

М. Стрішенець

ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ВОДЯНИХ БОРОШНОМЕЛЬНИХ МЛИНІВ УКРАЇНИ XVI-XVII ст.

Анотація. Автор досліджує технічне обладнання та конструкцію водяних борошномельних млинів в Україні XVI- XVII ст.

Техніці водяних борошномельних млинів належить важливе місце в історії гідравлічних машин. До водяного борошномельного млина сягає коріння фабричної техніки, яка вперше виникає у різних млинових механізмах. Млини, з самого початку свого виникнення, мали чітко виражену робочу частину (жорно), передавальний механізм й гідравлічний двигун у формі водяного колеса. Названі вище механізми надалі розвивалися, вдосконалювалися та використовувалися в різних галузях виробництва. Всю історію розвитку машин можна простежити на історії розвитку борошномельних млинів, які були машинами в елементарній формі. Не випадково ще до нашого часу по-англійськи "mill" означає звичайний млин і фабрику (factory). В період мануфактурного виробництва, яке виростало з ремесла й промислів, були дві матеріальні основи для переходу до машинної індустрії. Це - годинник і водяний млин для розмолу зерна.

Водяні борошномельні млини виникли давно. Перші повідомлення про них сягають Понтійського царства, де близько 90 р. до н.е. вони існували в м. Кабірі та, можливо, в інших містах, в 60-40-х рр. до н.е. були занесені в Римську імперію й звідси поширилися по всій Європі, в тому числі й на територію проживання слов'янських племен.* Перша документальна згадка про водяні млини на території України була у 1266 р., коли галицький князь Лев Данилович видав землевласникам Тутенію і Монтеску грамоту на володіння селом Дуб'яновичі, землями та сінокосами біля нього та млином. Відомості про млини містилися й в більш ранніх документах, але вони, на жаль, не збереглися.

В Україні широкого розповсюдження водяні борошномельні млини набули на початку XVI ст. Уже у 1569 р. на Волині їх налічувалося 767, на території Руського воеводства - 1783, в Барському старостві на Поділлі - 17. В першій половині XVII ст. кількість водяних млинів в Україні зростає. В 1622 р. у Канівському старостві існувало 13, стільки ж - в Білоцерківському, в Переяславському - 6, у Богуславі - 4. В маєтках князя І.Вишневецького (середина XVII ст.) на Переяславщині було взято на облік 341 млинове колесо. В одному лише Лубни на річках, що його оточували, діяло 40 млинів; на Слобожанщині - 25, Закарпатті - 93 та ін. В 17 старостах Правобережної України (1649 р.) налічувалося до 2 тис. водяних борошномельних млинів, різних за своєю конструкцією.

В залежності від видів водяних коліс, млини поділялися на підливні, ґрунтові та надливні. Колеса, в залежності від їх будови, ділились на нижньобійні (наливні), середньобійні та верхньобійні (наливні). На колеса першого типу вода подавалася знизу, на колеса другого типу - збоку, на колеса третього типу - зверху. В першому випадку колеса обладнувалися лопастями, в двох останніх - ящиками. найвищий коефіцієнт корисної дії, при рівних умовах роботи, був у верхньобійних колесах, нижчий - у нижньобійних, відомих в Україні задовго до XVI ст.

Нижньобійні колеса млинів склалися з дерев'яних прямих лопатей, Вода на колесо з лопастями подавалася знизу і приводила їх в рух, головним чином, силою удару струменя. Коефіцієнт корисної дії таких коліс був невисокий. Напір води використовувався висотою від 0,1 до 1 м. Він створювався греблями, що будувалися

на річках та ставках і становили обов'язкову приналежність майже кожного закладу.

Греблі будувалися безсистемно, часто одна біля одної. Це викликало заболоченість великих просторів заплавл річок та місцевості. В 1567 р. (Волинь) Плисковська гребля шляхтича Г. Ковицького затопила сусідні сіножаті, землі, стежки тощо. Уже у XVI ст. документи не раз відзначали факти загаченості річок греблями, які перешкоджали транспортуванню товарів по них.

Гребель в Україні налічувалася значна кількість. В 1620 р. на р.Случ і його притоці Острополі біля Острога налічувалося 8 гребель. На 14 лівобережних притоках Дніпра в 1666 р. знаходилося біля 50, з них на р. Удай - дев'ять, в середній течії р. Псла - вісім. На р. Ірпінь та її притоці Бобрику, Бучанці, Віті, Глевасі, Горенці, Либеді, Лютежі, Милютенці, Тихій Борщивці, на р.Стугна з 11 притокою Красною та річках Совка і Сирець, що протікали біля Києва, в 1686 р. налічувалося близько 35 гребель.

На струмках, малих і великих річках греблі будувалися через усю водну течію. На річках, де не можна було спорудити греблю через всю поверхню води, будувалися лише на одній з сторін річки. Одна з таких гребель (1569 р.) знаходилася на р. Західний Буг (Волинь). Греблі, як правило, споруджувалися перпендикулярно до течії річки, але зустрічалися випадки, коли на великих річках, щоб збільшити швидкість підходу води до коліс, вони будувалися під певним кутом, найчастіше під кутом 60° ¹⁰. Греблі названого типу споруджувалися на таких великих річках, як Дніпро, Дністер, Десна, Західний Буг, Прут та ін. На них працювали млини переважно з нижньобійними колесами, бо створення великих напорів становило, на той час значні труднощі. Через те, що великі річки мали великі витрати води, для повнішого використання її енергії, на одному закладі влаштовувалося по три-чотири та більше водяних коліс.

На греблях, що будувалися на малих і середніх річках, млини обладнувалися верхньобійними водяними колесами. Це зумовлювалось тим, що греблі перегороджували ріки, створювали значні напори води (2-6 м) для роботи водяних коліс. До таких річок належать Ірпінь, Рось, Сирець, Стугна, Стрижень та ін.

Особливістю млинів на потоках було те, що вони розташовувалися на деякій відстані від гребель. Один з них (1611 р.) діяв в с. Пархимівка Житомирського повіту Київського воєводства. Вода млинів названої конструкції подавалася за допомогою каналу. Інколи перед каналами розміщалися настилкові греблі, що являли собою в'язки лози, гілок дерев, які разом з дерном опускалися у воду для підняття рівня води, що направлялася до млинового колеса. Канави оберігалися від бруду та мотлоху. Це полегшувало рівномірність подачі води до коліс. При цьому цікаво те, що колеса приводилися в рух незначною кількістю води. Такі гідротехнічні споруди викликали зацікавленість в іноземців-очевидців. Син антиохійського патріарха Павло Алеппський здивувався, побачивши в Україні (середина XVII ст.) такі споруди. Він писав: "...дивовижно, бо ми бачили млин, який приводився в рух жменею води". Наведений приклад свідчить про високу майстерність українських гідротехніків XVI-XVII ст.

На верхньобійні колеса вода подавалася по дерев'яних каналах (лотках). Для одного колеса, звичайно, потребувався один лоток. В 1609 р. на р.Стугна феодал І.Волинський мав млин, на колесо якого вода подавалася за допомогою одного лотка. Проте зустрічалися випадки, коли вода спрямовувалася на колесо двома лотками. У міщанина Г.Кунаховича (Волинь) в 1569 р. був млин, на колесо якого вода подавалася двома лотками. Два лотки біля водяного колеса знаходилися і у млині на р. Трунь (с. Нестусово на Волині).

З лотків вода падала на лопасті колеса і приводила його в дію за допомогою ваги, що утворювалася в результаті знаходження між лопастями однією з сторін колеса. Другий

бік його, який мав пусті лопасті, був легшим. В результаті різниці в вазі колесо оберталося. Названі типи коліс мали більший коефіцієнт дії, ніж нижньобійні. Напір води використовувався висотою до 5 та більше метрів.

Діаметр водяних коліс досягав 3-5 метрів, число лопастей на ободі коливалося від 40 до 60. Колесо налічувало 2-3 пари дерев'яних спиць, які закріплювалися одним кінцем до обода колеса, шириною 30-50 см, іншим - до втулки, що насаджувалася на вісь колеса.

Найпростішими, за своєю будовою, були плаваючі млини, що були влаштовані на плотах, човнах, палях. В них підливні колеса встановлювалися на палях, лядях, човнах і плотах. Відзначені млини мали такі механізми: один-два постави (жорна), які за допомогою зубчатої передачі з'єднувалися з головним зубчатим колесом - груповим приводом, що розташовувався між ними та приводився в дію валом водяного колеса. Один з таких млинів в 1552 р. працював на р. Прип'ять у володіннях Житомирського замку. Його устаткування розташовувалося на двох палях. Подібна конструкція була і у млинів, влаштованих на плотах. Якщо останні мали значні розміри, млини розташовувалися на їх передній частині. Переважно ж, вони розміщалися на двох човнах. На них установлювався вал, по кінцях його - водяні колеса. Колесо складалося з подвійних дерев'яних хрестовин, з'єднаних між собою дошками. Такі млини існували на багатьох річках. За 1666 р. є відомості про байдачний млин на Дніпрі біля Черкас, за 1684 р. - під Києвом "на двох байдаках". На початок XVIII ст. їх тут уже налічувалося 30. Коли в 1745 р. російська Імператриця Катерина II приїхала до Києва, вона потребувала перевести 8 таких млинів на лівий берег Дніпра (на Труханів острів). Млини влаштовувалися, головним чином, на двох байдаках, баржах, дубах, між якими розташовувалося водяне колесо. Млини подібної конструкції в більш-менш вдосконаленому вигляді зустрічаються ще й до нашого часу на Дністрі та його притоках і відомі під назвою водяки.

Різновидністю ґрунтових млинів були мутовки, в яких використовувалися середньоналивні колеса. Такі млини будувалися, головним чином, на загачених гірських ріках. На Україні широкого поширення набули вони в гірській місцевості, яка розсікалася стрімкими та бурхливими ріками такими, як: Тиша, Черемош, Серет та ін. Водяні колеса таких млинів нагадували прототип турбін, які ще й тепер зустрічаються на невеликих гідроелектростанціях нашої країни.

Будова їх була проста. Вода до них подавалася через лоток. В середині будови знаходилося джерело і, звичайно, одне жорно. В обертовий рух приводився вертикальний вал - веретено довжиною 1.5 - 2 м. Нижній кінець його мав втулку (маточину) з 12 лопастями, зробленими з дерева. Ударяючи на них, вода приводила в обертовий рух веретено, на верхньому кінці якого знаходилося жорно. Регулювання відстані між каменями жорна здійснювалося за допомогою піднімання або опускання підп'ятника веретена спеціальним важелем. Рівномірне поступлення зерна в жорно досягалося тим, що біля жолобка, який розміщався під ковшом (бункером) з зерном, на двох мотузочках підвішувалася паличка, яку обертанням жорна прибивало до жолобка, і відразу ж, при ударі сипалось зерно.

На валу водяного колеса розташовувалися дерев'яні зуби, які за один оберт колеса чотири рази торкалися широкої дошки, підвішена до обох кінців кожуха. Ця дошка, за допомогою дерев'яних зубів, які торкалися її, постійно приводилася у вібраційний рух. На дошці розміщалося спеціально закріплене сито сито. З усіх боків сито оточувалося тонкими і легкими дощечками, середина, де просувалася мука, накривалася лляною матерією. Всі названі частини сита обтягувалися кожухом. У верхній частині його розміщався ящик. В ньому знаходилася чотирикутна миска (башмак), куди попадала мука. Миска прикріплювалася так, що могла вільно трястися з допомогою канатика,

прикріпленого з одного боку до миски, з іншого - до осі водяного колеса через різні передавальні механізми. Кожух розділявся на три (інколи на чотири) частини вертикальними перегородками.

Сито працювало наступним чином. Коли водяне колесо приводилося в рух, канатик тряс мисочку, а зуби - дощечку, на якій розташовувалося сито. З миски, тим часом, витрушувалась мука. Спочатку випадала краща частина її. Вона поступала в перше відділення кожуха. Коли мука поступала туди, де сильніше протрушувалась, в другому відділенні залишилася незначна частина менш чистої муки. Це тривало до тих пір, поки через нижній отвір сита (на кінці його) не випадали висівки. Одержували два сорти муки: кращу частину (рупчатку), грубий помол і висівки.

Мукосій уважно слідкував за тим, щоб сито було відкрито зверху для надходження муки з миски, внизу - для випадання висівок. Дивився, щоб сито не було досить нахилене, бо в такому випадку мука досягла б останньої перегородки і випала разом з висівками. Регулювання помолу зерна здійснювалося спеціальним важелем, за допомогою якого зменшувалась або збільшувалась відстань між мелючими поверхнями каменів, а також і розмол зерна.

В документах не вдалося знайти даних про існування при млинах сушарень для зерна, самотягів для подачі мішків із зерном на віялки, але, за аналогією до даних про них на території Росії¹⁰, можна припустити, що вони існували й на українських млинах. Млини з верхньобійним колесом на одне жорно виробляв в середньому на добу 68-70 пудів муки, за рік - більше 12200. При цьому треба мати на увазі те, що млин працював не цілий рік, а біля - 180 днів. Із замерзанням води водяні колеса їх переставали працювати, а, отже, не діяв і млин. Зате весною, влітку і восени робота млинів тривала цілодобово. Млини мали переважно одне - три жорна, хоча зустрічалися і з більшою кількістю. В 1620 р. під Острогом на р.Вілія працював млин з 11 жорнами, в 1666 р. на р.Ворскла біля містечка Старі Санжари - з 12 жорнами та 16 куподернями.

Таким чином, при всій скупості повідомлень про технічне обладнання борошномельного виробництва України XVI-XVII ст. видно, що місцевими гідротехніками була пророблена значна робота з вдосконалення техніки водяних борошномельних млинів різних конструкцій. Склалися характерні для України прийоми будівництва споруд, які зважали на особливості річок, ставів, місцеві будівельні ресурси, досвід греблебудівництва. В мутовках замість прямих почали застосовувати ковшеподібні лопасті, на водяні вертикальні верхньобійні колеса вода почала подаватися двома лотками. До водяних коліс млинів, споруджених на потоках, на деякій відстані від гребель, почали підводити водяні канали. Це запобігало пошкодженню коліс та гребель під час повені. Вдосконалювалися й самі водяні колеса: вони робилися більшими та ширшими.

Summary. The autor investigates the technical equipment and the design of the flour-grinding water mills in Ukraine in XVI-XVII century. номельних

Список літератури

1. Акты, относящиеся к истории Южной и Западной России.-Санкт-Петербург, 1865, -Т.11.
2. Александров А.И. У истоков гидротурбостроения.-Москва-Свердловск, 1957.
3. Алеппский П. Путешествие антиохийского патриарха Макария в Россию в второй половине 17 века. -Москва, 1897. -Вып.11.
4. Архив Юго-Западной России, издаваемый Временной комиссией для разбора

древных актов, состоящем при Киевском, Подольском и Волынском генерал-губернаторствах. -Киев, 1886. -Т.1.-Ч.7.

5. Белькинд Л.Д., Конфедератов И.Я., Щтейнберг Я.А. История техники.-Москва-Ленинград, 1955.

6. Бек Т. Очерки по истории машиностроения.-Москва-Ленинград, 1933.-Ч.1.

7. Горленко В.Ф., Бойко И.Д., Куницкий О.С. Народна землеробська техніка українців.-Київ, 1971.

8. Данилевский В.В. История гидравлических установок России до 19 века.-Москва-Ленинград, 1940.

9. Данилевский В.В. Русская техника.-Ленинград, 1948. -с.10.

10. Мельников Н.П.Мукомельное производство.-Санкт - Петербург, 1880.

11. Опоков Е. Речные долины Полтавской губернии.-Полтава,1905.-Ч.11.

12. Осипов П.Е. Гидравлика и гидравлические машины.-Москва, 1965.

13. Пономарев Н.А. История техники мукомольного и крупяного производств.-Москва, 1955.-Ч.1.

14. Псковские летописи. -Москва-Ленинград,1941.-Вып.1.

15. Стрішенець М.М. Архівні документи про будівництво водяних млинів на Україні в 16 - першій половині 17 ст. //Архіви України.-1989.-N 2.

16. Стрішенець М.М. Греблі на Україні // Наука і суспільство.-1979.-N3.

17. Стрішенець М.М. Млини і мирошники // Хлібороб України.-1881.-N12.

18. Стрішенець М.М. З історії борошномельного виробництва на Україні у другій половині 16 - середині 17 ст.//Історія народного господарства та економічної думки України.-1994.-Вип. 26-27.

19.Стрішенець М.М. Водяні борошномельні млини Волині в другій половині 16 - середині 17 ст.//Велика Волинь: минуле й сучасне. Матеріали міжнародної наукової краєзнавчої конференції.-Хмельницький, 1994.

20. Стрішенець М.М. Водяні борошномельні млини у Подільському воєводстві в другій половині 16 - середині 17 ст.//Тези доповідей восьмої Вінницької обласної Історико-краєзнавчої конференції.-Вінниця, 1989.

21. Стрішенець М.М. Водяні борошномельні млини Західного Поділля в першій половині 17 ст.// Проблеми економічної географії Поділля: Тези доповідей та повідомлень наукової республіканської конференції.-Кам'янець-Подільський, 1988.

22. Стришенец Н.М. Из истории водяных мукомельных мельниц Украины.- Тернополь, 1985.-Деп. в УкрНИИНТИ N 620 Ук-85 от 26.03.1985.

23. Стришенец Н.М. Водяные мукомельные мельницы Украины 16 - первой половины 17 в. - Тернополь, 1987. -Деп. в ИНИОН АН СССР N29482 от 19.05.1987.

24. Уварова Л.И. Развитие средств передачи механической энергии.-Москва, 1960.

25. Шухардин С.В. Основы истории техники.-Москва, 1961.