

Декарбонизация производства стали: вызов XXI столетия

Производство стали с применением водородных технологий в ближайшие десятилетия станет ключевой задачей в металлургической промышленности.



Уже сейчас отрасль успешно ищет как производственные, так и финансовые возможности для декарбонизации процесса производства стали, то есть сокращения углеродного следа. Но пока что металлургия входит в тройку крупнейших продуцентов углекислого газа в мире.

Углеродная нейтральность

Пять лет назад 190 стран-участниц ООН поставили свои подписи под Парижским соглашением — первым глобальным договором в истории организации, которым подписанты обязались с 2020 г. регулировать объемы выбросов диоксида углерода (CO₂) в атмосферу.

Главной целью Парижского соглашения является ограничение темпов роста средней температуры на планете — хотя бы до 1,5 °C к концу нынешнего столетия (страны-участницы согласились, что основной причиной потепления является именно деятельность человека).

И уже в прошлом году на Climate Action Summit 2019 более 60 стран мира, в том числе страны ЕС и Великобритания, обязались прийти к полной углеродной нейтральности к 2050 г. Под углеродной нейтральностью подразумевается, что выбросы диоксида углерода будут totally сокращаться или полностью компенсироваться индустриями-продуцентами. Собственно, именно европейские металлурги начали первыми внедрять в жизнь инновационные методы декарбонизации процесса производства стали, но об этом чуть ниже.

Интересно, что США, Китай и Индия, которые являются главными «источниками» выбросов парниковых газов в атмосферу, под планами по достижению углеродной нейтральности не подписались. Впрочем, были и некоторые европейские страны, которые пообещали полностью отказаться от выбросов CO₂ в более сжатые сроки.

Отметим, что наиболее остро проблема декарбонизации стоит именно перед

[металлургической промышленностью](#)

. Простой пример: производство 1 тонны стали сопровождается, в среднем, выбросом в атмосферу 1,85 тонн CO₂. Вследствие этих особенностей производственного процесса металлургические предприятия обеспечивают около 8% мировых выбросов двуокиси углерода.

При этом «принуждение» к декарбонизации металлурги чувствуют не только со стороны экологов и борцов с изменениями климата. Так, крупнейшие представители автопрома (а автомобилестроение является одним из главных потребителей металлопродукции) Volkswagen и Toyota декларируют намерение полностью исключить выбросы CO₂ из своего производственного цикла, в т.ч. и его сырьевой составляющей. То есть, иными словами, автомобильным компаниям скоро понадобится исключительно углеродно-нейтральный металл.

А ведь есть еще и инвестиционные фонды, и они все чаще проявляют интерес именно к проектам устойчивого развития, которые развивают экологически ответственные предприятия.

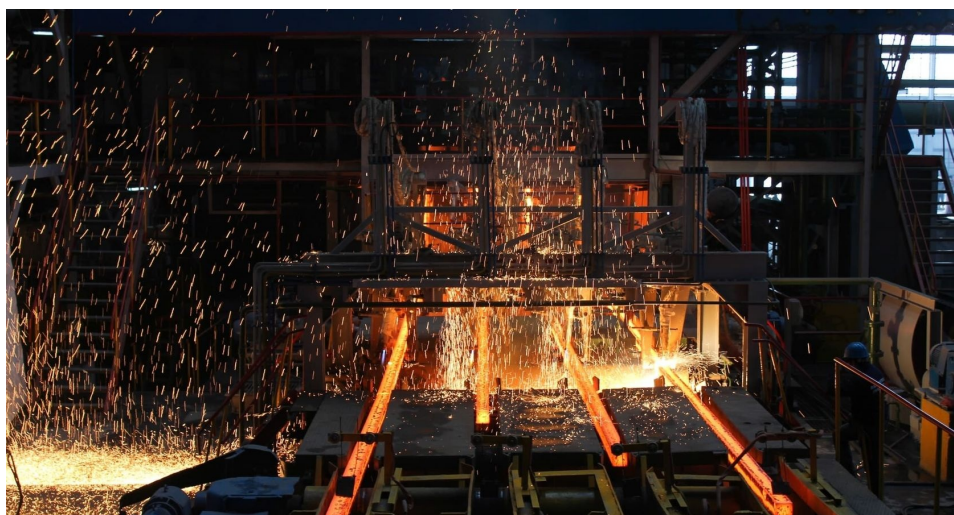
И, наконец, регуляторная политика государств, направленная на постоянное ужесточение норм выбросов углекислого газа и повышение стоимости квот на них (в рамках Киотского протокола) тоже вносит свою лепту в данный вопрос. В совокупности эти факторы демонстрируют растущее давление на металлургию, подталкивающее отрасль все ближе к углеродной нейтральности.

Первый завод на «зеленом» водороде

Усилия политиков, инвесторов и активистов уже начали приносить ощутимые плоды. В конце лета 2020 г. в Швеции был открыт первый в мире металлургический завод, работающий на «зеленом» водороде – без использования ископаемого топлива и без выбросов CO₂. Проект получил название HYBRIT – Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology. Его придумали и реализовали три шведских предприятия – металлургическая компания SSAB, энергетическая компания Vattenfall и горнорудное предприятие LKAB. Их идея во многом похожа на экологические устремления автомобильных концернов. Создатели HYBRIT хотят получить углеродно-нейтральный производственный цикл – от сырья до готовой металлургической продукции. «Зеленый» водород будут использовать для снижения содержания кислорода в железорудном сырье, заменив им традиционные уголь и кокс. В результате вместо опасного для экологии CO₂ в процессе производства будет выделяться обычная H₂O.

Впрочем, в HYBRIT не скрывают, что в процессе реализации проекта им пришлось столкнуться с двумя серьезными проблемами. Во-первых, шведам еще предстоит придумать, как эффективно использовать 100%-ный водород в промышленных масштабах. Во-вторых, пока нет ответа на вопрос энергоэффективного производства водорода – оно должно быть экономически оправданным.

Поэтому в ближайшие четыре года завод будет работать в экспериментальном режиме. Начнут с использования природного газа, потом перейдут к водороду, и сравнят результаты. В конечном итоге инициаторы HYBRIT хотят сократить выбросы диоксида углерода в Швеции на 10% и внести свой вклад в процесс декарбонизации европейской металлургии. Отметим, что финансовую помощь проекту оказало шведское энергетическое агентство, инвестировав в HYBRIT \$52 млн.



Другие проекты по декарбонизации

Не остаются в стороне инициатив декарбонизации процесса производства стали и другие европейские предприятия. Начинает изучать вопрос использования водорода для восстановления железной руды глобальный производитель стали ArcelorMittal: в сотрудничестве с Фрайбергской горной академией там стартуют испытания соответствующего оборудования на сталеплавильном заводе компании в Гамбурге. По окончании пилотных испытаний в ArcelorMittal рассчитывают получить 110 тыс. тонн стали, произведенной с использованием водорода. Всего в проекты декарбонизации металлургический гигант уже инвестировал EUR250 млн.

По схожему пути идет и немецкая thyssenkrupp Group. Получив грант от местной климатической правительственной инициативы, в thyssenkrupp Group также будут расширять использование водорода в производственных процессах, планируя снизить выбросы CO₂ на 20%. В долгосрочных целях компании – сократить углеродный след как минимум на 80% в течение следующих 30 лет.

Очевидно, к новому тренду «зеленой» металлургии в скором времени подтянется и Salzgitter Flachstahl GmbH (SZFG). Год назад компания заключила контракт с Siemens Gasand Power. Последняя обязалась построить электролизную установку на 2,2 МВт, которая будет производить «зеленый» водород, используя энергию ветра. В дальнейшем эта установка станет частью проекта по

[производству стали](#)

на водородной основе на SZFG. Открытие новых мощностей ожидается в ближайшие месяцы.

При этом еще один глобальный игрок в сфере металлургических инноваций, компания Primetals Technologies Limited, сейчас разрабатывает собственную технологию водородного восстановления железной руды. Проект по строительству пилотной установки осуществляется на базе сталелитейного завода voestalpine в Австрии. Запланированная проектная мощность предприятия будет достигать 250 тыс. тонн «зеленой» стали в год.

Украинский «зеленый» путь

Нужно отметить, что украинские металлургические гиганты «держат руку на пульсе» последних тенденций декарбонизации металлургической промышленности. Например, в «Метинвесте» внимательно следят за развитием соответствующих технологий, чтобы выбрать наиболее оптимальное решение в рамках существующих производственных условий.

Кажется, заинтересован в декарбонизации и украинский политикум. Так, в середине октября стало известно, что Министерство энергетики страны начинает подготовку «Стратегии водородной экономики Украины». Об этом заявила и.о. министра Ольга Буславец, посетив немецкое сталелитейное предприятие thyssenkrupp Steel, о водородных проектах которого мы уже рассказали выше. Также чиновники планируют подготовить законодательное поле, необходимое для начала работы рынка водорода в Украине.

Правда, тут нужно добавить, что сами пионеры производства стали на «зеленом» водороде признают - новые технологии нуждаются в очень существенных дотациях со стороны государства. Дело в том, что водородная металлургия оказалась дороже традиционной примерно на треть. Пока считается, что декарбонизации процесса производства стали начнет окупаться не ранее, чем через 10 лет. К тому времени политики постараются сделать так, чтобы цена выбросов CO₂ для промышленности стала непомерно высокой (как за счет механизмов Киотского протокола, так и за счет повышения экологических налогов). При этом «зеленая» энергия, скорее всего, существенно подешевеет. А тем временем европейские металлурги настаивают на том, что «зеленая» металлургия нуждается в бюджетной поддержке не меньше, чем альтернативная энергетика.