

Промышленные Страницы Сибири

Федеральный журнал с сибирской пропиской

№ 8 (151) август 2020



WWW.JACKSHAFT.RU



реклама

JACKSHAFT – СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПЕЧИ ПЛЮС ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

JackShaft



Подробнее об уникальной технологии восстановительной плавки **HISMELT** (High Intensity Smelting) и её пользе для металлургических предприятий вы можете узнать на стр. 28



ЖАКШНАФТ: ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПЕЧИ + ЭКОЛОГИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Текст: Алексей Криворучко, директор по развитию JackShaft (Beijing) Technology Co.,Ltd

Мы уже рассказывали о промышленных печах JackShaft в №8 за этот год. Тогда мы уделили внимание технологии восстановительной наплавки HiSmelt (High Intensity Smelting). Теперь же предлагаем ознакомиться с печами с вращающимся подом для переработки пыли металлургических предприятий и шлака цветной металлургии.



Количество пыли сталелитейных предприятий, как правило, составляет 8-12% от объема производимой стали, среди них пыль со сравнительно высоким содержанием цинка занимает порядка 20%. В настоящее время всю эту железосодержащую пыль возвращают для агломерации, выбрасывают либо захороняют. Сравнительно высокое содержание цинка и других вредных компонентов в пыли, полученной в результате плавки, и её повторное использование со временем оказывают всё более и более вредное воздействие на нормальную работу доменной печи. По мере увеличения размера доменных печей вредный эффект наиболее значителен, особенно серьёзными являются последствия влияния цинка.

Металлургическая пыль содержит железо, цинк, углерод и другие различные

компоненты. Сегодня, когда напряжённость снабжения ресурсами возрастает с каждым днём, они имеют высокую ценность для переработки.

Традиционные методы не позволяют производить эффективную переработку, цинк стал основным вредным компонентом доменного производства, складирование или захоронение отходов приводит к занятию земель и загрязнению окружающей среды. Добавление пыли повторно в печь оказывает влияние на газовую проницаемость слоя спекания, а также влияет на прочность агломерата. По причине невозможности удаления цинка, свинца, щелочных металлов и концентрирования их внутри доменных печей по мере циркуляции, в верхней части доменной печи образуются козлы, происходит забивание трубопроводов угольного газа, свинец и цинк проникают внутрь об-

муровки устья печи, что в конечном итоге вызывает разбухание и растрескивание обмуровки. Это сказывается на проходимости доменной печи, её производительности, экономичности и сроке службы.

Необходим поиск рациональной технологии переработки металлургических твёрдых отходов и пыли, которая бы удовлетворяла потребностям непрерывного развития национальной экономики и сталелитейной отрасли.

Технология, предлагаемая к рассмотрению: утилизация пыли доменных печей путем брикетирования и восстановительного обжига в печи с вращающимся подом. На выходе получаем два продукта: 1) очищенные от цинка и большинства вредных примесей металлизированные окатыши (DRI), которые можно отправлять как обратно в доменную печь, так и реализовывать сталеплавильным предприятиям; 2) оксид цинка, собранный в рукавном пылеулавливателе.

Ниже приведу краткие технико-экономические показатели на примере корпорации Шаган.

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАКОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ АНАЛОГИЧНА

Шлак медной металлургии в основном имеет трёхкомпонентный состав: $FeO-Fe_2O_3-SiO_2$, где основной компонент — это силикат железа $2FeO \cdot SiO_2$. Хотя в шлаке присутствует порядка 40% железа, но из-за того, что силикат железа представлен в виде твёрдого расплава, обычными методами обогащения его выделить не представляется возможным. Флюсовая плавка требует повышенного расхода флюса топлива.

Предлагаемый вариант прямого восстановления железа в печи с вращающимся подом выгодно отличается от имеющихся — прямое восстановление в туннельных

и вращающихся печах — высокой производительностью (действующие печи с вращающимся подом — до 300 т. тонн/год), низкой себестоимостью, быстрым сроком окупаемости и высокой надёжностью.

Получаемые металлизированные окатыши могут быть отправлены на дальнейшую переработку: плавку для жидкофазного разделения железа от примесей или на

измельчение и магнитную сепарацию для получения металлического порошка.

Если говорить об окупаемости капиталовложений, то срок окупаемости по приведённому примеру составляет около 5 лет.

Помимо экономической эффективности эта технология позволяет решить экологический вопрос, который сейчас стоит перед предприятиями всё острее.

Расчётные показатели, а также живые цифры, полученные на практике, доказывают рентабельность утилизации пыли доменных печей и шлака цветной металлургии. Кроме того, огромная ответственность перед природой и будущими поколениями обязывает современного металлурга искать решения для сохранения нашей планеты.

Таблица компонентного состава шихты и полученного DRI, %

П.п.	TFe	MFe	FeO	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Zn	P	S	C
Шихта	46,26	0	8,67	4,46	1,96	0,51	1,85	1,33	0,004	0,338	17,41
DRI средн.	67,90	58,28	15,30	17,40	4,11	1,37	6,23	0,03	Следы	0,502	4,86

Состав уловленной пыли ZnO, %

П.п.	Zn	Fe	Pb	Кэф. удаления цинка
Макс.	70	0,79	2,85	95
Мин.	55	8,65	6,15	78
Ср. значение	62	0,9	4,2	85

- Степень металлизации DRI: 85%-93%
- Содержание ZnO в уловленной с помощью рукавных пылеуловителей пыли: 72%-78%
- Годовая производительность по металлизированным окатышам 200 000 тонн
- Годовое производство пыли оксида цинка 6000 тонн
- Инвестиции в строительство составили 37млн USD
- Срок окупаемости инвестиций около 3 лет

Пример показателей действующей технологии

Анализ компонентного состава медного шлака												
TFe	FeO	Cu	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	S	P	Pb	Zn
41,55	41,82	0,19	1,85	1,81	33	3,15	0,12	0,36	0,24	0,018	0,54	2,23
Анализ компонентного состава продукта												
Процесс				TFe	Cu	Pb	Zn	C	Si	P	S	
Жидкофазное разделение				94,72	0,48	След	<0.01	1,62	0,065	0,013	0,26	
Измельчение и сепарация				90,81	0,30	След	0,015	0,62	0,56 (SiO ₂)	0,02	0,047	
Анализ компонентного состава порошка окиси цинка												
Наименование	TFe	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	PbO	ZnO	C	S	P
Уловлен. пыль	1,86	0,84	3,25	1,43	0,60	0,54	0,17	14,20	68,54	0,12	3,53	0,13