

Припечная грануляция шлака на ЧерМК

ВНИИМТ, Череповецкий металлургический комбинат и Гипромет

На доменной печи № 5 объемом 5500 м³ Череповецкого металлургического комбината сооружены припечные грануляционные установки для полной переработки выпускаемого из доменной печи шлака без перевозки его в ковшах.

Основой комплекса является разработанная и внедренная на комбинате «Криворожсталь» технологическая схема, предусматривающая периодическую грануляцию расплава шлака при выпуске его из доменной печи горячей оборотной водой, с последующей эрлифтной транспортировкой шлака в специальные устройства карусельного типа для обезвоживания и передач на склад.

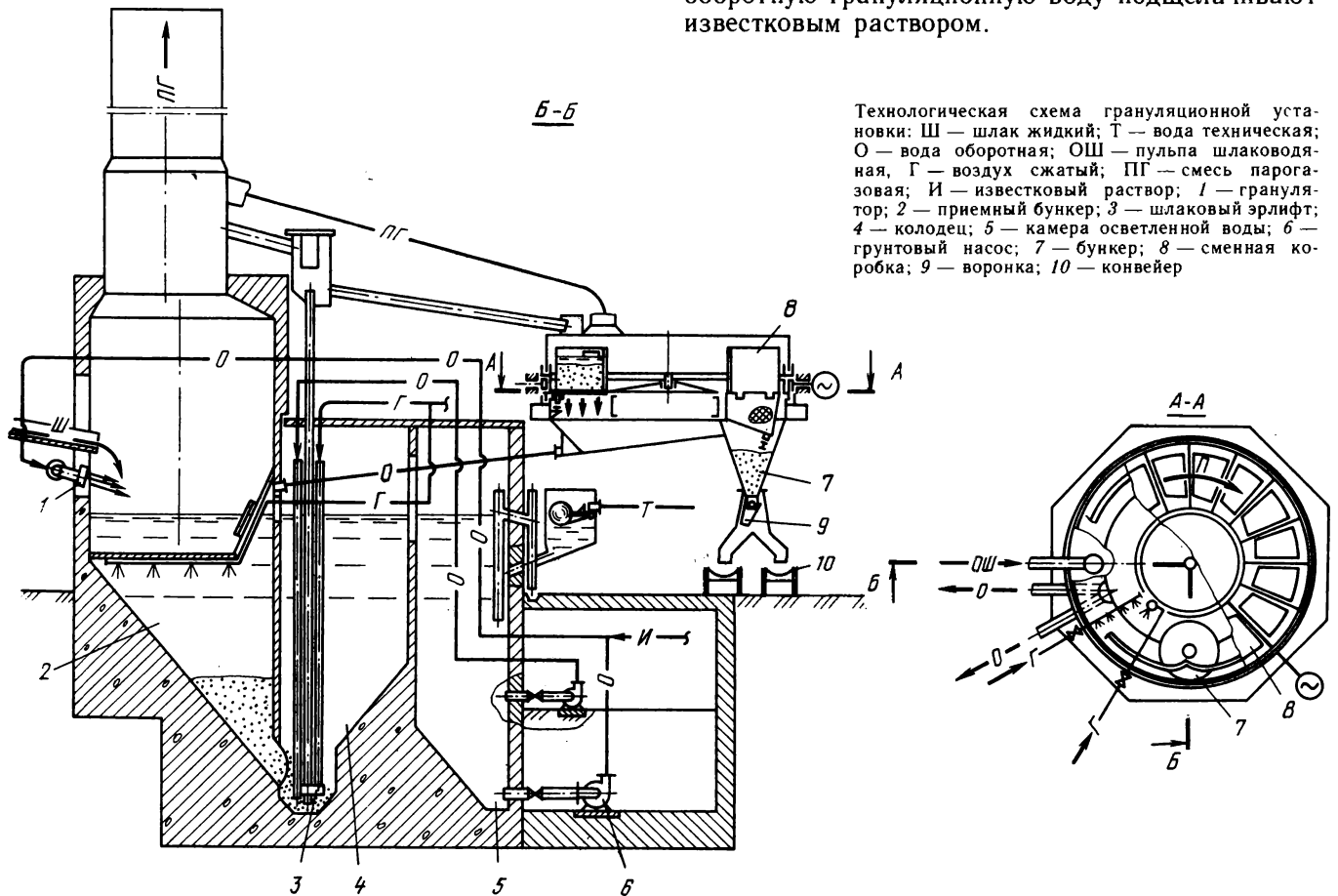
26

В отличие от гранустановок ДП-9 «Криворожстали» вода на грануляцию подается высокопроизводительными грунтовыми насосами, что упрощает систему трубопроводов, которые в условиях оборотной горячей воды часто выходят из строя. Внесены некоторые изменения в конструкции грануляторов, приемных бункеров, обезвоживателей.

Припечные гранустановки предназначены для измельчения и охлаждения (грануляции) расплава шлака, а также для гидropневмотранспортировки, обезвоживания и уборки гранулированного шлака от доменной печи без применения шлаковозов. Доменная печь оборудована двумя установками (правой и левой), которые предназначены

для приема расплавленного шлака из четырех лотков и имеют общие конвейеры и склад грануляционного шлака.

В состав каждой установки входят две технологические линии (рабочая и резервная), общими для которых являются реагентное и шламовое хозяйство. Принципиальная технологическая схема одной линии с учетом изменений, внесенных при пуске и освоении, представлена на рисунке.



Технологическая схема грануляционной установки: Ш — шлак жидкий; Т — вода техническая; О — вода оборотная; ОШ — пульпа шлаководяная; Г — воздух сжатый; ПГ — смесь парогазовая; 1 — гранулятор; 2 — приемный бункер; 3 — шлаковый эрлифт; 4 — колодец; 5 — камера осветленной воды; 6 — грунтовый насос; 7 — бункер; 8 — сменная коробка; 9 — воронка; 10 — конвейер

Жидкий шлак доменной печи под действием струи воды, выходящей из гранулятора 1, раздробливается и в виде трехфазной смеси (пара, воды и частиц расплавленного шлака) поступает в приемный бункер 2, заполненный водой. При погружении в воду частицы шлака охлаждаются и затвердевают, а образовавшийся при этом пар удаляется. Вода из бункера 2 поступает в колодец 4 шлакового эрлифта 3, переливается в камеру 5 осветленной воды и грунтовым насосом 6 подается в гранулятор 1 на очередной цикл грануляции.

Под действием вводимого в насадку эрлифта воздуха смесь воды с граншлаком поднимается в сепаратор, откуда по трубе поступает в обезвоживатель карусельного типа, имеющий 16 отсеков. В каждый отсек вставляется отдельная сменная коробка 8 с вертикальной сеткой и перфориро-

ванным (сетчатым) днищем. Стационарный рельскопир при вращении обезвоживателя поддерживает в закрытом положении днище в секторе загрузки и обезвоживания и обеспечивает его открывание при выгрузке обезвоженного граншлака в бункер 7. Скорость вращения обезвоживателя регулируется степенью заполнения коробок 8 граншлаком.

Для предотвращения образования сероводорода обратную грануляционную воду подщелачивают известковым раствором.

Компенсация расхода воды осуществляется водой гидросмыва водосборника обезвоживателя, известковой и технической водой. В случае аварийного переполнения вода из камеры 8 по трубе переливается в дренажный лоток.

Из бункера 7 граншлак воронкой 9 направляется на соответствующий конвейер 10 и транспортируется на склад.

Установка работает в режиме доменной печи, обеспечивая переработку всего выпускаемого шлака. Следовательно, производительность грануляционной установки зависит от производительности печи и качества шлаковых материалов.

По гранулометрическому составу получаемый на припечных установках шлак удовлетворяет ТУ 14-11-211—86 и с 1987 г. его начали использовать для известкования почв.

Для подачи воды на грануляцию установлены насосы Гру 2000/63.

Принятая на припечных установках грануляции система водоснабжения с автономным оборотным циклом предусматривает сброс оборотной воды в шламоотстойники доменного цеха только в случае экстренного осушения емкости. Сброс воды в природные водоемы исключен.

При грануляции расплава шлака часть содержащейся в нем серы переходит в пар в виде сероводорода. По фактическим замерам, проведенным НПО «Энергосталь» в марте 1987 г., на гранустановках ДП-5 ЧерМК обнаружено максимально 16,5 мг сероводорода в трубе выброса на 1 м³ парогазовой смеси. С учетом рассеивания (по СН 369—74) приземная концентрация сероводорода без включения средств нейтрализации максимально составляет 2,4 мг/м³, т. е. в 4 раза ниже предельно допустимой.

При включении средств нейтрализации (ввод 2 %-ного известкового молока 4 м³ на один слив шлака) выделение сероводорода снижается примерно вдвое.

Технические показатели работы установки:

Производительность годовая, тыс. т	1150
Интенсивность слива шлака на грануляцию, т/мин:	
средняя фактическая	3,8
максимальная расчетная	12

Продолжительность одного выпуска (средняя), мин	45
Количество шлака за выпуск (среднее), т	170
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	8,5
Расход воздуха на шлаковый эрлифт, м ³ /мин	20—47
Производительность эрлифта по шлаку, т/ч	118—267
Расход воды на грануляцию, м ³ /ч	2000
Давление воды на грануляцию, кПа	230—580
Влажность граншлака (средняя), %	
на ленте	18
на складе	12
Средний размер шлака, мм	0,72

Эти установки обеспечивают полную переработку выпускаемого из доменных печей шлака без перевозки его в ковшах, что позволяет увеличить выход годного (граншлака) на 20—30 % в результате предотвращения настывлеобразования, устранить нарушения графиков выпусков чугуна и шлака, исключить шлаковые отвалы, устранить расходы на приобретение и содержание шлаковозного хозяйства, обеспечить охрану окружающей среды.



Примеры использования припечной грануляции доменного шлака

Инновационная технология припечной грануляции металлургических шлаков ОАО «ВНИИМТ» внедрены на предприятиях черной (припечная грануляция доменного шлака) и цветной металлургии.

Наименование предприятия	Объект	Характеристика объекта	Год внедрения
Припечная грануляция доменного шлака			
1. "Криворожсталь" (Украина)	Доменная печь №9	Объем печи 5000м ³ 4 установки	1975 г.
2. Новолипецкий металлургический комбинат (Россия)	Доменная печь №6	Объем печи 3200м ³ 4 установки	1978 г.
3. Череповецкий металлургический комбинат (Россия)	Доменная печь №5	Объем печи 5580м ³ 4 установки	1986 г.
4. Бхилайский металлургический завод (Индия)	Доменная печь №7	Объем печи 3000м ³ 4 установки	1989 г.
5. АО «Тяньцзинская металлургическая группа» г. Тяньцзинь, Китай. Заказчик - АО «Бейченская металлургическая компания»	Доменные печи	2 x 1260м ³ 4 установки	2012 г.
6. Баотоуский меткомбинат (BAOGANG) г. Баотоу, Китай. Заказчик – «Баотоуская Дочерняя Фирма по Металлургическим Технологиям BERIS»	Доменные печи	2 x 4150м ³ 4 установки	2013 г.
Припечная грануляция шлаков цветной металлургии			
7. Надеждинский металлургический завод ЗФ ГМК «Норильский никель» (Россия)	Обеднительные печи	1 установка на медной линии	1998 г.
8. Надеждинский металлургический завод ЗФ ГМК «Норильский никель» (Россия)	Обеднительные печи	1 установка на никелевой линии	2005 г.

Контактная информация

ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники»
(ОАО «ВНИИМТ»)

620137, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 16

Генеральный директор

Зайнуллин Лик Анварович

Тел. +7 (343) 374-03-80

Email: aup@vniimt.ru

www.vniimt.ru