підвісної дороги [1, с. 114].

Для обслуговування основного об'єму роботи з гідроелектростанції та з греблі було побудовано два радикально-рухливих кабельних крани прольотом 550 метрів та вантажопідйомністю 5 тон [1, с. 116]. Вони застосовувались для переміщення на встановлення кесонів.

Будівництво центральної частини греблі довжиною у 145 метрів було здійснено за допомогою десяти кесонів. Вони були виготовлені на березі, тому для їхнього переміщення було збудовано спеціальний порталний кран на двох баржах. Вага одного кесона складала близько 300 тонн. Робота крана приводилась у дію ручними лебідками. Спільними зусиллями восени 1924 року усі кесони були встановлені на свої місця та утворили таким чином гребінку [1, с. 117]. Тобто уся підводна частина гідроелектростанції будувалась кесонним методом. На основних роботах по спорудженню станції керівництво відмовлялось від підрядного способу, а використовувало лише кваліфікованих робітників.

Період з 1918 по 1921 рік був у більшій мірі використаний для проектних робіт. В цей час уточнювались типи окремих будівель, розроблявся проект виробництва і в невеликому масштабі велись підготовчі роботи на

будівельному майданчику. Протягом зими 1921-1922 років був виконаний наймасштабніший об'єм основних робіт. В наступні роки будівництво не раз переживало перебої в постачанні і лише з 1924 року розпочалась планомірне виконання плану з спорудження станції [1, с. 110]. Не дивлячись на усі негаразди, організаційні роботи з будівництва Волховської ГЕС в різноманітних умовах виявляють до себе великий технічний інтерес та можуть бути прикладом правильної організації роботи.

Будівництво, не дивлячись на всі труднощі, наближалось до свого успішного завершення. Гідротурбіни та чотири, із восьми, гідрогенератори були замовлені в Швеції і 31 липня 1925 року прибули на Волховбуд. Їхнім завданням було перетворення гідравлічної енергії в електроенергію. На той час це було новацією [17, с. 7]. Генріх Графтію самостійно наглядав за їхньою доставкою. Для цього головний інженер залучив на допомогу перебуваючого за кордоном академіка О.М. Крилова, який на місці прослідкував за умовами відвантаження та доставки обладнання пароплавами із Швеції.

Академік О.М. Крилов залишив для Генріха Графтію дві обгрунтовані записки, в яких вказувались як теоретичні так і технічні розрахунки, подробиці метеорологічної обстановки і морехідного транспорту, умови перезавантаження у Санкт-Петербурзі [2, с. 28]. Окрім цього, О.М. Крилов особисто перебував з Графтію в порту, зібравши шведських працівників, та наглядно показав, як потрібно розмістити обладнання в трюмах, щоб легко було загрузити, перегрузити та відвантажити. Тому обладнання було без однієї поломки доставлено на Волховбуд [18, с. 56].

Інші чотири гідрогенератори були зроблені на заводі «Електросила», до того часу ніколи не виготовлялись подібні агрегати на території Росії. Тому Генріх Графтію особисто приймав участь в розробці проектів електричних генераторів, в ході виготовлення проводив постійний контроль. Він вимагав, щоб якість радянських гідрогенераторів нічим не поступалась якості вже привезених чотирьох шведських.

Кінцеві роботи будівництва Волховської гідроелектростанції та установки обладнання відбувались швидкими темпами, тому дата відкриття ГЕС була визначена на літо. Але окремі роботи не були завершені. У зв'язку з цим велика подія була перенесена на грудень [7]. 28 липня 1926 року відбулось відкриття судноплавства на річці Волхов через шлюз Волховської гідроелектростанції.

Масштабне будівництво продовжувалось понад 8 років, відповідно з переривами, які виникали у зв'язку з різноманітними обставинами.

В ніч на 5 грудня 1926 року станція на річці Волхов дала перший струм. А 19 грудня 1926 року за участі членів уряду відбулось урочисте відкриття. На нього прибули голова Вищої ради народного господарства (ВРНГ) В. Куйбишев, секретар Ленінградського Обкому партії С. Киров, голова Всеросійського центрального виконавчого комітету (ВЦВК) П.Смідович та інші. Тисячі будівельників прийшли на це довгоочікуване свято. На свят-

ковому мітингу С.Кіров сказав: «Ви всі пам'ятаєте, як в тяжкі роки холоду, голоду, епідемії та громадянської війни був закладений перший камінь у будівництво Волховської ГЕС. Волховбуд виявився складним екзаменом, важкою роботою на фронті господарського будівництва. На досвіді Волхова ми можемо навчитись, як будувати більш потужні станції та споруджувати це дешевше, щоб уникнути необхідності купувати обладнання за кордоном, щоб все необхідне – від першої цеглини до складної машини – було виконане своїми руками на наших заводах» [7].

Комплекс Волховської гідроелектростанції включав в себе будівлю самої ГЕС (довжина 140 м, висота 53 м), водозливну греблю (довжина 213 м), водозлив, шлюз та рибохід. Головна будівля складалась з дев'яти великих закруглених вікон-арок, які освітлювали машинний зал, розташованих на дев'яти залізобетонних колонах, що слугували естакадою [15].

Волховська ГЕС побудована в умовах розрухи неймовірними зусиллями тисяч людей. Це була перша велика гідроелектростанція, що передбачалась планом ГОЕРЛО [17, с. 7]. Генріх Графтіо характеризував період будівництва: «Будівництво гідроелектростанцій розпочалось в важкий час, в грозу та бурю» [7]. Після закінчення будівництва було підраховано, що Волховська гідроелектростанція з греблею, судноплавним шлюзом, лінією електропередач і підстанцією в Санкт-Петербурзі вартувала приблизно 94 мільйони рублів, а сама гідроелектростанція з греблею без шлюзу – 64 мільйони рублів. За перше десятиліття Волховська ГЕС подала Санкт-Петербургу близько 3,6 мільярда кіловат електроенергії, при чому зекономила державі собівартість енергії вище 120 мільйонів рублів, не рахуючи інших вигод [2, с. 26].

Волховська гідроелектростанція – наймасштабніше будівництво наприкінці XIX – на початку XX століття на території Росії. Вперше споруджено гідроелектростанцію із підірними спорудами на слабких скельних основах. На даний момент потужність ГЕС становить близько 98 МВт, адже є однією з найстаріших діючих на сьогодні гідроелектростанцій Росії. Вона складає не лише енергетичну цінність, але і є історичною пам'яткою науки та техніки радянської епохи.

Література

1. Кандалов И.И. Волховская гидроэлектростанция и ее строительство / И.И. Кандалов // Строитель первых гидроэлектростанций в СССР академик Генрих Осипович Графтио. – Москва: Изд-во АН СССР, 1953. – С. 95–118.
2. Шевцов В.Н. Генрих Осипович Графтио / В.Н. Шевцов, И.С. Смирнов – Ленинград: Госэнергоиздат, 1955. – 64 с.
3. Старков А. Живая сила / А. Старков // Огонек. – 1956. – № 45 (1534). – С. 6–10.
4. Егиазаров И.В. Воспоминания о деятельности академика Г.О. Графтио / И.В. Егиазаров // Строитель первых гидроэлектростанций в

СССР академик Генрих Осипович Графтио. – Москва: Изд-во АН СССР, СССР, 1953. – С. 75-95.

5. Зензинов Н.А., Рыжак С.А. Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта / Н.А.Зензинов, С.А. Рыжак – Москва: Транспорт, 1978. – 480 с.

6. В.И. Ленин и Волхострой (из статьи Г.О. Графтио) Развитие электрификации советской страны 1921-1925 гг. Государственное издательство политической литературы. – М., 1956. – С. 116-118 //»Красная газета», орган Ленинградского Совета: архив, № 22 (1767) 27 января 1924 г. – С. 192.

7. Волховская гидроэлектростанция [Электронный ресурс] // Водные пути России, 2003. Режим доступа: http://www.map.infoflot.ru/region_europe/sever_zapad/volhov/ges/volhov_ges/volhov_ges.htm.

8. Пуля О. Водяная мощь России / О. Пуля // Государственная политика. Энергетика сегодня, 2009. – № 1. – С. 26–30.

9. Кандалов И.И. Волховстрой – школа гидроэнергетиков-строителей / И.И. Кандалов // Гидротехническое строительство. – 1945. – № 12. – С. 11–13.

10. Кандалов И.И. Урочные нормы Волховского строительства на месте работ на Волховстрое в связи с производством работ / И.И. Кандалов, П.Н. Травкин, К.Я. Озолин – Л.: Кубуч, 1927. – 303 с.

11. Графтио Г.О. Двадцать п'ять лет ГОЭРЛО / Г.О. Графтио // Гидротехническое строительство, 1945. – №12. – С. 9–10

12. Стенораммы речи Г.О.Графтио на траурном заседании во ВНИТОЭ – Ленинград, 21 января 1948 г.

13. III Сесія Всеросійського Центрального Виконавчого Комітету IX скликання (12-27 травня 1922). Бюлетені. – М., 1922. – № 1–12.

14. Кузнецов И.В. История отечественной журналистики (1917-2000) [Электронныйресурс]

15. Первушина Е.В. Ленинградская утопия. Авангард в архитектуре Северной столицы. [Электронныйресурс] // Режим доступа: <http://www.litmir.info/br/?b=185102&p=51>.

16. Графтио Г.О. Бюллетень Волховской гидроэлектрической силовой установки / Г.О. Графтио // Волховстрой – 1923. – №1. – С. 3–4.

17. Филимонов Н. Огни великого пути / Н. Филимонов // Огонёк. – 1988. – С. 7-8.

18. Крылов А.Н. Воспоминания и очерки / А.Н. Крылов // Воениздат, 1949. – С. 56–57.

Махобей Е.М. Участие инженера Г.О. Графтио в строительстве Волховской ГЭС (1917-1926 г.г.)

В статье характеризуется фигура Генриха Осиповича Графтио, как главного инженера Волховской ГЭС. Под его руководством разработан проект одной из крупнейших гидроэлектростанций, входившей в план ГОЭРЛО. Выделяются основные до-

стижения, и недостатки сооружения Волховской гидроэлектростанции в развитии гидростроительства.

Ключевые слова: гидроэлектростанция, проект станции, строительство, Волховская ГЭС, инженер Г.О. Графтио.

Mahobei K.M. Participation engineer G.O. Graftio in the construction of the Volkhov hydroelectric station (1917-1926).

This article examines the figure of Henry Graftio as Chief Engineer Volkhov's hydroelectric station. Designed Under his leadership one of the largest hydroelectric power plants that was part of a plan HOERLO. Defined the major achievements and shortcomings in the construction of Volkhov hydropower development hydroconstruction .

Keywords: hydroelectric, plant design, construction, Volkhov hydroelectric engineer Hraftio.

УДК 629.42

Незліна О.А.

ЗНАЧЕННЯ МЕТОДУ ЗВАРЮВАННЯ Є.О. ПАТОНА В ГАЛУЗІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Зроблено аналіз внеску Є.О. Патона в розвиток вітчизняного залізничного транспорту. Наведено основні розробки методу зварювання, а також наведені приклади його застосування на залізничному транспорті. Визначено важливість методу зварювання Є.О. Патона в галузі залізничного транспорту України.

Ключові слова: метод зварювання, залізничний транспорті, внесок Є.О. Патона в розвиток електрозварювання.

Важко переоцінити внесок в розвиток вітчизняного електрозварювання відомого інженера, науковця Євгена Оскаровича Патона. Діяльність вченого у цьому напрямку була вражаючою і плідною, так, розроблений ним спосіб автоматичного зварювання під флюсом знайшов широке практичне застосування серед усіх галузей промисловості і народного господарства, зокрема й на залізничному транспорті.

Наукові роботи Є.О. Патона із зварювання на залізничному транспорті можна поділити на три напрями:

- зварювання рухомого складу;
- зварювання у колійному господарстві;
- зварювання у залізничному мостобудуванні.

Усі ці три напрями були тісно пов'язані із дослідженнями динамічної міцності зварних конструкцій рухомого складу, зварних рейкових стиків і зварних мостових конструкцій, адже вони зазнавали під час експлуатації дуже сильного динамічного навантаження.

З самого початку свого виникнення метод зварювання швидкими темпами завойовував досить велику популярність в різних галузях залізничного транспорту. У вагонобудуванні перехід від клепаних конструкцій до зварних відбувся ще в ті часи, коли властивості зварних швів ще не було досконало вивчено, а саме у першій половині 30-х рр. ХХ століття. Зварні