

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-21>

WAYS OF DEVELOPMENT OF THE METALLURGICAL COMPLEX OF UKRAINE IN MODERN CONDITIONS

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Navolniev I.Yu.,

*Head of Internal service Department,
METINVEST HOLDING, LLC,
Kyiv, Ukraine*

Навольнєв І.Ю.,

*начальник управління ВБ,
ТОВ "МЕТІНВЕСТ ХОЛДІНГ",
м. Київ, Україна*

До нещодавно Україна була одним з найпотужніших гравців в світі виробників металу та металопродукції. Згідно статистики: в докризовому 2007 рік України виробила 42830 тис. тон сталі [1] й займала 8-е місце в рейтингу виробників сталі світу. При цьому, доля нашого виробництва складала приблизно 7,4% від всього світового виробництва сталі.

Саме 2007 рік став видатним роком для українського металургійного комплексу. В цьому році металургійна промисловість забезпечувала 20% ВВП України та 40 % валютних надходжень. Крім того, відбулися наступні події: пік модернізації одного з найстаріших підприємств чорної металургії східної частини України – Алчевського металургійного комбінату. Виконано комплекс капітально-відновлювальних ремонтних робіт ДП № 1 об'ємом 3000 м³, зі збільшенням добового виробництва до 6000 тон чавуну, установка МНЛЗ та модернізація КЦ. Загалом сума інвестиції складала приблизно \$1.5 млрд. Капітальний ремонт ДП №5 на ЄМЗ Групи МЕТІНВЕСТ, яка стала найсучаснішою в Україні на той час. Піч була оснащена комбінованою системою охолодження, що підвищило її ефективність і продуктивність. Компанія Ferrexpo стала першою українською компанією, яка провела ІРО на Лондонській фондовій біржі, що стало значним кроком для українського бізнесу на міжнародній арені.

Саме в 2007 році, відбулося підписання інноваційно-проривної угоди між Інгулецьким ГЗК японською компанією Kobe Steel на впровадження передової технології ІТmk3. Використання цієї технології дозволяв би виробляти залізні гранули (iron nuggets) з залізрудного концентрату та вугілля при відносно низьких температурах [2]. Сам же процес ІТmk3 включає в себе агломерацію, відновлення, карбюризацію (Carburizing –

абсорбція та дифузія вуглецю в твердих сталіних сплавах, шляхом нагріву до температури звичайно вище A_{c3} , в контакт з відповідним вуглецевмісним матеріалом. При цементзації виникає градієнт вуглецю, який поширюється вглиб від поверхні, що дозволяє поверхневому слою придбати твердість після охолодження безпосередньо з температури карбюризациї в печі або на повітрі при кімнатній температурі з наступною повторною аустенітизацією загартування [3]) та плавлення заліза, а також відокремлення шлаку [4].

При цьому саме 2007 рік й став «чорним лебедем» для світової економіки та, зокрема, для металургійного комплексу. Ця подія, також відома, як Велика рецесія, дуже позначилась на Україні. Скорочення виробництва сталі в 2008 році сягнуло приблизно 12,96%, в 2009 році – вже складало 19,91%. [5] Але ж на зважаючи на це, металургія України продовжувала свій розвиток. Так, наприклад: в 2012 році на Запоріжсталі почалась масштабна реконструкція доменних печей та коксових батарей. В 2016 році була введена в експлуатацію нова аглофабрика. На АМКР завершена модернізація доменної печі № 9, а в 2015 році введено в експлуатацію нову МБЛЗ. Проводились значні роботи по модернізації роботи меткомбінатів Маріупольського кластера Групи МЕТІНВЕСТ.

Початок повномасштабної війни на території України прямо пропорційно відобразився й на стані справ у металургійній промисловості. Так, якщо в період з 2006 до 2013 року – металургійні підприємства України виробляли більш ніж 30 млн т сталі на рік, і потім ця цифра дещо знизилась до меж 20 млн т на рік, то у 2022 році ця цифра склала приблизно 6,3 млн тон . У 2023 році – 6,5 млн тон. У 2024 же – вже 5,27 млн тон (за перші 8 місяців року, зростання на 30,7% у порівнянні з аналогічним періодом 2023 року). І якщо у 2021 році Україна посідала 14 місце в рейтингу світових виробників сталі, то в 2024 році – це 20 місце. І це дуже гарний результат в порівнянні з 25 місцем у 2022 році [6].

Але ж будемо гранично чесними з собою: наявних діючих потужностей в Україні не достатньо для того, щоб не те що вийти в лідери виробництва, а й повернути втрачені позиції. І все ж таки надія є, й не просто надія, а реальний шлях перемоги – це звернення уваги на новітні перспективні напрямки розвитку металургійного комплексу. Для цього необхідно розглянути сучасний стан і тенденції світового виробництва сталі. Найперспективнішими напрямками розвитку чорної металургії в майбутньому розглядаються технології з виробництва заліза прямого відновлення, в основному, у вигляді металізованих

окатишів DRI (Direct Reduced Iron) і гарячебрикетованого заліза HBI (Hot Briquetted Iron).

Металізовані залізорудні окатиші, або залізо прямого відновлення (DRI), відіграють все більш важливу роль у розвитку світової сталеплавильної промисловості. Ще з 1980-х років почалося широке поширення цього процесу, коли в ГМК широке застосування отримало використання природного газу, який ідеально підходив для прямого відновлення залізної руди. Крім того, в процесі прямого відновлення заліза виявилось можливим використання продуктів газифікації вугілля, попутного газу нафтовидобутку та іншого палива-відновника. Технологічний прорив в 1990-х роках, дозволив значно знизити капіталомісткість різних процесів прямого відновлення заліза, в результаті чого стався новий стрибок у виробництві продукції DRI, який триває донині.

Відомо, що використання DRI або HBI при виплавці сталі в електродугових печах дозволяє виробляти найбільш високоякісний, чистий від шкідливих домішок метал, придатний для використання не тільки в стандартних галузях промисловості, але і також в областях, де застосовуються високі технології. В основних процесах отримання DRI-HBI досягається не тільки низький вміст сірки і фосфору (що надходять з вугілля і коксу), але і інших домішок, наприклад, кольорових металів, таких як мідь, свинець, цинк, характерних для переробки лому.

Усі ефективні методи прямого відновлення фактично використовують єдиний процес: багата залізорудна сировина (дрібний концентрат або окатиші) відновлюється спеціальною газовою сумішшю до вмісту заліза 85–90%. На сьогодні у світі широко поширена технологія компанії Midrex, що складається з доподібнення і огрудковування вихідної руди з подальшим зміцнювальним випалом окислених окатишів і складає 60% від загального виробництва заліза прямого відновлення в світі. Але ж відразу виникає питання: якщо цей напрям та технологія такі перспективні, то чому їх масштабування на світовій карті промислових процесів такий незначний?

І відповідь знаходиться швидко – недоліки.

Прямовідновлене залізо (DRI) має кілька недоліків у металургії:

1. Висока окислюваність: DRI схильне до окислення під час транспортування та зберігання, що може призвести до втрат якості та маси.
2. Неметалеві включення: У DRI містяться неметалеві компоненти, які можуть негативно впливати на техніко-економічні показники роботи печі.

3. Залежність від природного газу: Виробництво DRI вимагає значних обсягів природного газу, що обмежує його застосування в регіонах з дефіцитом цього ресурсу.

4. Високі витрати на виробництво: Процес виробництва DRI вимагає значних капітальних та енергетичних витрат, що може зробити його менш економічно вигідним порівняно з традиційними методами.

5. Обмежений ринок збуту: Через вищезазначені фактори, DRI використовується переважно в країнах з доступом до дешевого природного газу та залізної руди, що обмежує його глобальне поширення, виходячи з логістичної складової.

Таким чином, знайшовши перспективні шляхи подальшого розвитку металургійного комплексу України, стає наступне питання – оптимізація наявного процесу й отримання конкурентної переваги.

Перелік використаних джерел

1. Bibliothek der Friedrich-Ebert-Stiftung. URL: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/ukraine/21380.pdf> (дата звернення: 05.11.2024).

2. ITmk 3 Process of making Iron Nuggets – IspatGuru. IspatGuru. URL: https://www.ispatguru.com/itm3-process-of-making-iron-nuggets/#google_vignette.

3. Ultra-deep carburizing heat treatment process – 浙江万能达炉业有限公司. 浙江万能达炉业有限公司. URL: <http://www.cxd.com/en/en/h-nd-28.html> (дата звернення: 05.11.2024).

4. Upakare R., Tupe S., Tilak A., Thosar A. An Overview on ITmk3 (Iron-making Technology mark three) Process. International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM). 2018. Vol. 04, Special Issue AMET-2018. P. 141–143. DOI: 10.18231/2454-9150.2018.1417.

5. DSpace Repository : Electronic Kyiv-Mohyla Academy Institutional Repository. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/105de107-0777-4fb7-824b-5d079bab9752/content>.

6. Україна повернулася до двадцятки найбільших виробників сталі у світі. LIGA. URL: <https://biz.liga.net/ua/ekonomika/all/novosti/ukraina-povernulas-do-dvadtsiatky-naibilshykh-vyrobnykiv-stali-u-sviti>.