

УДК 001(091):664.1.02“18”

Р. В. Буравченко

ЕВОЛЮЦІЯ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВАРЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ПЕРЕХОДУ ВІД МАНУФАКТУРНОГО ДО ФАБРИЧНО-ЗАВОДСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА (сер. XIX ст.)

Промислова революція, яка відбулася в XVIII-XIX ст., характеризувалася наступними чинниками: збільшенням ефективності використання енергії пару, збільшенням частки парових та електричних двигунів в індустрії, перехід від ручної праці на мануфактурах до машинної на фабриках і заводах. Під час промислової революції починають активно розвиватися і визначати напрям розвитку промисловості наступні науки: математика, фізика, хімія. Промислова революція була б не можлива без зміни економічних відносин, переходу від примусової праці до вільнонайманої. В XIX ст. в Україні промислова революція спочатку почалася в цукровій промисловості, а потім в інших галузях. В результаті цукроваріння активно реформувалося і розвивалося, стала конкурентоспроможним. Відбулися якісні зміни, активно почали використовувати вітчизняні і закордонні машини і механізми. Замість примітивного “вогняний” методу цукор почали виробляти за допомогою дифузійного методу. Відбулося підвищення концентрації виробництва та робітників, продуктивності праці.

Ключові слова: промислова революція, розвиток, машини, техніка, технології, обладнання, виробництво, буряковий сік, заводи, промисловість, преси, Україна, цукор, галузь, вимочка, праця, гідравлічні, цукроварні, мануфактурний, фабрично-заводський, дифузійний метод, вогневий метод.

Розвиток суспільства, його організаційних форм, таких як етнос, нація, народ, держава залежить від сукупності основних пізнавальних моделей, фактів, законів і закономірностей історично-наукового й технологічного прогресу, процесу еволюції наукових ідей, форм організації науки, діяльності наукових шкіл та окремих учених. Відтворення цілісної картини історії науки і техніки певного хронологічного періоду в окремій галузі, виявлення концептуальних засад і закономірностей її розвитку, дозволяють дослідити не лише розвиток галузі, а й взаємозв'язок між політичними, економічними, історичними процесами та розвитком науки і техніки. Наукова революція XVII ст., промислова революція XVIII – XIX ст., науково-технічна революція сер. XX – початку XXI ст., визначили не тільки технічний і науковий, а й політичний, історичний, соціальний, культурний, в цілому, цивілізаційний розвиток людства. Промислова революція, яка характеризувалася впровадженням парового двигуна і електрики, переходом від мануфактурного до фабрично-заводського машинного виробництва, розвитком природознавства, досягненнями в математиці, механіці, фізиці, здійснила найбільш істотний вплив на розвиток цивілізації, призвела до радикальних змін в соціально-економічній сфері, переходом від феодально-станових до капіталістичних-вільнонайманих економічних відносин. А промисловість країн, в яких відбувався перехід від інструментальної до машинної стадії, вступила в стадію крупного машинного виробництва, промислової революції і технічного перевороту [1, с. 197-198; 2, с. 139; 3, с. 23; 4, с. 6-7; 5, с. 6; 6, с. 253-254].

В Україні, значна частина території якої в XVIII – поч. XX ст. входила до складу Російської імперії, промислова революція розпочалася в 30-40 рр. XIX ст. і завершилася в кінці 80 р. XIX ст., після антифеодальної реформи 19 лютого 1861 року, яка створила соціальні умови для успішного здійснення переоснащення виробництва – забезпечила фабрично-заводські підприємства вільнонайманими працівниками. Промислова революція і індустріалізація в Україні почалися насамперед в цукровій промисловості, становлення і розвиток якої припадає саме на XIX ст., і лише потім поширився і на інші галузі виробництва – сільськогосподарське машинобудування, важке машинобудування, чорну і кольорову металургію тощо [2, с. 139; 4, с. 6; 5, с. 124; 7, 37-59]. Фрагментарні дані про розвиток технічного обладнання і технології виробництва цукроварень в Україні під час промислової революції присутні в спеціалізованих дослідженнях фахівців різних періодів. Предметом дослідження є історичні-соціальні, історично-економічні, економічні, технічні аспекти [8]. В той же час, для створення цілісної картини розвитку галузі в контексті промислової революції необхідно дослідити еволюцію розвитку технічного обладнання і технології виробництва цукроварень на території України під час переходу від мануфактурного до фабрично-заводського виробництва саме з предмету історії науки і техніки, зазначеного вище. При цьому треба враховувати діалектичний взаємозв'язок розвитку науки і техніки в Україні з світовим розвитком, політичні, соціальні, економічні процеси зі аналогічними світовими. Розвиток цукрової галузі в Україні був обумовлений промисловою революцією, яка мала глобальний, світовий характер, і по суті, сформувала технологічну цивілізацію XX ст., заклавши підвалини інформаційно-технологічної цивілізації XXI ст. Відповідно, вивчення цукрової промисловості в даному контексті є актуальним і потребує дослідження. Метою статті є саме дослідження, як відбувалась еволюція розвитку технічного обладнання і технології виробництва цукроварень на території України під час переходу від мануфактурного до фабрично-заводського виробництва під час глобальної промислової революції.

Цукроварні дореформеного періоду, в першій половині XIX ст., були підприємствами мануфактурного типу, невід'ємні від поміщицького господарства – примітивно обладнані в технічному відношенні, обслуговувалися переважно ручною працею селян-кріпаків. Однак у мануфактурний період в цукровій галузі мали місце і визначні технічні винаходи, і несистематичне застосування машин. У дореформений період цукробурякові заводи являли собою, як зазначено вище, кріпацьку мануфактуру. Заводи були малої продуктивності (5–10–20 т переробки буряка в добу), так як вони будувалися для переробки врожаю буряка, одержаного усього лише з декількох гектарів посіву її на поміщицьких землях. На таких заводах застосовувався безпосередній вогневий спосіб нагрівання, випарювання й уварювання продуктів. Праця була переважно ручною і лише подекуди застосовувався кінний чи колісно-водяний привід. Техніка була примітивною і складалася з найпростіших пристроїв [9, с.3-4; 10, с.14-32; 11, с.6-9, 30-33].

Однак і в дореформений період був зроблений ряд технічних удосконалень. В першій чверті XIX ст., як свідчать джерела, власник Аляб'євського заводу, намагаючись поліпшити знаряддя, побудував тертку з дерев'яного циліндра, на якому були набиті правильними рядами гострокінцеві цвяхи, а також замінив дерев'яні преси залізними гвинтовими [4, с.125]. В 1809 р. Єрмолаєв використав пару для нагрівання та уварювання шляхом пропускання пари в місткість між мідним котлом, в котрому знаходився сік, та дерев'яним чаном, в який був встановлений котел, що поклато початок винаходу дифузного методу виробництва цукру [9, с.5]. Цукрозаводчик І. Мальцев побудував барабанну тертку з металевими пилками, що забезпечило більше досконале подрібнення коренеплодів, удосконалив залізні гвинтові преси [4, с.125; 9, с.4]. З кінця 20-х р. XIX ст. починають застосовувати більш досконалі гідравлічні преси, що дозволило збільшити вихід цукру. Один перших на своєму заводі в 1830 р. гідравлічні преси почав використовувати цукрозаводчик Д. Давидов, котрий удосконалив винахід Єрмолаєва, розробив так званий “прокат” або безперервну випарку, а також винайшов в 1834 р. спосіб холодної вимочки буряків [4, с.125; 9, с.4, 5]. У 1837 р. граф О. Бобринський удосконалив на своєму заводі тертки і печі під випарними апаратами. Цукрозаводчик Н. Шишкін в 1841 р. удосконалив спосіб гарячої вимочки цукрових коренеплодів [4, с.125]. В другій половині 30-х р. XIX ст. набувають поширення апарати для безперервного випарювання соку. В зв'язку з цим до 1840 р. на більшій частині заводів замість глиняних були введені залізні форми, підставки замінили приховані широкі жолоби, котрі вміщували по 100 і більше форм [4, с.126]. Почалося витіснення пресового способу одержання соку з буряка способом вимочки, що з'явився прообразом дифузійного процесу. Стали застосовувати спочатку для нагрівання пару, випарювання й уварювання, тобто для технологічних цілей, а потім і як рушійну силу в парових машинах, що витиснули кінний привід і водневі двигуни.

Починаючи з 30-х років XIX ст. також визначилися два напрями, по яких йшли пошуки нової техніки добування сирого бурякового соку: дифузійний і пресовий. Як вказувалося вище, в той час було винайдено два види дифузійних апаратів (за допомогою яких можна було здійснювати холодну або гарячу вимочку буряків). При холодній вимочці дрібно подрібнена на тертках бурякова маса (мезга) надходила в чани, розміщені уступами в 1-3 вершки; чани сполучалися між собою провідними мідними трубками з кранами. Від шести до восьми чанів складали так званий “порядок”. В кожному “порядку” встановлювалося по два сокозбірники (один для приймання перехідного соку, другий – для готового сирого соку). При гарячій вимочці замість чанів використовувалися залізні або дерев'яні ящики, що розміщувалися один над одним. Шість або більше таких ящиків теж складали “порядок” (або “піраміду”). Мезга подавалася у верхній ящик, в якому на неї пускалася гаряча вода. Нижній ящик служив збірником готового соку. Крім цього, робилися спроби налагодити добування соку означеними методами не з мезги, а з висушених буряків. Проте ці дифузійні апарати не містили в собі скільки-небудь нової якості, властивої машинній техніці, і тому широкого застосування у виробництві не знайшли [4, с.183-184].

Відносно більш успішно техніка сокодобування в першій половині XIX ст. прогресувала по лінії удосконалення пресів. Певним досягненням у цьому напрямі було застосування для видавлювання бурякового соку гідравлічних пресів, які приводилися в дію спочатку силою людей, тварин, води, потім пари. Парові гідравлічні преси, будучи для свого часу, безумовно, найбільш досконалими апаратами цього роду, вже на рубежі 50–60-х років XIX ст., тобто ще в дореформений період, стали головним видом сокодобувних знарядь у великих поміщицьких цукроварнях [4, с.184].

Проте для правильного з'ясування ролі парових гідравлічних пресів у перебудові техніки сокодобування необхідно, взяти до уваги ще такі моменти, як невисока якість соку, багато цукру залишалося в жомі (екстрагована січка цукрових буряків, кормовий відхід цукробурякового виробництва), надзвичайно трудомісткість роботи, пов'язаної з обслуговуванням пресів (доставка мезги від терток до пресових столів, наповнення нею мішків, очищення мішків від жому), котра здійснювалася ручним способом. Що ж до механізації даного процесу, то спроби запровадити з цією метою так звані парові “столи-преси” успіху не мали. Не краще стояла справа і в суміжних операціях. Зокрема, ще до початку 70-х років XIX ст., як стверджують джерела, в операції дефекації (очищенні соку) бруд відділявся від соку ручними (гідравлічними або гвинтовими) пресами [4, с.184].

Перелічені технічні нововведення на мануфактурних цукрових підприємствах, були лише спонтанним машинним використанням та істотних змін в систему виробництва не вносили. Обладнання цукрових заводів в 30–40 рр. XIX ст. було з сучасної точки зору примітивне навіть на провідних тоді цукрових підприємствах. Наприклад на Смілянському цукробуряковому заводі, котрий був заснований в 1838 р., до кінця 40-х років XIX ст. широко використовувалася ручна праця кріпаків, випарювання соку проводилося “вогневим” методом, рушійною силою був кінний привід [4, с.126; 12, с.38].

Починаючи з 40-х рр. XIX ст. відбуваються помітні зрушення в техніці цукрової промисловості. Поряд з удосконаленням знарядь все ширше починають використовувати парові машини. З'являються замість "вогневих" парові машини. Так у Російській імперії в 1848 р. діяло 297 цукрових підприємств, з них 257 "вогневих" і 40 "парових". Тобто заводів з більш досконалим "паровим" методом виварювання сиропу було всього 13,5 % від загальної чисельності заводів. А вже через 10 років в 1857/58 господарському році загальна чисельність заводів збільшилася до 384, з них "вогневими" були – 263, а "паровими – 121, або 31,5 % [4,с.150;13,с.244]. Отже відсоток "парових" заводів збільшився за 10 років в 2,4 рази, що характеризує суттєвий прогрес галузі, еволюційний розвиток під впливом промислової революції. У середині XIX ст. склалася оригінальна передова вітчизняна технологічна схема одержання з буряка готового до вживання білого цукру-піску на відміну від європейських заводів, на яких вироблявся лише напівпродукт – цукор-сирець, що піддавався наступному рафінуванню на спеціалізованих заводах [9,с.4]. В історії вітчизняної техніки й технології революційний характер мала зміна 1854 р. на Михайлівському заводі графа О. Бобринського пресів на турбіни, які передували майбутнім дифузoram, внаслідок чого вихід цукру збільшився на 9 %. Водночас зменшилась кількість робітників, залучених до виробничого процесу. Загальні витрати на перероблення 10-пудового берківця буряків зменшилися на 13 коп. [14,с.35].

На базі розвитку продуктивних сил в економіці України в цукровому виробництві почалося витиснення підприємств мануфактурного типу з примусовою кріпацькою працею підприємствами капіталістичного типу з вільнонайманою працею – фабриками та заводами. Початок заміни цукроварень-мануфактур капіталістичними підприємствами припадає на 40-ві рр. XIX ст. Як зазначалося, в цей період у Російській імперії почалася промислова революція, в першу чергу в цукровій промисловості України. Зріст індустріалізації, автоматизації і механізації в цукровій промисловості полягав головним чином в заміні вогневої системи виробництва цукру удосконаленою спочатку напівпаровою, а потім паровою.

Середина 40-х рр. XIX ст. стала поворотним моментом у розвитку цукрової промисловості в першу чергу на Правобережній Україні: починається технічна модернізація деяких заводів. Так наприклад на Городищенському заводі Черкаського повіту Київської губернії, котрий належав К. Яхненку і Ф. Симиренку діяло в 1848 р.: 1) "Паровична, в якій встановлені 12 паровиків циліндричних ...які мають 25 сил при 2 тисках. Паровики ці найновішої будови, виписані з Марселя, фабрики Тейлора"; 2) "Терткова і пресова. В цьому відділенні встановлена парова машина в 20 сил при 2 атмосфери (система Уатта) з особливим приладом для високого і середнього тиску. Ця машина приводить в рух 2 лавуари, 2 тертки з механічними присовувачами буряків і 12 пресів з 2 насосами при кожному, сила кожного преса дорівнює 35000 пудам, діаметр 12 дюймам. Всі прилади, як-от: машини, лавуари, тертки, преси, приводи та ін. одержані з Марселя, фабрики Тейлора"; 3) "Апаратна, в якій 8 дефекаційних котлів... роботи Геккмана в Берліні й при них 3 відстійники. Сік за допомогою Монтюю йде на залізні фільтри ...з яких він надходить до приймачів. Звідси вже атмосферним тиском гониться в 3 апарати безповітряного простору, які служать для випарювання, згущення соку і варіння рафінаду... 2 з них роботи Геккмана і 1 Тейлора"; 4) "Машинна, в якій міститься парова машина, що має 20 сил при 2-х атмосфери (система Уатта). Вона приводить в рух 3 пневматичних насоси для витягування охолодженої пари і повітря з апаратів і 1-н насос для витягування вологості з рафінадних голів, 4 насоси для витягування зворотної пари з дефекаційних котлів і підігрівників, 2 насоси для накачування води з колодязя на весь завод". При заводі працювала "механічна майстерня для виготовлення машин, мідних труб, котлів ... мідних відливків та ін. механічних речей". За прикладом братів Яхненків і Симиренків інші цукрозаводчики переводять свої підприємства переводять на парову технологію (згущення соку у закритих апаратах при звичайному тиску і розрідженні) [4,с.153;15,арк.1-52]. Звичайно, подібна модернізація потребувала величезних коштів, і була під силу тільки великим поміщикам. Однак, відсутність мита на імпортовані машини до кінця 60-х років XIX ст. досить суттєво впливали на ціни, знижуючи їх [16,с.34].

Що ж примушувало поміщиків іти на такі величезні витрати? Парові машини у порівнянні із "вогневими" забезпечували більшу продуктивність праці, зменшували собівартість продукції. На "вогневих заводах" з 9 пресами і тертушкою, що приводились в дію кінями, переробка 250 берківців обходилась у 29,2 крб. На паровому заводі з 9 пресами і тертушками, що приводились у дію паровими машинами, переробка 300 берківців обходилась у 15,15 крб. Як бачимо, переробка з допомогою машин навіть більшої кількості сировини коштує майже вдвічі дешевше. Майже таку саму економію на паровому заводі давали і всі інші процеси. Крім того, збільшувався вихід цукру з берківця від 8 фунтів до 14–17 фунтів [17,с.114]. Ще в дореформений період, як зазначалося вище, у великих поміщицьких цукробурякових мануфактурах і купецьких цукрових заводах було впроваджено нову техніку випарювання і згущення цукробурякового соку. Заміна "голого вогню" паровиками означала тут справжній технічний переворот, в результаті якого названу операцію було переведено на машинну базу. А машинізація сокодобування відбулася шляхом радикального вдосконалення не пресового, а дифузійного методу. Це знайшло своє втілення у винайденні принципово нових сокодобувних апаратів-дифузорів, які почали інтенсивно впроваджуватись у виробництво з кінця 60-х років. Дифузори являли собою апарати безперервної дії, в яких з цукробурякової стружки за допомогою води видобувався дифузійний сік. З впровадженням дифузорів докорінно змінювався характер всього циклу операцій по добуванню і очищенню бурякового соку: всі найважливіші операції циклу поступово теж переводилися на машинну основу (що є головною ознакою промислової революції); деякі ж трудомісткі операції, що мали місце при пресовому способі, ставали непотрібними взагалі [4,с.185;13,с.323].

Уведення на виробництві парової машини впливає на поділ праці. Зникають одні виробничі процеси, з'являються інші. Відпала необхідність в погоничах та конюхах, скоротилась кількість робітників, які

обслуговували преси. Непотрібними стали робітники, які обслуговували випарні та котли для згущування, а з'явилися робітники при спеціальних апаратах. Обов'язковою стає висока технічна кваліфікація робітників, формується культура роботи з машинами і механізмами. Кількість людей, зайнятих на виробництві, після реконструкції зменшилася, а продуктивність праці різко зросла. Були вироблені на заводах нові технологічні методи кристалізації патоки. У процесі кристалізації цукру залишалася так звана зелена патока, що містила близько 50 % солодких продуктів. Спочатку вона використовувалася виключно в гуральництві. З часом поширилась практика кількарязового переварювання патоки з наступною кристалізацією, тому з'явилися другі, треті й навіть п'яті продукти. Творчий пошук винахідників спрямовувався на можливості варки та кристалізації одночасно всіх продуктів. Інтенсивність дослідницької роботи в цьому напрямку засвідчують понад 30 патентів, виданих урядовими установами протягом останньої чверті XIX ст. Заводи, які використовували "вогневий" метод, не витримуючи конкуренції, закривалися, збільшувалася продуктивність праці. Використання дифузії замість пресування дозволило збільшити продуктивність праці в 3 рази. У цукровій промисловості посилювався процес концентрації виробництва, зростала виробнича потужність заводів [14, с.36; 18, с.24-25; 19, с.34-36]

Фундаментальним у цьому контексті виявилось відкриття, зроблене у 1850 р. на Балакліївському заводі цукроварами І. Фоменком і О. Федосєєвим, які вперше в світовій практиці почали варити цукор відразу "на кристал". При цьому сироп виварювався до певної густоти. Потім у вакуум-апарат засипалась невелика кількість цукрової пудри, кристалики якої з підкачкою свіжого сиропу "нарошувалися" [14, с.36]. Існуюча до того часу теорія і практика кристалізації цукру в охолодженому й спокійному стані виявилися помилковими. Тобто відбувається переосмислення наукових теорій, виникнення більш дієвих: І. Фоменко та О. Федосєєв стали основоположниками нової технології. У світовій практиці це відкриття отримало назву "російського способу кристалізації".

Новий могутній поштовх одержала вітчизняна цукрова промисловість після скасування кріпосного права. З розвитком капіталізму малопродуктивна праця кріпаків замінюється більш продуктивною працею вільнонайманих сезонних робітників. З'явилася тенденція до укрупнення заводів, багато дрібних заводів були закриті і поступилися місцем великим підприємствам. З ростом загального випуску цукру удосконалюється і техніка для його виробництва. Прискорення ходу промислової революції і технічного перевороту, котрий полягав в заміні ручної праці машиною та переходом від мануфактурного до фабрично-заводського виробництва, в цукровій промисловості України припадає на 60-ті рр. XIX ст., Реформа 19 лютого 1861 р. стала переломним моментом в розвитку цукрового виробництва [20, с.5].

Велика фабрична індустрія в цукробуряковому виробництві на території сучасної України в другій половині XIX ст., сформувалася в основному, як стверджують джерела, на базі великих поміщицьких цукробурякових мануфактур шляхом заміни на них в усіх основних операціях ручної техніки системою машин і примусової праці працею вільнонайманих робітників. В результаті в основному поміщицька дореформена цукробурякова промисловість перетворилася в результаті технічного перевороту на капіталістичну. В технічному забезпеченні даний процес знайшов прояв в таких моментах: 1) в циклі операцій по виварюванню і обробці цукру, випарювання і згущення бурякового соку стали здійснюватися за допомогою "паровиків"; б) в циклі по видобутку і очищенню бурякового соку в операції безпосереднього виробництва соку із жому набули поширення, поруч з ручними парові гідравлічні преси; в) для механізації окремих виробничих операцій почали застосовувати парові машини. В той же час підвищення акцизу в 1864 р. і ввіз цукру з-за кордону визначили розвиток цукрового виробництва. Малоцінні вогневі заводи, які в свій час трималися на кріпосній праці, в основному зникли, а найбільші цукрові підприємства з паровими машинами зміцнювалися і удосконалювалися. [4, с.181-182; 21, с.108-109].

Витіснення "вогневих" цукрових заводів машинами з паровою системою виробництва в цукровій промисловості України, особливо в Правобережних губерніях в 60–70-ті рр. XIX ст. йшло досить швидкими темпами. Уже в середині 60-х рр. 90 цукроварень із 113, діючих в цей час в Правобережній Україні, були паровими [22, с.37]. В Лівобережній Україні процес витіснення йшов дещо повільніше. Так у Чернігівській губернії в 1847 р. на хуторі Наталівському Соснівського повіту був заснований перший у даному регіоні "напівпаровий" завод, а в 1850 р. в с. Свєссі Глуховського повіту починає працювати завод із "паровим" методом виробництва [20, с.5; 23, с.3].

За своєю продуктивністю дифузори перевищували парові гідравлічні преси у два-три рази. Закономірним наслідком цього стало те, що преси почали швидко поступатися перед дифузорами. У зв'язку з цим замість "парових" цукроварень (з їх частковою механізацією технологічного процесу) виникли дифузійні цукробурякові заводи, на яких переробка буряків на цукор перетворилася в єдиний механізований процес. Однією з ранніх вітчизняних конструкцій безперервнодіючих дифузійних апаратів була прес-дифузія Репніна-Лукомського (1844 р.). Ідея прес-дифузії була здійснена у вітчизняних апаратах Бертрана (1899 р.), Сільмана (1911 р.). Дифузійні апарати безупинної дії були розроблені такими вченими, як К. Абрагамом (1909 р.), Чайковським (1910 р.), Кунджуляном, Тищенко, Соколовим, Маликовим, Мандрико, Карапузовим, Гузенко, Жигаловим, Гребенюком та іншими [9, с.4]. Механізувалися також підготовчі і допоміжні роботи по переробці буряків в цукор, а саме: різання коренеплодів, очищення соків тощо. Разом з ростом технічного удосконалення виробництва в цукровій промисловості йшло зростання розмірів сировинної продукції, яка перероблялася кожним заводом за добу, зростала продуктивність.

Як свідчить в своїх дослідженнях сучасник промислової революції Й. Заводський на завершальному етапі промислової революції в 1875 році, технологічний процес цукроваріння забезпечувався машинами. На 245 заводах цукрової промисловості і одній лабораторії працювало 534 парових гідравлічних пресів, проти 7

ручних, 557 циліндрів системи графа Бобринського для вимочки, 657 дифузоров системи Роберта, 6 вальц-пресів системи Лебе, 1 вальц-прес системи Пуазо, 16 відцентрових машин, 2 мацераторів циліндра для вимочки, 1 мацератор, 2 порядків холодної вимочки Давидова, 4 порядків гарячої вимочки Шаховського, 2 порядків гарячої вимочки Сойманова, 4 гвинтових пресів, 14 чанів холодної вимочки Шлиценбаха, 6 фільтрів. З 245 заводів, 108 (44 %) використовували парові гідравлічні преси без вимочки, 60 (24 %) – дифузори, 63 (26 %) – гідравлічні преси з вимочкою, 1 – відцентрову машину Синяви, 1 – мацератор, 1 – гвинтовий прес з вимочкою, і 12 – різних інших застарілих систем. Тобто застаріле обладнання використовували менше 6 % заводів, окремі заводи використовували найсучасніше на той час обладнання, а 94 % використовували хоч і не найновіше, але модернізоване і сучасне обладнання, тобто відбулася і продовжувалася поступовий еволюційний розвиток технічного обладнання і технології виробництва цукроварень [24, с.295-296].

Таким чином, системне і історичне дослідження еволюції розвитку технічного обладнання і технології виробництва цукроварень в період здійснення промислового перевороту в XIX ст. дозволяє зробити наступні висновки: 1) завдяки тому, що промислова революція розпочалася саме в цукровій промисловості України, дана галузь еволюціонувала значно швидше ніж інші галузі, стала провідною; 2) в галузі відбувається концентрація праці, виробництва, починається активне використання машин і механізмів як закордонного, так і вітчизняного виробництва; 3) на початковій стадії становлення в 30-40-х рр. XIX ст. цукрова промисловість України складалася з невеликих “вогневих” цукрових мануфактур, де застосовувалася кріпачья праця, примітивна техніка; 4) початковий період характеризується несистематичними, але суттєвими з технічної точки зору, винаходами, спонтанним використанням машин; 5) правобережні губернії України, порівняно з іншими регіонами, виділялися більшою кількістю технічних удосконалень на підприємствах цукрового виробництва, інноваціями; 6) роки промислової революції в цукровому виробництві України характеризувалися швидким розвитком техніки в галузі, витісненням мануфактур з вогневою системою цукроваріння, зростанням кількості застосованих на цукроварнях парових машин, переходом на дифузори, запровадженням механізації допоміжних і підготовчих робіт.

Джерела та література

- Бєсов Л.М. Історія науки і техніки. 3-є вид., переробл. і доп. – Харків: НТУ ХПІ, 2004. – 382 с.
- Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники XVI-XIX веков (до 70-х гг. XIX в.): Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1984. – 287 с.
- Виргинский В.С., Хотеев В.Ф. Очерки истории науки и техники. 1870-1917 гг.: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.
- Дерев'янкін Т.І. Промисловий переворот на Україні: Питання теорії та історії. – К.: Наук. думка, 1975. – 279 с.
- Лось Ф.Є. Нариси з історії СРСР // Епоха імперіалізму. – К., 1972. – 280 с.
- Павленко Ю.В., Руда С.П., Хорошева, С.А., Храмов Ю.О., Природознавство в Україні до початку XX ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах. – К.: Видавничий дім “Академперіодика”, 2001. – 420 с.
- Хрестоматія по історії СРСР, 1861 – 1917: Учеб. пособие для пед. ин-тов по спец. “История” / Сост. В.Ф. Антонов и др.; Под ред. В.Г. Тюкавкина. – М.: Просвещение, 1990. – 416 с.
- Москалюк М.М. З історії розвитку цукрової промисловості в Україні у другій половині XIX - на початку XX ст. // Укр. іст. журн. – 2008. – № 2 - С. 77; Гайдай О.М. Цукрова промисловість як складова частина землеробської культури: історія становлення та розвитку на прикладі підприємств Харитоненків (середина XIX – початок XX ст.) [Текст] / О.М. Гайдай // Чорноморський літопис, 2012. – С.10-15; Ткаченко Н.М. Цукрова промисловість України: минуле і сучасне; шляхи відновлення галузі / Н.М. Ткаченко, І.Й. Кравченко // Цукор України : науково-практичний галузевий журнал. – 2014. – № 4 (100). – С. 24-28.
- Азрилевич М.Я., Азрилевич М.Р. Оборудование сахарных заводов сквозь призму истории // Сахарная промышленность. – М. – 1997. – № 6. – С. 3-6.
- Рейс Ф.Ф. Описание свеклосахарного завода в сельце Алябьево, способов добывания из свекловицы сахара-сырцу и очищение онаго, сравнение средств, которые на сей конец другими употребленьями были, и замечания о пользе распространения в России свеклосахарных заводов. – СПб., 1808. – 83 с.
- Щеглов О. Речь об открытиях и усовершенствованиях, сделанных в течении последнего года в свеклосахарном производстве читания в торжественном собрании Императорского вольного экономического общества 31 октября 1829 года Щегловым. – М., 1829. – 46 с.
- Темірова Н.Р. Поміщики Бобринські // Український селянин. – Черкаси. – 2002. – № 5. – С. 34-40.
- Історія народного господарства Української РСР. – К., 1983. – Т. 1. – 463 с.
- Раковський Л.Е. Історія вдосконалень та винаходів у цукровій промисловості України // Вісник книжкової палати. – К. – 2001. – № 5. – С. 34-37.
- Черкаський обласний державний архів (далі ЧОДА). – Ф. Р-5799. – Оп. 1. – Спр. 18 Історія і стан цукроварень Яхненка і Симиренка. Статті, листування та інші копії. – Почато 1848 – Закінчено 1868 – 52 арк.
- Розенфельд Я. С., Клименко К. И. История машиностроения СССР (с первой половины XIX в. до наших дней) [Текст]: монография / Я.С. Розенфельд, К.И. Клименко; отв. ред. К.И. Клименко; Институт экономики АН СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 502 с.
- Гордуновський О.М. Поміщицькі господарства Правобережної України в умовах розвитку товарно-грошових відносин у другій половині XIX ст.: Дис. ... кандидата історичних наук. – Д., 2000. – 167 с.
- Храмов П.А. Экономическая история СССР. Период промышленного и монополистического капитализма в России / Учеб. пособие для экон. спец. ун-тов / М.: Высш. школа, 1982. – 240 с.
- Гуржій І.О. Україна в системі всеросійського ринку 60-90-х роках XIX ст. - К.: Наук. думка, 1968. – 191 с.
- Лещенко М.Н. Сторіччя падіння кріпосного права. – К., – 1961. – 48 с.
- Нестеренко О.О. Розвиток промисловості на Україні. – К., Вид-во Акад. наук УРСР, 1962. – 580 с.

22. Калюжко Н.І. Формування робітничого класу в цукровій промисловості на Правобережній Україні в другій половині XIX ст.: Дис. ... канд. іст. наук. – К., 1952. – 198 с.
23. Пакульский Н.А. Из области свеклосахарной промышленности в Черниговской губернии. – К., 1901. – 24 с.
24. Завадский Й.Б. Наше свеклосахарное производство, его прошлое и настоящее. – К., 1878. – 312 с.

Buravchenko R. V. Evolution of the technical equipment and technologies for production of sugar in Ukraine during the transition from manufacturing to factory production (mid 19th century)

The industrial revolution of the XVIII-XIX centuries had the following characteristics: increasing the energy efficiency of steam, increasing the share of steam and electric engines in the industry, the transition from manual to non-free labor to mechanized manufactures freely hired in the factories. Sciences as mathematics, physics, chemistry actively developed and determined the direction of development of the industry during the industrial revolution. The industrial revolution would not have been possible without changes in economic relations, the transition from forced to civilian work. The industrial revolution in Ukraine began in the sugar industry, and then in other industries. As a result, sugar refining actively reformed and developed, it became competitive. There has been a qualitative change, actively began to be used in the manufacture of machinery of domestic and foreign production. Sugar production technology has changed, instead of primitive "fire" method introduced by diffusion. There has been increase in the concentration of production and labor, labor productivity.

Key words: industrial revolution, development, machinery, equipment, technology, equipment, production, beet juice, factories, industry, media, Ukraine, sugar industry, work, hydraulic, manufactory, factory, diffusion method, fire method.

Буравченко Р. В. Эволюция развития технического оборудования и технологии производства сахарных заводов на территории Украины в период перехода от мануфактурного к фабрично-заводскому производству (сер. XIX в.)

Промышленная революция XVIII-XIX вв. имела следующие характеристики: увеличение эффективности использования энергии пара, увеличение доли паровых и электрических двигателей в индустрии, переход от ручного несвободного труда на мануфактурах к механизированному вольнонаемному на фабриках и заводах. Во время промышленной революции активно развиваются и определяют направление развития промышленности следующие науки: математика, физика, химия. Промышленная революция была бы не возможна без изменения экономических отношений, перехода от принудительного к вольнонаемному труду. В Украине промышленная революция началась в сначала в сахарной промышленности, а потом в других отраслях. В результате, сахароварение активно реформировалось и развивалось, стало конкурентоспособным. Произошли качественные изменения, активно начали использоваться в производстве машины и механизмы отечественного и зарубежного производства. Изменилась технология производства сахара, вместо более примитивного "огненного" метода внедряется диффузионный. Произошло увеличения концентрации производства и рабочих, производительности труда.

Ключевые слова: промышленная революция, развитие, машины, техника, технологии, оборудование, производство, свекольный сок, заводы, промышленность, прессы, Украина, сахар, отрасль, вымочка, труд, гидравлические, сахароварни, мануфактурный, фабрично-заводской, диффузионный метод, огненной метод.