



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010149477/03, 06.12.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **06.12.2010**

(45) Опубликовано: **27.04.2011**

Адрес для переписки:

**117036, Москва, ул. Дмитрия Ульянова, 30,
корп.3, кв.92, В.С. Кононыхину**

(72) Автор(ы):

Кононыхин Вячеслав Семенович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кононыхин Вячеслав Семенович (RU)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЛОКОВ ПЕНОСТЕКЛА

Формула полезной модели

1. Установка для производства блоков пеностекла, включающая печь, формы, транспортный путь, передаточные тележки, толкатели, бункер-дозатор пенообразующей смеси, отличающаяся тем, что, с целью повышения производительности установки и качества пеностекла, формы выполнены в виде прямоугольных параллелепипедов из жаростойкого металла, дилатометрически согласованного с пеностеклом, и подаются в печь в один ярус установленными вертикально на одну из меньших по площади граней.

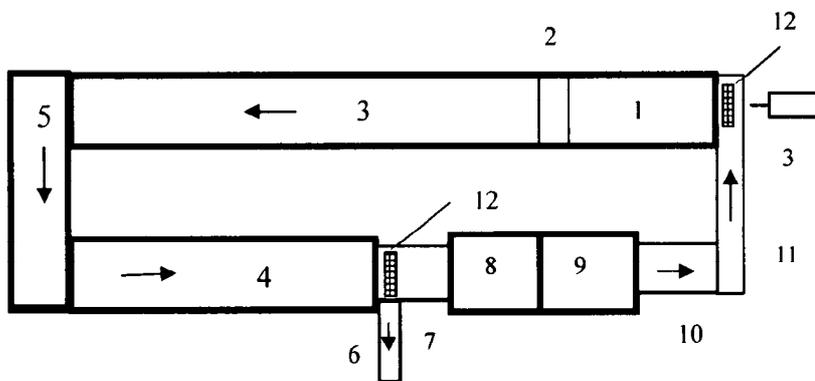
2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что конструкция зоны быстрого охлаждения после вспенивания шихты обеспечивает охлаждение форм со скоростью 20-50°С/мин.

3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что зона отжига имеет выделенные параллельные участки - высокотемпературный со скоростью охлаждения 0,5-0,7°С/мин, содержащий верхнюю и нижнюю границы отжига, и низкотемпературный со скоростью охлаждения 0,7-1,1°С/мин.

4. Установка по п.1, отличающаяся тем, что для отжига блоков пеностекла содержит два низкотемпературных участка отжига, которые загружаются формами поочередно.

5. Установка по п.1, отличающаяся тем, что высокотемпературный и низкотемпературные участки зоны отжига связаны между собой тепловым шлюзом с подогревом, согласующим участки по температуре.

RU 103803 U1



RU 103803 U1

Техническое решение относится к производству пеностекла и может быть использовано в промышленности строительных материалов.

Известна установка для производства блоков пеностекла по двухстадийной технологии, содержащая две функционально независимые печи - печь вспенивания и печь отжига [1, 2].

Блоки пеностекла, получаемые в печи вспенивания, пройдя сложный температурно-временной режим обработки - нагрев, вспенивание, охлаждение, стабилизацию, - извлекаются из горячих форм и на воздухе загружаются для релаксации напряжений в отжигательную печь. Преимущество этого способа: всесторонняя исследовательская и производственная проработка целого комплекса технологических и конструкционных вопросов, что позволило организовать производство качественного пеностекла. Недостатки способа:

- Ограниченная производительность - около 10 тыс.м³ блоков в год;
- Тяжелые до 100 кг жаростойкие формы с толщиной стенок 5-10 мм, на нагрев которых приходится почти четверть всех энергозатрат при вспенивании шихты;
- Тяжелые условия труда - принятая технология содержит открытую на воздухе процедуру извлечение блоков из форм, имеющих температуру 580-650°C, сразу после их выхода из печи вспенивания с последующей перезагрузкой пеностекла в печь отжига;
- Неконтролируемость термических напряжений, возникающих в блоках пеностекла при их извлечении из горячих форм, что влияет на выход и качество продукции.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является установка для производства пеностекла одностадийным способом, когда технологические операции вспенивания и отжига осуществляются последовательно в одной печи [3].

Преимущество этого способа: непрерывность, возможность автоматизации всего процесса, высокая экономия энергии.

Недостаток известной установки:

- Многоярусная туннельная печь (два ряда по ширине и 3-5 по высоте) с максимальной производительностью до 38 тыс.м³/год не обеспечивает получение пеностекла высокого качества из-за значительных до 160°C температурных градиентов в канале печи, так как формы, расположенные на разной высоте, экранируют друг друга;
- Отсутствие в печи зоны быстрого охлаждения, что затрудняет фиксацию структуры и формы вспененных блоков и ведет к возможности кристаллизации стекла и, как следствие, к значительному ухудшению реологических характеристик и водопоглощения;
- Трудность реализации одного из основных требований технологии вспенивания пеностекла, связанным с необходимостью уравнивания гидростатического давления пеномассы, - наличия положительного градиента температуры между низом и верхом форм.
- Значительные весогабаритные характеристики установки производства пеностекла (длина печи более 100 м, масса комплекта форм на одну линию - 250 т);
- Низкий процент выхода годных блоков пеностекла.

Цель технического решения - повышение производительности установки и качества пеностекла.

Указанная цель достигается тем, что установка для производства блоков пеностекла, содержащая многозонную печь для технологического передела шихты,

металлические формы, транспортный путь для перемещения форм, бункер-дозатор пенообразующей смеси, снабжена формами, выполненными в виде прямоугольных параллелепипедов из жаростойкого металла, дилатометрически согласованного с пеностеклом, которые подаются в печь в вертикальном положении, установленными на одну из меньших по площади граней. После вспенивания шихты конструкция зоны быстрого охлаждения обеспечивает скорость охлаждения форм в пределах 20-50°С/мин. Зона отжига состоит из выделенных параллельных участков - высокотемпературного со скоростью охлаждения 0.5-0.7°С/мин, содержащего верхнюю и нижнюю границы отжига, - и низкотемпературных со скоростью охлаждения 0.7-1.1°С/мин. Высокотемпературный и низкотемпературный участки зоны отжига связаны между собой тепловым шлюзом с подогревом, согласующим участки по температуре.

Сущность технического решения поясняется чертежами фиг.1-4. На фиг.1 в качестве примера изображено используемое в производстве пеностекла двухрядное расположение форм с пенообразующей шихтой, на фиг.2 - расположение форм по предлагаемому техническому решению. На фиг.3, 4 - представлены схемы предлагаемой установки производства блоков пеностекла с разной протяженностью зоны отжига.

Как видно из фиг.1, 2, где стрелками указано направление движения форм 1, установленных на транспортной подставке 2, вертикальное одноярусное расположение форм на боковую грань с меньшей площадью приводит к многократному росту общего количества форм загружаемых в печь на подставках одного размера, а, следовательно, к росту производительности установки в целом (таблица). В таблице на примере форм размером 500×500×120 мм приведены расчетные значения производительности предлагаемой установки производства пеностекла при вертикальном расположении форм для двух-, трех- и четырехрядной загрузки печи.

Цикличность подачи форм в печь, мин.	Количество одновременно загружаемых подставок с формами	Производительность установки, тыс.м ³ блоков в год		
		Предлагаемое двухрядное расположение форм	Предлагаемое трехрядное расположение форм	Предлагаемое четырехрядное расположение форм
4.0	1	23.6	35.4	47.3
3.5	1	27.0	40.5	54.0
3.0	1	31.5	47.3	63.0
4.0	2	47.3	70.8	94.6
3.5	2	54.0	81.0	108
3.0	2	63.0	94.6	126.0

Установка для производства блоков пеностекла содержит многозонную печь, состоящую из зоны спекания и вспенивания 1, зоны быстрого охлаждения 2, зоны отжига из параллельных участков - высокотемпературного 3, который включает верхнюю и нижние границы отжига и низкотемпературного 4, тепловой шлюз 5 с системой подогрева, связывающий участки 3 и 4, вертикально установленные формы на подставке 12, транспортную линию 11 с самоходной передаточной тележкой, толкатели форм 3, ленточный транспортер 6 для транспортировки готовых блоков, роликовый транспортер 10, участок извлечения блоков из форм 7, участок подготовки форм 8, расходный бункер с шихтой и дозатором 9. Участки механической обработки, складирования блоков и приготовления шихты не показаны.

Установка работает следующим образом.

Пенообразующая шихта загружается с помощью дозатора 9 в формы на подставке 12, которые по транспортной линии 11 самоходной передаточной тележкой подаются в зону загрузки печи 1. Загрузка осуществляется циклически каждые 3-4 минут толкателем 3 одной или сразу двух подставок с формами. После вспенивания шихты в зоне 1 и последующей фиксации структуры блоков быстрым охлаждением со скоростью 20-50°С/мин в зоне 2, формы с пеностеклом попадают на высокотемпературный участок 3, содержащий верхнюю и нижнюю температурные границы зоны ответственного отжига. Скорость охлаждения на участке 3 составляет 0.5-0.7°С/мин, и возрастает на участке низкотемпературного отжига 4 до 0.7-1.1°С/мин. В случае необходимости общая продолжительность отжига может быть увеличена за счет подключения второго низкотемпературного участка 4 (Фиг.4). При этом заполнение участков 4 формами происходит поочередно. Конструктивно участки 3, 4 связаны между собой тепловым шлюзом 5, который синхронизирует их температурный и скоростной режимы, а также последовательность заполнения низкотемпературных участков отжига.

На выходе из печи подставка с формами попадает на участок 7, где блоки пеностекла извлекают и отправляют на ленточном транспортере 6 на механическую обработку или на склад. Свободные формы с подставкой поступают сначала на участок подготовки 8, а затем на загрузку шихтой 9. Стрелками на фиг.3, 4 показано движение форм и готовых блоков.

Предлагаемая установка обладает высокой производительностью и широким резервом варьирования температурно-временных режимов всех зон технологического передела, что делает ее универсальным инструментом производства пеностекла разного состава и назначения.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Демидович Б.К., Пилецкий В.И., Садченко Н.П., Мельник Е.П., Фирер М.Я., Акулич С.С. Стекло и керамика, 1972, №10, с.17-19.
2. Демидович Б.К., Садченко Н.П. Пеностекло - технология и применение. М., ВНИИЭСМ, 1990, с.2-5, с.10-17.
3. Демидович Б.К. Пеностекло. Минск: Наука и техника, 1975, с.5-19.

(57) Реферат

Техническое решение относится к производству пеностекла и может быть использовано в промышленности строительных материалов.

Цель технического решения - повышение производительности установки и качества пеностекла.

Указанная цель достигается тем, что установка для производства блоков пеностекла, содержащая многозонную печь для технологического передела шихты, металлические формы, транспортный путь для перемещения форм, бункер-дозатор пенообразующей смеси, снабжена формами, выполненными в виде прямоугольных параллелепипедов из жаростойкого металла, дилатометрически согласованного с пеностеклом, которые подаются в печь в вертикальном положении, установленными на одну из меньших по площади граней. После вспенивания шихты конструкция зоны быстрого охлаждения обеспечивает скорость охлаждения форм в пределах 20-50°С/мин. Зона отжига состоит из выделенных параллельных участков - высокотемпературного со скоростью охлаждения 0.5-0.7°С/мин, содержащего верхнюю и нижнюю границы отжига, - и низкотемпературных со скоростью

охлаждения 0.7-1.1°C/мин. Высокотемпературный и низкотемпературные участки зоны отжига связаны между собой тепловым шлюзом с подогревом, согласующим участки по температуре.

5 Расчетная производительность установки до 120 тыс.м³ блоков пеностекла в год.
4 ил.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

РЕФЕРАТ**УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЛОКОВ ПЕНОСТЕКЛА**

Техническое решение относится к производству пеностекла и может быть использовано в промышленности строительных материалов.

Цель технического решения – повышение производительности установки и качества пеностекла.

Указанная цель достигается тем, что установка для производства блоков пеностекла, содержащая многозонную печь для технологического передела шихты, металлические формы, транспортный путь для перемещения форм, бункер-дозатор пенообразующей смеси, снабжена формами, выполненными в виде прямоугольных параллелепипедов из жаростойкого металла, дилатометрически согласованного с пеностеклом, которые подаются в печь в вертикальном положении, установленными на одну из меньших по площади граней. После вспенивания шихты конструкция зоны быстрого охлаждения обеспечивает скорость охлаждения форм в пределах 20-50°С/мин. Зона отжига состоит из выделенных параллельных участков – высокотемпературного со скоростью охлаждения 0.5-0.7°С/мин, содержащего верхнюю и нижнюю границы отжига, - и низкотемпературных со скоростью охлаждения 0.7-1.1°С/мин. Высокотемпературный и низкотемпературные участки зоны отжига связаны между собой тепловым шлюзом с подогревом, согласующим участки по температуре.

Расчетная производительность установки до 120 тыс. м³ блоков пеностекла в год.

4 ил.

2010149477

МПК С 03 В 19/08

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЛОКОВ ПЕНОСТЕКЛА

Техническое решение относится к производству пеностекла и может быть использовано в промышленности строительных материалов.

Известна установка для производства блоков пеностекла по двухстадийной технологии, содержащая две функционально независимые печи - печь вспенивания и печь отжига [1,2].

Блоки пеностекла, получаемые в печи вспенивания, пройдя сложный температурно-временной режим обработки – нагрев, вспенивание, охлаждение, стабилизацию, извлекаются из горячих форм и на воздухе загружаются для релаксации напряжений в отжигательную печь. Преимущество этого способа: всесторонняя исследовательская и производственная проработка целого комплекса технологических и конструкционных вопросов, что позволило организовать производство качественного пеностекла.

Недостатки способа:

- Ограниченная производительность – около 10 тыс. м³ блоков в год;
- Тяжелые до 100 кг жаростойкие формы с толщиной стенок 5-10 мм, на нагрев которых приходится почти четверть всех энергозатрат при вспенивании шихты;
- Тяжелые условия труда – принятая технология содержит открытую на воздухе процедуру извлечение блоков из форм, имеющих температуру 580-650°С, сразу после их выхода из печи вспенивания с последующей перезагрузкой пеностекла в печь отжига;
- Неконтролируемость термических напряжений, возникающих в блоках пеностекла при их извлечении из горячих форм, что влияет на выход и качество продукции.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является установка для производства пеностекла одностадийным способом, когда технологические операции вспенивания и отжига осуществляются последовательно в одной печи [3].

Преимущество этого способа: непрерывность, возможность автоматизации всего процесса, высокая экономия энергии.

Недостаток известной установки:

- Многоярусная туннельная печь (два ряда по ширине и 3-5 по высоте) с максимальной производительностью до 38 тыс.м³/год не обеспечивает получение пеностекла высокого качества из-за значительных до 160°С температурных градиентов в канале печи, так как формы, расположенные на разной высоте, экранируют друг друга;
- Отсутствие в печи зоны быстрого охлаждения, что затрудняет фиксацию структуры и формы вспененных блоков и ведет к возможности кристаллизации стекла и, как следствие, к значительному ухудшению реологических характеристик и водопоглощения;
- Трудность реализации одного из основных требований технологии вспенивания пеностекла, связанным с необходимостью уравнивания гидростатического давления пеномассы, – наличия положительного градиента температуры между низом и верхом форм.
- Значительные весогабаритные характеристики установки производства пеностекла (длина печи более 100м, масса комплекта форм на одну линию – 250т);
- Низкий процент выхода годных блоков пеностекла.

Цель технического решения – повышение производительности установки и качества пеностекла.

Указанная цель достигается тем, что установка для производства блоков пеностекла, содержащая многозонную печь для технологического передела шихты, металлические формы, транспортный путь для перемещения форм, бункер-дозатор пенообразующей смеси, снабжена формами, выполненными в виде прямоугольных параллелепипедов из жаростойкого металла, дилатометрически согласованного с пеностеклом, которые подаются в печь в вертикальном положении, установленными на одну из меньших по площади граней. После вспенивания шихты конструкция зоны быстрого охлаждения обеспечивает скорость охлаждения форм в пределах $20-50^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Зона отжига состоит из выделенных параллельных участков – высокотемпературного со скоростью охлаждения $0.5-0.7^{\circ}\text{C}/\text{мин}$, содержащего верхнюю и нижнюю границы отжига, -и низкотемпературных со скоростью охлаждения $0.7-1.1^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Высокотемпературный и низкотемпературный участки зоны отжига связаны между собой тепловым шлюзом с подогревом, согласующим участки по температуре.

Сущность технического решения поясняется чертежами фиг.1-4. На фиг.1 в качестве примера изображено используемое в производстве пеностекла двухрядное расположение форм с пенообразующей шихтой, на фиг.2- расположение форм по предлагаемому техническому решению. На фиг.3,4-представлены схемы предлагаемой установки производства блоков пеностекла с разной протяженностью зоны отжига.

Как видно из фиг.1,2, где стрелками указано направление движения форм 1, установленных на транспортной подставке 2, вертикальное одноярусное расположение форм на боковую грань с меньшей площадью приводит к многократному росту общего количества форм загружаемых в печь на подставках одного размера, а, следовательно, к росту производительности установки в целом (таблица). В таблице на примере форм размером $500 \times 500 \times 120 \text{ мм}$ приведены расчетные значения производительности предлагаемой установки производства пеностекла при вертикальном расположении форм для двух-, трех- и четырехрядной загрузки печи.

Цикличность подачи форм в печь, мин.	Количество одновременно загружаемых подставок с формами	Производительность установки, тыс. м ³ блоков в год		
		Предлагаемое двухрядное расположение форм	Предлагаемое трехрядное расположение форм	Предлагаемое четырехрядное расположение форм
4.0	1	23.6	35.4	47.3
3.5	1	27.0	40.5	54.0
3.0	1	31.5	47.3	63.0
4.0	2	47.3	70.8	94.6
3.5	2	54.0	81.0	108
3.0	2	63.0	94.6	126.0

Установка для производства блоков пеностекла содержит многозонную печь, состоящую из зоны спекания и вспенивания 1, зоны быстрого охлаждения 2, зоны отжига из параллельных участков- высокотемпературного 3, который включает верхнюю и нижние границы отжига и низкотемпературного 4, тепловой шлюз 5 с системой подогрева, связывающий участки 3 и 4, вертикально установленные формы на подставке 12, транспортную линию 11 с самоходной передаточной тележкой, толкатели форм 3, ленточный транспортер 6 для транспортировки готовых блоков, роликовый транспортер 10, участок извлечения блоков из форм 7, участок подготовки форм 8, расходный бункер с шихтой и дозатором 9. Участки механической обработки, складирования блоков и приготовления шихты не показаны.

Установка работает следующим образом.

Пенообразующая шихта загружается с помощью дозатора 9 в формы на подставке 12, которые по транспортной линии 11 самоходной передаточной тележкой подаются в зону загрузки печи 1. Загрузка осуществляется циклически каждые 3-4 минут толкателем 3 одной или сразу двух подставок с формами. После вспенивания шихты в зоне 1 и последующей фиксации структуры блоков быстрым охлаждением со скоростью 20-

50°С/мин в зоне 2, формы с пеностеклом попадают на высокотемпературный участок 3, содержащий верхнюю и нижнюю температурные границы зоны ответственного отжига. Скорость охлаждения на участке 3 составляет 0.5-0.7 ° С/мин. и возрастает на участке низкотемпературного отжига 4 до 0.7-1.1 ° С/мин. В случае необходимости общая продолжительность отжига может быть увеличена за счет подключения второго низкотемпературного участка 4 (Фиг.4). При этом заполнение участков 4 формами происходит поочередно. Конструктивно участки 3,4 связаны между собой тепловым шлюзом 5, который синхронизирует их температурный и скоростной режимы, а также последовательность заполнения низкотемпературных участков отжига.

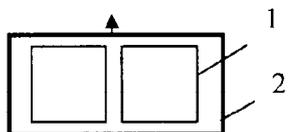
На выходе из печи подставка с формами попадает на участок 7, где блоки пеностекла извлекают и отправляют на ленточном транспортере 6 на механическую обработку или на склад. Свободные формы с подставкой поступают сначала на участок подготовки 8, а затем на загрузку шихтой 9. Стрелками на фиг. 3,4 показано движение форм и готовых блоков.

Предлагаемая установка обладает высокой производительностью и широким резервом варьирования температурно-временных режимов всех зон технологического передела, что делает ее универсальным инструментом производства пеностекла разного состава и назначения.

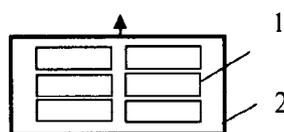
ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Демидович Б.К., Пилецкий В.И., Садченко Н.П., Мельник Е.П., Фирер М.Я., Акулич С.С. Стекло и керамика, 1972, № 10, с.17-19.
2. Демидович Б.К., Садченко Н.П. Пеностекло – технология и применение. М., ВНИИЭСМ, 1990, с.2-5, с.10-17.
3. Демидович Б.К. Пеностекло. Минск: Наука и техника, 1975, с.5-19.

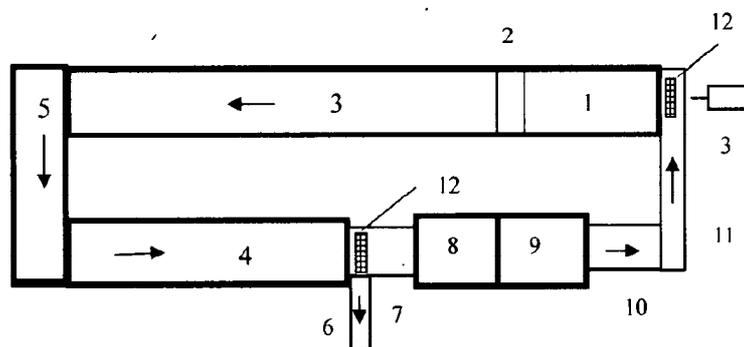
УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЛОКОВ ПЕНОСТЕКЛА



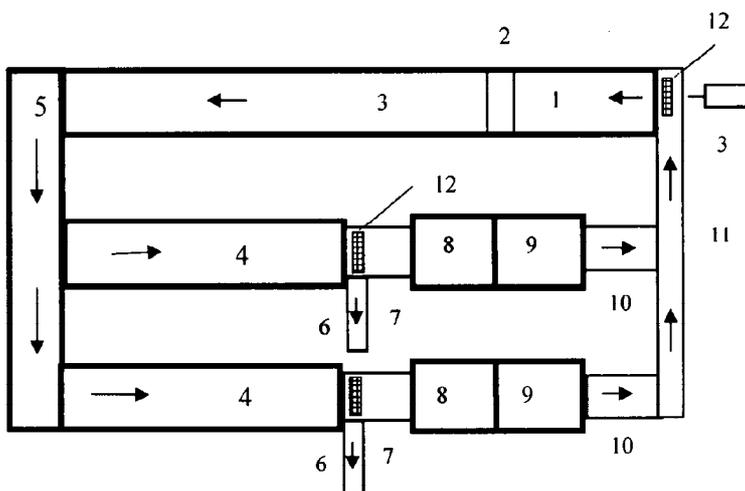
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4