



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9958 (13) C1

(51)5 C 21 C 5/48

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ФУРМА

1

(20)94321643, 15.03.93

(21) 4872994/SU

(22) 20.08.90

(46) 30.09.96. Бюл. № 3

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 779402, кл. C 21 C 5/48, 1980.

(71) Інститут чорної металургії ММ СРСР

(72) Карпенко Олександр Олександрович,
Ботвинський Віктор Якович, Поляков Воло-
димир Федорович, Шведченко Віктор
Іванович, Багрій Олександр Іванович, Брод-
ський Сергій Сергійович, Кузьмін Борис
Леонідович, Несвіт Володимир Васильович,

2

Ситало Олександр Олексійович, Зайвий
Олександр Миколайович(73) Інститут чорної металургії (UA), Дніпровський
металургійний комбінат ім. Ф.Е.Дзержинсь-
кого (UA)(57) Фурма, содержащая концентрично рас-
положенные трубы, образующие тракты для
подачи топлива и окислителя, а также под-
вода и отвода охладителя и головку с цент-
ральным и периферийными тангенциально
направленными соплами, о т л и ч а ю щ а я
с я тем, что центральное сопло выполнено
в виде звездочки, а периферийные распо-
ложены между ее вершинами.

Изобретение относится к черной метал-
лургии, в частности к сталеплавильному
производству, и может быть использовано
в подовых печах и конвертерах.

Наиболее близкой к заявляемой по тех-
нической сущности и достигаемому эффекту
является фурма, содержащая концентриче-
ски расположенные трубы, образующие
тракты для подачи топлива, окислителя, го-
ловку с центральным соплом для подачи
топлива и соплами для подачи окислителя,
тангенциально направленными и составля-
ющими с вертикальной диаметральной пло-
скостью фурм угол 10–60°.

Недостатком известного устройства яв-
ляется повышенный расход топлива, кисло-
рода, невысокая интенсивность нагрева
шихты и низкая стойкость фурмы.

Недостаточно интенсивный нагрев ших-
ты и повышенный расход топлива в периоды
плавки, когда фурма работает как горелоч-
ное устройство, обусловлены тем, что ско-

рость истечения газообразных энергоноси-
телей через цилиндрические и щелевые со-
пла низкая, вследствие чего ухудшаются
условия теплопередачи конвекцией от факе-
ла к шихте.

В жидкие периоды плавки наконечник
фурмы заглублен в шлакометаллическую
эмульсию или в металл, что приводит к уве-
личению тепловых потерь с охлаждающей
фурму водой, к перерасходу топлива и сни-
жению стойкости фурм.

Из-за небольшой глубины внедрения
струй газокислородной смеси в металл теп-
лонапряженность в очаге продувки ванны
окислителем высокая, вследствие чего на-
блюдается повышенный угар железа и низ-
кий выход жидкой стали.

Задачей настоящего изобретения явля-
ется повышение скорости истечения газооб-
разных энергоносителей из головки фурмы
и увеличение глубины внедрения струй газо-
кислородной смеси в металл.

(19) UA (11) 9958 (13) C1

Поставленная задача решается тем, что в фурме, содержащей концентрично расположенные трубы, образующие тракты для подачи топлива и окислителя, а также подвода и отвода охладителя и головку с центральным и периферийным тангенциально направленными соплами, согласно изобретению, центральное сопло выполнено в виде звездочки, а периферийные расположены между ее вершинами.

На фиг. 1 изображен продольный разрез предлагаемой фурмы; на фиг. 2 — разрез А-А фиг. 1.

Фурма состоит из четырех концентрически расположенных труб, одна из которых центральная 1 служит для подачи окислителя, две другие 2 и 3 образуют тракт для подачи топлива, труба 4 является корпусом фурмы.

Трубы соединены с головкой 5, которая имеет центральное сопло 6, выходное отверстие которого выполнено в виде четырехлучевой звездочки (1), и несколько, например четыре, цилиндрических сопла 7 для подачи топлива, расположенных между вершинами звездочки.

Сопла 7 направлены тангенциально относительно вертикальной оси фурмы, а их оси составляют с вертикальной диаметральной плоскостью фурмы угол 10–60°.

Фурма работает следующим образом.

В центральное сопло 6, отверстие которого выполнено в виде звездочки, подают окислитель, поток которого увеличивает свою поверхность путем образования дополнительных поверхностей в виде расходящихся лучей. В цилиндрические сопла 7, которые расположены между вершинами звездочки и тангенциально направлены относительно оси фурмы и основного потока кислорода, подают топливо. На выходе из фурмы истекающие струи приобретают движение, направленное перпендикулярно расходящимся лучам кислородного потока, и тангенциальное движение относительно основного потока окислителя. Наличие центрального сопла, выполненного в виде звездочки, и расположение газовых сопел между вершинами звездочки позволяет интенсифицировать процессы перемешивания тангенциальных струй топлива со струей окислителя путем внедрения струй топлива как в основной поток окислителя, так и лучеобразные его потоки, а также за счет увеличения поверхности контакта окислителя с топливом. В результате лучшего перемешивания топлива с окислителем интенсифицируются процессы горения топлива и снижается его расход.

В период рафинирования расплава окислителем продувку ведут без погруже-

ния головки фурмы в металл, так как глубина внедрения струи, истекающей из сопла, имеющего форму звездочки, значительно больше, чем для эквивалентного по расходу круглого сопла. При этом снижаются тепловые потери с охлаждающей фурму водой и возрастает ее стойкость за счет увеличения объема реакционной зоны и снижения окислительного потенциала газовой фазы путем увеличения глубины внедрения струи в металл и лучшего перемешивания топлива с окислителем, снижается теплонапряженность в очаге продувки и увеличивается выход жидкой стали.

Таким образом, использование изобретения позволяет интенсифицировать нагрев металлошхты, увеличить выход жидкой стали, снизить расход топлива и увеличить стойкость фурмы.

Пример конкретного выполнения.

Исследование эффективности работы фурменных устройства предлагаемой конструкции и принятой за прототип были проведены на 500-т мартеновской печи. Испытывались три конструкции фурм.

Вариант А — предлагаемая конструкция фурмы.

Вариант Б — конструкция фурмы, у которой центральное сопло выполнено в виде звездочки, а периферийные сопла расположены против вершины звездочки.

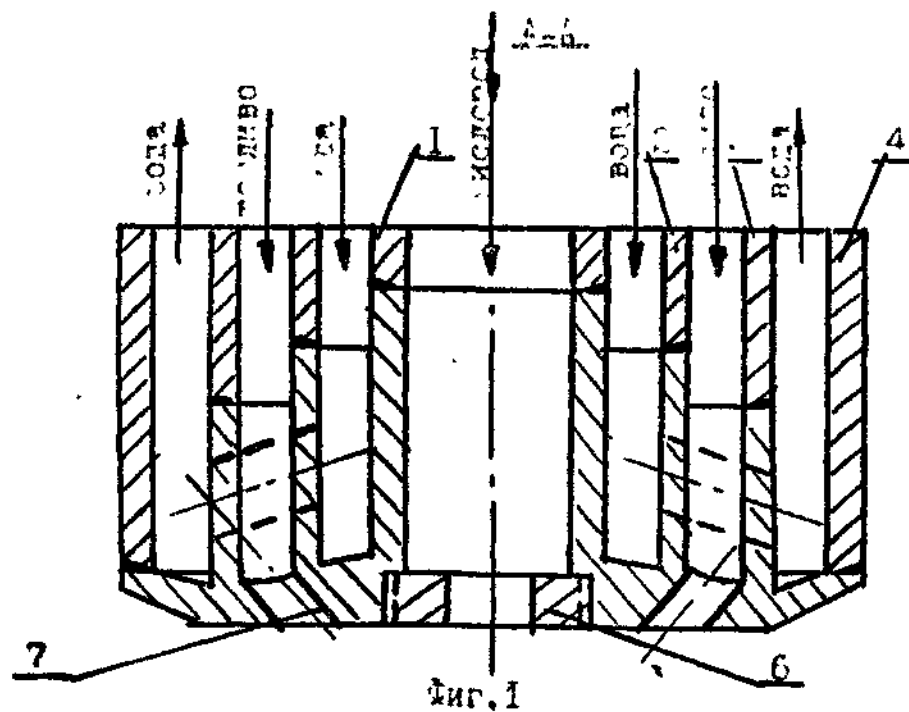
Вариант В — конструкция фурмы отвечала конструкции, принятой за прототип.

Лучшие технико-экономические показатели относятся к предлагаемой конструкции фурм (вариант А). Длительность плавки уменьшилась по сравнению с прототипом на 5,4%, в том числе период прогрева на 18%, а плавления и доводки на 4,9%. при этом сократились удельные расходы топлива и кислорода соответственно на 6,4; 16,3%, запыленность дымовых газов на 50%, содержание железа в шлаке на 6%, выход жидкой стали увеличился на 1,0%. Стойкость фурм увеличилась в 15 раз.

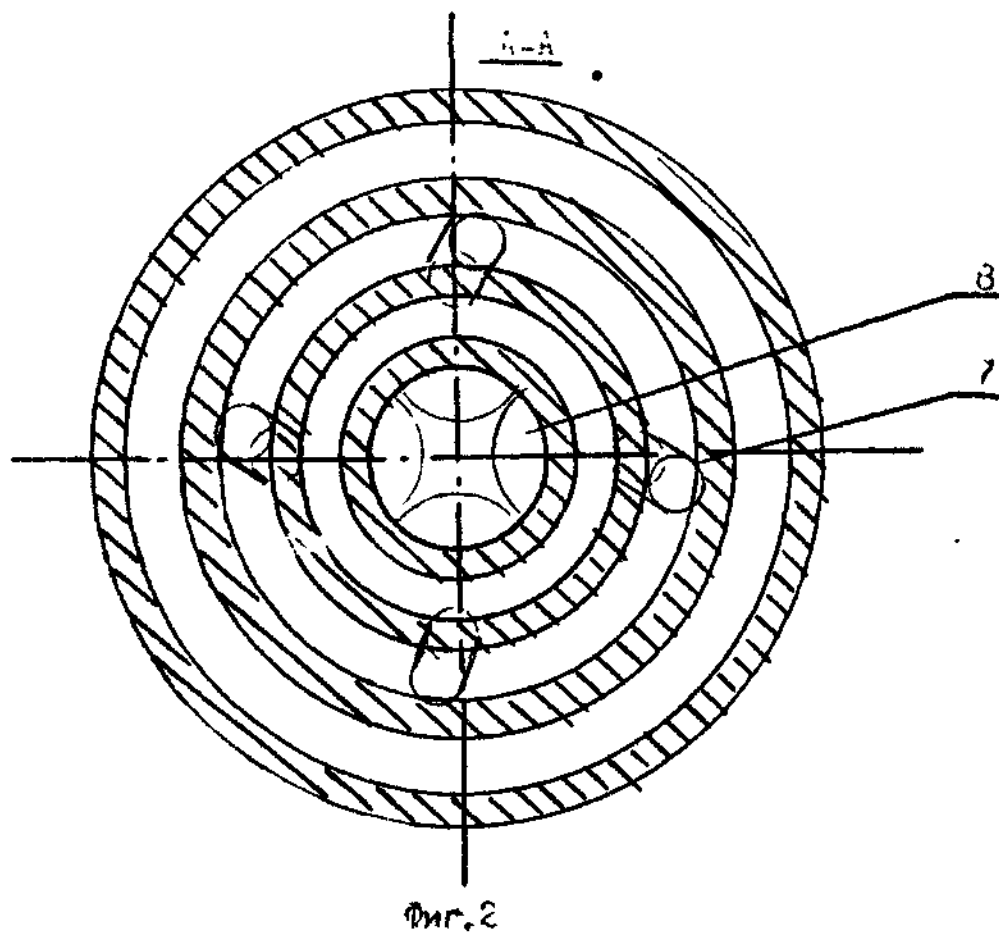
Ухудшение технико-экономических показателей при использовании фурм с расположением сопел для подачи топлива против вершины звездочки (вариант Б), по сравнению с предлагаемой конструкцией (вариант А), объясняется некоторым ухудшением перемешивания потоков топлива с окислителем, так как при расположении газовых сопел против вершин лучей звездочки струи топлива, истекающие из тангенциальных сопел, не внедряются в боковую поверхность потоков окислителя, образуемых лучами звездочки на поверхности основного потока.

Основные технико-экономические показатели плавки, проведенных
с использованием трех типов форм

Показатели	Варианты конструкций форм		
	А	Б	В
1. Длительность плавки, час	9,20	9,34	9,71
в том числе прогрев	1,33	1,47	1,64
плавление+доводка	3,9	4,0	4,1
2. Выход жидкой стали, %	92,0	91,8	91,0
3. Удельные расходы, кг/т			
топлива	103,0	106,0	110,0
кислорода	40,2	42,0	48
4. Содержание железа в шлаке, %	12	14	18
5. Запыленность дымовых газов в вертикальном канале, г/м ³	7	9	14
6. Стойкость формы, количество плавов	220	232	14



9958



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Л.Філь

Замовлення 4560

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101