

УДК 628.5

Технология HISARNA – пример «зеленой» технологии в металлургии

Студенты гр. 10405319 Авчинникова М. Д.,
Мозгов А. А., Ерошевич П. А.
Научные руководители Немененок Б. М., Румянцева Г. А.
г. Минск

Сталь является важнейшим материалом современного общества, и в дальнейшем ожидается рост ее потребления по мере увеличения в мире численности населения и развития урбанизации. В случае отсутствия альтернатива производству стали из железной руды, выбросы CO₂ в металлургической промышленности увеличатся на 25 % [1].

Компания Tata Steel (Нидерланды) предложила новую технологию получения стали, позволяющую в будущем сократить выбросы CO₂ металлургическими предприятиями как минимум на 20 %. Новая технология способна внести серьезные изменения с металлургическое производство, повысить его стабильность и улучшить экологические показатели. Данная разработка по своей значимости приравнивается экспертами к непрерывной разливке стали, внедренной в 20 веке.

HIsarna – это совершенно новая технология получения чугуна, базирующаяся на использовании реактора, в который загружается сверху железная руда в порошкообразном виде. В высокотемпературном циклонном конвертере руда переходит в жидкую фазу и стекает на дно реактора, куда вдувается порошок угля. Такая технология позволяет значительно сократить число энергоемких переделов, характерных для традиционной выплавки стали.

Опытные плавки подтвердили возможность значительного снижения совокупного объема выбросов CO₂ в процессе металлургического производства. При проведении опытных плавки с использованием скрапа и биомассы, установлено, что в этом случае возможно снижение выбросов CO₂ более чем на 50 %. Технология HIsarna позволяет уменьшить выбросы CO₂ и энергопотребление несколькими путями, в том числе и за счет использования в шихте железной руды и порошкообразного угля, что не требует подготовительных операций на установках для получения кокса, агломерата и окатышей [2]. Эксперименты на реакторе HIsarna с использованием скрапа показали, что до 53 % шихтовых материалов может составлять металлический скрап, что уменьшает расход шихтовых материалов по сравнению с доменным процессом.

По мнению разработчиков, технология HIsarna имеет хорошие перспективы как альтернатива доменному производству, требующего предварительной подготовки шихтовых материалов (железной руды и коксующихся углей) для получения агломерата или окатышей и кокса.

Технология HIsarna была предложена горнодобывающей компанией Rio Tinto, но циклонный конвертер (верхняя часть установки) был разработан компанией Tata Steel, а плавильный газификатор Hismelt (нижняя часть установки) создан компанией Rio Tinto. Компания Tata Steel является полным патентовладельцем на процесс HIsarna.

Данная технология базируется на использовании реактора, температура во всем объеме, которого выше температуры плавления железа, поэтому вдуваемая в реактор железная руда мгновенно расплавляется с образованием жидкого чугуна. Образующиеся в конвертере в процессе плавления газы также имеют высокую температуру, а в верхней части реактора (циклона) происходит дальнейшее повышение температуры после добавления чистого кислорода, который вступает в реакцию с присутствующим монооксидом углерода.

Турбулентность, возникающая в циклонном конвертере, обеспечивает продолжительный контакт между горячими газами и расплавленной рудой, вдуваемой сверху. Отходящие из установки HIsarna газы почти на 100 % состоят из CO₂, поэтому появляется

возможность их полного сбора и дальнейшего использования. Еще одним преимуществом данного процесса можно считать уменьшение выбросов пыли тонких фракций, а также диоксида серы и оксида азота.

Список использованных источников

1. HYBRIT: металлургическое производство без использования природного топлива в Швеции // МРТ. Металлургическое производство и технологии. – 2018. – № 2. – С. 8-11.

2. Новая технология HIsarna компании Tata Steel повышает надежды на более экологическое металлургическое производство // МРТ. Металлургическое производство и технологии. – 2019. – С. 36-39.