

УДК 94(477.54/.62)«18/19»

М.А. Трубчанінов

**ЕВОЛЮЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ РЕГЕНЕРАТИВНИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ  
В ГОСПОДАРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ СІЛЬСЬКОГО  
НАСЕЛЕННЯ РОСІЙСЬКОЇ ІМПЕРІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ НА СЕЛІ МАЛОЇ  
ЕНЕРГЕТИКИ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА  
ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХІХ – ПОЧАТКУ ХХ СТОРІЧЧЯ**

*В статті досліджується історичний досвід використання сільським населенням Російської імперії різних видів регенеративних енергоресурсів впродовж другої половини ХІХ – початку ХХ ст. Визначаються масштаби, динаміка та регіональні особливості розвитку малої регенеративної енергетики, її роль та місце в народному господарстві. Аналізуються основні етапи та напрямки вдосконалення використання таких біоресурсів як дрова, відходи лісової й деревообробної промисловості, солома, очерет, торф, сільськогосподарські і побутові відходи та ін. Вирішується завдання критичного переосмислення накопичених в історіографії фактичних матеріалів щодо місця водяних двигунів, вітряних двигунів, парових двигунів, газогенераторних двигунів та інших малих регенеративної енергетичних потужностей в соціально-економічному та культурно-господарському комплексі села у другій половині ХІХ – на початку ХХ ст.*

**Ключові слова:** сільське населення, регенеративні енергоресурси, водяна енергія, вітряна енергія, мала регенеративна енергетика, соціально-економічний розвиток.

*В статье исследуется исторический опыт использования сельским населением Российской империи разных видов регенеративных энергоресурсов в течение второй половины ХІХ - начала ХХ ст. Определяются масштабы, динамика и региональные особенности развития малой регенеративной энергетики, ее роль и место в народном хозяйстве. Анализируются основные этапы и направления усовершенствования использования таких биоресурсов как дрова, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, солома, камыш, торф, сельскохозяйственные и бытовые отходы и др. Решается задача критического переосмысления накопленных в историографии фактических материалов относительно места водяных двигателей, ветряных двигателей, паровых двигателей, газогенераторных двигателей и других малых регенеративной энергетических мощностей в социально-экономическом и культурно-хозяйственном комплексе села во второй половине ХІХ - начале ХХ века.*

**Ключевые слова:** сельское население, регенеративные энергоресурсы, водная энергия, ветряная энергия, малая регенеративная энергетика, социально-экономическое развитие.

*The article investigates historical experience of use by country people of the Russian Empire different types of regenerative energy resources during the second half of ХІХ – at the beginning of the ХХ century. It is defined the scales, dynamics and regional features of the development of small-scale power regenerative generation, its role and place in the national economy. The main stages and the directions of improvement of use of such bio resources as firewood, waste of forestry and wood industry, straw, cane, peat, agricultural and household waste are analyzed. The problem of critical reconsideration of the actual materials which are saved up historiographies concerning the place of water engines, windy engines, steam engines, gas-generating engines and others small regenerative power capacities in the social and economic and cultural and economic complex of the country in the second half of ХІХ – at the beginning of the ХХ century is solved.*

**Key words:** country people, regenerative energy resources, water energy, windy energy, small-scale power regenerative generation, social and economic development.

**Постановка проблеми.** Впродовж другої половини ХІХ - початку ХХ ст. регенеративні джерела покривали досить велику частину потреб населення Російської імперії в різних видах енергії. До таких регенеративних джерел енергії, які були спроможні постійно обновлюватися відносилися деревина, сонячна енергія, енергія вітру й води, а також біохімічний газ. Століттями саме вони були пов'язані з усіма головними сторонами господарського на повсякденного життя людини й суспільства. З

початком індустріалізації, яка майже з самого початку будувалася на таких нових не поновлюваних джерелах енергії, як кам'яне вугілля, нафта та природний газ, споживання регенеративних енергетичної сировини та розвиток малої регенеративної енергетики повсюдно в Російській імперії стало трансформуватися й приймати нові форми. Проте, інформація про регіональні особливості, динаміку та ефективність використання сільським населенням Російської імперії малої регенеративної енергети-

ки в своїй господарській діяльності на повсякденному житті залишається досить розрізною, суперечливою й вимагає спеціальних історичних досліджень.

В найближчому майбутньому основою світового паливно-енергетичного балансу буде залишатися вже традиційне органічне паливо. В останні десятиріччя на світовому ринку органічного палива установилася досить сприятлива для його споживачів ситуація. Попит на нього задовольняється практично в повному обсязі, а ціни залишаються досить стабільними й порівняно доступними. Однак, як відомо, ресурси органічного палива скорочуються в міру їхньої розробки на мільярди тонн у рік. При сучасних темпах споживання традиційних енергоресурсів нафти повинно вистачити людству приблизно на 50 років, природного газу - на 73 років, кам'яного вугілля - на 170 років, а бурого вугілля - на 500 років. При цьому, запаси традиційних видів палива поширені на планеті дуже нерівномірно. Зокрема, в Україні практично немає нафти і природного газу, і тому для нас знайти місцеві джерела регенеративної енергії – значить забезпечити свою національну енергетичну безпеку. Також очевидно, що використання органічного палива завжди наносить навколишньому середовищу непоправну шкоду. Це ще один серйозний аргумент на користь необхідності уважного вивчення історичного досвіду використання екологічно чистих джерел енергії в дорадянський період, але еволюція такого важливого напрямку як «зелена» енергетика в історії розвитку соціально-економічного та культурно-господарського комплексу українського та російського села до сьогоднішнього дня майже не привертала уваги дослідників. Особливо це стосується таких важливих аспектів проблеми як роль та місце регенеративних джерел в господарській діяльності та побутовому житті сільського населення Російській імперії, як технічна та технологічна еволюція малої регенеративної енергетики, як соціально-економічна організація використання сільським населенням регенеративних джерел, як загальні закономірності використання регенеративних енергоресурсів та особливості їх вико-

ристання в російських та українських селах. Зрозуміло, що досліджуючи сьогодні історію Росії та України другої половини XIX – першої третини XX ст., не можна обійтись без вивчення особливостей використання регенеративних енергоресурсів та розвитку малої регенеративної енергетики, яка в той час була важливою складовою національної економіки. Всі ці обставини підтверджують, що для сучасної української історичної науки дослідження історії малої регенеративної енергетики залишається достатньо актуальним і представляє значний науковий та практичний інтерес.

**Аналіз актуальних досліджень** з історичного досвіду використання населенням Російської імперії в різних видах регенеративних енергоресурсів у другій половині XIX – на початку XX ст., свідчить, що ця важлива проблема залишається однією із маловідомих науковому загалу сторінок в соціально-економічній історії Росії та України. Роботи таких дослідників як В.І. Власенко [1], К.І. Дебу [3], В. Зуев [4], А. Мещерский, К. Модзалевский [11], С.И. Попов [18], О.О. Рыбников [19], Д. Шапиро [22], серед яких переважали історики, присвячені лише деяким окремим аспектам обраної проблеми. При цьому вони несуть не скільки фактологічне, скільки джерелознавче навантаження. Наведені в них матеріали в цілому дозволяють оцінити головні тенденції розвитку в Російській імперії малої регенеративної енергетики протягом другої половини XIX – початку XX ст.

**Метою статті** є аналіз процесу використання в господарській діяльності та повсякденному житті сільського населення Російської імперії головних видів регенеративних енергоресурсів та особливості розвитку на селі малої регенеративної енергетики в умовах індустріалізації в другій половині XIX – початку XX ст.

**Виклад основного матеріалу.** Населення європейських регіонів Російської імперії в другій половині XIX – на початку XX ст., було досить непогано забезпечено регенеративними енергетичними ресурсами. Досить широкий клас регенеративних енергоресурсів включав різноманітні біо-

ресурси, до яких відносилася деревина, відходи лісової й деревообробної промисловості, солома, очерет, торф, сільськогосподарські та побутові відходи. Сільське населення в своїй господарській діяльності та побуті енергетичного використання біомаси звичайно реалізувало через спалювання, газифікацію й піроліз, біохімічну переробку з одержанням спиртів або біогазу на якому могли працювати різноманітні невеликі двигуни. Кожний із цих процесів має свою область застосування й призначення [5, с.59-70].

Найважливішим джерелом регенеративної енергії для сільського населення Російської імперії ще з давніх часів була деревина. Тільки в XIX ст. її стало поступово витісняти вугілля, а із середини XX ст. – нафта й природний газ. Широке використання сільським населенням деревини, яка росла на поновлюваних плантаціях, являла приклад одержання енергії від органічної сировини із сумарними нульовими викидами діоксиду вуглецю. Не менш важливе місце серед біоресурсів, яке використовувало сільське населення Російської імперії, займав торф. Малі кустарні промисли з торфовидобування та виробництва торф'яного палива протягом другої половини XIX – початку XX ст. повсюдно в Російській імперії набула досить масштабного розвитку і відіграла помітну роль в забезпеченні населення народного господарства паливом, добривом, ізоляційним матеріалом, сировина для хімічної промисловості та ін. [10, с. 81-89].

Протягом другої половини XIX – початку XX ст. добування та використання торфу залишалася важливою складовою народного господарства Російської імперії. Торф являє собою корисну копалину утворену скупченням залишків рослин, що підлягали неповному розкладанню в умовах болота. Торф виконує важливу екологічну функцію, накопичуючи продукти фотосинтезу і в такий спосіб акумулював в собі атмосферний вуглевод. Сьогодні, за різними оцінками, торф у світі покриває близько 3 % площі суші, а загальні запаси торф'яного палива складають у світі від 250 до 500 млрд. т. Зокрема, у Німеччині торфовища займають 4,8 %, у Швеції 14 %,

у Фінляндії 30,6 %. Значні запаси торфу є також в Індонезії, Канаді, Ірландії, Великобританії, США. У Росії, яка лідирує в світі по запасах торфу, загальна площа торфовищ доходить до 57 млн. га., частка зайнятих їм земель досягає 31,8 % у Томській області і 12,5 % у Вологодській. В Україні, де загальна площа торфовищ доходить до 10 млн. га., запаси торфу складають приблизно 2,3 млрд. т. торфу. Але ці показники умовні, тому що процес торфотворення триває й у цей час [19, с.40-59].

Торф привертав увагу людини ще з стародавніх часів. На території Росії та України вивчення боліт і зародження торф'яної справи почалося наприкінці XVII ст. в часи правління Петра I. Під час поїздки в складі Великого посольства в 1697-1698 гг. по країнах Європи, Петро I вивчав у Голландії торфовидобувну справу. Повернувшись у Росію, він організував роботу з видобутку торфу біля Воронежу і Азову, а в наступні роки приділяв багато уваги видобуванню й використанню торфу в інших регіонах Росії та України. В 1782 р. російським урядом був виданий указ, відповідно до якого кожний землевласник міг добувати й переробляти наявні на його території корисні копалини. З метою заохочення видобутку торфу, Вільне економічне товариство в 1793 р. оголосило конкурс, переможцеві якого мала бути присуджена золота медаль. Для обліку розвіданих торф'яних родовищ російський уряд в 1800 р. зобов'язав всіх губернаторів подати відомості про те, де в їхніх губерніях і в якій кількості можна добувати торф і скільки дров він може замінити [13, с. 37-42].

Протягом другої половини XIX – початку XIX ст. загальна площа торфовищ в Російській імперії рівнялася приблизно 180 млн. га., в тому числі в її 9-ти українських губерніях площа торфовищ складала не менше 10 млн. га. Цю площу займали більше 500 малих і великих боліт, розташованих переважно в центральних і північних регіонах України. Для цих боліт було характерне відкладення на поверхні ґрунту органічної речовини, що неповно розкладається й перетворювалася надалі в торф. Шар торфу в більшості торфовищ складав не менш 30 см, а якщо було менше, то це

вважалось заболоченою землею. Загальні запаси торфу в пореформеній Російській імперії доходили приблизно до 38 млрд. т. [14, с. 129-138]. В умовах індустріалізації другої половини XIX - початку XX ст. швидко зростало число промислових підприємств, що загострювало паливні проблеми. Було потрібно дешеве місцеве паливо, що спроможне було замінити дрова, тому що ліси навколо промислових центрів були практично винищені. Таким альтернативним паливом в Україні виявився торф, загальні запаси якого, за різними оцінками, доходили в Російській імперії до 38 млрд. т. У цей же період став проявлятися інтерес й до сільськогосподарського використання торф'яних боліт. Повсюдно в Російській імперії почалися меліоративні роботи на досить великих для того часу площах. Окремими підприємцями й акціонерними товариствами були початі спроби використання торфу як сировини для одержання різних хімічних продуктів, в тому числі й палива для малих парових та газогенераторних двигунів [18, с. 62-69].

Сімдесять років XIX ст. характеризувалися широким розвитком залізничного будівництва й у зв'язку із цим загостренням потреби в паливі для паровозів. В сільській місцевості також значно підвищилися ціни на дрова й вугілля, що обумовило інтерес сільського населення до можливості використання торфу як для опалювання житла, так і палива для невеликих парових машин, локомотивів та інших двигунів. Це було цілком можливо, тому що торф містить 50-60 % вуглеводу й максимальна теплота його згоряння доходила 24 МДж/кг. Питання нових форм виробництва торф'яного палива та його використання в народному господарстві Російській імперії обговорювалося на Першому Всеросійському з'їзді промисловців в 1870 р. Були проведені успішні випробування по спалюванню торфу в топках невеликих парових машин та локомотивів. В пореформеній Російській імперії в господарчій діяльності та побутовому житті сільського населення, торф став важливим регенеративним джерелом енергії й все більше використовувався комплексно як паливо, добриво, ізоляційний матеріал, сировина для хі-

мічної переробки та ін. [2, с. 211-260].

У цих умовах, повсюдно, в Російській імперії проходили суттєві зміни в техніко-технологічній організації торфовидобування. В другій половині XIX – на початку XX ст., як і в дореформену епоху, сільське населення добувало торф ручним способом, в основному так званий різаний торф. Для заготовлення різаного торфу були придатні болота, що містили щільну й зв'язну торфомасу без пнів, вирізані із такої маси цеглини не розвалювалися ні в сирому, ні в сухому виді. Такі болота в Росії та Україні зустрічалися як серед мохових, так і серед лугових торфовищ, але особливо придатні для різання торфу були лугові та озерні торфовища. Різання торфу звичайно велось кустарними артілями в які входило від 3 до 5 робітників. Розрізнялися два способи різання торфу: горизонтальний і похилий. На мулистих болотах, де видобуток різаного торфу був ускладнений, намагалися виготовляти так званий формований торф. Для цього торф розмішували водою і з отриманою торф'яною масою закладали в дерев'яні форми, що вміщали кілька цеглин. Ручним способом робили також й так званий наливний торф. Приблизно з кінця XIX – початку XX ст., поряд з ручним видобутком торфу, сільське населення все частіше стало видобувати торф за допомогою різноманітних механізмів та машин. Протягом кінця XIX – початку XX ст. винахідниками були запропоновані торф'яні машини вдосконалених конструкцій, багато з яких знайшли широке використання в торфовидобуванні та виготовленні торф'яного палива для сільського населення Росії та України. Для правильного ведення процесу торфовидобування потрібні були спеціально підготовлені працівники. У багатьох губерніях Російської імперії були створені земські курси і школи, де дрібні промисловці-торф'яники проходили курс практичного навчання з видобутку торфу [17, с. 152-156].

Історичний аналізом способів видобутку торфу, що застосовувало сільське населення Російської імперії в другій половині XIX – на початку XX ст., свідчить про перехід від ручних операцій до використання

різноманітних механізмів: черпальних пристроїв, формувальних рам, різальних механізмів призначених для різання торфу як над, так і під водою.

В цей же період починаються застосовуватися різні прийоми, що забезпечували інтенсифікацію сушіння торфу та його переробку в торф'яний кокс – відмінне регенеративне паливо. Період кінця XIX – початку XX ст. характеризувався значним ростом видобутку торфу в усіх регіонах Російської імперії, а технічна озброєність торф'яних розробок була вже на досить високому рівні. Зокрема, до 1917 р. на 130 торфорозробках Російської імперії експлуатувалися 924 елеваторні машини (818 із приводом від локомотива й 106 з електроприводом), 140 машин-джок з кінним приводом, а також різні пристрої для різання й формування торф'яних цеглин. Сумарна потужність всіх приводів торфовидобувних машин становила 11 538 кВт. На всіх торфорозробках Російської імперії працювало близько 70 тис. чол., у тому числі безпосередньо на видобутку торфу близько 30 тис. чол. Енергооснащеність одного працівника працюючого на видобутку торфу складала 0,4 кВт. [9, с. 116-124]. В багатьох регіонах Російській імперії селяни все частіше об'єднувалися в досить великі артілі й використовували для переробки й формування торф'яної маси машини з приводом від локомотива. Одну таку машину часто обслуговували до 32 чол., у тому числі 12-14 чоловіків, які працювали в кар'єрі й до 20 жінок, які працювали на сушінні торфу. Середня денна продуктивність такої артілі коливалася від 34 тис. до 45 тис. торф'яних брикетів на машину, а сезонна продуктивність звичайно становила 6000-8500 т. торфу [12, с.8-16].

Великий практичний досвід, накопичений протягом другої половини XIX - початку XX ст. в різних губерніях Російської імперії, показав можливість повної заміни дров та кам'яного вугілля торфом не тільки як палива для побутових цілей – опаленні житлових приміщень, теплиць, оранжерей тощо, а й можливість використання торфу та торф'яного коксу в якості палива для малих парових двигунів, локомотивів, газогенераторів та інших двигунів,

для опалення різних житлових, виробничих і допоміжних приміщень на сільських цегельних, винокурних, цукрових, фаянсових, скляних заводах та текстильних виробництвах.

Одночасно слід зазначити розширення масштабів використання торфу в сфері фабрично-заводської промисловості, для залізничного транспорту та для електричних станцій, що стало одним з напрямів індустріалізації Російської імперії [5, с. 90-91]. Розруха та паливна криза, викликані Першою світовою війною та революційними подіями 1917 р. показали те величезне значення, що мав торф і торфовидобувна промисловість для соціально-економічного розвитку як Росії, так й України. Саме в цей час, питання про необхідність заміни дефіцитного кам'яного вугілля та нафти торфом стало особливо гострим [8].

Впродовж другої половини XIX – початку XX ст. сільським населенням Російської імперії широко використовувалися й інші види регенеративних енергоресурсів, активно розвивалася мала регенеративна енергетика, яка займала все більшу роль й більш значне місце в господарстві та побуті сільського населення імперії. На розвиток й значне поширення в народному господарстві Російської імперії малих водних, вітряних, газогенераторних та інших регенеративних двигунів впливав цілий комплекс факторів: природно-кліматичних, історичних, соціально-економічних, технічних та інших. Із точки зору дослідників історичного досвіду використання на селі регенеративних енергоресурсів мали водні, вітряні, парові, газогенераторні та інші двигуни, що працювали на регенеративному паливі, були технічною основою для широко розвиненого в селах Російській імперії виробництва борошна і круп, лісопильного виробництва, сукновального промислу та інших виробництв. Довгий час з малою регенеративною енергетикою була тісно пов'язана вся господарська діяльність та повсякденне життя всіх верств сільського населення Російської імперії [11, с. 381-385].

Особливості архітектури малих водних, вітряних, парових, газогенераторних та інших двигунів, що працювали на реге-

неративному паливі, відбивала соціально-побутові потреби сільського населення, а також конструктивно-технічні можливості певного часу. У промисловому дерев'яному зодчестві всі ці властивості архітектури проявлялися досить ясно: чітке планування, раціональне компонування приміщень, взаємозв'язок і гармонія функції й форми. Конструктивне рішення будівель водяних, вітряних, парових, газогенераторних та інших двигунів було рівною мірою простим й надійним, заснованому на точному знанні всіх особливостей будівельного матеріалу. Художній образ пам'ятників сільського промислового зодчества завжди відповідає об'ємно-планувальному й конструктивно-технічному рішенню. Це в особливому ступені відноситься до таких зразків народної промислової архітектури, як водяні та вітряні двигуни. Саме водяні та вітряні двигуни до цього часу залишаються видатними пам'ятниками як вітчизняної, так і світової виробничої культури та народної архітектури [20, с.62-64].

Повсюдно в Російській імперії енергія води грала досить велику роль у сільському господарстві та у дрібних переробних та інших виробництвах, що тяжіли до сільського господарства. Практично всюди по території Російської імперії протікала велика кількість великих і малих річок, які могли служити джерелом водної енергії для борошномельно-круп'яних млинів, водяних лісопильних і деревообробних підприємств та багатьох інших виробництв, що були побудовані й використовувалися сільським населенням. Проте, що стосується використання в селах Російської імперії енергії води, то на рівнинній частині Європейської Росії та величезних рівнинах України використання енергії води було можливо лише у вигляді дрібних установок потужність яких в більшості випадків обмежувалася сотнями й навіть десятками кінських сил, що підводить їх під стандарти французького терміну *la houille verte* – «зелене вугілля» [6, с. 16].

В Російській імперії другої половини XIX – початку XX ст. сільські водяні двигуни за своєю конструкцією поділялися на декілька груп: колісні з верхньою подачею води – «наливні», колісні з нижньою пода-

чею води – «підливні» та турбінні («мутовчасті»). За здатністю до руху млини поділялись на непорушні, що споруджувалися по берегах річок та озер, і пересувні – плаваючі, в яких замість опори дрібні промисловці використовували два човни, баржу або понтон і тому могли в разі потреби змінювати місце свого заякорення чи причалу [16, с. 214-257].

Найбільш поширеними в селах Російської імперії були колісні водяні двигуни. У них в якості основного агрегату використовувалось особливе вертикально встановлене водяне колесо, яке перетворювало механічну енергію водяного потоку в обертальний рух горизонтально встановленого вала. У колісних водяних двигунах з нижнім боєм колесо оберталося під тиском течії води і тому його лопатки були майже плоскими і залежно від швидкості течії мали потрібний кут нахилу. Такі підливні млини можна було будувати тільки на ріках із сильною течією. Щоб вони працювали більш продуктивно, дрібні промисловці часто споруджували їх на спеціальних стовпах-опорах, насипі або греблі, які заходили далеко в ріку [18, с. 40]. В колісних водяних двигунах з верхнім боєм колесо приводилося у рух водою, що подавалася по жолобах зверху. Спадаючи на дерев'яні ящички або металеві ковші, вода заповнювала їх по колу и своєю вагою обертала колесо. Селянські майстри надавали перемичкам колеса форму ящичків-кювертів або ковшів, які часто виготовляли із металу [21, с.43].

Для будівництва стаціонарного водяного двигуна з наливним колесом вибиралося місце, яке дозволяло б на потоці створити греблю і подати воду до вертикального колеса-привода зверху. При обертанні колеса, закріпленого на горизонтальному валу, відповідно, обертався й вал і, через певну систему передач, приводив у дію механізм борошномельного млина, ступи для переробки фуражного зерна, тартаку, насосу тощо [7, с.45-49]. Річка обов'язково запруджувалася, і створювалося спеціальне водоймище, з якого вода по системі жолобів подавалася на водяне колесо. Ці особливості наливних водяних двигунів дозволяли будувати їх на будь-яких річках, у тому

числі й на невеликих рівнинних, а також на озерах, водосховищах і навіть болотах. Тому саме водяні двигуни з наливними млинами протягом другої половини XIX – початку XX ст. повсюдно в Російській імперії набули найбільшого розповсюдження серед усіх видів водяних двигунів [18, с. 91].

Будівництво водяних двигунів було одним з різновидів сільських будівельних і деревообробних промислів, проте не всі теслярі та механіки володіли усіма секретами цієї справи. У кожному окремому випадку будівництво водяного двигуна, що приводив в дію борошномельний млин, ступу для переробки фуражного зерна, ступу для валяння сукна, тартак, деревообробний верстат, насос або інший механізм, мало індивідуальний характер, потребувало певних знань і навичок, уміння робити необхідні розрахунки, враховувати як традиційні, так і нові будівельні технології. Для виготовлення водяного двигуна сільські майстри добирали спеціальні породи дерев, які за своєю якістю або формою підходили для виробництва водяного колеса та інших окремих частин водяного двигуна. Звичайно будівництво водяного двигуна, призначеного для приводу борошномельного млина, тартаку, сукновальні та інших механізмів, розпочиналося раною весною і тривало від 70 до 100 днів. У будівництві такого водяного млина, тартаку, сукновальні тощо брали участь від 3 до 5 працівників: спеціалістів-теслярів і механіків, їх помічників та землекопів [3, с.105].

Вітряна енергія також широко використовувалася населенням Російської імперії для виробництва механічної енергії, а з кінця XIX – початку XX ст. й для виробництва електричної енергії. Широке поширення в Російській імперії вітряні двигуни одержали лише з кінця XVIII – початку XIX ст. У багатьох історичних документах зустрічаються описи мірошницьких господарств цього періоду, коли для будівництва вітряних млинів часто запрошувалися німецькі або французькі інженери й майстри, що підтверджує при зіставленні з іншими даними, наступність і взаємозв'язок принципів і технологій будівництва споруд

вітряної енергетики. В історичних джерелах є відомості про кількість млинів у середині XIX ст. в багатьох губерніях Російської імперії. Так, наприклад, у Тверській губернії при 1340 тис. населення було 611 водяних й 1312 вітряних млинів, в Новгородській губернії при 788 тис. жителів нараховувалося 414 водяних та 1558 вітряних млинів. У Смоленській губернії на 1056 тис. жителів доводилося 1275 водяних і 301 вітряний млин. В Архангельській губернії на 222 тис. жителів доводилося 264 водяних і 1116 вітряних млин. У Псковській губернії нараховувалося 21 водяний лісопильний млин, 188 водяних борошномельних млинів і 311 вітряний млин [15].

Протягом другої половини XIX – початку XX ст. сільська вітроенергетика розвивалася в Російській імперії досить високими темпами. Найчастіше, енергію вітру використовували для того, щоб приводити у рух вітряні млини. Ще в першій половині XIX ст. сільські будівники навчилися будувати вітряні млини висотою до 15 м і вище. Вони будували вітряні млини на міцній стаціонарній основі з містким корпусом, який вже міг повертатися за вітром. За конструктивно-технічним вирішенням вітряні двигуни поділялися на два типи: стовпові та шатрові. В більшості регіонів Російської імперії переважали вітряки стовпового типу, які селяни звичайно називали «козловими» або «німецькими». Корпус такого вітряка складався з чотирьох кутових стовпців («роговиків»), обшитих вертикальними дошками. Разом з механізмом для розмелювання зерна, валом та крилами корпус встановлювався на нерухомій дерев'яній чи кам'яній основі – «стовпі», «стільці», «козлі», навколо якої в разі зміни напрямку вітру всю споруду можна було повернути. Стовпом частіше за все служив товстий стовбур дуба або сосни, який будівники вітряного млина глибоко закопували або закріплювали на стійкій хрестовині. На вершині стовпа закріплювався горизонтальний вал – «бабка», на який вся споруда млина спиралася і навколо якого її повертав до вітру мірошник за допомогою коловороту – «води́ла» [21, с. 61-66].

В другій половині XIX – на початку XX ст. характер архітектури мірошницьких

будівель багато в чому мав загальні риси по всій Європі. Типологічна подібність Європейської частини Російської імперії обумовлена загальними природно-кліматичними факторами, використанням тих самих будівельних матеріалів і технологій будівництва, а також станом продуктивних сил і техніки, що визначали рівень розвитку вітряної енергетики для виробництва механічної енергії та для виробництва електричної енергії. Вітряки шатрової конструкції, які також широко були розповсюджені в більшості регіонах Російської імперії, мали назву «голландські». На відміну від стовпових вітряків, корпус шатрових будувався нерухомим на міцному кам'яному фундаменті. При зміні напрямку вітру повертався лише дах («шатро») споруди разом з крилами і валом. Мірошник повертав дах із крилами за допомогою «води́ла», яке кріпилося до брусів, що служили фундаментом шатра. Були випадки, коли для здійснення орієнтації за вітром у голландських млинах селянські майстри влаштовували хвіст – «руль», по типу флюгера. Проте за сильного вітру такі млини з хвостом часто переверталися, і тому протягом другої половини XIX – початку XX ст. вони ще не дістали в Росії та Україні широкого розповсюдження [11, с. 94]. Найпоширенішим типом вітрових установок, які були призначені виробітки електрики, поступово ставала турбіна з горизонтальним валом і числом лопат від 1 до 3. Турбіна, мультиплікатор й електрогенератор розміщалися на верху корпусу шатрового типу [11, с.98-100].

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Людство активно шукає нові альтернативні джерела енергії, використання яких не забруднює (або майже не забруднює) навколишнє середовище, такі, як сонячна, гідравлічна, вітрова та інші. Саме тому сьогодні подальший розвиток та модернізація народного господарства як Росії, так й України стає практично неможливим без серйозного вивчення та врахування історичного досвіду використання малої регенеративної енергетики в народному господарстві України та Росії протягом другої половини XIX – початку XX ст. Уважне вивчення цього історичного досві-

ду свідчить, що в сучасних умовах для забезпечення житла теплом й електричним струмом, а також для організації різних виробничих процесів в невеликих фермерських господарствах, доцільно мати у своєму розпорядженні регенеративні джерела енергії – «зелену» енергію.

Підбиваючи підсумки дослідженого матеріалу, ми можемо зробити висновок, що в селянських господарствах Російської імперії протягом другої половини XIX – початку XX ст. проходив бурхливий розвиток регенеративної енергетики, яка відіграла свою позитивну роль у становленні на селі ринкових відносин. Сільське населення в своїй господарській діяльності та побуті енергетичного використання біомаси звичайно реалізувало через спалювання, газифікацію й піроліз, біохімічну переробку з одержанням спиртів або біогазу на якому могли працювати різноманітні невеликі двигуни. Впродовж другої половини XIX – початку XX ст. сільським населенням Російської імперії широко використовувалися й інші види малої регенеративної енергетики, зокрема, водяні двигуни, вітряні двигуни, малі парові двигуни, локомотиви та інші малі двигуни на регенеративному паливі, які займали все більшу роль і місце в народному господарстві імперії. Також, відбувалося накопичення досвіду, навичок і вдосконалення техніки та технології використання різних видів малої регенеративної енергетики.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Власенко В.И. Опыт толкового словаря народной технической терминологии по Полтавской губернии / В.И. Власенко. – Х.: Тип. Губ. Земства, 1902. – 93 с.
2. Главное Управление Землеустройства и Земледелия. Обзор деятельности за 1912 год. – СПб.: Тип. «Сельский вестник», 1913. – 296 с.
3. Дебу К.И. Ветряные двигатели / К.И. Дебу. – СПб.: Тип. Кирибаума, 1904. – 187 с.
4. Зуев В. Путешественные записки от С.-Петербурга до Херсона / В. Зуев. – СПб.: Тип. Сената, 1788.– 218 с.
5. Иванова Н.А. Очерки истории техники в мукомольной промышленности XIX – начала XX ст. / Н.А. Иванова. – М.: Наука, 1984. – 195 с.
6. Кипторенко С.С. История производства муки и круп / С.С. Кипторенко. – М.: Советский строитель, 1947. – 89 с.

7. Кораков И.М. Крестьянские мельницы / И.М. Кораков. [исследования 1910-1912 гг.]. – СПб.: Тип. Тип. Гречова 1892. – 429с.
8. Крестьянская газета. – 1895. – № 50.
9. Кустарно-промышленная кооперация в системе народного хозяйства СССР. – М.: издание Всероссийского союза промкооперации, 1925. – 179 с.
10. Львовский А. Взгляд на прошлое и настоящее состояние мукомольных промыслов в России / А. Львовский. – Одесса: Тип. градоначальника, 1913. – 94 с.
11. Мецкерский А. Свод материалов по кустарной промышленности в России / А. Мецкерский, К. Модзалевский. – СПб.: Тип. В.Кирибаума. – 1874. – 424 с.
12. Мукомольное дело // Журнал Министерства внутренних дел. – СПб.: Тип. МВД, 1884. – С.8-16.
13. Никоненко Д.И. Карта мукомольного производства в России / Д.И. Никоненко. – Одесса: Тип. Шаймана, 1894. – 103 с.
14. Обзор деятельности Главного Управления Землеустройства и Земледелия за 1912 г. – СПб.: Тип. «Сельский вестник», 1913. – 3, XXI, 296 с.
15. Одесский листок. – 1921. – № 47.
16. Олейников П.Т. Кустарное производство в Смоленской, Харьковской и Пензенской губерниях / П.Т. Олейников // Отчеты и исследования по кустарной промышленности в России. – СПб.: Тип. В.Кирибаума, 1896. – Т.V. – С.214-257.
17. Описание экономического положения населения России – СПб.: Тип. МВД, 1897. – Ч.1. – 210 с.; табл.
18. Попов С.И. Технология строительства мельниц в крестьянских промыслах / С.И. Попов. – К.: Тип. «Праця», 1914. – 185 с.
19. Рыбников А.А. Мелкая промышленность России. Сельская ремесленно-кустарная промышленность до войны / А.А. Рыбников. – М.: Новая деревня, 1923. – 296 с.
20. Сельское хозяйство, фабричная промышленность и занятия населения Российской империи. – СПб.: Тип. В.Кирибаума, 1913. – 154 с.
21. Соколов В. Руководство к устройству разного рода мукомольных мельниц / В. Соколов. – Харьков: Тип. А. Дарре, 1914. – 182 с.
22. Шапиро Д. Кустарная промышленность и народное хозяйство СССР / Д. Шапиро. – Москва-Ленинград: Государственное издательство, 1928. – 183 с.