



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву—

(22) Заявлено 14.09.81 (21) 3335719/29-33

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.02.83. Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 15.02.83

(11) 996338

(51) М. Кл.³

С 03 В 5/027
F 27 В 3/00

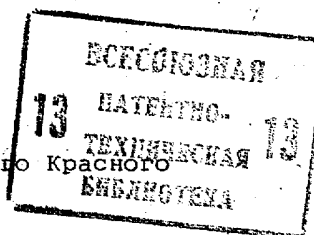
(53) УДК 666.1.031.
.5(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г.Б. Созаев, А.Л. Виноцкий, Б.К. Болбат,
В.Л. Иванов и Г.В. Димаки

(71) Заявитель

Норильский ордена Ленина и ордена Трудового
Знамени горно-металлургический комбинат
им. А.П.Завенягина



(54) ПЕЧЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛИКАТНОГО РАСПЛАВА

1

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к плавильным агрегатам для получения силикатного расплава в минераловатном производстве.

Известен плавильный агрегат для получения силикатного расплава, включающий водоохлаждаемую ванну, разделенную перегородкой на плавильную и гомогенизационную камеры. Ванна имеет загрузочное окно и отверстие для выпуска расплава, а также горелки с нижней части ванны и отвод продуктов горения [1].

Недостатки известного агрегата заключаются в следующем. Невысокая производительность агрегата из-за отсутствия дополнительного подогрева. Расплав подогревается только горелками, погруженными в расплав. Повысить производительность можно, увеличением площади зеркала печи, но она и так достигает больших размеров (62,5 м²), или увеличением температуры огненного пространства, но это приведет к увеличению расхода топлива и ухудшению работы огнеупорной кладки. Сокращение срока службы плавильного агрегата вследствие того, что горелки, размещен-

2

ные в расплаве, повышают его температуру в зоне вокруг горелок, что значительно ухудшает условия работы близлежащих огнеупоров, т.е. они могут разрушаться, уменьшая тем самым срок межремонтной эксплуатации печи. Кроме того, сам корпус горелки работает в условиях очень высоких температур и часто прогорает. Замена же горелок в этом случае является трудоемкой операцией.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности является печь для получения силикатного расплава, включающая ванну прямоугольного сечения, состоящую из пода и окружки, а также распределительную и фидерную части. В задней торцевой стенке ванны имеются каналы для подачи подогретого воздуха к горелкам, расположенным ниже каналов. В ванне выполнены также загрузочные окна, отверстие для выпуска расплава. По периметру ванны попарно установлены электроды для дополнительного подогрева расплава. Электроды, смонтированные в задней торцевой стенке, расположены ниже каналов для подачи воздуха, рядом с зоной загрузки шихты. По высоте электроды установ-

лены на расстоянии от верха окружки равном 0,53 ее высоты. Электроды А, Г и Е подсоединены к одному трансформатору, а электроды Б, В и Д — к другому. При пересечении линий силовых полей между электродами каждого трансформатора образуются треугольники, при пересечении которых в свою очередь формируется площадь силового многоугольника (ЖЗИК), который активизирует плавление шихты [2].

Недостатки этой печи заключаются в следующем. Нерациональное расположение электродов на задней торцевой стенке, вследствие чего силовой многоугольник получается небольшой по площади, т.е. уменьшается активная зона плавления шихты и тем самым снижается производительность печи. Кроме того, из-за такого расположения электродов вдоль задней торцевой стенки образуется застойная зона АВЗ, которая практически не участвует в процессе плавления шихты, так как от загрузочных окон шихта в виде слоев, погруженных в расплав, движется к центру печи в основном в пределах силовых полей. Таким образом, полезная площадь зеркала печи уменьшается на 15-20%, а так как она влияет на производительность, то, следовательно, снижает ее. Образование застойной зоны АВЗ возле задней торцевой стенки, в которой почти отсутствует движение расплава и температура на 50-70°С выше температуры расплава в других точках печи, резко ухудшает условия работы огнеупоров. Кроме теплового воздействия, происходит усиленный электроунос частичек огнеупора из-за того, что при увеличении температуры расплава уменьшается электрическое сопротивление его, увеличивается электропроводность и, как следствие, увеличивается мощность электрического поля, которое, контактируя с поверхностью огнеупоров окружки, производит более быстрое их разрушение, снижая срок службы печи. Расположение электродов А и Б ниже каналов для подачи воздуха также отрицательно влияет на огнеупоры задней торцевой стенки печи. При подаче воздуха под углом по отношению к зеркалу расплава возникает эжекция, и участки под каналами оказываются под разрежением. Эти участки, как указывалось выше, подвержены разрушительному действию мощного электрического поля — электроуносу частичек огнеупора; из-за которого сечение стенки уменьшается, и при наличии большого перепада температур внутри печи и снаружи в стенках могут образовываться микротрещины. При возникновении же раз-

режения через эти микротрещины начинает проникать холодный воздух, огнеупоры подвергаются тепловым микроударами, покрываются сеткой быстрораскрывающихся трещин и разрушаются. Расположение электродов на расстоянии от верха окружки равном 0,53 ее высоты также является нерациональным, так как на поду печи образовывается жидкая фаза. Это приводит к перегреву огнеупоров пода, температура достигает 1200-1220°С, а также к быстрому их разрушению, в результате уменьшается срок службы печи.

Целью изобретения является увеличение срока службы и производительности печи.

Цель достигается тем, что в печи для получения силикатного расплава, включающей ванну прямоугольного сечения, содержащую под и окружку, стенки, свод, каналы для подачи воздуха, выполненные в торцевой стенке над горелками, загрузочные окна и электроды, попарно расположенные по периметру ванны, соединенной с распределительной частью печи и фидером с отверстием для выпуска расплава, электроды расположены на расстоянии от верхней границы окружки равном 0,24-0,28 ее высоты, причем две пары из них размещены в зоне между каналами для подачи воздуха.

Чтобы предохранить под печи от перегрева, необходимо обеспечить на нем слой гарнисажа, т.е. образование на поду кристаллической фазы, для чего надо уменьшить температуру расплава в нижней части печи. Для этого необходимо поднять выше электроды. Действительно, при поднятии их на высоту, равную расстоянию от верха окружки 0,32 ее величины, температура пода печи уменьшается до 1130-1150°С, и он покрывается слоем гарнисажа. Однако при таком расположении электродов на поверхности расплава появляется слой пены, которая играет роль теплоизоляции и ухудшает условия передачи тепловой энергии в расплав. Производительность печи снижается.

Установлено, что оптимальное расстояние установки электродов от верха окружки равно 0,24-0,28 ее высоты. При таком размещении, во-первых, предохраняется под печи от перегрева и разрушения слоем образовавшегося гарнисажа, во-вторых, увеличивается производительность печи, так как при расстоянии от верха окружки равном 0,28 ее высоты пена исчезает — дегазация происходит настолько быстро, что она не успевает образоваться. При этом температура расплава повышается и производительность увеличивается. Однако

расстояние от верха окружки нецелесообразно брать менее 0,24 ее величины ввиду явного перегрева расплава, температуру которого придется по технологическим условиям понижать в распределительной ванне и фидере. Кроме этого, нагрузка на электродах в результате снижения сопротивления и повышения электропроводности приближается к критической, что может привести к выводу из строя трансформаторов.

Увеличение срока службы печи и увеличение ее производительности достигается также размещением двух пар электродов в зоне между каналами для подачи воздуха. Учитывая, что огнеупоры вблизи электродов работают в наиболее неблагоприятных условиях из-за воздействия на них высоких температур и мощного электрического поля, смещение их из зоны разрежения, которое образуется под каналами для подачи воздуха, позволяет избежать возможного подсоса холодного воздуха - микротеплоударов и тем самым исключить суммирование всех этих отрицательных факторов, приводящих огнеупоры к разрушению. Важно, что при смещении электродов А и Б к центральной оси значительно уменьшается размер застойной зоны АВЗ, следовательно снижается ее вредное воздействие на огнеупоры задней торцевой стенки, что увеличивает срок службы печи. При этом производительность печи увеличивается за счет уменьшения площади застойной зоны и увеличения активной зоны плавления - площади силового многоугольника ЖЗИК в центре печи.

На фиг. 1 показана предлагаемая печь, продольный разрез; на фиг. 2 - то же, разрез в плане.

Печь для получения силикатного расплава содержит ванну 1 прямоугольного сечения, состоящую из пода 2 и окружки 3, выполненных из высокоглиноземистого огнеупора. К ванне 1 примыкают распределительная 4 и фидерная 5 части печи. Ванна 1 имеет загрузочные окна 6 и порог 7, соединяющий ее с распределительной частью печи. На задней торцевой стенке ванны 1 выполнены наклонные каналы 8 для подачи воздуха, расположенные над горелками 9. По пери-

метру ванны 1 попарно расположены электроды 10 (А, Б, В, Г, Д и Е) на расстоянии от верха окружки 3 равном 0,24-0,28 ее высоты. Две пары электродов А и Б размещены в зоне между каналами 8 для подачи воздуха, т.е. смещены из-под горелок 9 к центральной оси. Электроды подсоединены к трансформаторам 11. Причем электроды А, Г и Е подсоединены к одному трансформатору (I), а электроды Б, В и Д - к другому трансформатору (II) с образованием силовых полей в виде треугольников, при пересечении которых в центре ванны 1 образуется силовой многоугольник (ЖЗИК), активизирующий плавление. Контроль температуры пода печи и огненного пространства осуществляется термометрами 12. Распределительная 4 и фидерная 5 части печи также снабжены электродами 10, которые подсоединены к своим трансформаторам (не показаны). Фидерная часть 5 имеет отверстия 13 для выпуска расплава.

Работа печи осуществляется следующим образом.

Шихту завалочными машинами подают в печь через загрузочные окна 6, и она в виде слоев, погруженных в расплав, движется к порогу 7 для перехода в распределительную часть 4. В ванне 1 происходит ее полное плавление за счет тепла, полученного от сжигания газа, подаваемого в горелки 9, расположенные над зеркалом расплава, и тепла, введенного в расплав электродами 10, погруженными в расплав. К горелкам 9 через каналы 8 подаются подогретый воздух. Плавление расплава активизируется силовыми полями (А Г Е и Б В Д), образуемыми между парами электродов, и особенно формируемым в центре ванны 1 силовым многоугольником (ЖЗИК), в котором происходит наложение силовых полей. На выходе из ванны 1 расплав частично гомогенизируется и через порог 7 попадает в распределительную часть печи, где происходит полная гомогенизация и дегазация расплава. В фидерной части 5 расплав стабилизируют до температуры, отвечающей требованиям волокнообразования, и выпускают через отверстие.

Технологические и технические параметры	Показатели	
	известной [2] печи	предлагаемой печи
Площадь зеркала печи, м ²	42	42
Глубина ванны печи (высота окружки), м	0,375	0,375
	0,2	0,09-0,10

Продолжение таблицы

Технологические и технические параметры	Показатели	
	известной [2] печи	предлагаемой печи
Расстояние, на котором располагаются электроды от верха окружки, м	что составляет 0,53 высоты окружки	что составляет 0,24-0,28 высоты окружки
Количество пар электродов в ванне печи	6	6
Толщина пода, м	0,125	0,125
Нагрузка на электроды, кВт	160-180	400-600
Температура расплава, °C	1380-1420	1430-1440
Температура пода, °C	1200-1220	1040-1060
Расход топлива, м /ч	360/400	360-400
Производительность, т/ч	2,6-2,8	3,6-4,2
Удельный съем расплава с 1 м ² , т/ч	62-66	85-100
Срок службы, г.	2	3

В таблице приведены технологические и технические параметры известной и предлагаемой печей.

Использование предлагаемого технического решения по сравнению с известным позволяет получить следующие преимущества: повышение производительности печи в 1,5 раза за счет увеличения площади силового многоугольника (ЖЗИК), который активизирует плавление шихты, и снижения размера застойной зоны. Увеличить срок службы печи в 1,5 раза, это обусловлено улучшением условий работы огнеупоров торцевой стенки и пода печи. Такие условия обеспечиваются уменьшением размера застойной зоны у торцевой стенки и соответственно ее вредного влияния на эту стенку, а также исключением подсоса холодного воздуха и микротеплоударов смещением электродов из зоны разрежения. Сохранность пода достигается слоем гарнисажа, который образуется благодаря снижению температуры расплава в нижней части ванны, при этом одновременно повышается производительность печи.

Все эти условия обеспечены выбором оптимального расположения элект-

родов как по высоте, так и на задней торцевой стенке печи.

35

Формула изобретения

40

Печь для получения силикатного расплава, включающая ванну прямоугольного сечения, содержащую под и окружку, стенки, свод, каналы для подачи воздуха, выполненные в торцевой стенке над горелками, загрузочные окна и электроды, попарно расположенные по периметру ванны, соединенной с распределительной частью печи и фидером с отверстием для выпуска расплава, отличающаяся тем, что, с целью увеличения срока службы и производительности печи, электроды расположены на расстоянии от верхней границы окружки равном 0,24-0,28 ее высоты, причем две пары из них размещены в зоне между каналами для подачи воздуха.

45

50

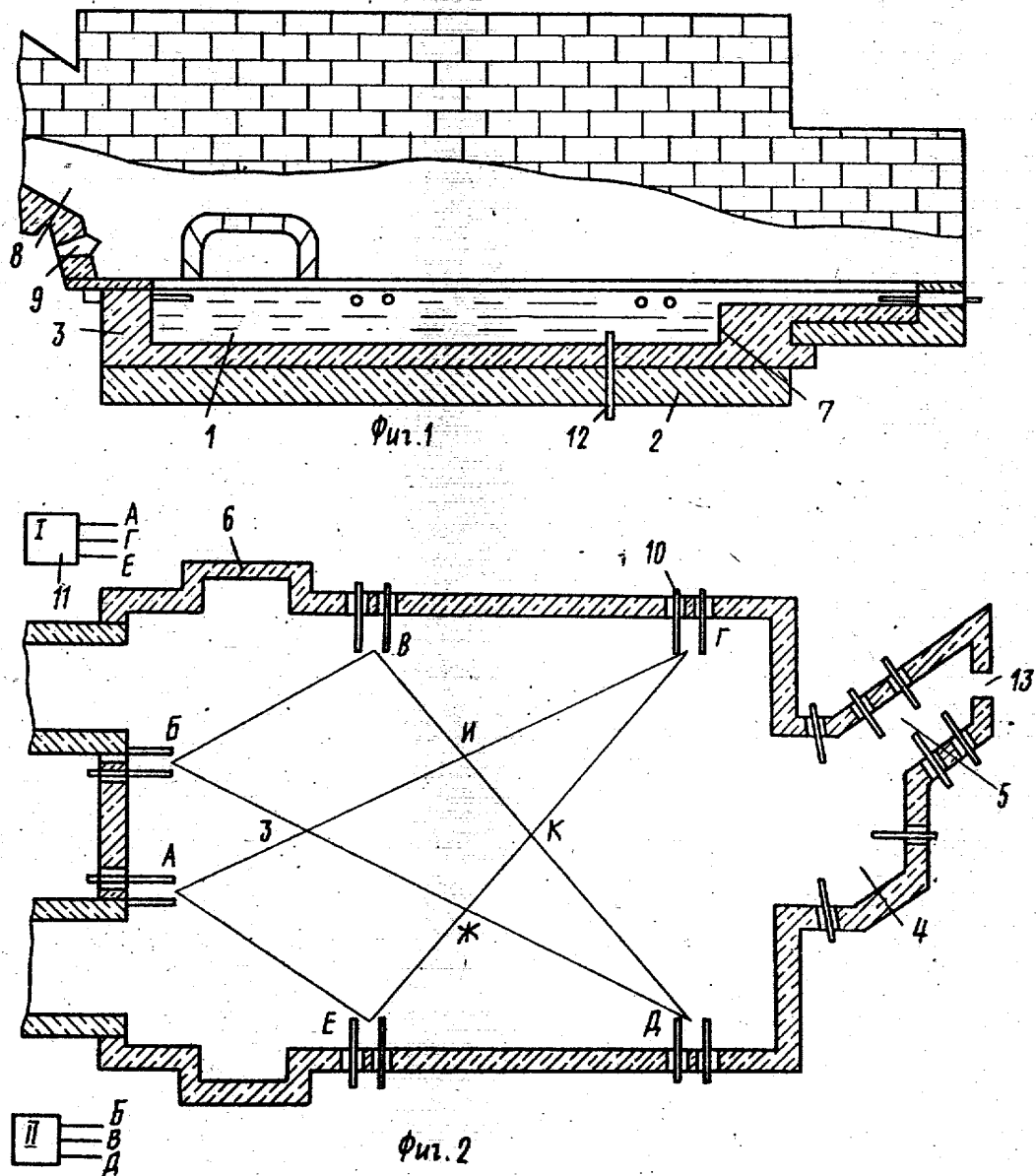
55

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 511258, кл. F 27 В 3/00, 1974.

2. Чертежи № 31574-OP, 31576-OP фирмы NikoIaus Sorg GMBH, ФРГ, переданные по лицензии фирмы Юнгерс, Швеция.

60



Составитель Т. Буклей
 Редактор О. Персиянцева Техред М. Тепер Корректор Ю. Макаренко
 Заказ 828/32 Тираж 484 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4