

України, ф. 4903, оп. 1, спр. 675, 141 арк. **11. ДАХО**, ф. 2, оп. 5, спр. 558, 146 арк. **12. ЦДАГО** України, ф. 1, оп. 31, спр. 1084, 166 арк. **13. Цементная** промышленность: состояние и перспективы развития / [Банит Ф. Г., Гершман М. И., Леонтьев А. И. и др.]; научн. ред. Л. Ю. Астанский. – М. : Государственное издательство по строительству и архитектуре, 1963. – 260 с. **14. ЦДАВОВУ** України, ф. 2, оп. 10, спр. 652, 240 арк. **15. ЦДАВОВУ** України, ф. 2, оп. 9, спр. 5948, 130 арк.

*Надійшла до редколегії 21.10.2012*

УДК 666.9.012 (09)

**Започаткування Балаклійського цементного заводу / І. А. Тарасенко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Історія науки і техніки. – Х. : НТУ «ХПІ», 2013. – № 11 (111). – С. 138–147. – Бібліогр.: 15 назв.

В данной работе, путем воссоздания хода событий в процессе создания Балаклеяского цементного завода и их анализа, осуществлена попытка установить основные факторы формирования границ потенциальных возможностей этого предприятия, связанные с мероприятиями по его основанию

**Ключевые слова:** цемент, цемзавод, месторождение, сырье, проектирование, строительство, сооружение, разработчики, производственные мощности

The present thesis reproduces the time line of Balakleya Cement Plant construction and its analysis, it attempts to determine the main borderline factors of production capacities of the plant due to the foundation actions.

**Keywords:** cement, cement factory, deposit, raw material, planning, building, build, developers, production capacities

УДК 628 (09)

**М. В. ТОРОХОВА**, пошукач, Державний економіко-технологічний університет транспорту (ДЕТУТ), Київ

### **ВНЕСОК А. І. ДЕЛЬВИГА В РОЗВИТОК ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОСКВИ: МИТИЩИНСЬКИЙ ВОДОГІН (1853 – 1866 рр.)**

У статті висвітлюється внесок А.І. Дельвіга у розвиток водозабезпечення Москви. Зокрема детально описано його внесок у реконструкцію Митищинського водогону у 1853-1858 рр. Показана панорама забезпечення Москви питною водою.

**Ключові слова:** А. І. Дельвіг, Москва, водозабезпечення, водогін, насосна станція

Московський водогін – дуже давня інженерна споруда Москви, невід’ємна частина інфраструктури і одна із ключових систем життєзабезпечення міста. Питання про водогін у Москві виникло ще в кінці XVIII ст., коли розвиток мануфактур, поява фабрик і заводів дуже забруднювали міські води [1-3]. Це призвело до того, що у криницях вода стала непридатною для пиття. Не була вона чистою у Москва-ріці. Тим, хто

© М. В. Торохова, 2013

мешкав поодаль від ріки воду возили кінями. Багаті користувалися чистою джерельною водою, яку привозили з приміських джерел. Загалом, отримання чистої води було справою нелегкою і копіткою. Ось чому, в кінці 1770-х років була створена Комісія з водних робіт у Москві [4]. 28 червня 1779 р. Катерина II видала наказ: «генерал-поручику Федору Віллімовичу (Фрідріху Вільгельму) Бауеру провести роботи на користь столичного града нашого Москви» [5]. Ф.В. Бауер як перший директор Гідравлічного корпусу (заклад з підготовки спеціалістів в галузі проектування і будівництва гідротехнічних споруд) повинен був, після отримання наказу імператриці забезпечити Першопрестольну водою доброї якості і в достатній кількості [6]. Ф. В. Бауер почав з дослідження джерел води і дійшов висновку, що найбільшу кількість води можна отримати у верхів'ї р. Яузи, що недалеко від села Великі Митищі. Тут джерела були найбільш потужними.

Так почалося будівництво водогону до Москви. Він отримав назву – Митищинського. Казною на будівництво водогону спочатку було виділено 1 500 000 рублів. Командуючому військовим гарнізоном князю М. М. Волконському належало щодня виділяти на будівельні роботи біля 400 солдат. При цьому рядовим солдатам і капралам платили по 10 копійок, а унтер-офіцерам по 15 копійок. На жаль, впровадженню свого проекту в життя Ф. В. Бауеру побачити так і не вдалося – у 1783 р. він помер. Митищинський водогін спочатку був сконструйований таким чином: вода з джерел поступала до цегляних басейнів, з них – до самотічної галереї протяжністю у 16 км. У занижених місцях зводилися насипи, на перетині з ріками – кам'яні акведуки. Один з них зберігся до наших днів – Ростокінський арковий акведук довжиною 356 метрів. Через долини ріки Яузи по Ростокінському акведуку вода подавалася у район Сухаревської і Самотічної площ. В кінці водогону на Трубній і Неглинській площах були споруджені фонтани для забирання води мешканцями міста.

Село Великі Митищі знаходиться на більш високих позначках над рівнем моря, ніж Москва, що і врахував Ф. В. Бауер, проектуючи водогін як самотічний. На всій протяжності цегляної галереї до Москви (20 км) поступово йшло її зниження. Водогінна система була викладена з цегли, сягала у висоту і ширину 1 метра. Однак, будуючи цю систему, будівельники зробили помилку: вона вкладалася на дерев'яні лежаки. Ф.В. Бауер думав, що дерево, перебуваючи у воді, гнити не зможе. Але він помилився, тому що з водою стикалася тільки одна сторона балок, а інша швидко загнивала і балки просідали. Це викликало тріщини в галереї і невдовзі вимагало значних ремонтних робіт.

У 1809 р. була створена Дирекція Митищинського водогону, яка підпорядковувалася Головному управлінню шляхів сполучення [7].

За свою історію Митищинський водогін неодноразово перебуджувався. З 1826 по 1835 рік, згідно проекту керівника Округу шляхів сполучення військового інженера Яніша почалася реконструкція галереї від Митищ до

села Алексєєвського [8]. У 1832 р. 19-річним поручиком Андрієм Дельвігом була запропонована нова система збірних колодязів. В результаті його проекту з'явилася Алексєєвська насосна станція з двома паровими машинами Уатта і чавунний трубопровід, який тягнувся до Сухаревої вежі, на другому поверсі якої встановили чавунний резервуар місткістю біля 86 кубометрів (7 тисяч відер). Станція наганяла воду у водонапірні резервуари, встановлені на Сухаревій вежі, а звідти відгалуження водогону йшли, зокрема, і до Кремлівського палацу, Виховного дому, торговельних рядів і громадських бань, до міських фонтанів. Тоді Москва отримала справді чисту воду [9].

Таким чином, 28 жовтня 1804 р. митищинська вода дійшла до Москви. Відбулося урочисте відкриття Митищинського водогону. Відкриття стало видатною подією свого часу і на якийсь час вирішило проблему забезпечення Москви питною водою. Однак москвичі користувалися доброю водою недовго. Цегляні водогони і канали вже через 10 років почали виходити з ладу: в них з'явилися тріщини, через які вода від митищинських джерел втікала у ґрунт, часто у водогін проникала болотна вода. Власне через це, у 1849 р., генерал-губернатор Москви граф О.О. Закревський отримав дозвіл на чергову реконструкцію водогону. За загальним керівництвом голови Корпусу інженерів шляхів сполучення графа П.О. Клейнміхеля до проведення робіт приступив директор водогону генерал П.С. Максимов. Він вважав, що з Митищинських джерел потрібної кількості води отримати не можна, тому певну кількість води слід брати з ріки Москви, збудувавши водокачки. Однак дана справа щодо збільшення водозабезпечення міста виявилася невдалою. Граф. П.О. Клейнміхель, як Голова Корпусу інженерів шляхів сполучення, знаючи про успішне будівництво А.І. Дельвігом водогону у Нижньому Новгороді, запропонував йому приїхати до Москви, змінити на посаді директора водогону П.С. Максимова і стати керівником реконструкції митищинського водогону. А.І. Дельвіг погодився і прибувши до Москви відразу рішуче взявся за перебудову Митищинського водогону [10].

А.І. Дельвіг побачив, що спроба забезпечити якісною водою Москву у 1852-1853 рр. зазнала невдачі. Вода, яка поступала водогоном в межах міста, була дуже низької якості і шкідливою для здоров'я. Жодних споруд для її очищення не було збудовано. Мало цього, влітку вода була теплою і несмачною, взимку майже щорічно подання води припинялося на місяць і більше – замерзали труби. Весняні повені засмічували насоси. Фактично водогони майже не функціонували. Замоскворіччя ще довго отримувало воду з Москви-ріки. Власне тому московські інженери-гідротехніки вирішили повернутися до первісного джерела штучного водозабезпечення – до Митищинських джерел. Для цього потрібно було з'ясувати неполадки Митищинського водогону і віднайти засоби для збільшення ним кількості води до норми, необхідної для забезпечення водою Москви, а саме – до

500 000 відер на добу. Власне тому у липні 1852 р. А.І. Дельвіг був призначений директором Московського водогону.

Чому власне А.І. Дельвіг? Та тому, що ще у 1832 р., тобто 20 років до цього моменту, після закінчення Інституту Корпусу інженерів шляхів сполучення А.І. Дельвіг був призначений на роботу до Москви, на Митищинський водогін. Як молодий спеціаліст, А.І. Дельвіг вже тоді блискуче проявив себе, запропонувавши новий спосіб облаштування джерельних басейнів. Про це навіть говорилося в наказі Головного управління шляхів сполучення у 1836 році: «Особливої похвали достойні Московський водогін і його басейни». І далі: «Зроблене поручиком А.І. Дельвігом в облаштуванні цих басейнів, його удосконалення можуть зберегти, після перебудови усіх попередніх водойм, до 500 тис. рублів на користь казни; відшукані же ним нові джерела, які здатні забезпечити кращою водою не тільки найважливіші частини столиці, але і найбільш віддалені місця її, у повній мірі забезпечують успіх цього приємного підприємства» [11]. Після завершення реконструкції Митищинського водогону, А.І. Дельвіг переїздив з місця на місце, де потрібні були його знання для будівництва гідротехнічних споруд та доріг. Коротко простежимо хронологічно за його діяльністю.

Так, у тому ж 1836 р. А.І. Дельвіга призначають керівником з будівництва дамб Тульського збройового заводу, а в 1837 р. він досліджує р. Упу з метою покращення її судноплавного стану.

У 1838 р. А.І. Дельвіг брав активну участь у роботах з облаштування водного сполучення Москви-ріки з Волгою, а відтак призначений помічником відповідального за проведення робіт з покращення судноплавних робіт Москва-ріки, за облаштування набережних і керував вишукуваннями для водозабезпечення Москви.

У 1841 р. А.І. Дельвіг вже на Кавказі. Він перебував у відрядженні до Сухумі, де оглянув місцевість і склав проект осушувальних заходів. В наступному році йому було доручено будівництво переправи через Кубань, що біля Варениківської пристані. Тут, завдяки глибокому знанню справи і величезному практичному досвіду А.І. Дельвіга, робота, розрахована на два роки, була проведена ним з винятковою швидкістю – за півтора місяці. Таким чином, вперше було встановлено сухопутне сполучення між територією, на якій проживали чорноморські козаки і новоросійською фортецею.

З 1842 р., як інженер для доручень при Головному управлінні шляхів сполучення, А.І. Дельвіг виконує багато робіт в різних місцевостях Росії, головним чином, з облаштування і ремонту шосейних доріг і мостів.

У 1845-1848 рр. він складає, а відтак і здійснює проект водогону в Нижньому Новгороді. Одночасно А.І. Дельвіг здійснював велику громадську роботу: він був засновником і першим головою Російського технічного товариства, яке відіграло значну роль у розвитку вітчизняної технічної думки. Він також неодноразово був головою з'їзду машинобудівників.

А.І. Дельвіг також організував і перші в Російській імперії ремісничі залізничні училища, які отримали назву «дельвіговських».

Останні роки свого життя А.І. Дельвіг був членом Комітету з нагляду за облаштування у Москві та її околицях фабрик і заводів, а також брав активну участь у будівництві багатьох залізниць Російської імперії.

А.І. Дельвіг був не тільки чудовим практичним діячем і глибоким знавцем гідротехніки і водогінної справи, але і видатним вченим. Величезна його заслуга полягає в тому, що він першим, ще задовго до публікації роботи Дарсі, висунув теорію збільшення кількості води в джерелах шляхом зниження опорного горизонту, а відтак на ділі продемонстрував справедливість своїх теоретичних узагальнень, збільшивши кількість води, що подавалася Митищинським водогоном до Москви [12].

А.І. Дельвіг збагатив вітчизняну технічну літературу виданням у 1856 р. першого посібника «Руководство к устройству водопроводов», який за всебічністю теоретичного розроблення складних питань гідравліки, був підкріплений власною практикою автора, і досі вважається енциклопедією усіх робіт з гідротехніки і водогінної справи [13]. Крім цього, велику кількість статей з питань гідравліки, водогонів і шляхів сполучення А.І. Дельвіг опублікував у «Журнале путей сообщения», «Вестнике промышленности» тощо.

Особливо зобов'язана А. І. Дельвігу Москва тим, що з 1852 р., будучи директором Московського водогону, Андрій Іванович здійснив повну його перебудову. А.І. Дельвіг був першим з інженерів, який засумнівався у думці Бауера, яка сприймалася усіма гідротехніками протягом 75 років, що митищинські джерела не можуть давати більше 330 000 відер на добу, і тому ще у 1834 р. він запропонував новий спосіб облаштування ключових басейнів, які підвищували спроможність джерел.

У своїх «Полвека русской жизни: Воспоминания – 1820-1870» А.І. Дельвіг так роздумує про цей факт: «Я вважаю, що це давнє переконання справедливе тільки відносно того горизонту цегляного водогону, до якого джерела були підігнані, і що якщо при перебудові водогону понизити його горизонт і тим зменшити підпірання джерел, то вони будуть доставляти більшу кількість води і зверху того багато джерел, які перебувають у тій же водогінній долині Великих Митищ, які не могли піднятися власним напором до горизонту старого цегляного водогону, будуть вдало запроваджені у новий, понижений, водогін. За зробленими у 1852 р. попередніми вимірами з'ясувалося, що, знизивши горизонти джерел в облаштованих над ними басейнами (зовсім не поглиблюючи їх дна) і горизонти водогону на 2,4 м, при перетині його рікою Яузюю в с. Великі Митищі, можна отримати замість 330 000 до 550 000 відер води за добу» [14, С. 33].

Ця думка про пониження горизонту ключів для збільшення притоку води у водогін була успішно виконана А.І. Дельвігом у 1853 р. Перш за все, залишивши кількість і систему водозабірних басейнів без зміни, знизили воду на 0,7 м. Відтак була зроблена заміна залишків Митищинської цегляної галереї (від Митищ до села Алексеевського) на чавунні труби. Про це думав ще Максимов, який «замовив труби для водогону, який розраховував на добову подачу води у 300 000 відер, а тому його 50 міліметрові труби виявились малі для пропускання 505 000 відер». Решту 45 000 відер призначалися «для використання мешканців в Митищах і взагалі у вигляді резерву». Про це А. І. Дельвіг каже у своїй статті в журналі «Вестник промышленности» за 1859 р. [15].

Для підвищення пропускної здатності труб А.І. Дельвіг вирішив збільшити швидкість протікання води трубами шляхом її просування під тиском. З цією метою у Митищах були поставлені дві водопідйомні парові десятициліндрні машини, за допомогою яких вода, що поступала з ключів у підземний резервуар, перекачувалась до резервуару, розташованому на відомій висоті, і лиш звідтіля спрямовувалась у чавунний водогін довжиною біля 14 км і далі до Алексеевського резервуару.

Різниця рівнів верхнього Митищинського резервуара і нижнього Алексеевського складала 7,4 м. Старі 24-циліндрні машини на Алексеевській водокачці були замінені двома новими, 48-циліндрними, які працювали позмінно і подавали на Сухареву башню 500 000 відер щоденно. Як було відзначено вище, вода йшла від села Алексеевського до Сухаревої башти чавунними 260-міліметровими трубами. Тепер розмір цього трубопроводу виявився недостатнім, і Дельвіг проклав поряд з ним другий чавунний водовід діаметром у 499 мм. Збільшення щоденної кількості води, що подавалася до Москви змусило встановити установку у 1854 р. на другому поверсі Сухаревої вежі на 7 000 відер. Міська мережа чавунних труб сягнула 45 км. Водорозподільних споруд до дня відкриття водогону налічувалося 26, з них відкритих фонтанів – 21, закритих водорозподільних будівель – 2 і водорозподільних стовпів – 3. Різниця рівнів води в резервуарах Сухаревої вежі і в окремих водорозподільних басейнах коливалася від 38 м (Пречистенський фонтан, що біля Кропоткінських воріт) до 11 м (Тріумфальний), який стояв посередині Тріумфувальної (сьогоднішньої Маяковського) площі. Напору на той час було достатньо, тому що водорозподільних домових відгалужень майже не існувало, і подавання води у багатоповерхові будинки не здійснювалося. Тисячі людей займалися водовізним промислом: у 70-х роках XIX ст. було зареєстровано понад 6000 водовозів з кінними бочками і біля 3000 осіб, що доставляли воду у звичайних малих бочках. Крім водорозподільних, в різних пунктах міста було влаштовано ще 28 пожежних колодязів.

Відкриття нового Митищинського водогону відбулося 1 листопада 1858 р. Водогін подавав 500 000 відер води на добу і забезпечував частину

міста, розміщену на лівому березі Москва-ріки. Замоскворіччя ж продовжувало користуватися водою з побудованого Максимовим Москворецького водогону, який давав 100 000 відер, і лише у 1863 р., внаслідок постійних нарікань на незадовільну якість москворецької води, А.І. Дельвіг забезпечив митищинською водою і цю частину міста. З цією метою під Москва-рікою були прокладені труби діаметром у 200 мм, які подавали до Замоскворіччя з червня 1863 р. 45 000 відер води на добу. Краснохолмська водочачка була при цьому призупинена.

Таким чином, Митищинський водогін будувався майже 80 років, і тільки після перероблення інженером А.І. Дельвігом його почати вважати задовільним. Здійснення проекту А.І. Дельвіга обійшлося казні у 1 млн. рублів, а всі витрати на водоводи склали 2,5 млн. рублів. І як здивувався А.І. Дельвіг, коли побачив реакцію москвичів на будівництво водогону у їхньому місті. Для нього ця реакція була дивовижною і нечekanною. У своїй книзі «Воспоминания» він пише: «Наукові товариства, журнали і газети промовчали; представники населення Москви так само і взагалі населення було байдужим; деякі із власників будинків постійно вишукували недоліки у будівництві водогону, постійно жалілися на податок, який з'явився як результат збирання капіталу на спорудження водогону. Тільки бідний клас був вдячний за можливість користуватися чистою водою, та невелика кількість освічених осіб співчували успішному спорудженню водогону» [14]. Слід також зауважити, що за посібник «Руководство к устройству водопроводов» (1856) А.І. Дельвіг був нагороджений солідною Демидівською премією Петербурзької Академії наук.

Таким чином, у 1853-1858 рр. визначний вітчизняний інженер-гідротехнік А. І. Дельвіг реконструював водогін, замінивши верхню цегляну галерею на чавунні труби. Це дозволило збільшити водозабезпечення Москви у 10 разів. Жителі міста стали отримувати понад 500 000 відер води щоденно. При А.І. Дельвізі на міських насосних станціях з'явилися більш удосконалені парові машини, а по усій Москві були споруджені нові водорозбиральні фонтани, басейни і колонки, а також 15 пожежних криничок. Поява останніх започаткувала пожежну справу в країні.

**Список використаної літератури:** 1. *Клюева М.* Московский водопровод: листая страницы истории / М. Клюева // *Моя Москва: журнал столичной истории.* – 2009. - № 4-5. 2. *Гринеvская Д.* Путь воды в столицу / Дарья Гринеvская // *Вокруг света.* – 2012. - №12 (2867); 3. *Московский водопровод* // *Московский журнал: История государства Российского.* – 2012. - №3 (255). – С. 88-89; 4. *Рерберг И.Ф.* Московский водопровод: Исторический очерк / И.Ф. Редберг. – Москва, 1892. – 20 с.; 5. *Зимин Н.П.* Описание сооружений Мытищинского водопровода: строительный период, 1897-1906 годов: атлас / Н.П. Зимин. – Москва: Изд-ние Моск. Гор. Думы, 1908. – 70 с.; 6. *Водоснабжение Москвы в 1779-1902 гг.: Мытищинский и другие вспомогательные водопроводы.* – Москва, 1892; 7. *Материалы для описания русских рек и истории улучшения их судоходных условий.* – Москва, 1903. – Вып. 5; 8. *Фальковский Н.И.* История водоснабжения в России / Н.И. Фальковский. – Москва; Ленинград: Изд-во Мин-ва коммун. Хоз-ва РСФСР, 1947. – 309 с.; 9. *История одного водопровода* // *Энергия промышленного роста.* – 2006. - №6 (7), июнь; 10. *Кузнецова Т.Ф.* Московский водопровод / Т.Ф. Кузнецова, Е. А. Винничек,

А. С. Панина // Московский архитектор Максим Карлович Геппелер: известный и неизвестный. - Москва, 2010. - 184 с.; **11. Дельви́г А.И.** Предположение об учреждении общества для снабжения водою городов Российской империи / А.И. Дельви́г // Журнал Главн. упр. путей сообщ. и публ. зданий. - 1858. - С. 237; **12.** Озерова Н.А. История изучения гидрографической сети бассейна р. Москвы: Автореф. дисс. канд. географ. наук. - Москва, 2010. - 18 с.; **13. Дельви́г А.И.** Руководство к устройству водопроводов /А.И. Дельви́г. - Москва: Тип. В. Готье, 1856 - 507 с.; **14. Дельви́г А.И.** Полвека русской жизни: Воспоминания 1820-1870 гг. / А.И. Дельви́г. - Москва; Ленинград, 1930. - Т. 1-2. - 600 с.; **15. Дельви́г А.И.** Историческое обозрение искусства проводить воду в России / А.И. Дельви́г // Вестник промышленности. - 1859. - № 5.

*Надійшла до редколегії 10.10. 2012*

УДК 628 (09)

Внесок А. И. Дельви́га в розвиток водозапезпечення Москви: Митишинський водогін (1853-1866 рр.) / **М. В. Торохова** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Історія науки і техніки. - X. : НТУ «ХПІ», 2013. - № 10 (984). - С. 147-154. - Бібліогр.: 15 назв.

В статье освещается вклад А. И. Дельви́га в развитие водообеспечения Москвы. В частности детально описан его вклад в реконструкцию Мытишинского водопровода в 1853-1858 гг. Показана панорама обеспечения Москвы питьевой водой.

**Ключевые слова:** А. И. Дельви́г, Москва, водоснабжение, водопровод, насосная станция

In the article the contribution of A.I. Delvig is illuminated to development of водообеспечения of Moscow. In particular in detail his contribution is described to the reconstruction of Mytishynsk of plumbing in 1853-1858 the Shown panorama of providing of Moscow a drinking-water.

**Keywords:** Moscow, water-supply, plumbing, pumping station

УДК 930. 1

**П. А. УШЕНКО**, аспірантка НТУ “ХПІ”,  
**Е. Г. БРАТУТА**, докт. техн. наук, проф. НТУ “ХПІ”

## **ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИК – РУШІЙНА СИЛА ІСТОРІЇ**

У даній статті здійснюється спроба проаналізувати теорію цивілізацій «виклик – відповідь» А. Дж. Тойнбі у контексті розглядання створення, подальшого розвитку та вдосконалення техніки штучного мікроклімату.

**Ключові слова:** кондиціонер, історія, філософія, виклик, відповідь.

**Вступ.** Історія науки і техніки як міждисциплінарна наука висвітлює історію формування, розвитку і трансформації наукового світогляду, віддзеркалює рушійні сили і механізми докорінних зрушень в уяві про навколишній світ.

Історія науки і техніки має багато спільного з філософією, тому що вивчає історію пізнання світу та оточуючий нас світ в цілому. Для істориків науки теорія цивілізацій Арнольда Джозефа Тойнбі (Arnold Joseph Toynbee) дозволяє простежити хід історії зі сторони філософії. А. Дж. Тойнбі запропонував теорію «виклик – відповідь», що дозволяє розглянути етапи розвитку будь-якої історичної події.

© П. А. Ушенко, Е. Г. Братута, 2013