

**ТЕХНІЧНИЙ ПЕРЕВОРОТ У ГАЛУЗЯХ ОБРОБНОЇ  
ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ГУБЕРНІЙ  
РОСІЙСЬКОЇ ІМПЕРІЇ  
У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ**

*У статті розглядається ряд проблем, пов'язаних із кількістю, потужністю та продуктивністю підприємств у плані технічного перевороту на Україні у другій половині ХІХ – на початку ХХ ст.*

Особливість технічної революції в обробній промисловості полягає в тому, що у процесі технічних удосконалень в основних галузях промисловості відбувається удосконалення техніки та технології виробництва продукції, збільшується продуктивність праці, що надалі впливає на собівартість продукції, яка стає конкурентоспроможною на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Досліджуваній проблематиці присвячено не так уже й багато праць, отже, на сьогодні вона залишається актуальною. Варто відмітити дослідників, які займалися даною проблемою, а це, зокрема, М.Д. Зуєв [6], А.П. Корхов [7], Л.Г. Мельник [11] та інші, які вивчали лише окремі аспекти даної теми. Тому одним із завдань цієї статті є спроба показати механізми технічних удосконалень та нововведень у галузях обробної промисловості і дати належну оцінку цим процесам.

Перетворення цукроваріння у ринкову галузь промисловості, широкий приплив капіталів і концентрація виробництва забезпечували умови для успішного здійснення технічної революції в цій галузі. До введення акцизу цукрові заводи були поділені на такі види: сільськогосподарські і фабричні. В технічному плані цукрові заводи також утворили дві групи – вогневі і парові. Заводи фабричного типу використовували у виробництві пару, хоча були ще великі, як для того часу, підприємства і в групі «вогневих» заводів. Заводи сільськогосподарського типу були вогневими.

Протягом 60-х років застосувалися різні недосконалі способи: ручні преси, парові преси з вимочкою і без вимочки буряка, гвинтові преси, гаряча вимочка буряка, добування соку відцентровими машинами тощо. З 1868 р. для одержання соку впроваджуються дифузійні апарати, щоб збільшити вихід цукру до 10% від ваги буряка. До початку 70-х років сік очищався шляхом дефекації. При цьому відходи відділялися від соку ручними пресами, – гідравлічними або гвинтовими. У віджатих відходах залишалося ще багато цукру. З 1864 р. (спочатку на Калигірському, а з 1865 р. на Шполянському заводах) вводиться повністю механізований спосіб очищення цукрового соку – сатурація. На початку 80-х років запроваджуються прилади системи Годека для збирання сиропу й соку, що виносилися парою з випарних і згущувальних апаратів. Це значно скоротило втрати цукру при випарюванні соку і варці сиропу. Раніше для очищення соку після сатурації

від лугів, фарбуючи речовини тощо, застосовувалася фільтрація через кістяне вугілля (вугільна крупка засипалася у фільтри вручну). При цьому способі під час очищення соку були значні втрати цукру. На початку 80-х років впроваджуються механічні фільтри. У ці ж роки винайдено нові механічні способи добування цукру з патоки. Усі зазначені нововведення значно збільшили вихід цукру з берківця буряку [1, 631].

У ході технічної революції підприємці-цукрозаводчики широко застосовували іноземну техніку та новітні досягнення європейської науки й технології цукрового виробництва. Проте значний внесок у дану справу зробили й вітчизняні спеціалісти. Перші заслуги в цьому належали Київському відділенню Російського технічного товариства (засноване у 1871 р.), членами якого були всі визначні спеціалісти-цукровари. У справі впровадження у 70-х роках XIX ст. дифузійного способу одержання цукрового соку велика заслуга М.О. Толпигіна і М.П. Харкевича, які вперше в країні впровадили його на ряді заводів Київщини. В ці ж роки почали запроваджувати на цукроварнях калоризатори В.Ф. Симиренка. Інженер Л.Т. П'ятаков уперше застосував спосіб сірчаної сатурації, впровадивши його на Городищенській цукроварні. У 1877 р. В.Ф. Симиренко розробив нову ефективну конструкцію випарного апарату. Удосконалені вакуум-апарати для варіння сиропу створили В.О. Віткович, І.С. Щенівський та Г.О. Піонтковський. У 1871 р. інженер М.В. Чериковський на Смілянському заводі вперше запровадив відбілювання рафінаду із застосуванням центрифуги; технологію виробництва рафінаду далі удосконалював М.К. Васильєв – інженер Ходорківської цукроварні на Київщині [2, 3].

Для миття буряків наприкінці XIX ст. стали застосовувати машини системи інженерів Пустинського, Рауде, Добровольського. Остання і до наших днів є стандартним апаратом на вітчизняних цукрових заводах. У 1913–1914 рр. на 68 % заводах українських губерній були встановлені машини для миття Пустинського, 13 % відводилося машинам Рауде і 19 % були обладнані системою миття Добровольського [3, 10].

Динаміка впровадження технічних удосконалень у цукрову галузь показує, що у 1885–1886 рр. уже 91% всіх діючих заводів були дифузійними, а в 1888–1889 рр. дифузійні заводи становили 96,4% усіх заводів. Таким чином, станом на другу половину 80-х років XIX ст. дифузійні заводи остаточно витіснили пресові.

Важлива операція у виробництві цукру – технологія очистки бурякового цукру (сатурація). У 1902 р. інженером М.П. Овсянніковим був застосований безперервно діючий сатуратор на Миронівському цукровому заводі (Київщина), згодом удосконалений Р. Ергардом. А в 1914 р. вже 50% українських цукрових заводів ввели у себе безперервну сатурацію [4, 19]. Швидкість поширення технічних удосконалень на цукрових заводах на початку XX ст. порівняно з нинішнім станом у даній галузі просто вражаюча. Час між появою технічної новинки і її впровадженням у виробництво був мінімальним, адже власників заводів до такої оперативності підштовхувала конкуренція на цукровому ринку.

З технологічною операцією очистки соку тісно пов'язано отримання вапна і сатураційного газу. Більша кількість вапна при сатурації забезпечувала краще знебарвлення соку. Цією обставиною пояснюється необхідність побудови при цукрових заводах спеціальних вапновипалювальних печей. Будівництво таких печей в українських губерніях розпочали у другій половині XIX ст. А вже на початку XX ст. усі цукрові заводи мали такі печі [5, 17].

Наприкінці XIX – на початку XX ст. на цукрових заводах відбулися значні зміни в операціях варіння і кристалізації першого та переробці другого продуктів. У 1908 р. інженером В.О. Вітковичем було сконструйовано апарат, у якому утфель переварювався безперервно, а М.Д. Зуєв на дослідній станції Харківського технологічного інституту розробив нову технологію переварювання і кристалізації цукру, що дозволило значно прискорити цей процес [6, 112].

Важливим показником у цукроварінні є також вихід цукру у відсотках до ваги буряку. На початку XX ст. вихід цукру в українських губерніях становив 13,5%. Зокрема, у Німеччині – 14,2%, Австро-Угорщині – 13,8%, Франції – 11,6% [7, 63]. По технічному обладнанню та технології виробництва вітчизняні цукрові заводи на початку XX ст. нічим не поступалися кращим цукровим заводам Німеччини, Австро-Угорщини, Бельгії, Франції, тобто тим країнам, які мали найновішу технологію виробництва цукру. А за якістю український цукор, особливо рафінад, був найкращим у світі і користувався великим попитом на зовнішніх ринках. Таким чином, у другій половині 80-х років XIX ст. технічна революція в цукровій промисловості була повністю завершена. Абсолютну більшість становили дифузійні цукрові заводи.

Протягом 60-80-х років XIX ст. відбувається також процес технічного переустаткування підприємств, що охопив усі без винятку гуральні. З метою збільшення виходу спирту і скорочення часу виробництва впроваджується система безперервної перегонки, поліпшується механізм для перемішування «затору». Впровадження безперервно діючих апаратів (системи Пісторіуса, Савалля, Галля), що замінили прості перегонні куби, значно зменшило витрати палива, одночасно прискоривши виробництво. Застосування парових двигунів для перемішування «затору» і впровадження апаратів-парників системи Генце для варіння хлібних припасів у зерні прискорили процес обробки «затору» у 5 разів. Уже наприкінці 80-х років XIX ст. 85% гуралень працювали з парниками, а більше половини – мали металеві парники високого тиску.

На початку 70-х років XIX ст. Голлефрейнд використовував для запарювання високий тиск. Апарат, який використовувався для цього, – це горизонтальний циліндр довжиною 2-3 метри. У ньому картопля піддавалася тиску у 2–3 атмосфери, тобто нагрівалася до 135<sup>0</sup>, причому з допомогою особливого валу з ножами, який обертався. Пізніше температура знижувалася до 100<sup>0</sup>, а пара випускалася. У подальшому з'єднували запарник з конденсатором та ексгаустером і знижували температуру на ¼ години до 65<sup>0</sup>. Далі запарену сировину піддавали цукрорафікації, тобто, з допомогою солоду переводили її у мальтозу, ізомальтозу і декстрін. Для цього із солоду і теплої води приготувляли масу, яка всмокту-

валася запарником у міру розрідження у ньому повітря, після чого відкривався кран, запускалося повітря, і в запарнику встановлювався атмосферний тиск. Цукрорафікація маси закінчується через  $\frac{1}{2}$  години, причому для кращого перемішування запускається у рух вал. Чим краще подрібнений солод, тим менше його потрібно для цукрорафікації. Після закінчення цукрорафікації вміст запарника опускають у бродильний чавун. На зразок запарника Голлефрейнда зроблений запарник Бома, який відрізняється тільки тим, що в ньому проходить вал, у який можна влити холодну воду для зниження температури маси. У цьому випадку немає потреби застосовувати екстаустор [8, 584]. Застосування парників високого тиску дало можливість переробляти картоплю на спирт. Це сприяло збільшенню кількості заводів, зайнятих переробкою місцевої сировини (картоплі). Протягом 70-х років XIX ст. кількість заводів, що переробляє картоплю на спирт, постійно зростає.

Хоча переважна більшість спиртогорілчаних заводів була розкидана по селах і містечках України, все ж наприкінці 80-х років XIX ст. з'являються окремі центри горілчаного виробництва – Харків (12 заводів), Одеса (10), Київ (5), Катеринослав, Умань, Ізюм, Суми, Чернігів тощо [9, 95].

Отже, протягом 60-80-х років XIX ст. відбулася технічна перебудова винокурної промисловості, що стала самостійною галуззю великої машинної індустрії, хоча через специфіку виробництва вона все ще була пов'язана із сільським господарством. Протягом зазначеного періоду відбулися інтенсивні процеси концентрації виробництва.

Відбулося також технічне переустаткування і в борошномельній промисловості, яка щодалі більше набувала рис великого ринкового виробництва. Промисловий переворот у галузі спричинив запровадження на борошномельних підприємствах парової техніки і високопродуктивних вальцьових верстатів.

Слід відмітити, що водяні та вітряні млини були погано устатковані. Зокрема, водяні млини українських губерній відзначалися «вкрай недосконалою конструкцією водяного колеса»; через нестачу води вони працювали лише частину року. Паровий млин працював увесь рік, його один постав (жорна) перемелював у середньому 15 четвертей борошна щодоби. Водяні млини, працюючи у середньому до 7 місяців на одному поставі, перемелювали за добу лише 5 четвертей борошна [10, 171–172]. Водяні млини будувалися на 2–3 постави, рідко – на 4–5, а парові млини мали, як правило, не менше 3 постави. Млини в Одесі, Києві, Кременчуці та інших значних містах мали по 10–20 і більше поставів. Парові механічні млини різко піднесли продуктивність праці. Вони становили систему машин, що приводилася у рух паровою машиною [11, 98].

Помітну роль у зростанні продуктивності млинів відіграло впровадження (починаючи з кінця 60-х – початку 70-х років XIX ст.) вальцьового помолу замість жорнового. Висока прибутковість парових вальцьових млинів приваблювала у дану галузь чимало капіталів. У 80-х роках офіційні джерела вже зазначали, що переробка зерна, особливо пшениці, все більше зосереджувалася на

великих підприємствах. Поруч з ними продовжували свою діяльність звичайні сільські млини, які задовольняли господарські потреби землеробів.

Простежити процеси витіснення паровими двигунами водяних і вітряних у борошномельній промисловості неможливо через брак точних статистичних відомостей, суперечливість і неповноту даних у різних виданнях тощо. Можна лише зробити висновок, що в галузі великого комерційного млинарства, зосередженого у містах та особливо на Півдні України, вже наприкінці 80-х років XIX ст. маємо повну перевагу парових двигунів над водяними. Отже, своєрідністю технічного перевороту у борошномельній промисловості було те, що внаслідок специфіки цієї галузі (тісний зв'язок із сільським господарством, наявність величезної кількості дрібних підприємств) він не був завершений не лише на кінець XIX ст., але й напередодні 1917 р.

Чималої ваги в обробній промисловості Російської імперії набрала тютюнова галузь українських губерній. Проте на французьких тютюнових фабриках, які переробляли велику кількість тютюну, машини застосовувалися раніше, ніж у Російській імперії, головну роль в яких виконували дві безкінечні смуги, які рухалися у протилежних напрямках. Листя, яке між ними знаходилося, стискалося й у вигляді компактної маси переміщувалося до ножів різальної машини, які рухалися зверху вниз. Пізніше ці ножі були замінені круглими ножами. Але описана машинна операція поступово вийшла з моди, оскільки рух смуги часто переривався [12, 715–716].

Приготування сигарет за допомогою машин ввійшло у практику лише в середині XIX ст. Машини з'явилися у зв'язку з потребою покупців мати сигарети правильної форми. Ручна праця не могла конкурувати з машинною, проте вона була б витіснена, але при машинній праці тютюн дещо втрачав свій вигляд, і тому повернулися до ручної роботи, яка удосконалювалася і давала сигарети правильної форми. Правда, у цій галузі обробної промисловості промисловий переворот відбувався пізніше, ніж у цукровій і борошномельній. Лише на кінець XIX ст. більше половини фабрик мали парові і газові двигуни. Проте ще на багатьох з них застосовували ручні верстати і ступи. Механізація в тютюновій промисловості гальмувалася поширенням тут надзвичайно дешевої жіночої та дитячої праці.

Отже, парове енергоукомплектування протягом 70-80-х років XIX ст. поширилося майже на всі галузі обробної промисловості українських губерній. Але найбільше застосовувалися парові двигуни у найрозвиненішій на той час галузі української індустрії – харчовій.

### *Література*

1. Промышленность и техника. Сельское хозяйство и обработка важнейших его продуктов / [под ред. В.Я. Добровлянского, А.В. Ключарева и др.]. – СПб., 1904. – Т. IV. – 745 с.
2. Центральний державний історичний архів України у м. Київ. – Ф. 442. – Оп. 532. – Спр. 202. – 72 арк.

3. Ежегодник по сахарной промышленности Российской империи за 1914–1915 год. – К., 1916. – 899 с.
4. Ежегодник по сахарной промышленности Российской империи за 1913–1914 год. – К., 1915. – 817 с.
5. Ежегодник по сахарной промышленности Российской империи за 1900–1901 год. – К., 1902. – 828 с.
6. *Зуев М.Д.* Сахар и его производство / М.Д. Зуев. – Харьков, 1923. – 271 с.
7. *Корхов А.П.* Тростниковый и свекловичный сахар в мировом производстве и перспективы развития сахарной промышленности Украины–Великороссии / А.П. Корхов. – Сумы, 1921. – 412 с.
8. Промышленность и техника. Сельское хозяйство и обработка важнейших его продуктов / [под ред. В.Я. Добровлянского, А.В. Ключарева и др.]. – СПб., 1904. – Т. IV. – 745 с.
9. *Нестеренко А.А.* Очерки истории промышленности и положения пролетариата Украины в конце XIX и начале XX веков / А.А. Нестеренко. – М.: Госполитиздат, 1954. – 308 с.
10. *Гульдман В.К.* Поместное землевладение в Подольской губернии. Настольно-справочная книжка для землевладельцев и арендаторов / В.К. Гульдман. – Каменец-Подольский, 1903. – 897 с.
11. *Мельник Л.Г.* Технічний переворот на Україні у XIX ст. / Л.Г. Мельник. – К.: Вид-во Київського університету, 1972. – 240 с.
12. Промышленность и техника. Сельское хозяйство и обработка важнейших его продуктов / [под ред. В.Я. Добровлянского, А.В. Ключарева и др.]. – СПб., 1904. – Т. IV. – 745 с.