М. Стрішенець

ЗАЛІЗОРОБНІ ПРОМИСЛИ УКРАЇНИ У XVI ст.

У статті досліджується розміщення залізоробних промислів (рудень) на території України XVI ст., показується технічне обладнання виробництва, обсяг випуску продукції, її реалізація та сировинна база.

З давніх часів на території сучасної України добували залізо з болотних залізних руд, що залягали переважно у лісових і лісостепових районах на дні озер, боліт і річок, а також на лугах під дерниною. Спочатку залізо виплавляли у глиняних горщиках на вогнищі біля жител, пізніше – в невеликих земляних ямах, обмазаних глиною. Поступово підземна частина земляних ям зменшувалась, нарощувалась наземна споруда, застосовувалось штучне дуття. Повітря подавалось в горно за допомогою шкіряних міхів, що приводились в рух руками людини.

Вже в період Київської Русі виробництво заліза було поширеним явищем. З XIV ст. з'являються окремі випадки застосування енергії водяного колеса борошномельного млина до рудної справи. Такі новоуведення сприяли збільшенню розмірів плавильних печей, розширенню зони механізації виробничих процесів, підвищення якості отримання заліза і, таким чином, до утворення водяних залізоплавних млинів (рудень). Для їх виникнення необхідна була наявність трьох природних факторів: болотних, озерних, річкових чи гірських залізних руд, річки обо ставу як джерела енергії і лісу, придатного на паливо. Всі ці названі фактори існували на Поліссі. Найбільшими районами виробництва заліза були Житомирщина, Київщина, Волинь, де знаходилася велика кількість річок та ставів, поклади болотних, озерних та лугових руд, великі лісові масиви. Залізоплавильні млини будувалися на берегах невеликих річок і приток, недалеко від їх впадання у великі річки та поблизу місць залягання покладів болотних руд. Уже в 1502 році існував залізоробний промисел в селі Вербично (Волинь). В 1568 році діяли Бобрівська і Ленчинська рудні на річці Бобер. В трьох повітах (Володимирському, Кременецькому і Луцькому) Волинського воєводства у 1569 році налічувалось 36 залізоплавильних закладів. У 1570 році біля Луцька організував залізоплавильне виробництво володимирський підкоморник О.Семашко. На річці Любаша, притока річки Стир, недалеко села Котове, в 1583 році побудувала рудню шляхтичка Г.Козинська. П'ять залізоплавильних промислів (1583р.) на річці Путілівка біля містечка Цумань мав князь С.Радзивілл. В XVI ст. на Волині у різний час існувало 45 рудень.

Поширеними залізоробні млини були й на території Житомирщини та Київщини. Тут вони працювали на греблях річок Тетерев, Ірша, Уж, Жерев, Уборть та ін. У 1559 році на р.Гнилоп'ять в маєтку шляхтичів Вороночів діяла Троянівська рудня, на р. Тетерев – Денишівська. На річці Боброва Банка почала у 1593 році давати продукцію Радомишлівська рудня. Залізоплавильне виробництво було і на річці Липка, притока Ірпеня, недалеко села Церковище. В 1598 році існувала Норинська рудня на річці Мошеничі (притока р.Норин). Впродовж XVI ст. на Житомирщині та Київщині працювало до 10 залізоплавильних промислів. Всього на території України у XVI ст. налічувалося до 60 залізоробних закладів. Всі вони розташовувалися переважно на Правобережному Поліссі.

У рудняхряд виробничих процесів було механізовано за допомогою енергії водяного колеса борошномельного млина. Вода приводила в рух повітродувні міхи плавильних (кричних) і ковальських горнів, піднімала великі молоти для кування заліза. Спочатку на рудні було одно, пізніше два–три та більше водяних коліс. Механізація виробничих процесів сприяла збільшенню розмірів підприємства та їх продуктивності, відбувалося збільшення горнів, переважно у висоту. У XVI ст. висота

горна становила 4–5 метрів.

Розміри рудні визначалися кількістю горнів і водяних коліс. Між кількістю коліс, горнів і повітродувних міхів існувало певне співвідношення. Залізоплавильний промисел на три водяні млинові колеса мав два горни (плавильний і ковальський). В кожний із них вмонтовувалася пара шкіряних міхів, що приводилися в рух енергією води. Два водяні млинові колеса приводили в дію міхи, третє – великий молот для проковування криць. Підприємство на три водяні колеса і два горни, незалежно від того розташовувалося в одному приміщенні чи ні, складалося з двох частин – власне рудні (димарні) та кузні (гамарні). Часто назви цих частин промислу вживалися як синонім слова «рудня».

Димарня становила собою велике приміщення, зроблене з дошок чи брусів. Всередині приміщення на землі розташовувалося квадратної або круглої форми плавильне горно. Нижня частина його, висотою до одного метра, викладалася булижником (диким каменем). Це був фундамент. Над ним вгору підносилася стінка, сплетена з лози і обмазана глиною. Нижня частини горна була ширшою, верхня – вужчою. Всередині горна розміщалося кругле заглиблення, обмазане глиною. Це – заправа. Висота заправи від череня і до верху становила більше одного метра.

У нижній частині горна робився невеликий отвір для випускання шлаку. На протилежній стінці вмонтовували шкіряні міхи. В горно повітря подавалося через спеціальний отвір, ширший з боку міхів і звужений з боку заправи. В отвір вставлялась залізна чи мідна трубка спеціальної форми. Вона називалася формою. Вузький кінець форми називався оком. Для чищення його застосовувався спеціальний інструмент – формак. Міх закінчувався залізною трубкою (дишею). Через цю трубку, вставлену у форму, повітря подавалося в горно. Міхи приводилися в рух за допомогою енергії води через різні передавальні механізми і пристрої. Таким самим за своєю будовою було й ковальське горно, але менше за розмірами. В ньому застосовувалися повітродувні міхи.

Під дією сили водяного колеса млина діяв і механічний молот. Молот і ковадло були залізними. Молоти зводилися до двох типів: хвостового або середньобійного.

Найбільшою частиною рудні були греблі, що перегороджували ріку чи частину її, піднімали рівень води і спрямовували її до коліс, які приводили в рух механізми повітродувних міхів та молотів. Греблі споруджувалися із землі, каміння, шлаків. Каркасами для тіла греблі служили дубові колоди. Майже всі рудничі греблі використовувались як мости. Водяні колеса були двох видів: підливні та наливні. На колеса першого типу воду подавалася знизу, другого – зверху. Більш потужними були наливні колеса.

На руднях застосовувалися різні інструменти і знаряддя праці. Це – ковальські молоти, ковадла різної форми, різних розмірів щипці, гаки для виймання криці з горна, дерев'яні молотки (кияки) для вибивання шлаків з гарячих криць, струтизни (сікачі) для розсікання заліза й криць, лопати, сокири, кайла, мотики, залізні ломи, щупи для розшуку руди, залізні форми тощо.

Залізо в плавильному горні отримували таким чином. В заправу засипали шарами деревне вугілля і подрібнену суху залізну руду з вапном, потім підпалювали. Коли вугілля добре розгорілося, засипали знову руду і на неї вугілля. Безперервна подача повітря в горно підтримувалася почерговою роботою двох механізованих міхів.

Операція отримання заліза тривала 8 – 12 годин. У міру опускання шихти в заправу підсипали по черзі руду і вугілля.

При горінні деревного вугілля утворювався окис вуглецю, який піднімався вгору та вступав з рудою і вугіллям у хімічні реакції.

При температурі 400–800 °С окис заліза відновлювався до металевого заліза. Воно мало вигляд тістоподібної маси. В зв'язку з тим, що залізо не досягало рідкого стану, його виробництво називалося виварюванням. Це був сиродутний спосіб отримання заліза: з руди видобували безпосередньо залізо, а не чавун. Сиродутний спосіб отримання заліза з руди був малопродуктивним. Значна частина металу не відновлювалася, відходила з шлаком. В отриманому залізі поміщалося багато домішок

кремнію, сірки фосфору тощо. Щоб отримати один кілограм запліза, потрібно було мати не менше 12–14 кг руди і 16–18 кг деревного вугілля.

Шлак, що утворювався при відновленні заліза, стікав з горна. Його три–чотири рази за робочий період випускали через спеціальний отвір. В міру згоряння вугілля відновлене залізо опускалося вниз заправи і утворювало тістоподібну залізну масу, перемішану з шлаком і рудою. Це – криця. Її отримували різної ваги. З 40–60 пудів руди отримували крицю вагою 5–8 пудів.

Коли на дні заправи збиралося багато відновленого заліза, його виймали через отвір у стінці горна за допомогою спеціальних гаків. Від руди і шлаків очищали шляхом оббивання дерев'яними молотками. Потім залізо розігрівали і проковували важким молотом. Без такого обробітку залізо зберігало ніздрюватий вигляд і було непридатне для використання.

Крицю розсікали гострим струтизном на 2–4 частини і знову розжарювали в кричному (ковальському) горні й проковували. При нагріванні заліза в горно додавали подрібнену руду. Шлак, по мірі нагромадження, випускали через спеціальний отвір. Криця, що утворювалася в кричному горні, називалася оплавком. Залежно від кількості доданої руди він важив 10–20 фунтів (4–8 кг). З оплавка отримували найкращий сорт заліза. Воно йшло на виготовлення різних інструментів.

Робочий період на руднях тривав три–чотири місяці (близько 100 днів) на рік. Він залежав від роботи водяних коліс. З настанням морозів колеса не працювали, не діяли й рудні. Промисел, що мав два горни і три водяні колеса, за рік виробляв у середньому 500–700 пудів сиродутного заліза. Останнє вироблялося двох сортів: м'яке, яке називали ще добре або гнуче, і крихке.

Сировиною для виробництва заліза служили болотні, лугові та озерні руди. Вони становили собою осад одного з видів бурого залізняку (лимоніту), що був вторинним утворенням осадового походження. Лимоніт містив залізо у вигляді водяного оксиду.

При нагріванні волога з руди, а її було до 30–45%, легко виділялася. Це робило руду пористою і придатною для відновлення. Процес одержання заліза з оксидів полягав у відновленні його продуктами горіння палива. Реакція відновлення металу починалася при температурі 450–500 °С. Відновлені частини заліза при температурі, вищій за 900 °С, утворювали тістоподібну масу (крицю).

Болотні руди, що умовно об'єднували лугові, озерні і гірські руди, були доступні людям в XVI ст. Болотні руди залягали переважно в районах Полісся. У кінці XIX ст. площа залізних руд на Поліссі становила до 36400 кв.кілометрів. З 337 відомих на Україні покладів залізних руд болотного типу 247 містилося на території сучасної Житомирської області. Руди мали вигляд невеликих лінз, пластоподібних покладів і скупчень конкрецій. Середня товщина шару покладів досягала 15–30 см, іноді доходила до 3 метрів. За підрахунками С.П.Радіонова, в 1939 році запаси залізних руд на території Житомирської та Чернігівської областей становили до 50 млн.тонн. За допомогою хімічних аналізів встановлено, що вміст заліза у рудах Чернігівщини коливався в межах 17–48% від їх загальної маси.

Summary. The functioning of the iron-making industry in the 16th centuary is examined. The production process' technical equipment, the volume of the output, its sales and the raw material basis are shown.

Література

1. Анісімов Ю.О. Нарис історії використання та вивчення родовищ залізних руд на Україні до 1861 року // Нариси з історії природознавства і техніки.-Київ Наукова думка, 1970.-Вип. XI.
2. Архив Юго-Западной России.-Киев, 1876.-Т.1.-Ч.VI.
3. Бойко І.Д. Промисли на Україні в XVI-першій половині XVII ст. // Український історичний журнал.-1962.-№1.
4. Бублейников Ф.Д. История открытия ископаемых богатств нашей страны.-Москва, 1948.
5. Гаврилов В.Д., Хілобоченко Л.С. До історії використання водної енергії малих річок на Україні // Нариси з історії техніки.-Київ, 1960.-Вип. 6.
6. Джерела до історії України-Руси.-Львів, 1895.-Т.1; 1897.-Т.II; 1900.-Т.III.
7. Історія міст і сіл Української РСР. Волинська область.-Київ: УРЕ АН УРСР, 1970.

8. Історія селянства Української РСР.-Київ: Наукова думка, 1967.-Т.1.
9. Памятники, изданные Киевской комиссией для разбора древних актов.-Изд. І.-Киев, 1852.-Т.3.
10. Стрішенець М.М. Рудні України XVI-першій половині XVII ст.// Питання історії СРСР.-Харків, 1975.-Вип.19.
11. Стрішенець М.М. Історія залізоробних промислів України.-Київ, 1991.
12. Стрішенець М.М. З історії руден України // Нариси з історії природознавства і техніки.-Київ: Наукова думка, 1983.-Вип. 29.
13. Стрішенець М.М. Рудні Прикарпаття // Жовтень.-1985.-№8.
14. Стрішенець М.М. Залізоробні промисли Житомирщини другої половини XVI-середини XVII ст. // Житомир в історії Волині і України: Матеріали і тези Всеукраїнської наукової краєзнавчої конференції.-Житомир, 1994.
15. Стришенец Н.М. Рудни-рудёнки // Неман.-1987.-№4.
16. Стришенец Н.М. Залежи болотных железных руд на Украине в XVI- XVII веках и их добыча.- с рук. Деп. В ИНИОН АН СССР.-№11995 олт 31.12.1982 г.
17. Федоренко П.К. Рудни Левобережной Украины в XVI- XVII вв.-Москва, 1960.