



---

**ТЕХНОЛОГИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧИ**  
ШАГ НАВСТРЕЧУ УГЛЕРОДНОЙ  
НЕЙТРАЛЬНОСТИ В РАМКАХ ДОМЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА

«Задачей каждого оператора доменной печи является производство чушкового чугуна при низких затратах и высокой производительности. Этого помогает достичь технология SIP, которая обеспечивает более стабильную работу печи и экономию затрат на восстановители».

Д-р Дирк Готхелф  
Начальник доменного  
производства на печи  
Schwelgern  
thyssenkrupp Steel Europe

ТЕХНОЛОГИЯ SIP  
СНИЖАЕТ РАСХОД  
ТОПЛИВА ДЛЯ  
ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ И  
СОКРАЩАЕТ  
ОПЕРАЦИОННЫЕ  
ЗАТРАТЫ



# ТЕХНОЛОГИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧИ УВЕЛИЧИВАЕТ ОБЪЕМ ПОСТУПЛЕНИЯ ГАЗА В ПЕЧЬ И СНИЖАЕТ ОПЕРАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ

Операторы доменных печей сталкиваются с серьезными сложностями из-за постоянного ужесточения экологических требований и все большего внедрения углеродных налогов.

Технология импульсной подачи представляет собой важный шаг в поддержке перехода к углеродно-нейтральному производству стали.

## ЧТО ТАКОЕ ТЕХНОЛОГИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧИ?

Технология импульсной подачи (или сокращенно SIP) была разработана компанией thyssenkrupp AT.PRO tec и успешно применяется в вагранках.

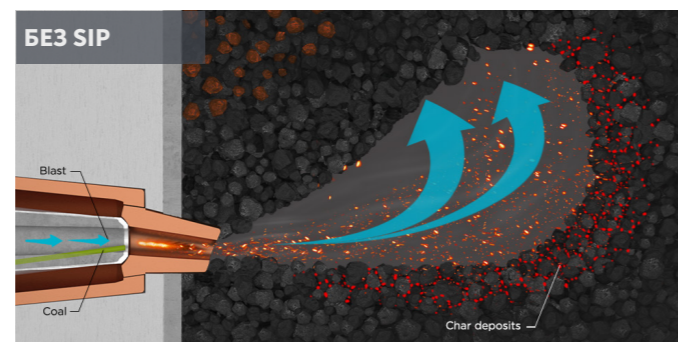
В целях реализации технологии было проведено большое количество исследований и разработок, которые завершились установкой первой полномасштабной системы на доменной печи Schwegern 1 на заводе thyssenkrupp Steel Europe в г. Дуйсбург (Германия).

Эта система работает с декабря 2020 года.

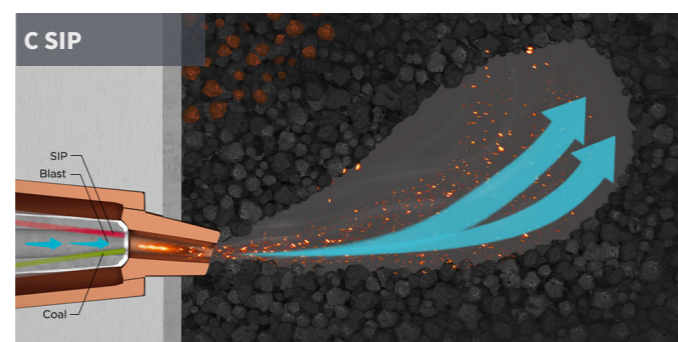
## ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИИ

В результате вдувания в доменную печь угля образуется полукокс в объеме, который препятствует проникновению «тотермана» кокса.

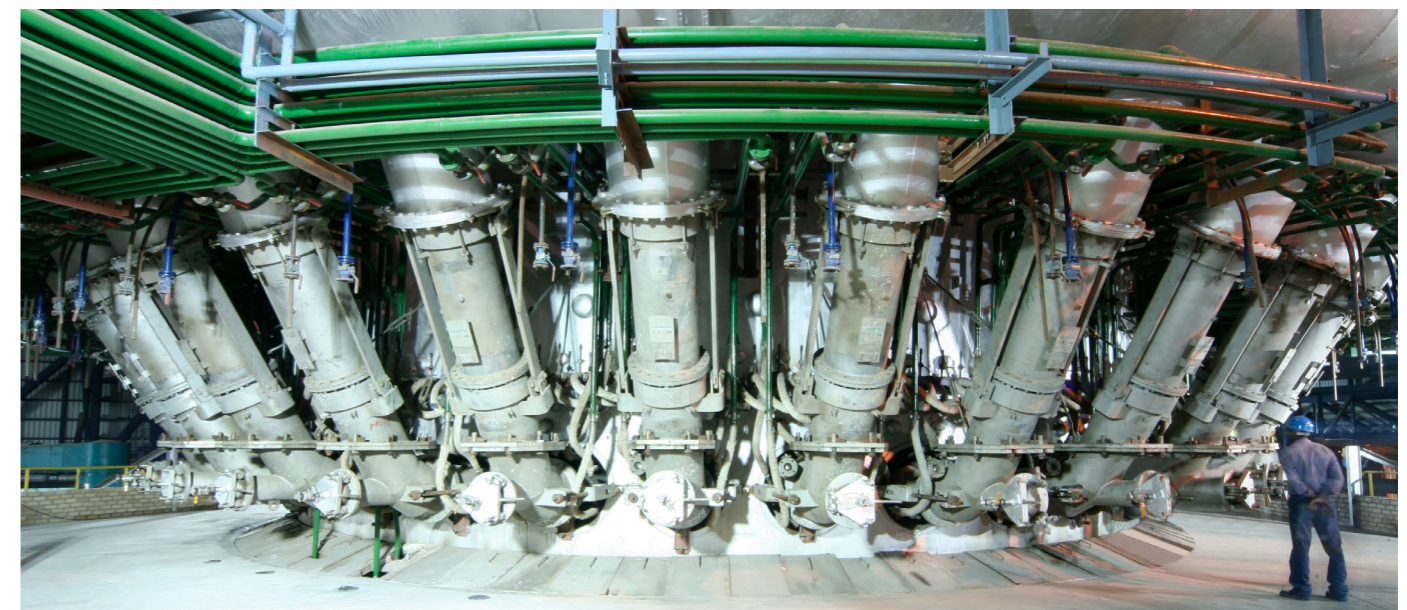
В результате ограничивается распределение потоков по центру печи и снижается эффективность использования газа.



Импульсная подача кислорода в каждую фурму под высоким давлением и с заранее определенной серийностью формирует ударные волны, которые проникают глубоко в зону циркуляции доменной печи, сжигают мелкий полукокс и улучшают проницаемость кокса.



За счет этого улучшается эффективность использования газа и дренаж печи.



Фурмы доменной печи

## ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- снижение расхода топлива;
- сокращение выбросов CO<sub>2</sub>;
- минимизация затрат;
- улучшение распределения доменного газа и дренажа, что увеличивает производственный потенциал;
- повышение эффективности использования газа, снижение как общего расхода топлива, так и общих выбросов CO<sub>2</sub>;
- снижение операционных затрат благодаря замене кокса на более высокую долю вдуваемого угля;
- снижение затрат, связанных с оплатой налогов на выбросы CO<sub>2</sub>;
- повторное использование кислорода, который ранее вдувался через фурмы или с помощью технологии Oxy-Coal;
- возможность быстрой окупаемости инвестиций (ROI).

## БЫСТРАЯ ОКУПАЕМОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ

Обычный оператор доменной печи может рассчитывать на окупаемость инвестиций в пределах срока от 12 до 18 месяцев и в отдельных случаях в течение менее чем 12 месяцев.

Наша модель дает представление об ожидаемой окупаемости инвестиций для конкретного предприятия на основе нескольких переменных, включая:

- производительность;
- расход кокса и пылеугольного топлива и расходы на них;
- затраты на производственные ресурсы (кислород и азот).

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Как показал опыт с печью Schwegern, преимущества технологии SIP быстро становятся очевидными после ее полного ввода в эксплуатацию. Они кратко изложены в следующей таблице.

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Параметр	Технология Oxy-Coal	Только SIP
Уголь [кг/т чугуна]	169	188
Кокс [кг/т чугуна]	346	318
Расход топлива [кг/т чугуна]	515	506
Выбросы CO <sub>2</sub> [кг/т чугуна]		-36
ηCO	49.4	50.9

«Благодаря технологии SIP доменная печь работает лучше за счет повышения проницаемости в центре и снижения тепловой нагрузки на шахту».

Д-р Райнер Клок  
Руководитель направления технологий доменного производства  
thyssenkrupp Steel Europe



«Я всесторонне поддерживаю новые технологии и участвую в их испытаниях, а потому невероятно рад, что данная технология безопасна и надежна. Однако я никогда бы не подумал, что даже такое «небольшое» количество кислорода, вдуваемого через систему SIP, столь значительным образом повлияет на характеристики доменной печи. Это превосходит мои ожидания».

Д-р Райнер Клок  
Руководитель направления технологий доменного производства  
thyssenkrupp Steel Europe

РЕВОЛЮЦИОННАЯ  
ТЕХНОЛОГИЯ, КОТОРАЯ  
ПОЗВОЛЯЕТ СОКРАТИТЬ  
ВЫБРОСЫ CO<sub>2</sub> И  
ОБЕСПЕЧИВАЕТ БЫСТРУЮ  
ОКУПАЕМОСТЬ  
ИНВЕСТИЦИЙ



**Primetals Technologies Ltd**

Компания группы Mitsubishi Heavy Industries

7 Fudan Way  
Stockton-on-Tees, TS17 6ER  
United Kingdom

[primetals.com](https://www.primetals.com)

Brochure No.: T01-2-N746-L4-P-V2-RU

© 2023 Primetals Technologies Ltd. All rights reserved

The information (including, e.g., figures and numbers) provided in this document contains merely general descriptions or characteristics of performance based on estimates and assumptions which have not been verified. These estimates and assumptions have to be analyzed on a case-to-case basis and might change as a result of further product development.

It is no representation, does not constitute and/or evidence a contract or an offer to enter into a contract to any extent and is not binding upon the parties. Any obligation to provide and/or demonstrate respective characteristics shall only exist if expressly agreed in the terms of the contract.

Primetals Technologies excludes any liability whatsoever under or in connection with any provided information, estimates and assumptions. The provided information estimates and assumptions shall be without prejudice to any possible future offer and/or contract.

Any information provided by Primetals Technologies to the recipient shall be subject to applicable confidentiality obligations and shall be used by the recipient at their own convenience and at their sole risk.

Primetals is a trademark of Primetals Technologies Ltd.