

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034030**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.20

(21) Номер заявки
201890488

(22) Дата подачи заявки
2016.09.14

(51) Int. Cl. *F27B 3/18* (2006.01)
C21C 5/52 (2006.01)
F27D 3/18 (2006.01)
F27D 19/00 (2006.01)
F27D 21/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ПЕЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПЕЧИ И
ИНЖЕКЦИОННЫЙ БЛОК**

(31) **20155660**

(32) **2015.09.15**

(33) **FI**

(43) **2018.08.31**

(86) **PCT/FI2016/050634**

(87) **WO 2017/046451 2017.03.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОУТОТЕК (ФИНЛЭНД) ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
**Бьорккунд Петер, Кархуваара
Оскар, Соннинен Валттери, Саари
Пекка, Луомала Матти (FI)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнагьев
А.В. (RU)**

(56) US-B1-6212218
WO-A1-2006010208
EP-A2-2682483
WO-A1-2011138629

(57) Изобретение относится к способу и устройству для регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве (2), ограниченном корпусом (3) металлургической печи (4). Устройство содержит инжекционный блок (6), содержащий несущую конструкцию (7), установленную посредством установочного средства (9) на металлургической печи (4) снаружи печного пространства (2) корпуса (3) печи. Изобретение относится также к инжекционному блоку (6) для применения в указанных способе и/или устройстве.

B1

034030

**034030
B1**

Область изобретения

Изобретение относится к способу регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве, ограниченном корпусом металлургической печи, как определено в ограничительной части независимого п.1 формулы изобретения.

Изобретение также относится к устройству для регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве, ограниченном корпусом металлургической печи, как определено в ограничительной части независимого п.6 формулы изобретения.

Цель изобретения

Цель изобретения состоит в создании способа и устройства для регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве, ограниченном корпусом металлургической печи, безопасным образом.

Сущность изобретения

Способ регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве, ограниченном корпусом металлургической печи, согласно изобретению характеризуется признаками независимого п.1 формулы изобретения.

Предпочтительные варианты выполнения способа определены в зависимых пп.2-5 формулы изобретения.

Устройство для регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве, ограниченном корпусом металлургической печи, согласно изобретению характеризуется соответственно признаками независимого п.6 формулы изобретения.

Предпочтительные варианты выполнения устройства определены в зависимых пп.7-10 формулы изобретения.

Способ и устройство позволяют выполнять способ регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве, ограниченном корпусом металлургической печи, безопасным образом. Безопасность достигается благодаря тому, что способ и устройство обеспечивают добавление таких добавок, как кокс, угольная пыль, смесь концентратов, двуокись кремния, известь и известняк, в печное пространство, например введение таких добавок, как кокс, угольная пыль, концентрат смеси, двуокись кремния, известь и известняк, в расплав печи, который находится внутри печного пространства, без того, чтобы оператор, который иначе должен быть расположен близко к корпусу печи, добавлял такие добавки, поскольку инжекционный блок может дистанционно управляться оператором, например, с помощью системы управления технологическим процессом металлургической печи.

Перечень чертежей

Далее изобретение описано более подробно со ссылкой на чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает металлургическую печь, которая имеет инжекционный блок, выполненный в соответствии с первым вариантом выполнения;

фиг. 2 изображает металлургическую печь, которая имеет инжекционный блок, выполненный в соответствии со вторым вариантом выполнения;

фиг. 3 и 4 иллюстрируют принцип работы инжекционного блока, выполненного в соответствии с первым вариантом выполнения.

Подробное описание изобретения

Изобретение относится к способу и к устройству для регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве 2, ограниченном корпусом 3 металлургической печи 4, и к инжекционному блоку для применения в способе и/или в устройстве.

Металлургическая печь 4 может представлять собой, например, печь для плавки во взвешенном состоянии, электродуговую печь, конвертерную печь с погруженной фурмой с продувкой сверху или печь донной продувки. На фиг. 1 и 2 показана металлургическая печь 4, которая имеет форму печи для плавки во взвешенном состоянии.

Сначала более подробно описан способ регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве 2, ограниченном корпусом 3 печи 4, а также некоторые варианты и варианты выполнения способа.

Способ включает первый этап обеспечения, на котором обеспечивают отверстие 5, проходящее через корпус 3 металлургической печи 4.

Способ включает второй этап обеспечения, на котором обеспечивают инжекционный блок 6, содержащий несущую конструкцию 7.

Инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно инжекционное устройство 8, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции 7 и с возможностью инъекции добавок.

Инжекционный блок 6 содержит установочное средство для установки несущей конструкции 7 на печь 4 снаружи печного пространства 2.

Инжекционный блок 6 содержит первое средство 10 перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 относительно несущей конструкции 7, и второе средство 11 перемещения для перемещения указанного первого средства 10 перемещения между первым по-

ложением и вторым положение относительно поверхности корпуса 3 печи.

Указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения, предпочтительно, но необязательно, выполнено с возможностью прямолинейного перемещения на заданное расстояние относительно несущей конструкции 7.

Способ включает этап установки, на котором устанавливают инжекционный блок 6 с помощью установочного средства на металлургической печи 4 снаружи печного пространства 2.

Способ включает первую операцию перемещения, на которой перемещают указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 с помощью второго средства 11 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи из первого положения, в котором указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 неспособно прямолинейно перемещаться через отверстие 5 в корпусе 3 печи, во второе положение, в котором указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 способно прямолинейно перемещаться через отверстие 5 в корпусе 3 печи.

Способ включает второй этап перемещения в указанном втором положении, на котором прямолинейно перемещают указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 с помощью первого средства 10 перемещения через отверстие 5 в корпусе 3 печи, по меньшей мере частично, в печное пространство 2 и возможно частично в расплав 1 в печном пространстве 2, и этап инъекции для введения добавок в печное пространство 2 с помощью указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8, которое расположено, по меньшей мере частично, в печном пространстве 2.

Способ включает третий этап перемещения в указанном втором положении, на котором перемещают указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 с помощью первого средства 10 перемещения через отверстие 5 в корпусе 3 печи из печного пространства 2.

Способ включает четвертый этап перемещения, на котором перемещают указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 с помощью второго средства 11 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи из второго положения, в котором указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 способно прямолинейно перемещаться через отверстие 5 в корпусе 3 печи, в третье положение, в котором указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 неспособно прямолинейно перемещаться через отверстие 5 в корпусе 3 печи.

Третье положение может быть таким же, как первое положение, или может быть положением, отличным от первого положения.

Способ может включать обеспечение инжекционного блока 6 на втором этапе обеспечения, включающий блок управления (не показан на чертежах) для автоматического осуществления контроля, по меньшей мере, первого средства 10 перемещения и второго средства 11 перемещения, причем способ может включать автоматическое выполнение первого этапа перемещения, второго этапа перемещения, третьего этапа перемещения и четвертого этапа перемещения под управлением блока управления инжекционного блока 6.

Инжекционный блок 6 может быть установлен на этапе установки с помощью установочного средства на крыше корпуса 3 металлургической печи 4, как показано на фиг. 1 и 2, или на стальной конструкции печи (не показана) над крышей корпуса 3 металлургической печи 4, или на них обеих.

Способ может включать третий этап обеспечения, на котором обеспечивают механизм 12 люка для закрытия отверстия 5, проходящего через корпус 3, и первый этап соединения, на котором функционально соединяют механизм 12 люка с блоком 6 так, что механизм 12 люка может открывать отверстие 5, когда второе средство 11 перемещения инжекционного блока 6 перемещает указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 во второе положение, и так, что механизм 12 люка может закрыть отверстие 5, когда второе средство 11 перемещения инжекционного блока 6 перемещает указанное по меньшей мере одно устройство 8 из второго положения в третье положение.

Способ может включать перемещение указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 между первым положением и вторым положением на первом этапе перемещения путем поворота указанного первого средства 10 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи и между вторым положением и третьим положением на четвертом этапе перемещения путем поворота указанного первого средства 10 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи. На фиг. 1, 3 и 4 показаны такие варианты выполнения.

Способ может включать перемещение указанного по меньшей мере одного устройства 8 между первым положением и вторым положением на первом этапе перемещения путем прямолинейного перемещения первого средства 10 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи и между вторым положением и третьим положением на четвертом этапе перемещения путем прямолинейного перемещения первого средства 10 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи. На фиг. 2 показан такой вариант выполнения.

В варианте выполнения способа указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 инжекционного блока 6, который обеспечивают на втором этапе обеспечения, содержит инжекционное сопло 14 и удлиненный стержень 15, имеющий дистальный конец, к которому прикреплено инжекционное сопло 14.

В варианте выполнения способа по меньшей мере одно из следующего: кокс, угольную пыль, смесь

концентратов, диоксид кремния, известь, известняк вводят в расплав 1 внутри печного пространства 2 на этапе инъекции с помощью указанного по меньшей мере одного устройства 8.

В варианте выполнения способа по меньшей мере одно из следующего: кокс, угольную пыль, смесь концентратов, диоксид кремния, известь, известняк вводят в печное пространство 2 на этапе инъекции с помощью указанного по меньшей мере одного устройства 8.

В одном варианте выполнения способа обеспечиваемый инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно из следующего: электродвигатель, пневматический цилиндр и линейный двигатель для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 между первым положением и вторым положением на первом этапе перемещения и между вторым положением и третьим положением на четвертом этапе перемещения.

В варианте выполнения способа обеспечиваемый инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно из следующего: электродвигатель, пневматический цилиндр и линейный двигатель для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 через отверстие 5 в корпусе 3 печи.

В одном варианте выполнения способ включает этап соединения, на котором функционально соединяют инжекционный блок 6 с системой управления технологическим процессом в металлургической печи 4.

В варианте выполнения способа инжекционный блок 6, который обеспечивают на втором этапе обеспечения, содержит контрольно-измерительное устройство, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения (не показано на чертежах), содержащее по меньшей мере одно из следующего: измерительное устройство, устройство для отбора проб или устройство наблюдения для контроля характеристик технологического процесса в пространстве печи, третье средство перемещения (не показано на чертежах) для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства относительно несущей конструкции 7, и четвертое средство перемещения (не показано на чертежах) для перемещения указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства между четвертым положением и пятым положением относительно поверхности корпуса 3 печи. Этот вариант выполнения способа включает пятый этап перемещения, на котором перемещают третье средство перемещения с помощью четвертого средства перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи из четвертого положения в пятое положение, причем третье средство перемещения способно прямолинейно перемещать указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство через отверстие 5 в корпусе 3 печи. Этот вариант выполнения способа включает в указанном пятом положении шестой этап перемещения, на котором прямолинейно перемещают указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство с помощью третьего средства перемещения через отверстие 5 в корпусе 3 печи, по меньшей мере частично, в печное пространство 2, и этап осуществления контроля, на котором контролируют характеристики технологического процесса в печном пространстве 2 посредством указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства, которое, по меньшей мере частично, находится внутри печного пространства 2. Этот вариант выполнения способа включает в пятом положении седьмой этап перемещения, на котором прямолинейно перемещают указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство с помощью третьего средства перемещения через отверстие 5 в корпусе 3 печи из печного пространства 2. Этот вариант выполнения способа включает восьмой этап перемещения, на котором перемещают третье средство перемещения с помощью четвертого средства перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи из пятого положения в шестое положение, в котором третье средство перемещения неспособно прямолинейно перемещать указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство через отверстие 5 в корпусе 3 печи. Указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство может содержать по меньшей мере одно из следующего: термометр или оптический пирометр для измерения температуры, камеру отбора проб для измерения температуры ликвидуса расплава 1 внутри печного пространства 2, измерительный щуп, выполненный с возможностью измерения уровня расплава 1 внутри печного пространства 2 или выполненный с возможностью измерения толщины слоя 13 шлака и/или слоя расплавленного металла расплава 1 внутри печного пространства 2, фотокамеру, выполненную с возможностью фотографирования внутри печного пространства 2, устройство для отбора проб пыли, предназначенное для отбора проб пыли внутри печного пространства 2, устройство для отбора проб расплава, предназначенное для отбора проб расплава из расплава 1 внутри печного пространства 2, и устройство для отбора проб газа, предназначенное для отбора проб газа внутри печного пространства 2.

Далее более подробно описано устройство для регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве 2, ограниченном корпусом 3 металлургической печи 4, а также некоторые варианты и варианты выполнения устройства.

Устройство содержит инжекционный блок 6, имеющий несущую конструкцию 7, установленную с помощью установочного средства на металлургической печи 4 снаружи печного пространства 2.

Устройство имеет отверстие 5, проходящее через корпус 3 металлургической печи 4.

Инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно инжекционное устройство 8, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции 7. Указанное по

меньшей мере одно устройство 8 предпочтительно, но необязательно, выполнено с возможностью прямолинейного перемещения на заданное расстояние относительно несущей конструкции 7. Инжекционный блок 6 содержит первое средство 10 перемещения для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 относительно несущей конструкции 7.

Инжекционный блок 6 содержит второе средство 11 перемещения для перемещения первого средства 10 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи между вторым положением, в котором первое средство 10 перемещения способно прямолинейно перемещать указанное по меньшей мере одно устройство 8 через отверстие 5 в корпусе 3 печи, и первым положением, в котором первое средство 10 перемещения неспособно перемещать указанное по меньшей мере одно устройство 8 через отверстие 5 в корпусе 3 печи.

Третье положение может быть таким же, как и первое положение, или отличным от первого положения.

Инжекционный блок 6 может содержать блок управления (не показан на чертежах) для автоматической регулировки, по меньшей мере, первого средства 10 перемещения и второго средства 11 перемещения.

В вариантах выполнения, показанных на чертежах, инжекционный блок 6 содержит два инжекционных устройства 8, выполненных с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции 7, причем каждое из инжекционных устройств 8 имеет первое средство 10 перемещения для перемещения устройства 8 относительно несущей конструкции 7. Когда инжекционный блок 6 содержит несколько инжекционных устройств 8, таких как два контрольно-измерительных устройства 8, то каждое из устройств 8 предпочтительно, но не обязательно, выполнено с возможностью введения соответствующей добавки в печное пространство 2.

Инжекционный блок 6 может быть установлен на крыше корпуса 3 печи, как показано на фиг. 1 и 2, или на стальной конструкции печи над крышей корпуса 3 печи, или на них обеих.

Устройство может содержать механизм 12 люка для закрытия отверстия 5 печи, а механизм 12 люка может быть функционально соединен с инжекционным блоком 6, так что механизм 12 люка может открыть отверстие 5 печи, когда второе средство 11 перемещения инжекционного блока 6 перемещает указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 во второе положение, и так, что механизм 12 люка может закрыть отверстие 5 печи, когда второе средство 11 перемещения инжекционного блока 6 перемещает указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 из второго положения.

Второе средство 11 перемещения может быть выполнено с возможностью перемещения первого средства 10 перемещения между первым положением и вторым положением путем поворота.

Второе средство 11 перемещения может быть выполнено с возможностью прямолинейного перемещения первого средства 10 перемещения между первым положением и вторым положением.

Инжекционный блок 6 может содержать инжекционное устройство 8, содержащее инжекционное сопло 14 и удлиненный стержень 15, имеющий дистальный конец, к которому прикреплено инжекционное сопло 14.

Указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 может содержать инжекционное сопло 15, выполненное с возможностью введения добавок, таких как кокс, угольная пыль, смесь концентратов, диоксид кремния, известь, известняк, в расплав 1 внутри печного пространства 2.

Инжекционный блок 6 может содержать по меньшей мере одно из следующего: электродвигатель, пневматический цилиндр и линейный двигатель для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 через отверстие 5 в корпусе 3 печи.

Инжекционный блок 6 может быть функционально соединен с системой управления технологическим процессом в металлургической печи 4 для дистанционного управления инжекционным блоком.

В варианте выполнения устройства инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения, содержащее по меньшей мере одно из следующего: измерительное устройство, устройство для отбора проб или устройство наблюдения для контроля характеристик технологического процесса в печном пространстве 2. В этом варианте выполнения устройства указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство выполнено с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции 7. В этом варианте выполнения устройства инжекционный блок 6 содержит третье средство перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства относительно несущей конструкции 7, а инжекционный блок 6 содержит четвертое средство перемещения для перемещения третьего средства перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи между четвертым положением, в котором указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство способно прямолинейно перемещаться через отверстие 5 в корпусе 3 печи, и пятым положением, в котором указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство не способно прямолинейно перемещаться через отверстие 5 в корпусе 3 печи. Указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство может содержать по меньшей мере одно из следующего: термометр или оптический пирометр для измерения температуры, камеру отбора проб для измерения температуры ликвидуса расплава 1 внутри печного пространства 2, измерительный щуп, вы-

полненный с возможностью измерения уровня расплава 1 внутри печного пространства 2 или выполненный с возможностью измерения толщины слоя 13 шлака и/или слоя расплавленного металла расплава 1 внутри печного пространства 2, фотокамеру, выполненную с возможностью фотографирования внутри печного пространства 2, устройство для отбора проб пыли, предназначенное для отбора проб пыли внутри печного пространства 2, устройство для отбора проб расплава, предназначенное для отбора проб расплава из расплава 1 внутри печного пространства 2, и устройство для отбора проб газа, предназначенное для отбора проб газа внутри печного пространства 2.

Далее более подробно описан инжекционный блок 6 для применения в способе или в устройстве, а также некоторые варианты и варианты выполнения инжекционного блока 6.

Инжекционный блок 6 содержит установочные средства для установки несущей конструкции 7 инжекционного блока 6 снаружи печного пространства 2, ограниченного корпусом 3 металлургической печи 4.

Инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно инжекционное устройство 8, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции 7. Инжекционный блок содержит первое средство 10 перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного устройства 8 относительно несущей конструкции 7. Указанное по меньшей мере одно устройство 8 предпочтительно, но необязательно, выполнено с возможностью прямолинейного перемещения на заданное расстояние относительно несущей конструкции 7.

В вариантах выполнения, показанных на чертежах, инжекционный блок 6 содержит два инжекционных устройства 8, выполненных с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции 7, причем каждое из инжекционных устройств 8 имеет первое средство 10 перемещения для перемещения инжекционного устройства 8 относительно несущей конструкции 7. Когда инжекционный блок 6 содержит несколько инжекционных устройств 8, таких как два инжекционных устройства 8, предпочтительно, но не обязательно, каждое из устройств 8 выполнено с возможностью регулировки соответствующей характеристики технологического процесса в печном пространстве 2.

Инжекционный блок содержит второе средство 11 перемещения для перемещения указанного первого средства 10 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи между первым положением и вторым положением. Второе средство 11 перемещения предпочтительно, но не обязательно, выполнено с возможностью перемещения указанного первого средства 10 перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи между первым положением и вторым положением в состоянии, в котором указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство 8 расположено полностью снаружи печного пространства 2.

Второе средство 11 перемещения может, как и в первом варианте выполнения, показанном на фиг. 1, 3 и 4, быть выполнено с возможностью перемещения указанной несущей конструкции 7 первого средства 10 перемещения между первым положением и вторым положением относительно поверхности корпуса 3 печи путем поворота несущей конструкции 7 относительно поверхности корпуса 3 печи.

Второе средство 11 перемещения может, как и в первом варианте выполнения, показанном на фиг. 2, быть выполнено с возможностью прямолинейного перемещения указанного первого средства 10 перемещения между первым положением и вторым положением относительно поверхности корпуса 3 печи.

Инжекционный блок 6 может содержать инжекционное устройство 8, содержащее инжекционное сопло 14 и удлиненный стержень 15, имеющий дистальный конец, к которому прикреплено инжекционное сопло 14.

Инжекционный блок 6 может содержать инжекционное устройство 8, содержащее инжекционное устройство, выполненное с возможностью введения добавок, таких как кокс, угольная пыль, смесь концентратов, диоксид кремния, известь, известняк, в расплав 1 внутри печного пространства 2.

Инжекционный блок 6 может содержать по меньшей мере одно из следующего: электродвигатель, пневматический цилиндр и линейный двигатель для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 через отверстие 5 в корпусе 3 печи.

Инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно из следующего: электродвигатель, пневматический цилиндр и линейный двигатель для перемещения конструкции 7 относительно поверхности корпуса 3 печи.

Инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно из следующего: электродвигатель, пневматический цилиндр и линейный двигатель для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства 8 относительно несущей конструкции 7.

В одном варианте выполнения инжекционный блок 6 содержит по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения, содержащее по меньшей мере одно из следующего: измерительное устройство, устройство для отбора проб или устройство наблюдения для контроля характеристик технологического процесса в печном пространстве 2. В этом варианте выполнения инжекционного блока 6 указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство выполнено с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции 7. В этом варианте выполнения изобретения инжекционный блок 6 содержит третье средство перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного контрольно-

измерительного устройства относительно несущей конструкции 7, а инжекционный блок 6 содержит четвертое средство перемещения для перемещения третьего средства перемещения относительно поверхности корпуса 3 печи между четвертым положением и пятым положением. Указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство может содержать по меньшей мере одно из следующего: термометр или оптический пирометр для измерения температуры, камеру отбора проб для измерения температуры ликвидуса расплава 1 внутри печного пространства 2, измерительный щуп, выполненный с возможностью измерения уровня расплава 1 внутри печного пространства 2 или выполненный с возможностью измерения толщины слоя 13 шлака и/или слоя расплавленного металла расплава 1 внутри печного пространства 2, фотокамеру, выполненную с возможностью фотографирования внутри печного пространства 2, устройство для отбора проб пыли, предназначенное для отбора проб пыли внутри печного пространства 2, устройство для отбора проб расплава, предназначенное для отбора проб расплава из расплава 1 внутри печного пространства 2, и устройство для отбора проб газа, предназначенное для отбора проб газа внутри печного пространства 2.

Специалисту будет очевидно, что по мере развития технологии основная идея изобретения может быть реализована различными способами. Следовательно, изобретение и его варианты выполнения не ограничиваются приведенными выше примерами, но могут варьироваться в пределах объема формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве (2), ограниченном корпусом (3) металлургической печи (4), отличающийся тем, что включает первый этап обеспечения, на котором обеспечивают отверстие (5), проходящее через корпус (3) печи,

второй этап обеспечения, на котором обеспечивают инжекционный блок (6), содержащий несущую конструкцию (7), по меньшей мере одно инжекционное устройство (8), выполненное с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции (7) и введения добавок, установочное средство для установки инжекционного блока (6) на металлургической печи (4) снаружи печного пространства (2), первое средство (10) перемещения для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства (8) относительно несущей конструкции (7) и второе средство (11) перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства (8) между первым положением и вторым положением относительно поверхности корпуса (3) печи,

этап установки, на котором устанавливают инжекционный блок (6) посредством указанного установочного средства на металлургической печи (4) снаружи печного пространства (2),

первый этап перемещения, на котором перемещают первое средство (10) перемещения посредством второго средства (11) перемещения относительно поверхности корпуса (3) печи из первого положения во второе положение, в котором первое средство (10) перемещения способно прямолинейно перемещать указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство (8) через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи,

второй этап перемещения, на котором прямолинейно перемещают в указанном втором положении указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство (8) посредством первого средства (10) перемещения через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи, по меньшей мере частично, в печное пространство (2), и этап инъекции, на котором вводят добавки в печное пространство (2) посредством указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства (8), которое, по меньшей мере частично, находится внутри печного пространства (2),

третий этап перемещения, на котором прямолинейно перемещают во втором положении указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство (8) посредством первого средства (10) перемещения через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи наружу из печного пространства (2), и

четвертый этап перемещения, на котором перемещают первое средство (10) перемещения посредством второго средства (11) перемещения относительно поверхности корпуса (3) печи из второго положения в третье положение, в котором первое средство (10) перемещения неспособно прямолинейно перемещать указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство (8) через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи,

причем инжекционный блок (6) устанавливают с помощью указанного установочного средства на крыше печи, или на стальной конструкции печи над крышей корпуса (3) печи, или на них обеих.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что он включает третий этап обеспечения, на котором обеспечивают механизм (12) люка для закрытия отверстия (5) печи, и первый этап соединения, на котором функционально соединяют механизм (12) люка с инжекционным блоком (6) так, что механизм (12) люка может открывать отверстие (5) печи, когда второе средство (11) перемещения инжекционного блока (6) перемещает первое средство (10) перемещения во второе положение, и так, что механизм (12) люка может закрывать отверстие (5) печи, когда второе средство (11) перемещения инжекционного блока (6) перемещает первое средство (10) перемещения из второго положения.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что второе средство (11) перемещения перемещают между первым положением и вторым положением путем поворота.

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что инжекционный блок (6), обеспечиваемый на втором этапе обеспечения, содержит контрольно-измерительное устройство, выполненное с возможностью прямолинейного перемещения и содержащее по меньшей мере одно из следующего: измерительное устройство, устройство для отбора проб и устройство наблюдения для контроля характеристик технологического процесса в печном пространстве (2), третье средство перемещения для прямолинейного перемещения указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства относительно несущей конструкции (7) и четвертое средство перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства между четвертым положением и пятым положением относительно поверхности корпуса (3) печи, при этом способ включает

пятый этап перемещения, на котором перемещают третье средство перемещения с помощью четвертого средства перемещения относительно поверхности корпуса (3) печи из четвертого положения в пятое положение, в котором третье средство перемещения способно прямолинейно перемещать указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи,

шестой этап перемещения, на котором в указанном пятом положении прямолинейно перемещают указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство с помощью третьего средства перемещения через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи, по меньшей мере частично, в печное пространство (2), и этап осуществления контроля, на котором контролируют характеристики технологического процесса в печном пространстве (2) посредством указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства, которое, по меньшей мере частично, находится внутри печного пространства (2),

седьмой этап перемещения, на котором в указанном пятом положении прямолинейно перемещают указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство с помощью третьего средства перемещения через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи из печного пространства (2), и

восьмой этап перемещения, на котором перемещают третье средство перемещения с помощью четвертого средства перемещения относительно поверхности корпуса (3) печи из пятого положения в шестое положение, в котором третье средство перемещения неспособно прямолинейно перемещать указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство (8), выполненное с возможностью прямолинейного перемещения, содержит инжекционное сопло, выполненное с возможностью введения в расплав (1) внутри печного пространства (2) добавок, таких как кокс, угольная пыль, смесь концентратов, двуокись кремния, известь, известняк.

6. Устройство для регулирования характеристик технологического процесса в печном пространстве (2), ограниченном корпусом (3) металлургической печи (4), отличающееся тем, что оно содержит инжекционный блок (6), имеющий несущую конструкцию (7), установленную с помощью установочного средства на металлургической печи (4) снаружи печного пространства (2) корпуса (3) печи,

причем инжекционный блок (6) содержит по меньшей мере одно инжекционное устройство (8), выполненное с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции (7), и первое средство (10) перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного инжекционного устройства (8) относительно несущей конструкции (7),

при этом инжекционный блок (6) содержит второе средство (11) перемещения для перемещения первого средства (10) перемещения относительно поверхности корпуса (3) печи между первым положением, в котором указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство (8) способно прямолинейно перемещаться через отверстие (5) в корпусе (3) печи, и вторым положением, в котором указанное по меньшей мере одно инжекционное устройство (8) неспособно прямолинейно перемещаться через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи, причем инжекционный блок (6) установлен на крыше корпуса (3) печи, или на стальной конструкции печи над крышей корпуса (3) печи, или на них обеих.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что оно содержит механизм (12) люка для закрытия указанного отверстия (5) печи, причем механизм (12) люка функционально соединен с инжекционным блоком (6) так, что механизм (12) люка может открывать отверстие (5) печи при перемещении второго средства (11) перемещения инжекционного блока (6) посредством первого средства (10) перемещения во второе положение, и так, что механизм (12) люка может закрывать отверстие (5) печи при перемещении второго средства перемещения (11) инжекционного блока (6) посредством первого средства (10) перемещения из второго положения.

8. Устройство по п.6 или 7, отличающееся тем, что второе средство (11) перемещения выполнено с возможностью перемещения первого средства (10) перемещения между первым положением и вторым положением путем поворота.

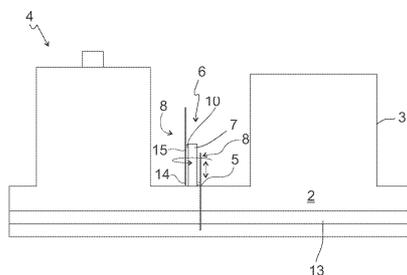
9. Устройство по любому из пп.6-8, отличающееся тем, что инжекционный блок (6) содержит по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство, выполненное с возможностью прямолиней-

ного перемещения и содержащее по меньшей мере одно из следующего: измерительное устройство, устройство для отбора проб или устройство наблюдения для контроля характеристик технологического процесса в печном пространстве (2),

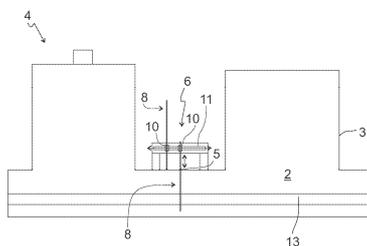
причем указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство выполнено с возможностью прямолинейного перемещения относительно несущей конструкции (7) и

инжекционный блок (6) содержит третье средство перемещения для перемещения указанного по меньшей мере одного контрольно-измерительного устройства относительно несущей конструкции (7), четвертое средство перемещения для перемещения третьего средства перемещения относительно поверхности корпуса (3) печи между четвертым положением, в котором указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство способно прямолинейно перемещаться через указанное отверстие (5) в корпусе (3) печи, и пятым положением, в котором указанное по меньшей мере одно контрольно-измерительное устройство не способно прямолинейно перемещаться через отверстие (5) в корпусе (3) печи.

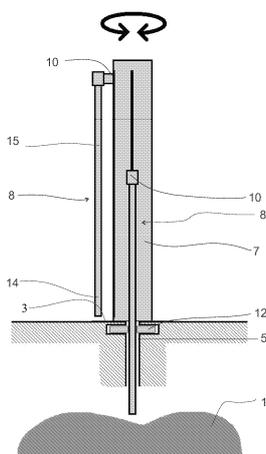
10. Устройство по любому из пп.6-9, отличающееся тем, что указанное инжекционное устройство (8), выполненное с возможностью прямолинейного перемещения, содержит инжекционное сопло (14), выполненное с возможностью введения в расплав (1) внутри печного пространства (2) добавок, таких как кокс, угольная пыль, смесь концентратов, двуокись кремния, известь, известняк.



Фиг. 1

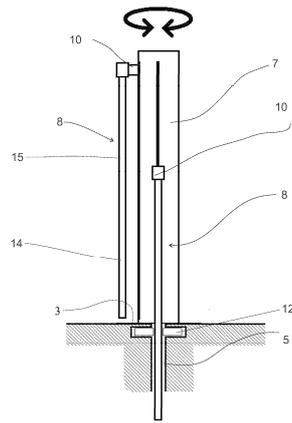


Фиг. 2



Фиг. 3

034030



Фиг. 4

