



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237959

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 04 B 38/06
//C 04 B 35/68

- (22) Přihlášeno 18 06 81
(21) (PV 4600-81)
(32) (31)(33) Právo přednosti 10 07 80
(89) 156 477, DD (WP C 04 B/222 534) DD
(40) Zveřejněno 14 03 85
(45) Vydáno 15 09 86

(75)
Autor vynálezu

KANTHAK FRANZ, ESTEL HEINZ, BRANDIS, DIETZE RAINER dr.,
PIETZSCH INGOLF, DRESDEN (DD)

(54) Způsob výroby betonu s umělou pórovitostí

Způsob výroby betonu s uměle vytvořenými póry.

Nejčastěji se uvedený způsob používá pro žáruvzdornou a ohnivzdornou vyzdívkou průmyslových pecí za účelem zlepšení energetického účinku na základě procesu vnitřní rekuperace a za účelem zlepšení technologie ohřevu.

Vynález spočívá ve výrobě žáruvzdorného a ohnivzdorného betonu s uměle vytvořenou porositou, který může mít široké použití ve výstavbě průmyslových pecí z kvádrů, jakožto stavebních prvků, majících 1 000 pórů o průměru 8 až 20 mm a zároveň umožní dosažení energetického efektu. Použitím kartonových vložek se podařilo odstranit existující nedostatek při výrobě žáruvzdorného a ohnivzdorného betonu s uměle vytvořenými otevřenými póry, zejména následek přívodu velkého množství vody (vysokého vodocementového faktoru) podmíněného jemností mletí a silným zředěním betonu, protože se kartonové vložky nasakováním vody neohýbají a nebortí a v době mezi zhutněním a konečným tvrdnutím odsávají zbývající vodu a zároveň brání snižování pevnosti betonu.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БЕТОНА С ИСКУССТВЕННОЙ ПОРИСТОСТЬЮ

Область применения изобретения

Изобретение представляет собой способ изготовления жароупорного и огнеупорного бетона с искусственной открытой пористостью, предназначенного преимущественно для футеровки промышленных печей на горючем топливе с целью улучшения энергетического к.п.д. на основе принципа так называемой "внутренней рекуперации", а также с целью улучшения технологии нагрева.

Характеристика существующего технического решения

Брунклаус И.К. ("Промышленные печи с внутренней рекуперацией", Общая теплотехника, 3-й год издания, 1952, т. I) установил, что при эксплуатации промышленных печей зоны горения которых обнесены газопроницаемыми перегородками, через которые отходящие газы поступают в полое пространство, образованное второй стеной, и выводятся затем наружу, могут быть достигнуты энергетические эффекты. Этот процесс известен в практике под названием "внутренняя рекуперация".

Энергетические преимущества этого способа основываются на лучшем использовании отходящего тепла, заключающемся в том, что отходящие печные газы в принудительном порядке прогоняются через искусственные поры (каналы) внутренней печной футеровки, в результате чего происходит дополнительный нагрев

237959

внутренней футеровки печи.

Степень энергетического эффекта существенно зависит от того, насколько равномерно удастся распределить искусственную открытую пористость в виде сквозных отверстий (каналов) в футеровке печи по соприкасающейся с огнем печной поверхности и насколько маленькими удастся получить отверстия (каналы). Для этого требуется проделать по соприкасающейся с огнем поверхности множество отверстий на определенном незначительном расстоянии друг от друга. Технические решения патента 903550 (ФРГ) предусматривают так выкладывать малоформатные обожженные кирпичи, чтобы швы возникали на равномерных расстояниях, в результате чего создаются сквозные пространства, при этом поверхности скрепляющего раствора невыгодно уменьшаются.

Применяются также полые блочные изделия, а также кирпичи с проделанными в них отверстиями так, что при укладке возникают свободные пространства. Эти способы имеют тот недостаток, что стабильность кладки сильно снижается и созданная открытая пористость распределена неравномерно по поверхности, проводящей тепловой поток. Кроме того производство профилированных изделий трудоемко и требует больших экономических затрат.

Кирпичи с отверстиями наименьших диаметров (1-3 мм) оказались также непригодными для крупномасштабного применения (слишком большое число отверстий, высокие потери давления, опасность закупорки, неэкономичность изготовления).

В патенте ФРГ 24547II предлагается включать в огнеупорную массу известного состава каналаобразующие соломообразные элементы в количестве 0,05-0,35 вес.%, имеющие длину 1-20 мм, и равномерно распределять их в этой массе.

Добавка соломы или ей подобного материала правда обеспечивает образование пор или полостей для отвода образовавшихся паров, что является целью изобретения, однако не обеспечивает образования заданного количества открытых каналов определенной величины и с заданным расположением (12-16 мм и длиной 100-300 мм), что требуется для реализации принципа внутренней рекуперации.

Следует особо отметить, что основной задачей изобретения является получение огнеупорного бетона с искусственной пористостью, в котором нерегулярная капиллярная сеть с неопределенными аэрогидродинамическими свойствами была бы заменена совершенно определенными открытыми каналами. Такое требование целью патента 24547II не предусматривается.

237959

В патенте № 96771 от 5.4.73 предлагается использование жароупорного и огнеупорного (жаростойкого) бетона, а открытые поры создавать с помощью штырей или выплавливаемых либо выгораемых материалов. Штыри в виде стальных стержней или других невпитывающихся материалов не приводят к необходимому сокращению водо-цементного фактора и, следовательно, к получению высокой прочности на сжатие. Но огнеупорный бетон с открытой искусственной пористостью должен обладать высокой прочностью на сжатие по причине большой термической нагрузки и статической прочности.

При изготовлении бетона с искусственной пористостью необходим высокий водо-цементный фактор, чтобы придать бетону такую консистенцию, которая могла бы обеспечить достаточную плотность между каналами.

Большую трудность представляет собой высокая плотность отверстий (300-400 отверстий на 1 м^2 с диаметром 12-16 мм) и обусловленное этим ограничение размера зерен наполнителя максимум 6 мм. Указанная в патенте возможность получения искусственных пор, используя выплавливаемые или выгораемые материалы, не представляет собой конкретного технического решения для изготовления бетона с искусственной пористостью.

В отличие от предлагаемого технического решения нет ни данных о необходимой поглощающей способности средства, ни указаний для решения проблемы стабилизации выгораемого материала в момент загрузки и уплотнения бетона с помощью вибрации и о его поведении в жидком бетоне. Указанные недостатки до сих пор всегда препятствовали крупномасштабному производству и применению жаростойких бетонов с открытой искусственной пористостью и тем самым мешали также широкому использованию процесса внутренней рекуперации и заодно рациональному оснащению промышленных печей крупноформатными готовыми бетонными элементами.

Цель изобретения

Цель изобретения состоит в изготовлении готовых элементов из жаростойкого бетона высокой прочности и термостойкости с открытой пористостью в виде определяемым образом расположенных многочисленных отверстий (каналов) переменного диаметра с целью достижения при использовании этого бетона в промышленных печах энергетических и технологических преимуществ при сохранении рационального способа крупноблочного строительства.

Суть изобретения

В основу изобретения положена задача изготовить жаростойкий бетон с выборочной открытой искусственной пористостью точно определенного размера и расположения так, чтобы его прочность не снижалась из-за повышенного водо-цементного фактора, необходимого для получения требуемой консистенции искусственно поризованного бетона при его изготовлении.

Признаки изобретения

Согласно изобретению задача разрешена тем, что с целью создания открытой искусственной пористости в виде множества отверстий в бетон вставляются картонные вкладыши, которые удерживаются в стальной форме или опалубке бетона в соответственно просверленных отверстиях, остаются в бетоне, не вызывая его деформации и после его уплотнения в промежуток времени до затвердевания равномерно отсасывают избыток воды по всему поперечному сечению, в результате чего для соответствующего вида бетона достигается заданный оптимальный водо-цементный фактор и снижение прочности бетона предотвращается.

Пример исполнения

Изобретение поясняется ниже на следующем примере:

Пример I

Жаростойкий бетон, состоящий из

25-35 вес. %	шамота с размером зерен от 3 до 6 мм
30-45 вес. %	"-" от 0 до 3 мм
5-10 вес. %	"-" менее 0,09 мм
15-22 вес. %	портландцемента I/425,

изготавливается смешиванием с добавлением воды при водо-цементном факторе 0,8 и уплотняется вибрированием в стальной форме, в которой на 1 м² боковой поверхности горизонтально на равных расстояниях уложены 500 штук картонных вкладышей с внешним диаметром 12 мм и толщиной стенок 2 мм.

В течение промежутка времени между укладкой бетона в форму до его затвердевания картонные вкладыши удерживаются стальной формой. Для этого на боковых поверхностях имеются просверленные отверстия, соответствующие внешнему диаметру картонных вкладышей. Благодаря картонным вкладышам у бетона отнимается избыток воды, и к моменту затвердевания бетона водоцементный фактор снижается до ок. 0,7.

Бетон, изготовленный таким образом, имеет после выдерживания при $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $95 \pm 5\%$ следующие свойства:

Объемный вес бетона, высушенного при 110°C	$1,90 \text{ г/см}^3$
Прочность при комнатной температуре	
через 28 дней хранения	30 МПа/см^2
после обжига при 800°C	15 МПа/см^2
Линейная усадка после обжига при 1100°C	1%
Температура деформации под нагрузкой	
$0,2 \text{ МПа/см}^2$ после обжига при 1100°C $T_{0,6}$	1100°C

Формула изобретения

Способ получения жаропрочного и огнеупорного бетона с оптимальным водо-цементным фактором и максимальной прочностью на сжатие, имеющего искусственную открытую пористость, причем остающиеся в бетоне элементы, обеспечивающие образование полостей, при нагревании бетона сгорают, отличающийся тем, что в отверстия боковых стенок формы вставляют гигроскопичные жесткие на изгиб картонные вкладыши.

АннотацияСпособ изготовления бетона с искусственной пористостью

Преимущественно для жароупорной и огнеупорной футеровки промышленных печей с целью улучшения степени энергетического воздействия на основе процесса внутренней рекуперации, а также с целью улучшения технологии нагрева.

Цель изобретения состоит в изготовлении жароупорных и огнеупорных бетонов с искусственной открытой пористостью, которые широко могут быть использованы в крупноблочном строительстве промышленных печей в виде крупноформатных элементов, имеющих до 1000 отверстий с диаметром 8-20 мм, и тем самым могут способствовать достижению энергетических эффектов. С помощью картонных вкладышей удалось устранить существенный недостаток при изготовлении жароупорного и огнеупорного бетона с искусственной пористостью, а именно последствия от введения большого количества воды (высокого водо-цементного фактора), обусловленного тонкостью помола и сильным разжижением бетона, так как влаговсасывающие, негибкие и негнущиеся картонные вкладыши за период времени между уплотнением и окончательным затвердеванием отсасывают избыточную воду и тем самым предотвращают снижение прочности бетона.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby žáruvzdorného a ohnivzdorného betonu s optimálním vodo-cementovým faktorem a maximální pevností v tlaku, majícího uměle vytvořené otevřené póry, přičemž prvky zůstávající v betonu a zajišťující vznik dutin při ohřevu betonu shoří, vyznačující se tím, že do otvorů v bočních stěnách formy se vkládají hygroskopické kartonové vložky pevné v ohybu.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezectví a patentnictví, Berlín, DD.