

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 2861

(13) U

(46) 2006.06.30

(51)⁷ F 27B 9/20

(54)

КОНСТРУКЦИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ ПРОКАТНОГО СТАНА 320

(21) Номер заявки: u 20050796

(22) 2005.12.08

(71) Заявитель: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Тимошпольский Владимир Исаакович; Сотников Александр Алексеевич; Маточкин Виктор Аркадьевич; Анелькин Николай Иванович;

Коновалов Евгений Дмитриевич; Трусова Ирина Александровна; Кабишов Сергей Михайлович; Мандель Николай Львович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

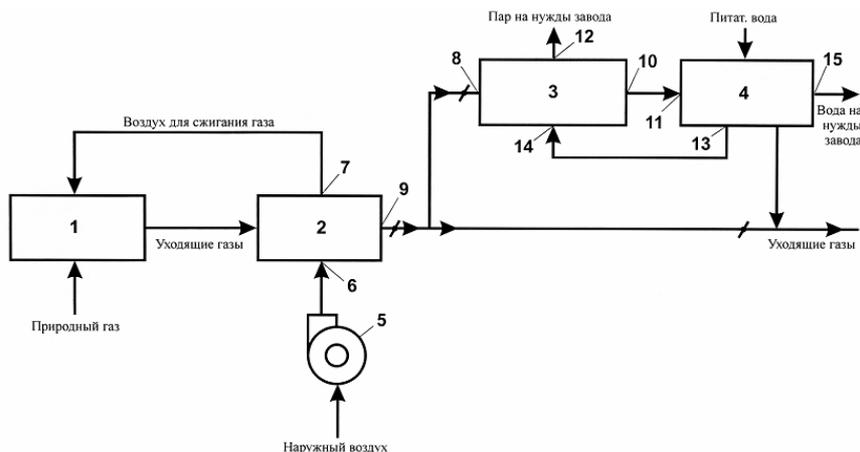
(57)

Конструкция нагревательной печи стана 320, включающая нагревательный агрегат, систему трубопроводов для удаления уходящих газов и технологически связанные между собой рекуператор для подогрева воздуха на горение за счет охлаждения уходящих газов и экономайзер для охлаждения уходящих газов посредством нагрева теплоносителя - технологической воды, отличающаяся тем, что печь снабжена котлом-утилизатором для выработки пара, один из входов которого подключен к одному из выходов рекуператора, а один из выходов котла-утилизатора подключен к одному из входов экономайзера, причем другие выходы и входы котла-утилизатора соответственно включены в сеть пара металлургического предприятия и к выходу экономайзера.

(56)

1. А.с. СССР, 709701, МПК С 21 D 9/00, 1979.

2. US 3623714, МПК F 27 В 17/00, 1978.



ВУ 2861 U 2006.06.30

BY 2861 U 2006.06.30

Полезная модель относится к металлургии, к конструкциям печей для нагрева и термообработки металлических заготовок, пошагово перемещающихся относительно элементов пода, и может быть использована на металлургическом предприятии.

Известна нагревательная печь с шагающими балками и шагающим подом, содержащая рабочую камеру, образованную сводом, боковыми стенами, подвижными и неподвижными балками, установленными с зазором между собой. На участке шагающих балок печь снабжена длиннофакельными горелками, а участок с шагающим подом - горелками, установленными в своде. Между подвижными элементами пода установлен коллектор с соплами для подачи в зазор дымовых газов, отводимых из рабочей камеры печи в рекуператор [1].

Достоинство конструкции печи заключается в утилизации тепла отходящих газов посредством рекуператора.

Однако известная конструкция не в полной мере утилизирует тепло отходящих газов, в летний период часть тепла не используется и отводится в окружающую среду.

Наиболее близким аналогом, принятым за прототип, является конструкция нагревательного агрегата печи стана 320 с комбинированным подом, содержащая образованный сводом, подвижными и неподвижными элементами пода и стенами рабочую камеру, разделенную поперечной водоохлаждаемой перегородкой на зону предварительного нагрева, зону форсированного нагрева и зону выдержки, и газогорелочные устройства. Между подвижными и неподвижными элементами пода установлен коллектор с соплами для подачи дымовых газов, отводимых из рабочей камеры печи в рекуператор для подогрева воздуха на горение за счет охлаждения уходящих газов, экономайзер для охлаждения уходящих газов посредством нагрева теплоносителя-воды, дымосос и камин [2].

Прототип по сравнению с известной конструкцией более прогрессивно осуществляет утилизацию тепла дымовых газов.

Недостаток прототипа проявляется в том, что в летний период часть тепла не используется и отводится в окружающую среду, при этом на котельной сжигают газ для выработки пара на технологические нужды основного производства.

В основу полезной модели поставлена задача более эффективного использования тепла уходящих газов печи путем увеличения коэффициента использования газа и экономия природного газа.

Поставленная задача достигается тем, что в конструкции нагревательной печи стана 320, включающей нагревательный агрегат, систему трубопроводов для удаления уходящих газов и технологически связанные между собой рекуператор для подогрева воздуха на горение за счет охлаждения уходящих газов, экономайзер для охлаждения уходящих газов посредством нагрева теплоносителя - технологической воды, согласно полезной модели, печь снабжена котлом-утилизатором для выработки пара, один из входов которого подключен к одному из выходов рекуператора, а один из выходов котла-утилизатора подключен к одному из входов экономайзера, причем другие выходы и входы котла-утилизатора соответственно включены в сеть пара металлургического предприятия и к выходу экономайзера и к входу питательной воды котла-утилизатора.

Техническая задача, на решение которой направлена полезная модель, заключается в создании объекта, характеристики которого удовлетворяют заданным требованиям к утилизации тепла отходящих газов нагревательной печи.

Для лучшего понимания полезная модель поясняется чертежом, где на фигуре представлена конструкция технологической схемы утилизации отходящих газов печи прокатного стана 320.

Нагревательный агрегат печи 1 с шагающим подом для прокатного стана 320 предназначен для нагрева сортовых заготовок перед прокаткой.

Конструкция нагревательной печи 1 стана 320 содержит суть нагревательный агрегат, систему трубопроводов для удаления уходящих газов и технологически связанные между собой рекуператор 2 для подогрева воздуха на горение за счет охлаждения уходящих газов,

BY 2861 U 2006.06.30

котел-утилизатор 3 для выработки пара, экономайзер 4 для охлаждения уходящих газов посредством нагрева теплоносителя - технологической воды. Один из входов 6 рекуператора 2 снабжен воздуходувкой 5 для запитывания печи 1 воздухом для сжигания газа от одного из выходов 7 рекуператора 2.

Печь 1 снабжена котлом-утилизатором 3 для выработки пара, один из входов 6 которого подключен к одному из выходов 9 рекуператора 2, а один из выходов 10 котла-утилизатора 3 подключен к одному из входов 11 экономайзера 4. Другой выход 12 котла-утилизатора 3 включен в сеть пара на нужды металлургического предприятия. Выход 10 экономайзера 4 подключен к входу 14 питательной воды котла-утилизатора 3.

Технологическая схема на примере печи прокатного стана 320 работает следующим образом. Нагревательная печь прокатного стана 320 с шагающими балками и с шагающим подом имеет зоны регулирования теплового режима. Посад и выдача металла - боковые. В качестве топлива используют природный газ с теплотой сгорания $33,5 \text{ МДж/м}^3$ (8000 ккал/м^3). На участке шагающих балок нагрев осуществляют с помощью длиннофакельных горелок, температура подогрева воздуха для сжигания газа - до $450 \text{ }^\circ\text{C}$, температура уходящих газов до $900 \text{ }^\circ\text{C}$. В процессе работы нагревательной печи 1 стана 320 уходящие газы через систему трубопроводов в технологической последовательности подают в рекуператор 2, в котором часть тепла возвращается для подогрева воздуха на сжигание газа в печи 1 за счет охлаждения уходящих газов. Рекуператор 2 непрерывно запитывают наружным воздухом воздуходувкой 5. Посредством выхода 9 уходящие газы с температурой $540\text{-}560 \text{ }^\circ\text{C}$ из рекуператора 2 подают в котел-утилизатор 3 для выработки пара с температурой $150\text{-}200 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлением $5\text{-}15 \text{ кг/см}^2$ на нужды металлургического предприятия. Далее посредством выхода 10 уходящие газы с температурой $250 \text{ }^\circ\text{C}$ из рекуператора 2 подают в экономайзер 4 для нагрева теплоносителя-технологической воды.

Выход 13 экономайзера 4 подключен к входу 14 питательной воды котла - утилизатора 3, а выход 15 подключен к потребителям технологической воды предприятия.

Отработка рациональных теплотехнических режимов печи включала этапы определения параметров работы печи при различных тепловых нагрузках: температуру воздуха; температуру уходящих газов до и после рекуператора; расход газа по зонам; общий расход газа; расход воздуха по зонам; общий расход воздуха; температуру печи по зонам; соотношение "топливо-воздух"; конечную температуру металла.

Как показали промышленные испытания, новая конструкция технологической схемы нагревательной печи стана 320 позволила по сравнению с базовой конструкцией печи осуществить экономию природного газа до 42500 м^3 /месяц, в связи с чем снизились расходы на содержание и ремонт котельной и увеличился коэффициент использования газа и тем самым повысился коэффициент полезного действия-КПД печи.

Таким образом, предлагаемая конструкция печи по сравнению с известными аналогами позволяет более эффективно использовать тепло уходящих газов и снизить затраты на отвод тепла в окружающую среду, что позволяет вести процесс с более низкими расходами топлива.