

## Съвременните технологии в металургията и световни тенденции

В днешно време технологичните иновации са определящ фактор за конкурентоспособността на металургията на световните пазари. Кои са найважните тенденции в този отрасъл към настоящия момент и какво е важно, за да бъдем подготвени за бъдещите предизвикателства на световните пазари?



### Тенденции в световната металургия

Металургията всъщност не е чак толкова консервативен отрасъл, както е прието да се смята, и тя не изостава от другите отрасли в следването на основните световни тенденции.

Днес най-голямо внимание се обръща на екологичното производство на стомана, на нейното зелено бъдеще. Само така отрасълът ще успее да устои пред лицето на съществуващите екологични проблеми и натиска, оказван от регулационните органи.

Нарастващото търсене на

[висококачествени марки стомана](#)

ще изисква специално внимание към оборудването както на новите, така и в модернизирани предприятия, а дигитализацията ще бъде неразделна част на всеки един етап от производствената дейност.

Най-общо казано, бъдещото производство на метали се очертава като устойчиво, без въглеродни емисии, безопасно, интелектуално, модернизирано, като найвероятно това ще доведе до създаването на материали с такива свойства, каквито днес трудно можем да си представим. Но да караме подред.

### Водород срещу въглерод

Днес вече никой не трябва да бъде убеждаван в необходимостта от преминаване към „зелено производство на стомана“, което е призвано да направи производствения процес по-екологичен. В този аспект съществуват няколко направления. Едното от тях днес се счита за най-перспективно – това е отказът от използване на въглерод в полза на водорода. Въглеродният редуциращ агент с помощта на различни методи се заменя с водород.

Базиращото се на водорода решение за директно редуцирано, което позволява директното използване на всякакви видове желязна руда, може на практика да елиминира въглеродния отпечатък при производството на желязо. Емисиите от въглероден двуокис ще бъдат сведени почти до нулата. Страничните продукти ще бъдат преработвани, а процесите ще протичат с максимална енергийна ефективност.

Такива металургични гиганти, като ArcelorMittal, voestAlpine, SSAB, Dillinger и ред други производители, вече започнаха активно да развиват тази технология. Японската компания Nippon Steel обяви намерението си до 2025 г. да се откаже от въглеродните технологии в полза на водорода. В момента няма такава производствена инсталация, а когато тя все пак бъде пусната в експлоатация, известно време ще работи с малък капацитет. Така или иначе, тези разработки са обнадеждаващи. Предполага се, че пилотните производствени агрегати ще могат да бъдат пуснати в експлоатация още през 2021 година.



#### **Директна редукция на желязото**

Второто „зелено“ направление, което вече отдавна се прилага в металургията, е бездомното (без доменни пещи) производство на междинен продукт за производство на стомана чрез директно редуциране на желязо от суровина с високо съдържание на желязо чрез използване на специални технологии (Midrex, Aghex, Ну1 и т.н.). На изход се получава така наречената метализирана суровина – горещо брикегирано желязо (HBI), метализирани късове DRI (Direct Reduced Iron), поресто желязо.

Това е метален продукт с високо съдържание на желязо до 99%, който може веднага да се използва за стоманотопилна преработка за получаване на стомана. В днешно време полученото чрез директно редуциране желязо основно се използва в производството на електростомана, като заместител на скрап и други желязосъдържащи компоненти. Тази технология се развива вече повече от 30 години. В една или друга степен нейната ефективност е доказана, но тя изисква или изначално високочиста руда – желязна руда с високо съдържание на желязо и ниско съдържание на примеси, или наличието на големи енергийни мощности.

Именно поради това такива производствени линии се строят и функционират в Бразилия, Австралия в районите на миннодобивни предприятия, където има руда с много добро качество, а също и в Близкия Изток, където е налице изобилие от евтин газ, използван за редуциране на желязото от желязосъдържащата суровина. Днес технологията за директно редуциране на желязото вече достигна своя пик, и е една от най-модерните и широко използвани технологии в тази област.

#### **Кислородно-конверторен и електростоманотопилен процес**

Когато става дума за съвременните

##### стоманодобивни технологии

, то най-важните от тях са кислородно-конверторния и електростоманотопилният процес. В световната металургия все по-рядко се прилага мартеновия процес за разтапяне на стоманата. И това в най-голяма степен отново е свързано със „зелената екология“. Известно е, че за мартеновото топене са необходими 9 часа, докато при конверторния и електротопилния процеси за същото са нужни 50 минути. Да, конверторът и електропещта изискват допълнително оборудване, докато в мартеновата пещ, общо взето, всичко може да се извърши в едно място, но въпреки това – мартеновото производство е свързано с повече разходи от гл.т. енергийни ресурси и екология. При него се използва природен газ, в резултат на което в атмосферата се отделят големи количества емисии. Дори и в днешно време вече около 70% от стоманата се добива в конвертори, 29% - в електропещи и съвсем малко – в мартенови пещи.



#### **Комбинирани процеси на топене и валцуване на метала**

Що се отнася до топенето на метала, заслужава да се отбележи, че комбинираните процеси на топене и валцуване стават все по-широко разпространени.

В един цех се инсталират топлинен агрегат – конвертор или електропещ, извършва се непрекъснато леење на МНЛЗ (машина за непрекъснато леење на заготовки), от която само застиналите горещи слитъци / блокове или заготовки постъпват директно за валцоване. Тези агрегати се наричат леярно-валцовъчни модули или леярно-валцовъчни агрегати.

Днес по целия свят стремежът е повечето нови технологични линии да бъдат обединени в един общ модул. Това позволява да се намали площта, да се съкратят логистичните разходи и времето за изпълнение на поръчката.

Особеното при тази технология е, че трябва да има много високата култура на производство и да се разполага с висококвалифицираният персонал. В противен случай, рискът от получаване на крайна продукция с брак (тук бракът не може да бъде „хванат“ на даден етап от производството, а единствено на финалния етап). Всички агрегати трябва да работят съгласувано и точно, персоналет трябва да е максимално компетентен, за да се сведе до минимум рискът от получаване на готова продукция с брак.

Сега вече има такива модули, които съвместяват не само топенето, леењето и горещото валцуване, но при тях допълнително може да се извършва и студено валцуване на рулони или дългомерен прокат, изтегляне на лентата и др. Тоест на изход от цеха получаваме не само горещо-валцуван прокат, но и продукция с повисока степен на преработка.

Отделно направление при комбинираното производство за изработка на рулони е така нареченото валцово валцуване, при което стоманата от стоманотопилния агрегат се разлива не на машина за непрекъснато леење, а през неголям кристализатор се подава към специални водно-охлаждани валци и застива направо върху тях. След това стоманата се оформя в лента и се подава директно за горещо валцуване. Тези технологии са по-развити при цветната металургия, и поспециално при производството на ленти и рулони от алуминий.

При черната металургия най-популярният агрегат функционира в САЩ, в завода на компанията Nucor, като той позволява получаването на уникални структури, каквито не могат да бъдат получени посредством други алтернативни методи. Тази продукция се използва предимно в автомобилния и аерокосмическия сектор.

#### **Уячени марки стомана**

Още една важна тенденция в съвременната металургия е преминаването от обикновени марки стомана към такива, които се характеризират с голяма якост (термомеханично уячени, закалени, двуфазни, уячени при сушене на покритието и др.). Това е особено забележимо в автомобилната индустрия, където постоянно нарастващите стандарти за безопасност и икономия на гориво стимулират производителите да разработват все по-леки, по-екологични и по-надеждни автомобили. Обикновените високоякостни (HSS) и прогресивните високоякостни (AHSS) стомани през последните десет години все повече заместват меките аналози в автомобилните купета. Типичният съвременен автомобил се изработва от около 30% HSS и 30% AHSS, като тенденцията за в бъдеще е да се намали дела на „меките“ нисковъглеродни и нисколегирани стомани. Развитието в производството на валцована стомана за автомобилната индустрия се осъществява под егидата на Международния институт за желязо и стомана



#### Дигитални технологии в производството на метали от

Дигитализацията е още едно важно направление в съвременната металургия. Тя позволява цялостното автоматизиране на всички инсталации, предполага използването на роботи в опасните работни зони, което съществено ще повиши безопасността на работното място. Системите за наблюдение на състоянието (CMS) и за обогатена реалност (AR), освен всичко друго, ще улеснят техническото обслужване. Процесите ще бъдат оптимизирани с помощта на изкуствения интелект. Дефектите при крайната продукция ще бъдат незначителни.

#### Реновиране и иновации с

В допълнение към факта, че се наблюдава известно развитие на новите технологии, също така не трябва да пренебрегваме традиционните, т.к. те постоянно биват модернизирани и усъвършенствани с цел повишаване качеството на произвеждания продукт, както и на неговата конкурентоспособност на презадоволения пазар. Ето защо, Метинвест цели да развива няколко направления: реконструкция на съществуващите инсталации и изграждане на нови иновационни такива.

Що се отнася до реконструкцията, то тя непрекъснато тече в една или друга степен. На доменните пещи в предприятията на компанията се появяват пречистващи системи, в агломерационните фабрики се внедряват системи за аспирация, модернизират се съществуващите валцови станове. Изграждането на нови агрегати в съществуващите предприятия позволява значително да се намалят разходите на компанията и да се повиши качеството на готовата продукция.

Така например, през 2018 година в Мариуполския металургичен комбинат „В.И. Ленин” беше въведена в експлоатация линия за непрекъснато леење №4, изградена бе нова пещ-кош, през 2018-2019 г. поетапно беше модернизирани стан 1700. Благодарение на това, сега се произвежда горещо-валцуван рулон с дебелина от 1,2 мм до 8 мм и маса до 27 тона в съответствие с най-новите Европейски стандарти за качество. През 2020 година на линията ще бъде инсталирана още една машина за навиване, която ще позволи теглото на рулона да се увеличи до 32 тона. При това максималната дебелина на навиваната лента ще достигне 16 мм.





Ако трябва да споменем аналогични проекти в други предприятия от Групата Метинвест, важно е да отбележим пускането в експлоатация на новата доменна пещ в „Запорожстал“, реконструкцията на доменната пещ в „Азовстал“ и в завода „В.И. Ленин“. Благодарение на постигнатата по-висока степен на автоматизация в предприятията в Мариупол и Запорожие, бе подобрен контролът на технологичните параметри и на чугуна на изход от пещите. Провеждат се дейности и по конверторите.

Планира се в комбината „Запорожстал“ да бъде изграден модерен леярсковалцовъчен модул, който ще включва кислородно-конверторен цех, цех за непрекъснато леене на стоманата и производство на рулони.

Реновациите обхваща и задграничните предприятия на Групата „Метинвест“. В Metinvest Trameal (Италия) се появи линия за сачмоуструйна обработка и оцветяване на дебел лист, което ще спомогне за решаването на проблема с корозията и да се гарантира съхранението на метала до момента на преработката му в готово изделие. И това е само малка част от промените, които непрекъснато се случват в предприятията от Групата.

Желанието на водещите металургични компании да задоволят нуждите както на пазара като цяло, така и на отделните клиенти, разработването на нови продукти, дигитализацията на процесите, усъвършенстването на съществуващите технологии и реализирането на новите „зелени“ проекти са движещите сили в развитието както на родната, така и на световната металургия днес.