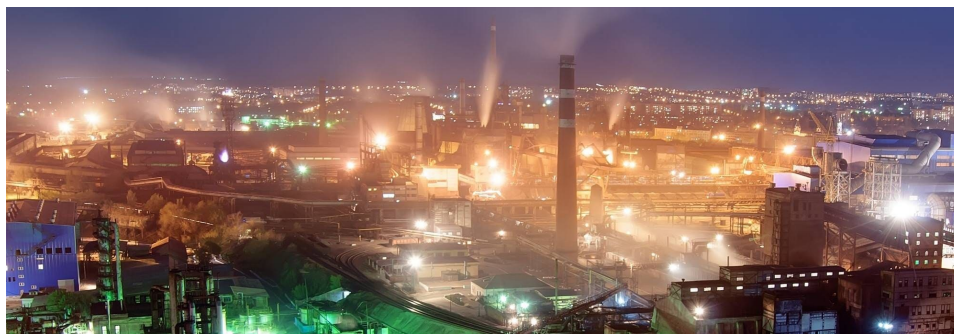


Gazele naturale în industria siderurgică: de la minereu și cocs la oțel laminat

În bucătăria siderurgică, la fel ca în bucătăriile obișnuite, gazul natural este un ingredient foarte important, fără de care realizarea anumitor etape din producția de oțel și a proceselor secundare ar fi foarte dificilă.



Deseori, procesele de prelucrare a minereului, de sinterizare și de producere a fontei în furnale, fabricarea oțelului și a oțelului laminat nu ar fi posibile în lipsa gazelor naturale. În plus, în situații de urgență, gazele naturale îi pot salva uneori pe producătorii de oțel.

Între 2015-2017, cea mai mare fabrică de cocs din Europa, Combinatul Avdiivka din cadrul Metinvest Group, în câteva rânduri, a fost la un pas de a fi închis. Din cauza contestatului conflict din regiunea Donbas aflată în estul Ucrainei, compania s-a confruntat cu oprirea furnizării de energie electrică în peste 10 rânduri. Producția de cocs a fost oprită, ceea ce a dus la oprirea și a producției de gaz de cocserie, un produs secundar. De ce era important acest lucru, mai ales pe timp de iarnă?

Pentru încălzirea bateriilor cuptorului de cocs, se arde gazul de cocserie. Aceste baterii sunt niște structuri uriașe, realizate din cărămizi refractare speciale, unde are loc cocsarea cărbunelui. În situația în care cuptoarele se răcesc, pereții de cărămidă se crapă, iar cuptoarele nu mai pot funcționa. Construcția unei noi baterii de cocserie presupune o investiție de câteva sute de milioane de dolari. De data aceea, Combinatul de cocs Avdiivka a fost salvat de gazele naturale. Acest combustibil scump a fost ars pentru a se putea încălzi cuptoarele și pentru a se preveni o deteriorare ireversibilă a acestora. „[Avem nevoie] de aproximativ 18.000 de metri cubi [de gaz natural] pe oră pentru a proteja orașul Avdiivka și Combinatul Avdiivka, dar și pentru a evita un dezastru umanitar și de mediu”, a scris la începutul anului 2017, pe Facebook, Musa Magomedov, pe atunci șeful companiei.

Din fericire, acea perioadă dificilă a trecut, iar gazele naturale sunt utilizate doar în industria siderurgică ucraineană, ca parte a procesului tehnologic.

Alcătuit aproape în totalitate din metan, gazul natural constituie unul dintre cele mai importante tipuri de combustibil: hidrocarburile. Acesta arde spontan la temperatura de 650°C, iar temperatura sa de ardere în mediu de oxigen ajunge la 2.100-2.020°C.

În scopuri casnice, este folosit la încălzirea locuințelor și a apei, adesea utilizat la sobele cu gaz și cuptoarele de bucătărie. La scară industrială, este folosit la producerea de îngrășăminte minerale și materiale plastice, precum și pentru generarea de electricitate și căldură în centralele termice și electrice. După cum am văzut deja, are aplicații și în industria minieră și cea metalurgică.



IORM (Minerurile de fier?) și fonta brută: sinterizarea și încălzirea

De ce este nevoie de gaz la producerea minereului? S-ar zice că tot ce trebuie să faci este să sapi în adâncuri, să-ți faci drum printre roci, să extragi minereul de fier și să-l ridici la suprafață cu ajutorul unei bande transportoare. Metoda funcționează atât de simplu doar până la un punct: până când trebuie să vă gândiți la utilizarea practică a mineralului astfel extras. Acesta este momentul în care realizați că minereul de fier extras din carieră sau mină nu este încă utilizabil în furnale sau cuptoare de oțel. Practic, la acest moment, în lume nu mai există minereu de fier de o calitate suficient de bună pentru a fi utilizat fără o prelucrare ulterioară.

Materialul extras trebuie îmbogățit (pentru a i se crește conținutul de fier), zdrobit la dimensiunea dorită a bobului și pregătit pentru topire. Cele două tipuri principale de materii prime preparate din minereu de fier (IORM) utilizate în industria siderurgică ucraineană sunt produsele sinterizate și peletele.

Produsele sinterizate sunt realizate în instalațiile de sinterizare, unde un amestec special preparat (mătură) formată din minereu de fier, concentrat, agenți de topire, șlam și combustibil solid (cocs), este amestecat în anumite proporții, apoi ars și sinterizat prin încălzire externă cu ajutorul produselor de combustie a gazelor naturale.

Cu toate acestea, aceste materii prime au mai multe dezavantaje, în principal legate de transport. Sinterul este un material foarte fragil. Atunci când este produs în uzine de îmbogățire a minereurilor, acesta se poate sfărâma în timpul unui transport de lungă durată. Prin urmare, aproape toate fabricile de sinterizare din Ucraina au fost ridicate în cadrul unor combinate siderurgice. Pe de altă parte, transportul concentratului de minereu de fier și al altor materii prime de la mineri la producătorii de oțel este, de asemenea, foarte costisitor, în parte din cauza pierderii unei părți a produsului în timpul transportului.

La începutul secolului XX, a fost propus un plan de rezolvare a acestei probleme, plan care a devenit popular în a doua jumătate a secolului. Și anume fabricarea peletelor. Echipamentele de peletizare și îndurare sunt instalate direct în instalațiile de îmbogățire a minereului de fier, pentru a se obține granule compacte și rezistente dintr-oătură cu un conținut de fier de 63-68%. Acestea pot fi transportate pe distanțe mari, fără pierderea calității. Acest lucru simplifică exportul de IORM. Deoarece consumul de pelete în Ucraina este și el în creștere, furnalele trebuie mai întâi modernizate pentru a putea utiliza această materie primă.

Gazul natural sau alte produse combustibile sunt utilizate și în producția de pelete. La mașinile de peletizare, mătura este sferică. Granulele obținute sunt uscate și apoi arse (sinterizate) la o temperatură cuprinsă între 1200 și 1300°C.

La sfârșitul secolului XX, inventatorii au mers mai departe, prin introducerea procesului de reducere directă sau brichetare la cald în industria siderurgică. În acest caz, se produce fier de o puritate aproape totală. Conținutul acestuia în brichetă depășește 90%. Materialul este de fapt un înlocuitor al fontei brute și al deșeurilor de oțel.

Cele mai frecvente tehnologii de reducere directă practic nu folosesc niciun combustibil solid, ci doar gaz. Brichetarea se efectuează la o temperatură de aproximativ 700°C. Există mai multe procese proprii, inclusiv Midrex, HYL III și Purofer, printre altele. Însă nu toate țările cu o industrie siderurgică modernă au acces la gaze naturale. Pe măsură ce costul gazelor naturale a crescut, au fost dezvoltate procese fără gaze de reducere directă a fierului. Procesul ITMk3 este probabil cea mai dezvoltată formă a acestei tehnologii. Inventatorii săi japonezi au descoperit cum să obțină un produs care conține 96-98% fier din minereu zdrobit și cărbune necocsificabil, prin sinterizare la o temperatură de 1350-1400°C. Datorită formei sale specifice, inventatorii le-au denumit „pepite de fier”. În timp ce uzinele ucrainene de îmbogățire a minereului au explorat și posibilitatea introducerii acestei tehnologii, procesul tradițional de fabricare a oțelului s-a dovedit a fi în continuare mai profitabil pentru acestea.



Reducerea consumului de gaz în industria siderurgică

Materiile prime din minereu de fier - sinterii și peletele - sunt principalele componente ale fabricării fierului. IORM, cocsul și alte materiale sunt încărcate în furnale. Acestea sunt topite la o temperatură ridicată de până la 2100°C, realizată prin arderea combustibilului (cocs, gaz natural, cărbune pulverizat sau o combinație a acestora). În plus, gazul natural, compus în principal din metan, combinat cu aerul încălzit, este utilizat la purjarea încărcăturii. Acest lucru îmbunătățește procesul de reducere a fierului. În ultimele decenii, au fost activ dezvoltate tehnologii care permit înlocuirea acestei materii prime scumpe cu alternative mai ieftine în procesul de producție al furnalelor. Un domeniu-cheie este utilizarea injecției de cărbune pulverizat, în care o mixtură special pregătită din cărbune industrial fin dispersat este introdusă în cuptor. Cărbunele pulverizat elimină cu totul necesitatea de gaze naturale în acest proces de fabricare a oțelului.

În procesul de fabricare a oțelului, gazul natural a fost și el mult timp sursa primară de căldură pentru topirea fontei în oțel. Acest combustibil a fost cel care a favorizat arderea în cuptoare Martin. Cu toate acestea, după ce producătorii de oțel din întreaga lume s-au orientat către convertizoare cu insuflare de oxigen și cuptoare cu arc electric, consumul de gaze naturale metalurgice a scăzut brusc în cadrul acestui proces. Astăzi, temperaturile ridicate din timpul procesului de fabricare a oțelului sunt atinse prin suflarea fierului lichid cu oxigen în convertizoare (reacțiile chimice sunt însoțite de degajare de căldură) sau prin utilizarea unor cuptoare cu arc electric.

Produsele laminate: aproape 0 gaze

În timp ce procesul de laminare consumă astăzi o cantitate minimă de gaz natural, acum 30 - 40 de ani consumul de combustibil era mult mai mare. Într-adevăr, înainte de introducerea procesului de turnare continuă, oțelul lichid era turnat în lingouri, care trebuiau apoi laminate în produse semifabricate pe laminoare de profiluri grele și abia apoi trimise la atelierele de laminare de table și profiluri. Prin urmare, lingourile erau fie stinse, fie încălzite în gropi speciale de recoacere, unde temperatura ridicată era menținută cu arzătoare cu gaz, precum și cu o căptușeală refractară fierbinte a pereților.

Odată cu introducerea pe scară largă a tehnologiei de turnare continuă, prelucrarea intermediară - plăcile și blumurile - a aparținut trecutului. Pe măsură ce s-a produs acest lucru, cantitatea de gaz consumată la încălzirea lingourilor a scăzut.

În laminoarele de astăzi, plăcile turnate continuu, blumurile, profilele comerciale de formă pătrată și rotundă sunt încălzite pentru a se realiza produse finite prin laminare în laminoare de table sau profiluri. Ca sursă de căldură pentru aceste cuptoare, pe lângă combustibilii fosili, se utilizează și gazul de furnal, gazul de cocserie și chiar electricitatea.



Prețul ridicat al gazului și amprenta de carbon

Producătorii de oțel se gândeau demult la reducerea costurilor gazelor naturale. De exemplu, în unele întreprinderi, gazele de cocserie și de furnal, care se formează în procesele tehnologice corespunzătoare, au fost reutilizate. Dar acestea au fost doar câteva cazuri, în special pe teritoriul Ucrainei moderne și au vizat diverse procese auxiliare.

Într-adevăr, în economia post-sovietică planificată, factorul ecologic și prețul pieței mult timp aproape că nu au existat. Dar după marea val de privatizări și apariția companiilor private din industria minieră și metalurgică, multe lucruri s-au schimbat. Procesele de îmbunătățire a eficienței energetice și a resurselor s-au intensificat și la nivel mondial.

Prin urmare, minerii și producătorii de oțel au început să investească în tehnologii de economisire a energiei, care au, de asemenea, un impact pozitiv asupra mediului. Aceste soluții iau uneori forme neobișnuite. De exemplu, anumite instalații de îmbogățire a minereului de fier nu folosesc gaz sau cărbuni (resurse naturale neregenerabile) pentru arderea peletelor, ci brichete din cojile semințelor de floarea-soarelui. Acest combustibil regenerabil este capabil să atingă aceleași temperaturi de ardere. Ucraina este unul dintre liderii mondiali în cultivarea de floarea-soarelui și exportul de ulei de floarea-soarelui. Prin urmare, furnizarea acestor coji nu este deloc o problemă.

Pe lângă reducerea costurilor, o întreprindere care utilizează resurse regenerabile își poate reduce amprenta de carbon.

Un al doilea motiv, și nu mai puțin important, pentru găsirea unei alternative la gazele naturale era costul ridicat. În procesul de producere a fontei, acesta a fost înlocuit cu succes de injecția de cărbune pulverizat (PCI). Procesul PCI economisește zeci de mii de dolari per tonă de fontă brută. Acesta poate fi implementat eficient la furnalele mari, cum s-a și întâmplat deja la producătorii de oțel ai Grupului Metinvest (Ilyich Steel, Azovstal și Zaporizhstal).

Importanța gazelor naturale în industria siderurgică scade de la an la an. Acest lucru se datorează în principal introducerii de noi tehnologii eficiente privind utilizarea resurselor. În viitor, industria va fi și mai puțin dependentă de acest combustibil. Spre exemplu, odată cu introducerea fabricilor de benzi compacte, producătorii de oțel nu renunță doar la laminoarele grele, ci și la laminoarele clasice. În astfel de ateliere, oțelul laminat finit este imediat produs din oțel lichid, care practic nu necesită nicio încălzire suplimentară în cadrul diferitelor etape de procesare (și, dacă necesită totuși, se folosesc cuptoare electrice cu inducție).

De asemenea, există și o cerere crescândă pentru produse ecologice. La nivel european, în special, se intenționează introducerea unei noi legislații pentru încurajarea industriei de a-și reduce consumul de resurse naturale neregenerabile, cum ar fi gazele naturale, petrolul și mineralele. Poate că în viitorul îndepărtat, conductele de gaz ale companiilor miniere și metalurgice vor rămâne doar o plasă de siguranță pentru situații de urgență sau vor deveni piese de muzeu ce vor aminti de o epocă trecută.