

Данное изобретение относится к устройству, определённое в ограничительной части п.1 формулы изобретения, для непрерывного слива расплавленной фазы, такой как штейн, из плавильной печи, такой как печь для взвешенной плавки, и к способу, определённое в независимом пункте формулы изобретения, непрерывного слива расплавленной фазы, такой как штейн, из плавильной печи, такой как печь для взвешенной плавки.

В печи для взвешенной плавки, используемой в процессе взвешенной плавки, расплавленные фазы штейна и шлака разделяют на отдельные слои у пода печи. В зависимости от следующей стадии процесса расплавленную фазу сливают из печи порциями, хотя загрузка в печь осуществляется непрерывно. Процесс так называемого бессемерования во взвешенном состоянии в сочетании с плавкой во взвешенном состоянии не требует прерываемого слива штейна, и можно сливать расплав непрерывно. Этот процесс обладает тем преимуществом, что расплав течёт непрерывно также и в печи и можно поддерживать поверхности расплава на стандартной высоте. Эта особенность имеет значительное влияние на пропускную способность плавильной камеры печи, и значит она дополнительно снижает содержание меди в шлаке, а с другой стороны, она увеличивает износ футеровки, так как поверхность всё время находится на одной и той же высоте. Футеровка имеет тенденцию изнашиваться наиболее значительно в области фазовых границ.

В соответствии с известным уровнем техники непрерывный слив расплавленной фазы осуществляют посредством конструкции сифонного типа. В этом случае расплавленные фазы сливают непрерывным потоком в сливную камеру, откуда их извлекают в виде слива для дальнейшей обработки. Использование этого способа, особенно в печи для взвешенной плавки, ограничено тем фактом, что в случае, если подачу расплава нужно - по внешней причине - прервать, то находящаяся в печи расплавленная фаза начинает остывать, особенно в придонном слое, а в худшем случае она образует застывший или даже твёрдый слой у пода печи. Решение, основанное на традиционном расположении сифона для слива расплава, неэффективно, так как отверстие слива в этом случае будет постепенно блокироваться настылью, и на практике невозможно открыть его вновь без остановки печи и механического удаления настыли, что проблематично с точки зрения процесса.

Целью данного изобретения является новый способ и устройство для непрерывного слива расплавленной фазы, такой как штейн, из плавильной печи, такой как печь для взвешенной плавки.

То, чем отличается данное изобретение, описано в отличительной части независимых пунктов формулы изобретения. Другие предпочтительные случаи осуществления изобретения описаны в других пунктах формулы изобретения.

В соответствии с предлагаемым в данном изобретении в плавильную печь, такую как печь для взвешенной плавки, при необходимости подают тепло посредством по меньшей мере двух электродов или по меньшей мере одной погружной горелки (deeper burner), и в этом случае благодаря теплу слои шлака и штейна, присутствующие в виде расплавленных фаз, остаются в расплавленном состоянии до самого пода печи также и во время перерывов в подаче. В соответствии с предлагаемым в данном изобретении по меньшей мере один нагревательный элемент в плавильной печи установлен преимущественно вблизи отверстия слива расплавленной фазы, например отверстия слива штейна. Непрерывный слив расплавленного штейна из печи для взвешенной плавки дополнительно усовершенствован использованием способа и устройства, предлагаемых в данном изобретении. Размещение как погружной горелки, так и электродов можно регулировать посредством связанного с ними подъёмного механизма, чтобы не повредить их при условиях внутри печи во время процесса плавки. Погружную горелку можно направить так, чтобы пламя поддерживало слои расплавленного штейна и шлака, размещённые на дне печи, в расплавленном состоянии до самого пода печи, например, в случае перерыва в подаче сырья. Поверхности расплавленных фаз, содержащиеся в печи для взвешенной плавки, можно поддерживать на желаемой высоте, чтобы избежать излишнего износа футеровки. Это также означает, что шлак не просачивается при сливе штейна.

Ниже изобретение представлено более детально со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1 - предлагаемое устройство, снабжённое графитовыми электродами;

фиг. 2 - поперечный разрез устройства, изображённого на фиг. 1;

фиг. 3 - предлагаемое устройство, снабжённое погружной горелкой;

фиг. 4 - случай осуществления изобретения при условии графитового электрода.

На фиг. 1 и 2 представлен предпочтительный случай осуществления изобретения. На фиг. 2 показано поперечное сечение устройства, приведенного на фиг. 1 по линии разреза А-А. Сепаратор 2 плавильной печи снабжён предлагаемым устройством 1. Расплавленные фазы - слой шлака 3 и слой штейна 4 - расположены друг на друге так, что слой шлака находится на желаемой высоте над слоем штейна, таким образом, что при сливе штейна 4 не происходит никакого извлечения слоя шлака. Расплавленный штейн сливают непрерывным потоком через отверстие 5 слива штейна, расположенное в стенке печи, в футерованную кирпичом сливную камеру 6, снабжённую охлаждающими элементами в зависимости от потребностей в ситуации. Сливная камера 6 снабжена внешним газовым или масляным подогревом, который используют при необходимости. В сливной камере поверхность расплавленного штейна поднимается благодаря металлостатическому/шлакостатическому давлению выше, чем в самом сепараторе 2 плавиль-

ной печи. Из сливной камеры 6 штейн сливают переливом через сливной порог 8, предусмотренный в сливной камере, в режиме непрерывной эксплуатации в жёлоб для штейна, по которому текущий штейн направляют для дальнейшей обработки.

Если подачу в печь по какой-либо причине прерывают, то образование возможного застывания предотвращают посредством нагревательного элемента (heat-producing element), такого как два графитовых электрода 9. Если печь эксплуатируют при обычных условиях, то электроды 9 поднимают посредством подъёмного механизма 11, расположенного выше крыши 13 сепаратора, к которой присоединены электроды, на подходящую высоту от поверхности слоев расплавленных фаз, чтобы не повредить электроды пылью и избыточным теплом. В сепараторе графитовые электроды 9 размещены поблизости от отверстия 5 слива штейна, и в случае необходимости указанные электроды можно опустить в расплавленную фазу. Электроды погружают в расплавленную фазу по существу вертикально таким образом, что они размещены в фазе шлака над слоем штейна. Электроды 9 размещены в сепараторе таким образом, что тепло, генерируемое электродом, сохраняет переднюю часть отверстия 5 слива штейна и проход в расплавленном состоянии, когда процесс прерывают.

В случае, соответствующем фиг. 3, устройство 12, снабжённое погружной горелкой 15, используют для непрерывного слива штейна из печи для взвешенной плавки. Расплавленный штейн 4 непрерывно сливают из печи через отверстие 5 слива штейна, расположенное в стенке печи, в футерованную кирпичом сливную камеру 6, снабжённую необходимыми охлаждающими элементами. Сливная камера 6 снабжена внешним газовым или масляным подогревом, который используют при необходимости. В сливной камере поверхность расплавленного штейна поднимается благодаря металлостатическому/шлакостатическому давлению выше, чем в самом сепараторе 2 печи для взвешенной плавки. Из сливной камеры 6 штейн сливают через предусмотренный там сливной порог 8 переливом в режиме непрерывной эксплуатации в жёлоб для штейна, по которому текущий штейн направляют для дальнейшей обработки.

При возможных перерывах в подаче сырья или при других перерывах в процессе вследствие других причин расплавленные фазы 3 и 4 всегда поддерживаются в расплавленном состоянии посредством нагревательного элемента, т.е. погружной горелки 15. Погружная горелка 15 расположена в сепараторе 2 таким образом, что она не вызывает перегрева кирпичной стенки. С погружной горелкой соединён отдельный подъёмный механизм 14, установленный на крыше 13 сепаратора, чтобы была возможность регулировать положение и угол погружной горелки 15, когда это необходимо. Когда печь эксплуатируют при обычных условиях, то погружную горелку поднимают над расплавленными фазами преимущественно на 400 мм выше, чем в случае, когда погружная горелка функционирует, предохраняя её таким образом от возможных повреждений, вызываемых теплом. Если подачу сырья прерывают, то погружную горелку опускают ближе к расплавленным фазам, и благодаря специальному соплу Лаваля, предусмотренному на погружной горелке, пламя горелки вынуждают простираться в желаемом направлении так, чтобы пламя могло проникать в расплавленные слои. Угол ориентации погружной горелки можно регулировать, и он во время эксплуатации погружной горелки составляет преимущественно 5-15°. Угол ориентации и эффективность горения пламени можно отрегулировать до такого уровня, когда погружная горелка поддерживает расплав в расплавленном состоянии настолько эффективно, насколько это возможно. Благодаря генерируемому погружной горелкой теплу температура расплавленных шлака и штейна растёт, и расплавленные фазы остаются в расплавленном состоянии до самого дна сепаратора.

На фиг. 4 проиллюстрировано предпочтительное воплощение устройства 16 по изобретению согласно фиг. 1, где противоэлектродом другого электрода 9 является заземляющий электрод 10, помещённый на дно сепаратора 2, поблизости от отверстия 5 слива штейна. Теперь нагревательными элементами являются графитовый электрод 9, который перемещают сквозь крышу 13 сепаратора 2 посредством подъёмного механизма 11, и заземляющий электрод 10 этого графитового электрода. Если печь эксплуатируют при обычных условиях, графитовый электрод 9 поднят посредством подъёмного механизма 11, размещённого над крышей 13 сепаратора, на подходящую высоту над поверхностью расплавленных фаз, чтобы предотвратить повреждение графитового электрода из-за пыли или перегрева. В случае необходимости графитовый электрод 9 погружают в расплав по существу вертикально, так что он простирается через фазу 3 шлака вплоть до уровня выше слоя 4 штейна. Графитовый электрод 9 и заземляющий электрод 10 помещают в сепаратор таким образом, что генерируемое электродами тепло поддерживает переднюю часть отверстия 5 слива штейна и проход в расплавленном состоянии, когда процесс прерывают, таким образом предотвращая затверждение расплава.

Для специалиста в данной области очевидно, что различные предпочтительные случаи осуществления изобретения не сводятся к вышеописанным, но могут варьироваться в пределах объема приложенной формулы изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1, 12, 16) для непрерывного слива расплавленной фазы, такой как штейн, из печи для взвешенной плавки, причём указанное устройство включает отверстие (5) слива штейна, предусмотрен-

ное в стенке печи для извлечения расплавленной фазы из печи, сливную камеру (6) для приёма расплавленной фазы (4) и сливной порог (8), предусмотренный в сливной камере для извлечения расплавленной фазы, отличающееся тем, что устройство включает по меньшей мере один нагревательный элемент (9, 15), выполненный с возможностью размещения вблизи отверстия (5) слива штейна в печи для взвешенной плавки, чтобы предотвратить затвердевание расплавленной фазы при возможной регулировке расположения нагревательного элемента.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве нагревательных элементов применяют по меньшей мере два графитовых электрода (9).

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что применяемым нагревательным элементом является по меньшей мере одна погружная горелка (15).

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что применяемыми нагревательными элементами являются графитовый электрод (9) и заземляющий электрод (10).

5. Устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что нагревательный элемент выполнен с возможностью размещения над расплавленной фазой посредством подъёмного механизма (11, 14) нагревательного элемента при эксплуатации печи в обычных условиях.

6. Устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что нагревательный элемент выполнен с возможностью размещения в непосредственной близости от расплавленной фазы посредством подъёмного механизма (11, 14) нагревательного элемента при прерывании подачи сырья.

7. Устройство по п.2 или 4, отличающееся тем, что графитовый электрод выполнен с возможностью погружения в расплавленную фазу, по существу, вертикально.

8. Устройство по п.3, отличающееся тем, что погружная горелка выполнена с возможностью регулировки угла ориентации, при этом угол ориентации составляет преимущественно 5-15° при эксплуатации погружной горелки.

9. Способ непрерывного слива расплавленной фазы, такой как штейн, из печи для взвешенной плавки, в соответствии с которым расплавленную фазу извлекают из печи через отверстие (5) слива штейна, предусмотренное в стенке печи, в сливную камеру (6), где предусмотрен сливной порог (8) для извлечения расплавленной фазы, отличающийся тем, что в печи для взвешенной плавки вблизи отверстия (5) слива штейна располагают по меньшей мере один нагревательный элемент (9, 15), чтобы предотвратить затвердевание расплавленной фазы при возможной регулировке расположения нагревательного элемента.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что тепло генерируют посредством по меньшей мере двух графитовых электродов (9).

11. Способ по п.9, отличающийся тем, что тепло генерируют посредством по меньшей мере одной погружной горелки (15).

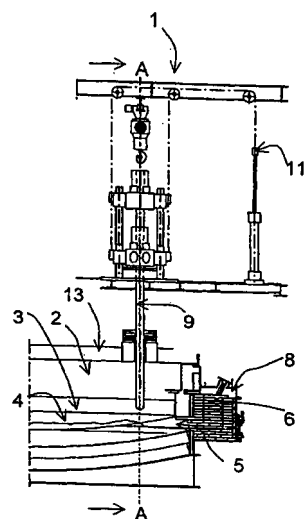
12. Способ по п.9, отличающийся тем, что тепло генерируют посредством графитового электрода (9) и заземляющего электрода (10).

13. Способ по пп.9, 10, 11 или 12, отличающийся тем, что при эксплуатации печи в обычных условиях нагревательный элемент (9, 15) помещают над расплавленной фазой посредством подъёмного механизма (11, 14) нагревательного элемента.

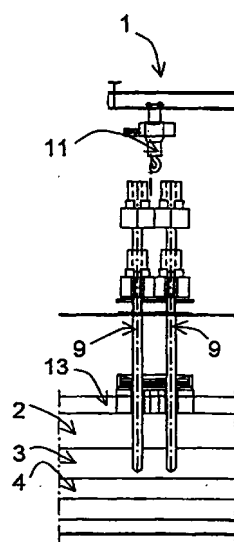
14. Способ по пп.9, 10, 11 или 12, отличающийся тем, что при прерывании подачи сырья нагревательный элемент (9, 15) помещают в непосредственной близости от расплава посредством подъёмного механизма (11, 14) нагревательного элемента.

15. Способ по п.10 или 12, отличающийся тем, что графитовый электрод погружают в расплавленную фазу, по существу, вертикально.

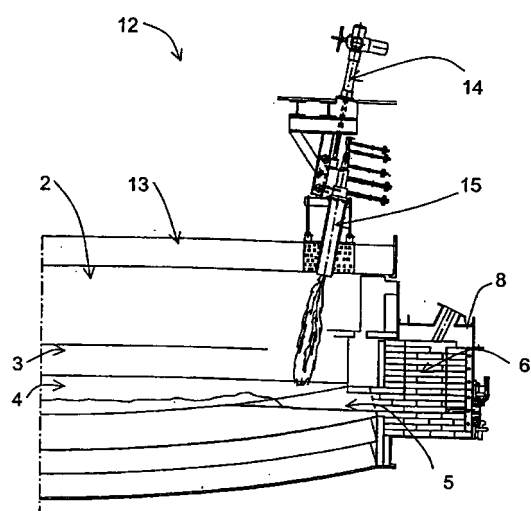
16. Способ по п.11, отличающийся тем, что угол ориентации погружной горелки можно регулировать, причем при эксплуатации погружной горелки угол ориентации составляет преимущественно 5-15°.



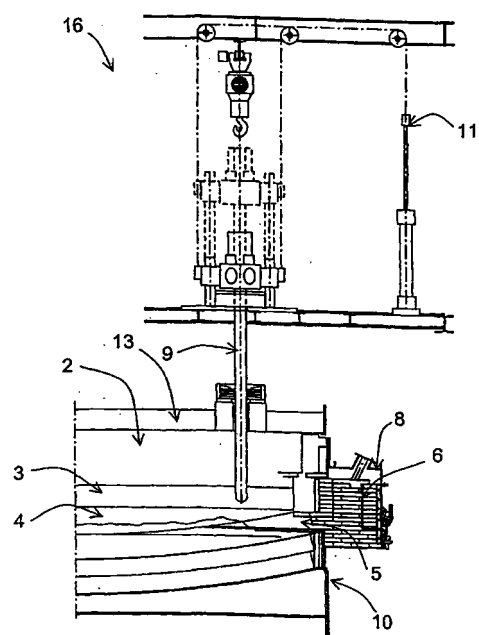
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2/6