

Национальный Исследовательский
Технологический Университет «МИСиС»

Энерго-и ресурсосберегающие технологии

Ломоплавильный агрегат с барботажным
слоем синтетического шлака

Кафедра : ТЭМП

проф. , д.т.н. Сборщиков Г.С.

Москва - 2011

Трудности переработки мелкокускового лома и стружки в печах традиционной конструкции.

- Наличие масла и эмульсии в шихте отрицательно сказывается на качестве выплавляемого металла. Образующаяся органика выбрасывается в окружающую среду.
- При плотности стружки $300 - 800 \text{ кг/м}^3$, в ходе плавки выгорает 20 - 30 % металла.
- Поэтому мелкий лом и стружку предварительно подвергают :
 - дроблению - плотность повышается до $500 - 1800 \text{ кг/м}^3$;
 - выжиганию - отжиг при $500 - 600 \text{ }^\circ\text{C}$, угар металла 5 - 8 %;
 - пакетированию - потери металла 0,2 - 1 %, плотность повышается до $1,8 - 2,2 \text{ т/м}^3$.

Все эти процессы являются трудоемкими, дорогими и малоэффективными.

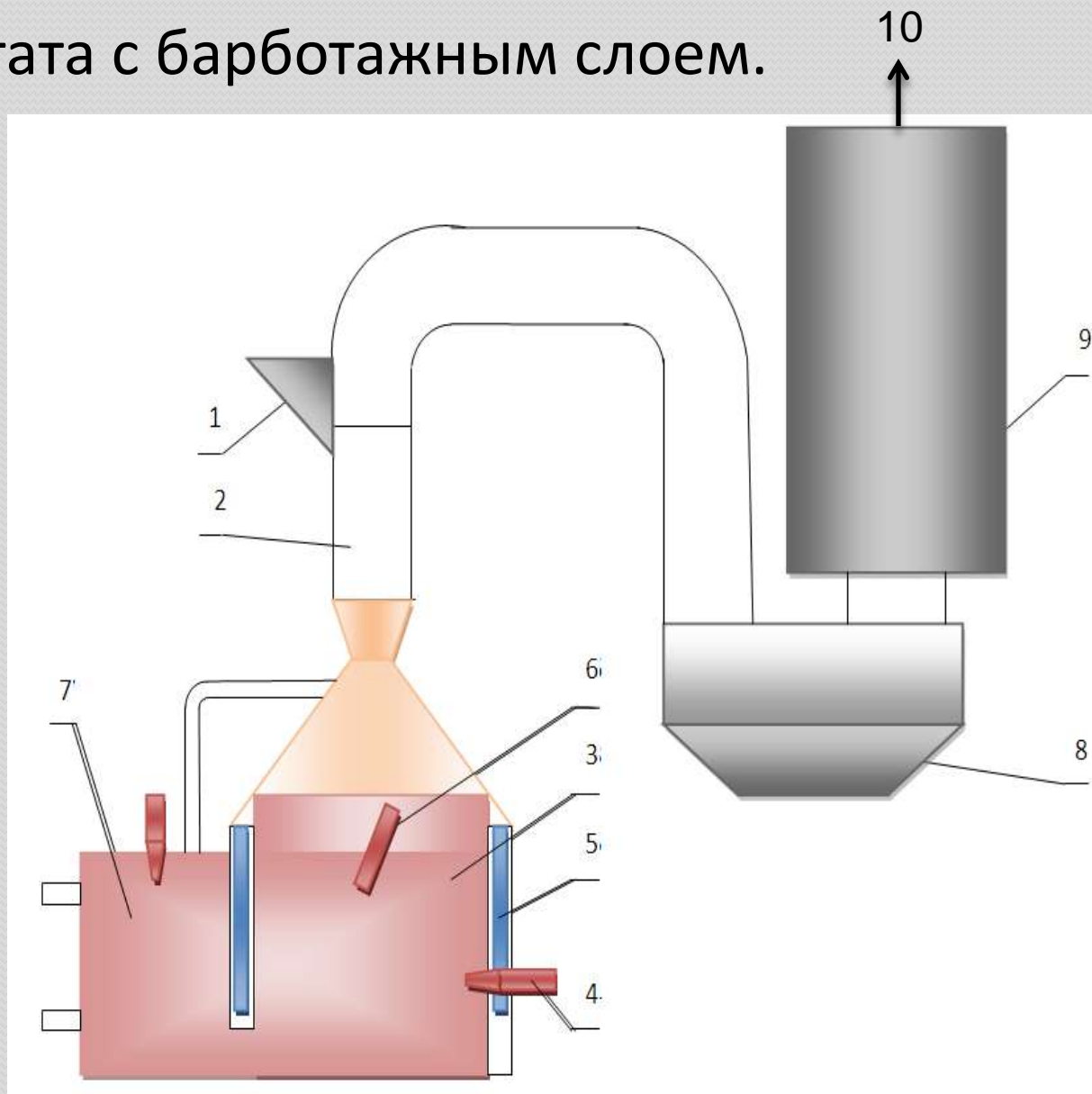
Плавка в электродуговых печах

Существенными недостатками этого способа являются:

- низкая скорость плавления лома;
- низкая интенсивность удаления примесей металлошихты,
- высокий процент угара металла (до 10 %);
- относительно высокий расход электроэнергии (450-500 кВт.ч /т);
- недопустимо высокий уровень загрязнения окружающей среды.

Схема агрегата с барботажным слоем.

- 1 - загрузочная воронка;
- 2 - теплообменник для подогрева шихты;
- 3 - плавильная камера;
- 4 - камера сгорания;
- 5 - охлаждаемые кессоны;
- 6 - пусковая горелка;
- 7 - сифон для выпуска металла;
- 8 - осадительная камера;
- 9 - радиационный воздухоподогреватель;
- 10- в рукавный фильтр.



Основные достоинства плавильной печи с барботажным слоем:

- процесс плавления протекает в барботажном слое **синтетического** шлака, являющемся одновременно рафинирующим агентом и высокопотенциальным теплоносителем;
- синтетический шлак является также **защитной средой**, предотвращающей прямой контакт лома с высокотемпературными продуктами сгорания, что сокращает угар металла;
- шлак в барботажном слое создает **максимально возможную концентрацию** теплоты в единице объема, которая **10^4 – 10^5 раз** выше, чем в зоне плавления электропечи;
- **интенсивное** перемешивание расплава в зоне барботажного слоя;
- **высокая скорость** плавильных процессов в барботажном слое;
- шлак и масла на поверхности мелкокускового лома и стружки переходят, в основном, в синтетический шлак и остаются в нем в связанном виде;
- печь может работать как периодически так **и непрерывно**;
- применение **кессонов** в зоне барботажного слоя исключает высокий расход огнеупоров.

Качество получаемого металла в печах с барботажным слоем.

- Плавка в печи с барботажным слоем позволяет получать металлический расплав различного состава.

Материал	C	Si	Mn	S	P
Исходная стружка	3,85	1,45	0,34	0,088	0,14
Металл, полученный при переплаве:					
чугун	3,3	0,7	0,25	0,024	0,11
углеродистая сталь	1,54	0,37	0,2	0,02	0,066
мягкое железо	0,04	0,03	0,01	0,02	0,023

Изменение химического состава, % металла по ходу переплава жаропрочной стружки группы Б-3

Время отбора пробы	Cr	Mn	Si	Ni	Cu	C	P	S
Через 30 мин от начало плавки	6,4	0,18	0,13	2	0,18	0,11	0,033	0,08
Через 42 мин от начало плавки (конечный состав)	5,6	0,1	0,02	2,02	0,19	0,1	0,028	0,02

Результаты переплава стружки ШХ-15

МЖ – мягкое железо;

ШЗ – шихтовая заготовка.

Способ переплава	Продукт переплава	Масса стружки кг	Длительность плавки , мин	Выход годного %
Барботажным слоем	МЖ	3150	37	82,1
	ШЗ	3070	42	85,2
Электродуговой		3100	94	58,5

Ориентировочные габариты и технико-экономические показатели работы печи с барботажным слоем.

Параметры	
Производительность, т/ч	50
Размеры рабочего пространства печи	
Площадь пода, м ²	20,5
Площадь отстойника, м ²	4,9
Общая площадь, м ²	25,4
Высота, м	6...7

Ожидаемые показатели	
Удельная производительность, т	60
Удельный расход условного топлива, кг.ус.т./т.лома	28
Угар металла, %	2...3
Температура подогрева шихты, °С	650
Температура подогрева воздуха, °С	450
Коэффициент использования тепла топлива, %	92

Wastes Treatment in Slag Melt (Pilot Plant)



НИТУ "МИСИС" и ООО "Институт
"Стальпроект" представляют





Спасибо за внимание !