

1. Установка для получения чугуна и/или губчатого железа, включающая шахтную печь прямого восстановления для кусковой железной руды, плавильный газификатор, питающий трубопровод для восстановительного газа, соединяющий плавильный газификатор с шахтной печью, транспортировочный трубопровод для восстановленного продукта, полученного в шахтной печи, соединяющий шахтную печь с плавильным газификатором, отводной трубопровод для доменного газа, выходящий из шахтной печи, питающие трубопроводы для кислородсодержащих газов и носителей углерода, входящие в плавильный газификатор, и отвод для чугуна и шлака, получаемых в плавильной емкости, **отличающаяся** тем, что она содержит как минимум один реактор с псевдоожиженным слоем, предназначенным для загрузки тонкоизмельченной руды, питающий трубопровод для восстановительного газа, ведущий к указанному реактору с псевдоожиженным слоем, отводной трубопровод для отработанного газа, выходящий из реактора с псевдоожиженным слоем, и средство выгрузки восстановленного продукта, получаемого в реакторе с псевдоожиженным слоем, причем отводной трубопровод для доменного газа шахтной печи и отводной трубопровод для отработанного газа реактора с псевдоожиженным слоем входят в устройство очистки, такое как скруббер, а затем в нагревательное устройство, из которого выходит питающий трубопровод восстановительного газа реактора с псевдоожиженным слоем.
2. Установка по п. 1, **отличающаяся** тем, что средство выгрузки восстановленного продукта выполнено в виде устройства брикетирования.
3. Установка по п. 1 или 2, **отличающаяся** тем, что питающий трубопровод для восстановительного газа, вырабатываемого в плавильном газификаторе, непосредственно соединен с отводным трубопроводом для доменного газа шахтной печи через байпас, обходящий шахтную печь.
4. Установка по любому из пп. 1-3, **отличающаяся** тем, что в питающем трубопроводе для восстановительного газа реактора с псевдоожиженным слоем размещено устройство удаления CO_2 .
5. Установка по п. 4, **отличающаяся** тем, что отводной трубопровод доменного газа, выходящий из шахтной печи, входит в питающий трубопровод восстановительного газа реактора с псевдоожиженным слоем минуя устройство удаления CO_2 .
6. Установка по любому из пп. 1-5, **отличающаяся** тем, что в питающем трубопроводе восстановительного газа реактора с псевдоожиженным слоем установлено устройство дожигания.
7. Установка по любому из пп. 1-6, **отличающаяся** тем, что питающий трубопровод восстановительного газа реактора с псевдоожиженным слоем соединен с питающим трубопроводом восстановительного газа шахтной печи через боковой трубопровод.
8. Установка по любому из пп. 1-7, **отличающаяся** тем, что к плавильному газификатору подведено транспортировочное устройство для ввода восстановленного продукта, полученного в реакторе с псевдоожиженным слоем и затем предпочтительно брикетированного.
9. Способ получения чугуна и/или губчатого железа, включающий восстановление руды в губчатое железо в зоне прямого восстановления с фиксированным слоем, последующее плавление в газификационной зоне плавления при подаче носителей углерода и кислородсодержащего газа с образованием CO и H_2 -содержащего восстановительного газа, который вводят в зону прямого восстановления с фиксированным слоем и выводят после реагирования с рудой в виде доменного газа, **отличающийся** тем, что тонкоизмельченную руду восстанавливают в губчатое железо в еще одной зоне прямого восстановления с псевдоожиженным слоем по способу псевдоожиженного слоя, причем доменный газ из зоны прямого восстановления с фиксированным слоем и/или восстановительный газ, полученный в газификационной зоне плавления, которые подвергают очистке от CO_2 и нагреву, а также отработанный газ, образующийся в зоне прямого восстановления с псевдоожиженным слоем, подают в зону прямого восстановления с псевдоожиженным слоем и отводят как отработанный газ.
10. Способ по п. 9, **отличающийся** тем, что отработанный газ из зоны прямого восстановления псевдоожиженного слоя смешивают с доменным газом из зоны прямого восстановления с фиксированным слоем и/или с восстановительным газом, полученным в газификационной зоне плавления, и подают в зону прямого восстановления с псевдоожиженным слоем.
11. Способ по п. 9 или 10, **отличающийся** тем, что отработанный газ из зоны прямого восстановления с псевдоожиженным слоем подвергают очистке от CO_2 .
12. Способ по любому из пп. 9-11, **отличающийся** тем, что восстановительный газ, подаваемый в зону прямого восстановления с псевдоожиженным слоем, нагревают в теплообменнике.
13. Способ по любому из пп. 9-12, **отличающийся** тем, что восстановительный газ, подаваемый в зону прямого восстановления с псевдоожиженным слоем, подвергают дожиганию.
14. Способ по любому из пп. 9-13, **отличающийся** тем, что восстановительный газ, получаемый в газификационной зоне плавления, подают в зону прямого восстановления с псевдоожиженным слоем, минуя устройство очистки от CO_2 .
15. Способ по любому из пп. 9-14, **отличающийся** тем, что прямое восстановление осуществляют по способу псевдоожиженного слоя в два или несколько этапов.
16. Способ по любому из пп. 9-15, **отличающийся** тем, что часть восстановительного газа, подаваемого в зону прямого восстановления с псевдоожиженным слоем, отводят и подают в зону прямого восстановления с фиксированным слоем.
17. Способ по любому из пп. 9-16, **отличающийся** тем, что как минимум часть губчатого железа, образующегося в зоне прямого восстановления с псевдоожиженным слоем, плавят в газификационной зоне плавления.
18. Способ работы установки для получения чугуна и/или губчатого железа по любому из пп. 1-8, включающий загрузку кусковой руды, восстановление руды в губчатое железо в зоне прямого восстановления с фиксированным слоем, последующее плавление в газификационной зоне и разгрузку восстановленного продукта, **отличающийся** тем, что загрузочное количество кусковой руды варьируют до 100 % от общего количества загружаемой руды.
19. Способ работы установки по п. 18, **отличающийся** тем, что загрузочное количество кусковой руды варьируют

в диапазоне от 30 до 60 % от общего количества загружаемой руды, а остальная загрузка состоит из тонкоизмельченной руды.