



## **Информация о технологии припечной грануляции шлаков ОАО «ВНИИМТ»**

Специалисты ОАО «ВНИИМТ» разработали и успешно внедрили технологию припечной грануляции различных расплавов. Данная технология позволяет решить следующие проблемы, связанные с утилизацией доменных шлаков:

1 Получение заданной структуры и фракционного состава гранулированного шлака для обеспечения наиболее эффективного направления использования шлака, в первую очередь, как гидравлически активной добавки к цементу. Необходимые характеристики могут быть достигнуты только при водной припечной технологии грануляции исходного расплава с возможно большей начальной температурой расплава перед грануляцией.

2 Обеспечение взрывобезопасности грануляции. Достигается за счет организации диспергирования расплава над бассейном, а не в гидрожелобах.

3 Достижение максимально возможного снижения влажности гранулированного шлака. Обеспечивается за счет откачки граншлака при помощи эрлифта из бассейна в обезвоживатель специальной конструкции, обеспечивающий эффективное обезвоживание граншлака;

4 Обеспечение экологически комфортных условий в районе литейного двора доменной печи за счет максимальной локализацией парогазовых выбросов и удалением их через трубу за счет самотяги с обеспечением рассеивания выбросов.

5 Частичная утилизация тепла исходного расплава шлака может достигаться за счет конденсации пара, образующегося при грануляции, например, при выпарке с использованием вакуумных выпарных аппаратов загрязненных стоков, присутствующих на любом металлургическом производстве.

6 Внедрение припечных установок грануляции в стесненных условиях действующих доменных цехов достигается за счет относительной компактности и моноблочности технологии.

Автор технологии - Зайнуллин Лик Анварович - генеральный директор ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники» (ОАО «ВНИИМТ»), доктор технических наук, действительный член Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, Заслуженный металлург РФ, заведующий лабораторией грануляции металлургических расплавов.

Описание технологии грануляции шлака приведены в следующих публикациях:

[http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt\\_Slag\\_Granulation\\_Steel\\_3\\_1980.pdf](http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt_Slag_Granulation_Steel_3_1980.pdf)

[http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt\\_Slag\\_Granulation\\_Steel\\_3\\_1990.pdf](http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt_Slag_Granulation_Steel_3_1990.pdf)

[http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt\\_Slag\\_Granulation\\_Steel\\_1\\_1991.pdf](http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt_Slag_Granulation_Steel_1_1991.pdf)

[http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt\\_Slag\\_Granulation\\_Steel\\_3\\_2000.pdf](http://www.vniimt.ru/pdf/pub/Lik/Vniimt_Slag_Granulation_Steel_3_2000.pdf)

[http://www.vniimt.ru/pdf/pub85/VNIIMT\\_85\\_Zajnullin.pdf](http://www.vniimt.ru/pdf/pub85/VNIIMT_85_Zajnullin.pdf)

[http://www.vniimt.ru/pdf/Vniimt\\_Reklama\\_Slag\\_Granulation.pdf](http://www.vniimt.ru/pdf/Vniimt_Reklama_Slag_Granulation.pdf)

[http://www.vniimt.ru/pdf/Vniimt\\_Reklama\\_Slag\\_Granulation\\_2.pdf](http://www.vniimt.ru/pdf/Vniimt_Reklama_Slag_Granulation_2.pdf)





Технология грануляции шлака защищена патентами РФ.

Технологическая схема припечной грануляции доменного шлака приведена на рисунке 1.

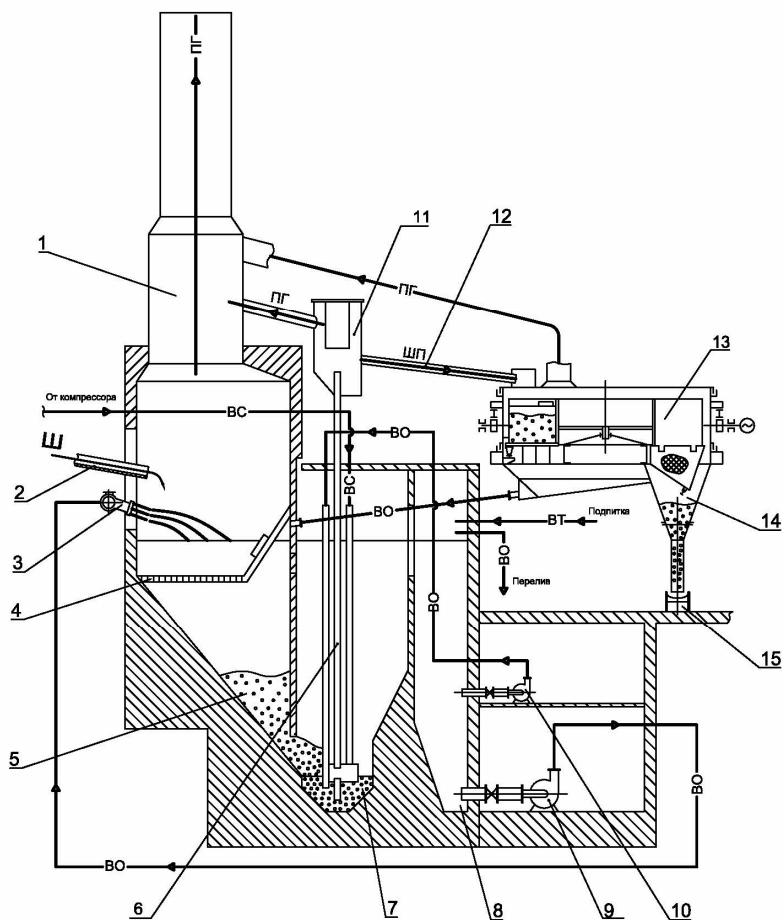


Рис. 1. Схема установки припечной грануляции доменного шлака: 1 – вытяжная труба, 2 – желоб шлаковый, 3 – гидромонитор, 4 – решетка, 5 – приемный отсек гранбассейна, 6 – эрлифт шлаковый, 7 – отсек эрлифтный, 8 – отсек осветленной воды, 9 – насос грануляционной воды, 10 – насос взмучивающей воды, 11 – сепаратор эрлифта, 12 – пульпопровод в обезвоживатель, 13 – обезвоживатель карусельный, 14 – бункер гранулированного шлака, 15 – конвейер обезвоженного шлака.





### Описание работы установки

Жидкий шлак из доменной печи по желобу 2 поступает к узлу грануляции 2, где за счет механического воздействия струй воды раздробливается и в виде трехфазной смеси поступает в приемный бункер 5, заполненный водой. Узел грануляции представлен гидромонитором, смонтированным под шлаковым желобом. Приемный бункер оборудован металлической решеткой 4, задерживающей негабаритные предметы. При погружении в воду частицы шлака охлаждаются и затвердевают. Образующийся в процессе грануляции пар через вытяжную трубу 1 выбрасывается в атмосферу.

Гранулированный шлак вместе с водой через проем в вертикальной стенке поступает в эрлифтный отсек 7. Поднимаясь по колодцу эрлифта, вода осветляется и переливается в камеру осветленной воды 8, откуда забирается грануляционным насосом 9 и подается к гидромонитору на очередной цикл грануляции. В случае завала проема гранулированным шлаком, вода поступает в колодец эрлифта через верхнее переливное устройство, снабженное опускной трубой. Транспортировка гранулированного шлака осуществляется шлаковым эрлифтом 6, представляющим собой вертикальную трубу, футерованную каменным литьем. Применение эрлифта для перекачки шлака вызвано тем, что эрлифт обладает большей надежностью, меньшей изнашиваемостью и большей экономичностью по сравнению с насосами при перекачке горячей пульпы с соотношением шлака к воде около 1:2.

Для взмучивания гранулированного шлака на всесе эрлифта предусмотрен подвод воды от отдельного насоса 10, забирающего воду из камеры осветленной воды.

Под действием вводимого в насадку эрлифта сжатого воздуха, смесь воды с гранулированным шлаком поднимается в сепаратор 11, откуда самотеком по пульпопроводу 12 поступает в обезвоживатель 13 карусельного типа.

Обезвоживатель карусельного типа представляет собой вращающуюся сварную конструкцию (корпус) тороидальной формы, разделенную на сегменты и снабженную стационарной крышкой и поддоном. Через крышку осуществляется подача шлаковой пульпы от сепаратора эрлифта, а также эвакуация паровоздушной смеси в вытяжную трубу. Поддон обеспечивает сбор фильтрующейся воды и ее возвращение в приемный бункер, а также выгрузку обезвоженного шлака в бункер 14. Обезвоженный граншлак из бункера выгружается на ленточный конвейер 15 и передается на склад. Рекомендуемый способ складирования гранулированного шлака – открытый склад штабельного типа. Влажность шлака в штабеле увеличивается по направлению к основанию штабеля. Рациональная организация работ по перевалке и отгрузке шлака позволит дополнительно снизить влажность шлака.





В настоящий момент установки припечной грануляции шлака по технологии ВНИИМТ внедрены на следующих предприятиях:

- КРИВОРОЖСТАЛЬ**, 1975 год, ДП №9 (5000м<sup>3</sup>), 4 установки;
- Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК)**, 1978 год, ДП6 (3200м<sup>3</sup>), 4 установки;
- СЕВЕРСТАЛЬ**, 1986 год, ДП №5 (5580 м<sup>3</sup>), 4 установки;
- БИЛАЙСКИЙ МЕТКОМБИНАТ (Индия)**, 1989 год, ДП №7 (3000м<sup>3</sup>), 4 установки;
- НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ, Надеждинский металлургический завод**, 1998-2005 годы, электропечи обеднения шлака, 4 установки;
- Tianjin Tiuychang Road Group (Holdings) Limited Company (АО «Тяньцзинская металлургическая группа» г.Тяньцзинь, Китай)**, 2012 год, ДП №1,2 (2x1260м3), 4 установки;
- Baotou Iron & Steel (Group) Co., Ltd. (BAOGANG Group, Китай)**, 2014 год, ДП №1,2 (2x4150м3), 4 установки.

## Контактная информация

Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники - 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](mailto:aup@vniimt.ru)

