

УДК 537.214(09)

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИКИ МІСТА КИЄВА (кінець XIX – початок XX ст.)

Циганенко В.О., керівник музею
(АК «Київенерго»)

Становление и развитие Киевской энергосистемы в конце XIX – начале XX века потребовало от киевских энергетиков, используя мировые достижения, в значительной мере полагаться на собственные силы, решать возникающие научно-технические задачи, теснее сотрудничать с местными властями, искать новые формы работы с потребителем.

Becoming and development of the Kiev power supply system in the end XIX – the beginning of XX century has demanded from Kiev energetics, using world achievements, appreciably to rely on own forces, to solve arising scientific and technical problems, to cooperate with local authorities more closely, to search for new forms of work with the consumer.

Електрична енергія сьогодні заповонила усі сфери суспільної діяльності. Але вона нелегко входила в життя. Була незрозуміла її необхідність, виникав страх стосовно її використання та впровадження. А висока ціна і побоювання нещасних випадків перешкождали широкому застосуванню електричної енергії. Та незважаючи на всі перешкоди, електрична енергія стрімко долала труднощі та міцно закорінювалась на відвойованих нею позиціях: спочатку освітлення, потім електричної тяги тощо.

5 липня 1872 року Київська міська Управа призначила торги на освітлення м. Києва (480 ліхтарів на керосині). Бажаючи взяти підряд повинні були з'явитись з благонадійною заставою. У цьому ж році правління Київського газового товариства сповістило про можливість газового освітлення, всі бажаючи повинні були провести газові труби до своїх будинків. Споживання газу на

той час з метою освітлення сплачувалось за тарифами, які встановлювались правлінням та затверджувались Думою. Вартість одієї години горіння становила 1,75 коп. для приватних споживачів і 1,5 коп. для казенних і міських будівель.



Та вже в 1878 році відомий російський інженер А.П. Бородин обладнав токарний цех Київських залізничних мастерень Києво-Брестської залізниці електричними дуговими ліхтарями. Кожний ліхтар мав свою електромагнітну машину Грамма. Ліхтарі були розташовані двома рядами в шаховому порядку. Це освітлення, як показує досвід, надавало не лише задовільні результати, але і виявилось значно дешевшим, ніж газове чи масляне, а стосовно безпеки, то воно з часом було визнане найбезпечнішим серед усіх інших засобів освітлення. Газети 1879 року писали, що використання деревного газу, навіть із не-

ликими домішками нафтового, втратило свою актуальність.

Відповідна комісія вирішила вимірювати силу світла в ліхтарях і тримати цей процес під контролем. 24 жовтня 1879 року на засіданні Думи було прийнято рішення про організацію належного нагляду за міським газовим освітленням. Дума також постановила виготовити шаблони для вимірювання сили світла в ліхтарях та організувати з цією метою особливий нагляд.

1880 рік ознаменувався появою нової електричної свічки – винахід Єроміна. Але спосіб вироблення її був надзвичайно складним і недосконалим. Вона коштувала досить дорого, тому використовувати її всюди було нерентабельно. Більш вдалий, і на той час технічно прогресивний, спосіб виробництва світла запропонував Яблучков. Саме його лампи були використані для освітлення майстерень Дніпровського пароплавства. Вже у 80-х рр. XIX століття заможні кияни починали освітлювати свої особняки за допомогою окремих «домових» установок. Таким чином, електрична енергія почала входити в життя та побут киян.

Досвід використання електричного освітлення був ще дуже малий, але вже встиг визначити великі його переваги перед іншими видами освітлення. Проте перша електрична станція загального користування у Києві почала діяти лише у кінці 1890 року. Консультували проект будівництва першої електростанції начальник Київського залізничного училища І. Мацон та відомий учений, професор фізики Київського університету Н.Шіллер, який мав учений ступінь з електротехніки.

Електрична станція давала струм для освітлення міського театру, Хрещатика і будинків приватних абонентів. Вона була розміщена в

кам'яному приміщенні на Театральній площі, де нині знаходиться Національний академічний театр опери та балету ім. Тараса Шевченка. Газета того часу писала: «Сегодня установкою железной трубы заканчивается устройство электрической станции близ театра. Нижняя часть трубы станции кирпичная, вышиною в 2 1/2 с.; верхняя часть ее, из котельного железа, весит 220 пудов и вышиною в 11 с., так что вся труба возвышается на 13 1/2 с.».

Важливо відмітити, що особливістю розвитку електричних підприємств Києва було те, що вони будувались в основному вітчизняними спеціалістами на кошти місцевих промисловців. Газети повідомляли: «Вчера доставлена в Киев из Петербурга вторая электродинамическая машина Сименса и Гальске, подобная первой, раньше уже прибывшей, рассчитанная на 1000 нормальных ламп. Машина весит 427 п. Что касается паровых машин для электрического освещения, то таковы монтируются (составляются из частей) на заводе Термена, при чем некоторые части их заграничного производства».

Паралельно велися роботи і з обладнання електричного освітлення міста. Перший контракт на освітлення міста був підписаний з товариством "Савицький і Страус", до складу якого входили багаті комерсанти Києва. Роботи з вуличного освітлення повинні були завершитися влітку 1891 року. Прокладали освітлювальні лінії та монтували електричне обладнання відставні унтер-офіцери із Петербурга.

Тарифи на електроенергію були встановлені високі і брались за 1 годину горіння лампи чи ліхтаря. Проте дороговизна не була перешкодою збільшенню числа споживачів, оскільки багаті домовласники міста охоче проводили електричне освітлення. Варто зазначити, що уже у

1891 році використовувались «...интересные весьма приборы для исключения токов и счетчики для контроля системы проф.Арона с оригинальными часовыми приборами в часовых изящно полированных коробках...». Такий лічильник коштував 125 крб. За такою ціною він відпускався і абонентам.

Київ став також батьківщиною першого електричного трамвая в Росії. У 1891 році не один раз засідала комісія, яка розглядала питання будівництва електричного трамвая на Олександрівському узвозі та питання щодо змін вулиць, необхідного простору та інше. Для роботи цієї лінії необхідно було побудувати станцію на міській землі поблизу садиби Іванова на березі Дніпра, де повинні бути установлені динамо-електричні машини. Рух мав здійснюватися за допомогою електричних проводів на стовпах. При чому вагони передбачались великих розмірів і повинні були вміщувати до 40 осіб. 2 травня 1892 року було проведено успішне випробування першої електричної лінії довжиною 1,5 км. «Вчера первый раз была сделана проба движения электрического трамвая по Александровской улице от подъема у церкви Рождества до Александровского сквера. При проходе по улице вагона тротуары были усеяны публикой, интересующейся электрическим трамваем; движение вагона сопровождалось шумом, происходившим, как надо полагать, от трения блока». Такими повідомленнями рясніли газети влітку 1892 року.

3 липня, після успішного випробування електричної лінії довжиною 1,5 км., вирушив перший трамвай за маршрутом Поділ-Олександрівська площа-Хрещатик. Рухалось два вагони одноколіійною дорогою. На Олександрівському узвозі був роз'їзд і живильна електростанція, що розміщувалася в

дерев'яній будівлі. В її машинному відділенні були встановлені два газові двигуни потужністю 60 кінських сил кожний (44,1 кВт) та дві динамомашини (60 А, 500 В, 900 обертів на хвилину). Для киян це стало сенсацією. Цікаво, що при будівництві вже першої трамвайної колії турбувалися також про затишок пасажирів, що чекали вагону. «По контракту предприниматель обязан устроить 6 павильонов для публики, где она могла бы ожидать вагоны в случае ненастной погоды. В настоящее время городское управление предполагает предложить предпринимателю устроить один из павильонов близ разъезда у Европейской гостиницы».

Лінія займала мало місця, чистота, швидкість руху викликали загальне бажання мати в Києві замість кінної та парової тяги електричну. Отже міська управа приймає рішення щодо будівництва трамвайної колії від Хрещатицької площі вулицями Мало-Житомирською та Велико-Житомирською до Сінної площі (нині – Львівська площа), а також від Царської площі вулицями Хрещатик, Великою Васильківською, пироговською, Бібіковським бульваром та Безаковською вулицею до станції Київ-1.

Для живлення двигунів трамваю у 1893 році замість тимчасової електричної станції було побудовано постійно діючу. На ній були установлені чотири комплекти парових машин потужністю 150 кінських сил (110,3 кВт кожна). Досвід експлуатації першого в Росії електричного трамваю показав великі переваги електричної тяги в технічному і економічному відношенні перед її іншими видами. Товариство «Савицький і Страус» у 1891 році побудувало нову електричну станцію на Хрещатику. Її потужність становила близько 150 кінських сил, або 110,3 кВт.

Проте проблема електричного освітлення міста на початку 90-х років залишилась не вирішеною. Наприкінці 1892 року була розширена електрична станція на Театральній площі, де додатково було встановлено два парових котли «системи Нейера», дві динамомашини потужністю 80 кінських сил (58,8 кВт кожна) і дві по 25 кінських сил (14,9 кВт кожна). У 1893 потужність центральної електричної станції зросла до 300 кінських сил, або до 220,6 кВт.

Товариство «Савицький і Страус» не мало конкурентів, тому ціни на освітлення було встановлено більші ніж в Петербурзі та Москві. Будівництво електричних станцій постійного струму не вирішило проблему освітлення міста через обмеженість дії постійного струму низької напруги. Бажаючи закріпити свої позиції в місті, товариство «Савицький і Страус» у 1893 році підготувало проект будівництва електричної станції змінного струму високої напруги.

Будівництво електричних станцій постійного струму в Києві не вирішило проблему освітлення міста через обмеженість дії постійного струму низької напруги. Бажаючи закріпити свої позиції в місті, товариство «Савицький і Страус» у 1893 році підготувало проект будівництва електричної станції змінного струму високої напруги. Це зумовило застосування в Києві електричного струму для освітлення і для приведення в рух невеликих двигунів. Газети повідомляли: «Такъ, за ночь 1 октября 1892 г. для освещенія Кіева было израсходовано 33 килоуата тока, въ тотъ же день 1893 г. - 42, 1894 г. уже 78 и 1 октября 1895 г. - 94» (Тут і далі – за матеріалами газет 1880-1893 років та відомостей Товариства електричного освітлення; збережено стиль та термінологію тих часів).

Таким чином, споживання струму в Києві у 1895 році у порівнянні з 1894 роком зросло на 25%, а в порівнянні з 1892 роком майже утроїлось. "Въ настоящее время производится устройство электрическаго освещенія въ 24 новыхъ помещеніяхъ, въ томъ числѣ устанавливаются электрическіе фонари и лампы въ аудиторіи кіевской комисіи народныхъ чтеній, въ новомъ рекреационномъ залѣ реального училища, въ помещеніи Русскаго для внешней торговли банка и т.д.». До 1895 року електроенергія в Києві використовувалась для руху вагонів міської дороги, для освітлення, для приведення в рух невеликих механічних верстатів. Пожежна безпека та зручність дозволяли використовувати електричний струм також і в побуті. Звичайно, перші побутові електричні прилади у Києві були дуже дорогими і доступними лише небагатьом. Варто відмітити, що із 1895 року починається освітлення деяких пам'ятників. Одним із перших освітили хрест пам'ятника святого Володимира.

У 1897 році розширилась електрична мережа. Міська управа дала дозвіл на проведення світла до приватних будинків району Старого міста. Постало питання освітлення Контрактного будинку. Але дія станцій компанії «Савицький і Страус» не поширювалась на Поділ, і електричної мережі там не було. Тоді для забезпечення електричним струмом Контрактного будинку необхідно було побудувати тимчасово невелику станцію загальною площею 18 кв. сажнів землі. На відведеній ділянці було поставлено локомотив і динамо-машину.

Існуючі на той час дві міські станції електричного освітлення не могли вирішити потреб жителів міста з електроенергії. Виникла необхідність будівництва нової станції. З цією метою за 18 000 крб. було придбано нову ділянку на розі Набережно-

Хрещатицької і Андріївської вулиць площею 551 сажень. В грудні 1898 року введена в експлуатацію нова станція, яка була обладнана генераторами змінного струму напругою 2,2 кВ та двома генераторами потужністю 400 кВт кожний і напругою 550 В для живлення трамвая. Будівництвом нової станції товариство «Савицький і Страус» намагалось також уникнути конкурентної боротьби із сторони іноземних монополій, які прагнули забрати у свої руки прибутки електростанцій в Україні, але останні виявилися достатньо серйозними конкурентами.

У вересні 1902 року розпочало свою діяльність Київське електричне товариство. Київське електричне товариство закупило у товариства «Савицький и Страус» 3 електростанції. До нього перейшли на обслуговування 800 абонентів із загальним навантаженням 2286 кВт. З 3-х Київських електричних станцій дві (на Театральному і Думському майдані) були ліквідовані, а центральна електростанція на вул. Андріївській, 19 була реконструйована і значно розширена.

Київське електричне товариство забезпечило собі збут електричної енергії для промислових цілей, уклавши угоду на продаж електричної енергії товариства Київського трамвая []. Наприкінці 90-х років були збудовані всі трамвайні лінії Києва за контрактом 1889 р. У 1905 році був збудований електричний підйомник на Михайлівську гору (нині фунікулер), відкрито рух електричного трамвая у дачне поселення Пуща-Водиця та інше. У 1904 р. власники Київського трамвая продали свої акції групі бельгійських банків і приватних осіб, які в січні 1905 р. в Брюсселі створили «Анонимное бельгийское общество трамвая в Києве». З 1902 р. всі Київські електричні підприємства, а із 1905 р.

Київський електричний трамвай перейшли у власність іноземних акціонерних компаній. Почався новий період їх діяльності.

Товариство ввело пільговий тариф на електричну енергію для технічних потреб, продавало електроенергію 222 підприємствам, із них 40 механічним заводам і майстерням, 29 типографіям, 16 тютюновим і гільзовим фабрикам та інш.

Розвиток промисловості міста дав поштовх на збільшення потужності центральної електричної станції на вул. Андріївська, 19. У 1906 р. на центральній електричній станції Києва був змонтований новий турбогенератор фірми BROWN BOVERI потужністю 1500 кВт, у 1909 р. – другий потужністю 1500 кВт, у 1910 р. – третій потужністю 3600 кВт, у 1913 р. – четвертий, самий потужний 4500 кВт. Установка економайзера у 1912 р. і різні нововведення у системі парового господарства поліпшили економічні показники станції. Витрати умовного палива в 1914 р. сягали 1150 г/(кВт.г.). (У 1904 р. сягали 1700 г/(кВт.г.).

Успіхи в розвитку електрифікації Києва привертати увагу наукової спільноти країни. У 1907 р. у м. Києві відбувся ІV Всеросійський електротехнічний з'їзд, організований електротехнічним відділом Російського технічного товариства (РТТ). З'їзди РТТ були трибуною, з якої російські вчені та інженери виступали за розвиток вітчизняної електротехніки і передачу електропостачання в управління міст.

На вимогу всеросійських електротехнічних з'їздів царський уряд зобов'язав іноземні фірми і концесійні підприємства мати в складі технічного персоналу частину російських спеціалістів. Це дало можливість працювати в Київському електротехнічному товаристві інженерам Тирмосу О.О., Швецову П.Д., Городецькому Г.М.,

які багато зробили для розвитку енергетики м. Києва.

Під тиском громади Київська рада у 1912 р. постановила викупити у 1915 р. електричні і трамвайні підприємства міста. Після такого рішення ради власники цих підприємств намагались довести прибутки до максимуму, нещадно експлуатуючи обладнання.

Перша світова війна та іноземна інтервенція в роки громадянської війни зруйнували енергетику України. Більшість електростанцій виийшли з ладу, а ті, що вціліли, через нестачу палива працювали не на повну потужність.

У 1917 – 1919 рр. Київ був ареною жорстоких класових боїв. У цей період діяльність київських електричних підприємств пустили самопливом. Електроенергію населенню відпускали безкоштовно, заробітну плату персоналу електростанцій не виплачували, внаслідок чого значна працівників залишила роботу. Великих втрат зазнало місто через повінь 1917 року, коли центральну електростанцію на вул. Андріївській, 19 було затоплено. Тоді ж сталася аварія найбільшої турбіни. Завезення палива припинилося, енергообладнання через ненормальну експлуатацію руйнувалося. Але, незважаючи на такі труднощі, електрична станція у Києві продовжувала працювати завдяки зусиллям і енергії робітників і інженерів. Серед них перш за все слід згадати інженера О.А. Тирмоса.

Під час Першої світової війни Київ став тиловим містом. Постачання фронту зумовило приплив вантажу, збільшення перевезень сприяло зростанню комерційної і промислової діяльності міста. 1915 року виробництво електроенергії досягає 28,6 млн. кВтг, а 1916 – 36,1 млн. кВтг. Наприкінці квітня 1915 року міський голова поставив перед Міністром шляхів сполучення питання про приєднання станції Київського освітлювального підприємства і

міського водопроводу до підприємств, які працюють для державної оборони і до яких застосовуються особливі правила перевезення гірничозаводських вантажів, а також дозвіл на термінову подачу вагонів під вугілля. Київська електрична станція була відокремлена в самостійну одиницю «в деле получения угля» (за архівними матеріалами Київенерго). Проте вугілля для освітлення Києва не вистачало, тому було зменшено кількість вуличних ліхтарів, що освітлювали місто. Варто зазначити, що військові госпіталі, які розміщались на території Києва, забезпечувались електроенергією безкоштовно. Газети писали: «Управляющий делами Киевского электрического общества уведомил губернское земство, что госпитали Всероссийского земского союза, находящиеся в Киеве, могут быть освобождены от уплаты за электрическую энергию, отпускаемую им для освещения с 1 июля сего года».

1916 року техніко-економічні показники станцій почали знижуватися. Питома вага палива підвищилася до 1250 г/кВтг. Внаслідок того, що розвиток живильної мережі відставав від розподільчої, різко зросли втрати енергії – до 28%. 1917 року почався досить різкий спад діяльності електричних підприємств міста. Їх обладнання застаріло. Майже повністю припинилась діяльність Київського електричного товариства і Товариства київського трамваю. Громадянська війна і господарська розруха ще більше погіршили існуюче становище.

На початку 20-х років загострилась паливна криза. Основним паливом для Центральної електричної станції були дрова. Взимку та влітку 1920 року максимальне навантаження станції становило 4000 кВт, 1921 року – 2500 кВт. Деякі райони міста були вимкнені, електричну енергію подавали з великими перебоями лише найбільш важливим закладам та водо-

проводу. Найбільший спад виробництва та відпуску електроенергії був 1921 року. Як результат відсутності дизельного палива потужність трамвайних електростанцій була зведена майже до нуля. Трамвайний пасажирський рух припинився. Електрична мережа міста за роки розрухи була значно пошкоджена, втрати становили близько 20%.

З 1922 року почалось відновлення електричних мереж та комунального господарства міста. Центральна електрична станція стала отримувати вугілля, проте основним паливом ще довго залишалися дрова.

Після закінчення громадянської війни почалася відбудова народного господарства. З ініціативи місцевих органів влади Київ став першим з великих міст колишнього СРСР, у якому з 1920 року запровадили централізоване управління комунальними підприємствами. Досвід Києва послужив основою для введення такого ж порядку в усіх інших містах країни. Таке об'єднання створювало на той час великі переваги для швидкої відбудови міського господарства.

У 1920 р. при управлінні усіма комунальними підприємствами було створено Відділ виробництва і розподілу струму, яке згодом перейменували на Управління електричних підприємств. Управління електричних підприємств об'єднало всі електростанції: Центральну (1600 кВт), Олександрівську дизель-моторну (1620 кВт), Лук'янівську дизель-моторну (1900 кВт), Пуша-водицьку дизель-моторну (340 кВт), Деміївську дизельну (84 кВт), Лаврську (106 кВт), Слобідську (43 кВт) та трамвайне господарство міста.

Першим керівником комунального господарства Києва був відомий тоді інженер-електротехнік О.А. Тирмос. Здібний організатор, він об'єднав пра-

цівників (у тому числі досвідчених інженерів-енергетиків П.Д. Швецова, Б.Н. Доманського, В.О. Громачевського, Н.М. Пінеса, О.Н. Поштаря та ін.) для виконання складних завдань відбудови і розвитку енергетики і комунального господарства міста. Наприкінці 1921 р. Київська міська Рада розглянула стан комунального господарства міста та ухвалила розроблену О.А. Тирмосом програму переведення комунального господарства на господарський розрахунок.

Перехід підприємств на госпрозрахунок уже в 1922 р. дав змогу створити матеріальну базу для комунального господарства.

З 1922 р. О.А. Тирмос був призначений керівником Управління електричних підприємств. Почалася поступова відбудова електричних підприємств, підвищувалася потужність електростанцій міста. З 1922 року почалось відновлення електричних мереж та комунального господарства міста. У першу чергу були електрифіковані робітничі райони Звіринця, Батисевої гори, Чоколівки, Святошина, Солом'янки, Дарниці та інші. Для прискорення електрифікації практикувалось кредитування. Вартість електропроводки в квартирах виплачувалась мешканцями робітничих районів протягом десяти місяців, а вводи і зовнішні приєднання виконувались за рахунок електричних підприємств. За 6 років (1922-1929 рр.) було електрифіковано понад 10 тисяч квартир.

Електрична мережа значно розширилась. У нових електрифікованих районах для розподільчих мереж було прийнято клас напруги 380/220 В. На цю напругу почали поступово переводити і лінії старих районів міста, щоб збільшити пропускну спроможність мережі. До 1925 року енергетичне господарство міста було в основному на-

лагоджено. Потужність центральної електричної станції досягла 11600 кВт змінного струму напругою 220 В. Постійний струм напругою 550 В виробляли чотири станції: Шевченківська (колишня Олександрівська) потужністю 1620 кВт, Лук'янівська – 1900 кВт, Пуща-Водицька – 340 кВт. Крім того, дві станції – Деміївська потужністю 84 кВт і Слобідська потужністю 43 кВт – виробляли також постійний струм напругою 220 В і освітлювали околиці міста.

У перші роки відбудови ріст споживання електричної енергії був незначним, що було зумовлено високими тарифами. Всі абоненти розділялись на п'ять груп і виплачували відповідно: 18, 21, 25, 31 та 35 коп. за 1 кВтг. Пізніше тариф був знижений і становив у 1931 році для побутових і промислових споживачів у середньому 10,5 коп. за 1 кВтг. Проте обладнання Київських електричних станцій було застарілим і потребувало відновлення. 1925 року було прийнято рішення щодо будівництва у Києві парової електричної станції потужністю 20000 кВт []. Почався новий етап електрифікації Київського регіону.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. За матеріалами вирізок з газет 1872 – 1880, 1891- 1893, 1916 - 1922 років (з архівних матеріалів Київенерго. Альбом №2, С. 2-5, Альбом №3, С. 3-7, Альбом №4, С. 5-8)

2. Каменева В.О., Панов А.М. Киевская энергетическая система. – К. «Техніка», 1982, - С.24 – 57.

3. Непорожний П.С. Развитие электроэнергетики союзных Республик. – М. «Энергоиздат», 1982, - С.44 – 59.

4. Брамський К.А. З історії будинку колишньої Центральної електростанції «Київської міської залізниці». «Збереження пам'яток науки і техніки в музеях. Історія, досвід, перспектива». – К. Центр пам'ятокознавства НАН України і УТОПК, 2002, - С.39- 42.

5. Плачков І.В. Киевэнерго – Наше будущее прошло испытание историей. – К. Энергетика і електрифікація. – серпень 2001, – С.13 – 17.

6. Извѣстія Киевской городской думы. №№ 1-2. Январь – Февраль 1912 года”. (Збережено стиль та термінологію тих часів). С.112- 128.

7. Швець І.Т. Співдружність російських і українських учених у розвитку енергетики України. Нариси з історії техніки. – К.: Наукова думка, 1954. – вип. 2. – С.8- 13.

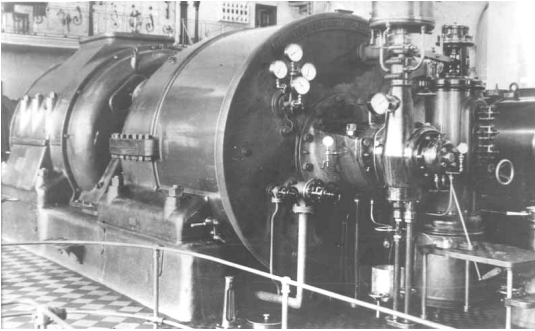
8. Шведов П.Д. З історії енергетики Києва. Нариси з історії техніки. – К.: Наукова думка, 1957. – вип. 4. – С.103 – 111.

9. Каменева В.О. З історії електроенергетики Києва (1890 – 1917) // там само. – 1960.- вип. 6. – С.59 - 83.

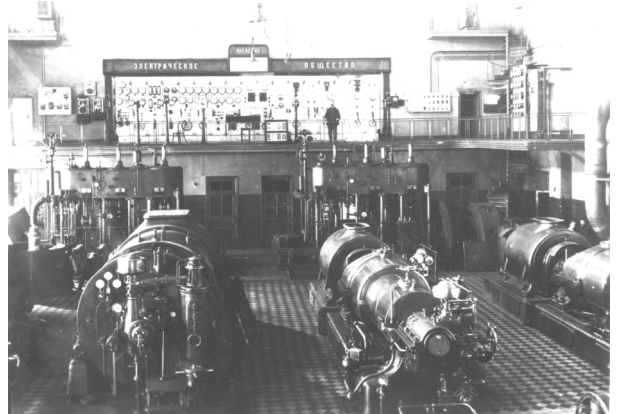
10. Каменева В.О. З історії електроенергетики Києва (1917 – 1941) // там само. – 1960.- вип. 7. – С.44 - 67.

11. Из истории электротехники электричества.- №1. – 1962.- С.82 – 85.

До статті В.О. Циганенка
СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИКИ МІСТА КИЄВА
(кінець XIX - початок XX ст.)



Парова машина Центральної електростанції на Театральній площі (1892 р.).

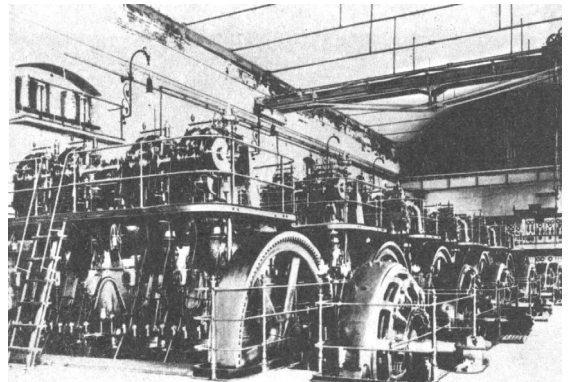


Машинний зал електростанції на вулиці Андріївській, 19 (1913 р.)

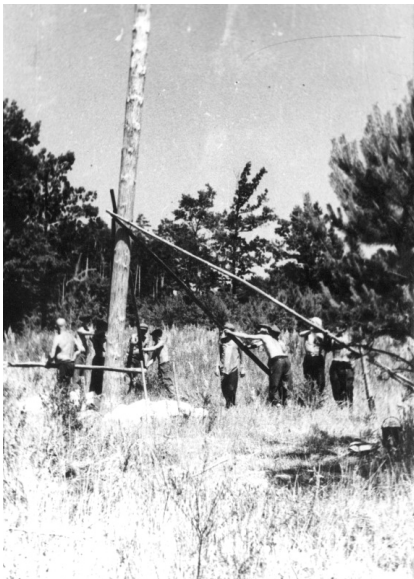


Центральна електростанція Київської міської залізниці. Машинний зал (1920 р.)

Відомий інженер-електроенергетик О.А. Тирмос



Монтаж дерев'яної опори для повітряних електромереж 10 кВ (1939 р.)



Мала механізація для монтажу дерев'яних опор

