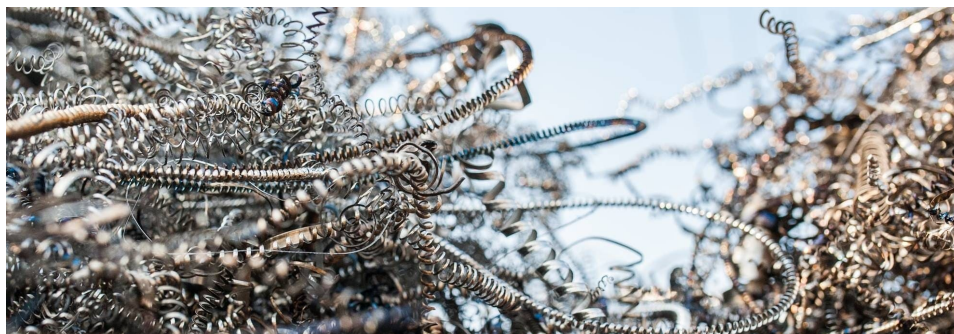


Fierul vechi și fierul redus direct (DRI), calea către o metalurgie verde

Ritmul accelerat de viață și creșterea mondială a nivelului de prosperitate al omenirii duc spre o revoluție în bucătărie. Apariția unei game din ce în ce mai extinse de mâncăruri semi-preparate economisește timp și alte resurse atunci când se pregătește un mic dejun ușor, dar hrănitor, pentru o singură persoană sau o cină consistentă pentru întreaga familie.



O situație similară poate fi observată în bucătăria industriei siderurgice. În ultimele decenii, tehnologiile siderurgice care utilizează materii prime cu un conținut ridicat de fier au devenit din ce în ce mai populare. Aceste materiale trebuie topite numai până când ating condițiile necesare pentru a produce oțel de calitate.

Tehnologia convențională de producere a oțelului și laminarea oțelului implică mai multe faze de conversie la scară largă. Totul începe cu extragerea minereului de fier și apoi îmbogățirea acestuia. Furnalele topesc apoi această materie primă, care devine fier fierbinte. În cele din urmă, turnătoriile transformă fierul fierbinte în oțel.

Și totuși, acest lanț tehnologic complex include procese care au câștigat atenția lumii în ultimii ani, în căutarea unei rezistențe pe termen lung. Aceasta include atât extragerea resurselor naturale neregenerabile, cât și impactul industriei asupra mediului.

Acest lucru a condus la o îndreptare către materii prime metalurgice ce pot conserva resursele naturale și energia, reducând în același timp emisiile în aer. În practică, acest lucru va limita necesitatea de a construi noi furnale cu cocs și baterii de cocs, în același timp reducând semnificativ amprenta de carbon a industriei siderurgice și producția de oțel laminat.

Aceste materii prime includ deșeurile metalice feroase și fierul brichetat la cald (HBI), care este un tip de tehnologie de reducere directă a fierului (DRI).

Deșeurile metalice: la topit cu ele

Deșeurile metalice sunt un material reciclabil generat în timpul prelucrării metalelor sau atunci când infrastructura și utilajele s-au uzat. La urma urmei, mai devreme sau mai târziu orice mașină sau mecanism va trebui înlocuit, iar cele vechi vor fi înlăturate. Reciclarea deșeurilor de fier reduce cantitatea de metal fierbinte - și, prin urmare, de minereu de fier și cocs - utilizate la producerea oțelului. Mai important, acesta este un produs curat, care nu mai trebuie procesat pentru a se elimina sterilitatea sau diferitele impurități și aditivi care pot fi prezenți în minereu de fier sau în cocs.

Astăzi, principalii consumatori de deșeuri sunt companiile electrometalurgice. Deșeurile de fier pot acoperi până la 100% din necesarul lor de materie primă. După pregătiri preliminare relativ simple, acestea sunt încărcate în cuptoare electrice cu arc (EAF). Aici fierul vechi este topit la temperaturi înalte generate de un arc electric format între electrozii de grafit și oglinda de topire. Este nevoie de 40-60 de minute pentru ca fierul vechi să treacă din stare solidă în oțel lichid. Este nevoie de puțin mai mult timp pentru a aduce produsul final la parametri necesari. Pentru a se obține 1 tonă de oțel lichid este nevoie de puțin peste 1 tonă de fier vechi și aditivi de aliere.



Acest tip de materie primă este utilizat și în siderurgia convențională, cum ar fi în cuptoarele Martin și metodele de conversie. Acest lucru se datorează faptului că la topirea fierului fierbinte lichid în oțel, se generează un exces de căldură, care poate fi dăunător procesului de fabricare a oțelului și echipamentelor costisitoare. Prin urmare, nu numai că este convenabil, ci este esențial să se adauge o încărcătură de 15-20% deșeuri în cuptoarele cu oxigen bazic înainte de încărcarea metalului fierbinte. Acestea vor avea rol atât ca materie primă, cât și ca o componentă de răcire.

Prelucrarea fierului vechi și a deșeurilor de minereuri au fost utilizate pe scară largă în atelierele cu cuptoare Martin. Aici se folosea o proporție mare de deșeuri în amestecul brut (materie primă): 55-75%, respectiv 20-40%. Șarja rămasă era constituită din metal fierbinte și/sau fontă. Prelucrarea fierului vechi era de obicei utilizată în companiile mari de construcții de mașini și uzinele siderurgice, care nu aveau furnale, dar care dispuneau de surse de fier vechi.

Odată cu abandonarea aproape completă a tehnologiei cuptoarelor Martin, această metodă de fabricare a oțelului a rămas în trecut. Vatrele deschise au fost înlocuite treptat de cuptoarele cu arc electric (EAF). Acestea necesită o cantitate tot mai mare de fier vechi, care provine din două surse principale.

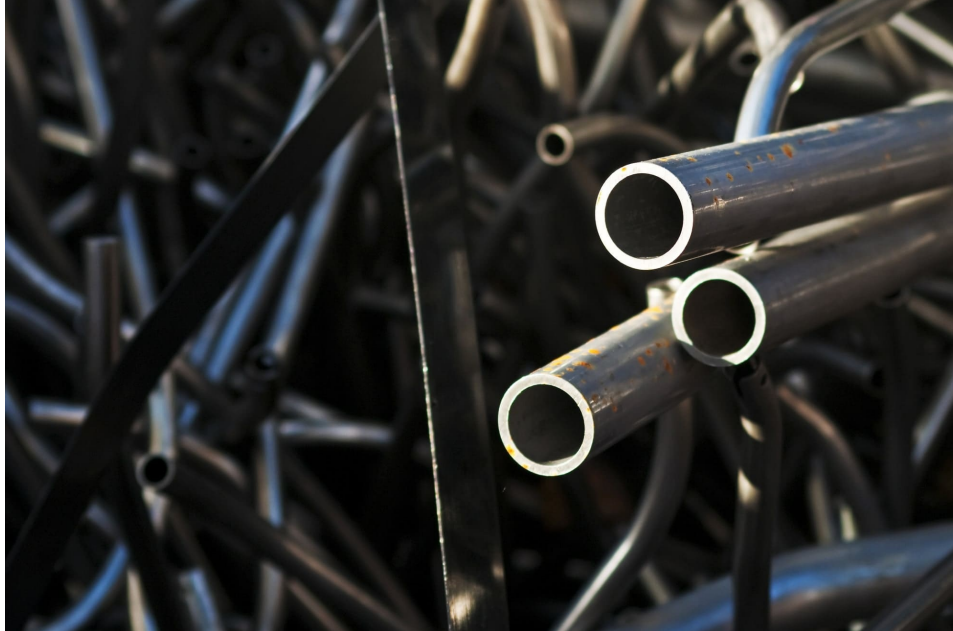
Prima sursă este lumea exterioară. Resturile sunt prelucrate de dealeri de fier vechi, companii specializate care pregătesc și livrează metal reciclabil producătorilor de oțel. Deșeurile reciclabile sunt și ele generate în cadrul uzinelor siderurgice și constructoare de mașini. Acesta este un metal care, din diverse motive, nu poate fi utilizat ca produs finit. Spre exemplu, secțiuni de lingouri din siderurgie sau așchii de metal de la constructorii de mașini. Cu toate acestea, eforturile de îmbunătățire a eficienței și reducerea consumului de resurse au dus la dezvoltarea tehnologiilor siderurgice și de turnătorie. Acest lucru, la rândul său, a redus cantitatea disponibilă de fier vechi reciclat. De exemplu, introducerea pe scară largă a tehnologiei de turnare continuă a eliminat în mod esențial apariția așchiilor de lingouri la producătorii de oțel.

În plus, noile procese tehnologice din industria siderurgică impun standarde din ce în ce mai înalte privind materiile prime secundare utilizate. Acest lucru face ca pregătirea și procesarea deșeurilor feroase și neferoase să devină din ce în ce mai complicate și mai costisitoare, atât în Ucraina, cât și în lume.

Unele părți ale lumii se confruntă cu un deficit de fier vechi. Acest lucru i-a determinat pe producătorii de oțel să caute noi surse de materii prime cu un conținut ridicat de fier.

Drumul fierului redus direct (DRI): eliminarea proceselor costisitoare

Producătorii de oțel sunt de mult timp interesați de reducerea directă a minereului de fier în fier, evitând astfel furnalele metalurgice și procesele de cocsificare cu un mare consum energetic. În timp ce primele cercetări serioase din acest domeniu au început la mijlocul anilor 1900, abia în anii '70 au apărut rezultate notabile. În acea perioadă au fost construite primele uzine la scară industrială pentru producția de HBI și DRI. Procesul nu s-a dovedit prea eficient până la începerea utilizării gazelor naturale.



Asemenea uzine realizează produse de înaltă calitate, cu un conținut de fier de până la 96-98%, în cuptoare speciale folosind pelete de minereu și combustibil (gazos sau solid) care asigură temperatura necesară. În funcție de forma produselor finite, acestea pot fi denumite brichete (de aici și denumirile de fier brichetat la cald sau DRI și fier brichetat la rece sau CBI), pelete, pepite etc. În esență, acestea înlocuiesc oțelul vechi sau fonta.

În prezent există mai multe tehnologii populare de producție a DRI. Cele mai frecvente dintre acestea folosesc gazul natural ca agent de reducere sau ca sursă de temperatură ridicată. Cei mai cunoscuți furnizori de echipamente pentru astfel de fabrici sunt Midrex Technologies și Hyl Technologies. Din cauza costurilor ridicate ale gazelor naturale, acest proces a fost utilizat pe scară largă numai în țările cu rezerve considerabile de această resursă. Cum ar fi statele din Golf sau din America Latină.

În alte regiuni, mult timp a fost aproape imposibil să se construiască astfel de uzine industriale. În anii 1990, a început dezvoltarea tehnologiilor HBI care nu se bazează pe gaze naturale scumpe. De exemplu, procesul japonez ITmk3 folosește carbonul pulverizat ca agent de reducere în locul gazelor naturale. Acest proces poate folosi atât cocsul, cât și cărbunii termici extrași în Ucraina și în alte părți ale lumii. Această soluție permite acum companiilor ucrainene de extracție și îmbogățire a minereurilor să ia în considerare această tehnologie.

Pe fondul tendinței predominante de reducere a emisiilor în aer și a amprente de carbon, noi metode de reducere directă fără utilizarea cărbunelui ca sursă de energie și a agenților de reducere sunt dezvoltate intens în industria oțelului la nivel global. În timp ce hidrogenul pare a fi cel mai atractiv combustibil în acest sens, înlocuirea completă a gazelor naturale și a diferitelor tipuri și calități de cărbuni va necesita investiții semnificative pentru a se îmbunătăți capacitatea de producție a hidrogenului.

În plus, reducerea directă a fierului necesită materii prime de o foarte înaltă calitate (cu un conținut inițial ridicat de fier cu un minim de impurități), ceea ce va necesita, de asemenea, dezvoltarea tehnologiei și a capacității de producție pentru fabricarea granulelor care îndeplinesc parametrii necesari. Cu toate acestea, această metodă de obținere a materiei prime granulate în combinație cu utilizarea sporită a deșeurilor de fier vechi este foarte importantă în contextul tendințelor climatice și de mediu contemporane și este capabilă să schimbe profund structura liniei proceselor metalurgice feroase pe termen scurt.

Viitorul verde al oțelului și al umanității

În ultimii ani, a existat o tendință globală consistentă de reducere a amprente de carbon și trecerea la tehnologii ecologice în industria siderurgică. Pe scurt, aceasta reprezintă o modalitate de a se reduce emisiile de CO₂ în atmosferă, de a se atenua impactul asupra mediului și de a se utiliza resurse reciclate. Una dintre principalele metode de realizare a acestor obiective este limitarea utilizării tehnologiilor de fabricare a oțelului care nu respectă mediul, cum ar fi producerea cocsului și furnalele.

Este clar că cercetările vor continua, iar noile tehnologii vor apărea treptat în bucătăria siderurgiei, întrucât comunitatea globală monitorizează îndeaproape impactul industriei asupra climei și economiei globale.

Utilizarea sporită a fierului vechi și procesul de producție DRI/HBI reprezintă o contribuție vitală a producătorilor de oțel la îmbunătățirea viitorului tuturor locuitorilor planetei.