



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005121040/22, 05.07.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.07.2005

(45) Опубликовано: 20.01.2006

Адрес для переписки:  
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94,  
КурскГТУ, ОИС

(72) Автор(ы):

Кобелев Николай Сергеевич (RU),  
Авдяков Дмитрий Владимирович (RU),  
Рождественская Тамара Сергеевна (RU),  
Кобелев Владимир Николаевич (RU)

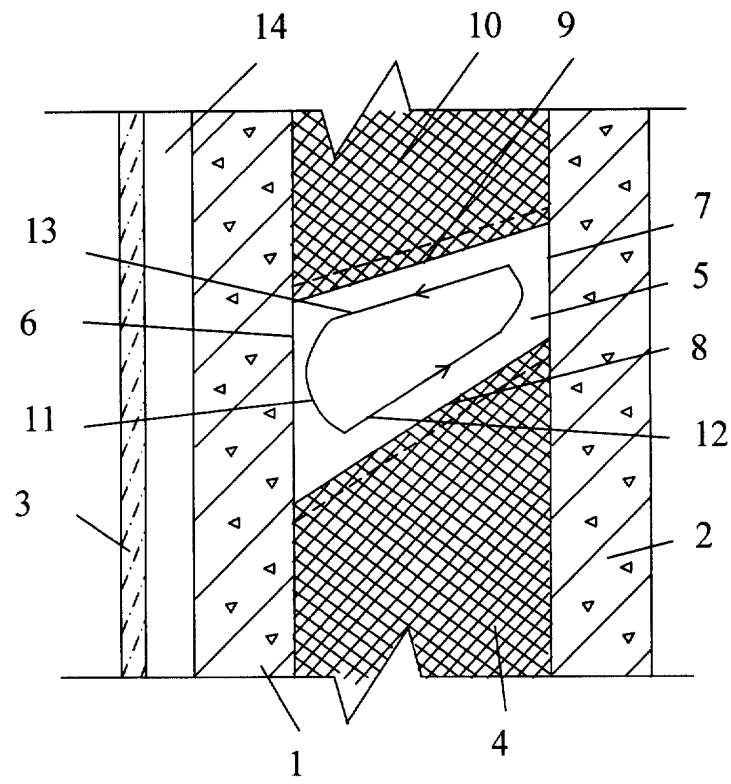
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Курский государственный  
технический университет" (RU)

(54) ОГРАЖДАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ С СОЛНЕЧНЫМ КОЛЛЕКТОРОМ

Формула полезной модели

Ограждающий элемент с солнечным коллектором, состоящий из несущего и внутреннего слоев, экрана из светопроницаемого материала, связанного с несущим слоем, изоляционного слоя, находящегося между несущим и внутренним слоями, размещенной в изоляционном слое, герметичной воздушной с переменным сечением наклонной щели по его высоте, восходящей от наружной к внутренней поверхности элемента и имеющей на нижней и верхней поверхностях криволинейные винтообразные канавки, расположенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения, отличающийся тем, что на внутренней поверхности экрана из светопроницаемого материала выполнена сетка из биметалла с квадратными ячейками.



Устройство относится к строительству, а именно к конструкции ограждающих элементов с солнечным коллектором, и может быть использовано в строительстве различных отапливаемых зданий, преимущественно сельскохозяйственных.

Известен ограждающий элемент с солнечным коллектором (см. экономический патент ГДР №252634 МКЛ Е 04 с 1/06, 1987), содержащий герметичные воздушные щели по его высоте, восходящие от наружной к внутренней поверхности элемента.

Недостатками являются низкие теплотехнические свойства герметичной воздушной наклонной щели из-за отсутствия возможности использования диффузионного эффекта, турбулизации движущихся и соприкасающихся восходящих и нисходящих потоков.

Известен ограждающий элемент с солнечным коллектором (см. патент РФ 2122081 МПК Е 04 В 2/14, 1998 Бюл. №32), состоящий из несущего и внутреннего слоев, экрана из светопроницаемого материала, связанного с несущим слоем, изоляционного слоя, находящегося между несущим и внутренним слоями, размещенной в изоляционном слое, герметичной воздушной с переменным сечением наклонной щели по его высоте, восходящей от наружной и внутренней поверхности элемента и имеющей на нижней и верхней поверхностях криволинейные винтообразные канавки, расположенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения.

Недостатком является снижение теплоаккумулирующих свойств воздушной наклонной щели при образовании на внутренней поверхности экрана в результате конденсации паров при эксплуатации в изменяющихся температурно влажностных параметрах окружающей среды пленки жидкости, которая значительно снижает интенсивность поглощения материала экрана.

Техническая задача предполагаемого изобретения заключается в повышении теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором за счет устранения пленки конденсата на внутренней поверхности экрана путем вибрационного разрушения ее ламинарного течения в пограничном слое.

Технический результат по повышению теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором достигается за счет преобразования пленочной конденсации в капельную, содержит несущий и внутренний слои, экран из светопроницаемого материала, например из силикатного стекла, связанный с несущим слоем, изоляционный слой, находящийся между несущим и внутренним слоями, размещенную в изолированном слое герметичную воздушную с переменным сечением наклонную щель по его высоте, восходящую от наружной к внутренней поверхности элемента и имеющую на нижней и верхней поверхностях криволинейные винтообразные канавки, расположенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения, при этом на внутренней поверхности экрана выполнена ячеистая сетка из биметалла.

На фиг.1 изображена принципиальная схема ограждающего элемента с солнечным коллектором; на фиг.2 изображена внутренняя поверхность экрана (вид А-А) с выполненной биметаллической сеткой с квадратной ячейкой.

Ограждающий элемент с солнечным коллектором, состоит из несущего 1 и внутреннего 2 слоев солнечного коллектора, экрана 3 из светопроницаемого материала, например силикатного стекла, связанного с несущим слоем 1, изоляционного слоя 4, находящегося между слоями 1 и 2, размещенной в изоляционном слое 4 герметичной воздушной наклонной щели 5, в которой нижняя вертикальная поверхность 6 соприкасается с внутренней поверхностью несущего слоя 1, обращенного к холодной среде, а верхняя вертикальная поверхность 7 щели 5

соприкасается с внутренней поверхностью слоя 2, обращенного к теплой среде, при этом на нижней 8 и на верхней 9 наклонных поверхностях герметичной воздушной щели 5, в зоне стыка с боковыми ее поверхностями выполнены криволинейные винтообразные канавки 10, кроме того, в наклонной герметичной воздушной щели 5 при теплообмене образуется циркуляционный с микроразветвлениями контур 11 с восходящим 12 и нисходящим 13 потоками. Экран 3 отделен от несущего слоя 1 воздушной прослойкой 14, при этом на внутренней поверхности экрана 3 выполнена биметаллическая сетка 15 с квадратной ячейкой.

Теплообмен при эксплуатации ограждающего элемента с солнечным коллектором осуществляется следующим образом.

При общей продолжительности дней с осадками, а также относительной влажности около 100%, например, на Средне Русской возвышенности составляет 150-175 дней (см. стр.21 Справочник по климату СССР. Выпуск 28. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Л.: 1963 - 256 с), в воздушной прослойке 14, находящейся между экраном 3 и несущим слоем 1 находится значительное количество паров жидкости, которые в изменяющихся температурно влажностных параметрах окружающей среды, конденсируются в виде пленки на внутренней поверхности экрана 3. Известно, что «для тепловых лучей жидкость практически не прозрачна и поглощение лучистой энергии, как правило, заканчивается на глубине 0,01 мм (стр.338 Лариков Н.Н. Общая теплотехника. М.: 1975 - 559 с.), что соответствует толщине пленки жидкости, образованной в результате конденсации паров на внутренней поверхности экрана 3, т.е. наличие пленки жидкости значительно снижает величину тепловой энергии, проходящей через экран 3. Для устранения данного явления на внутренней поверхности экрана 3 выполняется ячеистая сетка из биметалла 15. В этом случае при поступлении тепловой энергии на экран 3 ячеистая сетка из биметалла 15 начинает термовибрировать (см., например, Дмитриев А.Н. и др. Биметаллы.

Пермь. 1991 - 416 с.), что приводит к разрушению пленки жидкости, образованной в результате конденсации паров на внутренней поверхности экрана 3, т.е. пленочная конденсация преобразуется в капельную, вследствие чего теплообмен интенсифицируется в 15-20 раз (см. стр.398. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. М.: 1980 - 469 с.).

При изменяющихся температурно влажностных параметрах окружающей среды и высокой солнечной радиации, проходящей через экран 3 и воздействующей на ячеистую сетку из биметалла 15 несущий слой 1 от солнечного тепла интенсивно нагревается вследствие преобразования под воздействием термовибрации пленочной конденсации в капельную. В результате нагревается часть воздуха наклонной герметичной воздушной щели 5, контактирующей с нижней вертикальной поверхностью 6 герметичной воздушной наклонной щели 5. Изменение плотности воздуха в герметичной воздушной наклонной щели 5 приводит к образованию конвективного теплообмена, где преимущественно тепло передается конвекцией, так как лучистый теплообмен между вертикальными поверхностями 6 и 7 незначителен вследствие их взаимного смещения в пространстве.

Передача тепла конвекцией при прогреве воздуха, прилегающего к нижней вертикальной поверхности 6, наклонной герметичной воздушной щели 5 осуществляется за счет образования циркуляционного контура 11 с восходящим 12 и нисходящим 13 потоками. В результате обеспечивается энергосберегающий процесс передачи тепла через ограждающий элемент с солнечным коллектором.

Оригинальность предложенной полезной модели по улучшению теплотехнических

свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором заключается в интенсификации процесса теплообмена путем увеличения количества тепла, проходящего через экран, при изменяющихся температурно-влажностных параметрах окружающей среды за счет капельную под воздействием термовибрации, получаемой в результате выполнения сетки из биметалла с квадратными ячейками на внутренней поверхности экрана.

#### (57) Реферат

Полезная модель относится к строительству, а именно к конструкции ограждающих элементов с солнечным коллектором, и может быть использовано в строительстве различных отапливаемых зданий, преимущественно сельскохозяйственных.

Техническая задача предполагаемого изобретения заключается в повышении теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором за счет устранения пленки конденсата на внутренней поверхности экрана из

светопроницаемого материала путем вибрационного разрушения ее ламинарного течения в пограничном слое. Технический результат по повышению теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором за счет преобразования

плёночной конденсации в капельную достигается тем, что ограждающий элемент с солнечным коллектором, состоящий из несущего и внутреннего слоев, экрана из светопроницаемого материала, связанного с несущим слоем, изоляционного слоя,

находящегося между несущим и внутренним слоями, размещенной в изоляционном слое, герметичной воздушной с переменным сечением наклонной щели по его высоте, восходящей от наружной и внутренней поверхности элемента и имеющей на нижней и

верхней поверхностях криволинейные винтообразные канавки, расположенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения, отличающийся тем, что на внутренней поверхности экрана из светопроницаемого материала

выполнена сетка из биметалла с квадратными ячейками.

## Реферат

**Ограждающий элемент с солнечным коллектором.**

Полезная модель относится к строительству, а именно к конструкции ограждающих элементов с солнечным коллектором, и может быть использовано в строительстве различных отапливаемых зданий, преимущественно сельскохозяйственных.

Техническая задача предполагаемого изобретения заключается в повышении теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором за счет устранения пленки конденсата на внутренней поверхности экрана из светопрозрачного материала путем вибрационного разрушения ее ламинарного течения в пограничном слое.

Технический результат по повышению теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором за счет преобразования пленочной конденсации в капельную достигается тем, что ограждающий элемент с солнечным коллектором, состоящий из несущего и внутреннего слоев, экрана из светопрозрачного материала, связанного с несущим слоем, изоляционного слоя, находящегося между несущим и внутренним слоями, размещенной в изоляционном слое, герметичной воздушной с переменным сечением наклонной щели по его высоте, восходящей от наружной и внутренней поверхности элемента и имеющей на нижней и верхней поверхностях криволинейные винтообразные канавки, расположенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения, отличающийся тем, что на внутренней поверхности экрана из светопрозрачного материала выполнена сетка из биметалла с квадратными ячейками. Ф. и. 1 п.; 2 ил.

2005121040



МПК 7 E04 B2/14

### Ограждающий элемент с солнечным коллектором

*Устройство* относится к строительству, а именно к конструкции ограждающих элементов с солнечным коллектором, и может быть использовано в строительстве различных отапливаемых зданий, преимущественно сельскохозяйственных.

Известен ограждающий элемент с солнечным коллектором (см. экономический патент ГДР №252634 МКЛ Е 04 с1/06, 1987), содержащий герметичные воздушные щели по его высоте, восходящие от наружной к внутренней поверхности элемента.

Недостатками являются низкие теплотехнические свойства герметичной воздушной наклонной щели из-за отсутствия возможности использования диффузионного эффекта, турбулизации движущихся и соприкасающихся восходящих и нисходящих потоков.

Известен ограждающий элемент с солнечным коллектором (см. патент РФ 2122081 МПК E04B2/14, 1998 Бюл. №32), состоящий из несущего и внутреннего слоев, экрана из светопроницаемого материала, связанного с несущим слоем, изоляционного слоя, находящегося между несущим и внутренним слоями, размещенной в изоляционном слое, герметичной воздушной с переменным сечением наклонной щели по его высоте, восходящей от наружной и внутренней поверхности элемента и имеющей на нижней и верхней поверхностях криволинейные винтообразные канавки, расположенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения.

Недостатком является снижение теплоаккумулирующих свойств воздушной наклонной щели при образовании на внутренней поверхности экрана в результате конденсации паров при эксплуатации в изменяющихся температурно влажностных параметрах окружающей среды пленки жидкости, которая значительно снижает интенсивность поглощения материала экрана.

Техническая задача предполагаемого изобретения заключается в повышении теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором за счет устранения пленки конденсата на внутренней поверхности экрана путем вибрационного разрушения ее ламинарного течения в пограничном слое.

Технический результат по повышению теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором достигается за счет преобразования пленочной конденсации в капельную, содержит несущий и внутренний слои, экран из светопроницаемого материала, например из силикатного стекла, связанный с несущим слоем, изоляционный слой, находящийся между несущим и внутренним слоями, размещенную в изолированном слое герметичную воздушную с переменным сечением наклонную щель по его высоте, восходящую от наружной к внутренней

поверхности элемента и имеющую на нижней и верхней поверхностях криволинейные винтообразные канавки, расположенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения, при этом на внутренней поверхности экрана выполнена ячеистая сетка из биметалла.

На фиг. 1 изображена принципиальная схема ограждающего элемента с солнечным коллектором; на фиг. 2 изображена внутренняя поверхность экрана (вид А-А) с выполненной биметаллической сеткой с квадратной ячейкой.

Ограждающий элемент с солнечным коллектором, состоит из несущего 1 и внутреннего 2 слоев солнечного коллектора, экрана 3 из светопрозрачного материала, например силикатного стекла, связанного с несущим слоем 1, изоляционного слоя 4, находящегося между слоями 1 и 2, размещенной в изоляционном слое 4 герметичной воздушной наклонной щели 5, в которой нижняя вертикальная поверхность 6 соприкасается с внутренней поверхностью несущего слоя 1, обращенного к холодной среде, а верхняя вертикальная поверхность 7 щели 5 соприкасается с внутренней поверхностью слоя 2, обращенного к теплой среде, при этом на нижней 8 и на верхней 9 наклонных поверхностях герметичной воздушной щели 5, в зоне стыка с боковыми ее поверхностями выполнены криволинейные винтообразные канавки 10, кроме того, в наклонной герметичной воздушной щели 5 при теплообмене образуется циркуляционный с микроразветвлениями контур 11 с восходящим 12 и нисходящим 13 потоками. Экран 3 отделен от несущего слоя 1 воздушной прослойкой 14, при этом на внутренней поверхности экрана 3 выполнена биметаллическая сетка 15 с квадратной ячейкой.

Теплообмен при эксплуатации ограждающего элемента с солнечным коллектором осуществляется следующим образом.

При общей продолжительности дней с осадками, а также относительной влажности около 100%, например, на Средне Русской возвышенности составляет 150-175 дней (см. стр. 21 Справочник по климату СССР. Выпуск 28. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Л.: 1963 – 256 с), в воздушной прослойке 14, находящейся между экраном 3 и несущим слоем 1 находится значительное количество паров жидкости, которые в изменяющихся температурно влажностных параметрах окружающей среды, конденсируются в виде пленки на внутренней поверхности экрана 3. Известно, что «для тепловых лучей жидкость практически не прозрачна и поглощение лучистой энергии, как правило, заканчивается на глубине 0,01 мм (стр. 338 Лариков Н.Н. Общая теплотехника. М.: 1975 – 559 с.), что соответствует толщине пленки жидкости, образованной в результате конденсации паров на внутренней поверхности экрана 3, т.е. наличие пленки жидкости значительно снижает величину тепловой энергии, проходящей через экран 3. Для устранения данного явления на внутренней поверхности экрана 3 выполняется ячеистая сетка из биметалла 15. В этом случае при поступлении тепловой энергии на экран 3 ячеистая сетка из биметалла 15 начинает термовибрировать (см., например, Дмитриев А.Н. и др. Биметаллы.



Пермь. 1991 – 416 с.), что приводит к разрушению пленки жидкости, образованной в результате конденсации паров на внутренней поверхности экрана 3, т.е. пленочная конденсация преобразуется в капельную, вследствие чего теплообмен интенсифицируется в 15-20 раз (см. стр. 398. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. М.: 1980 – 469 с.).

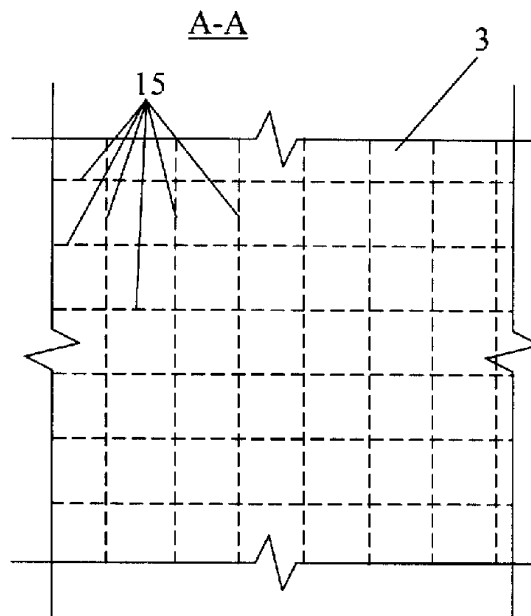
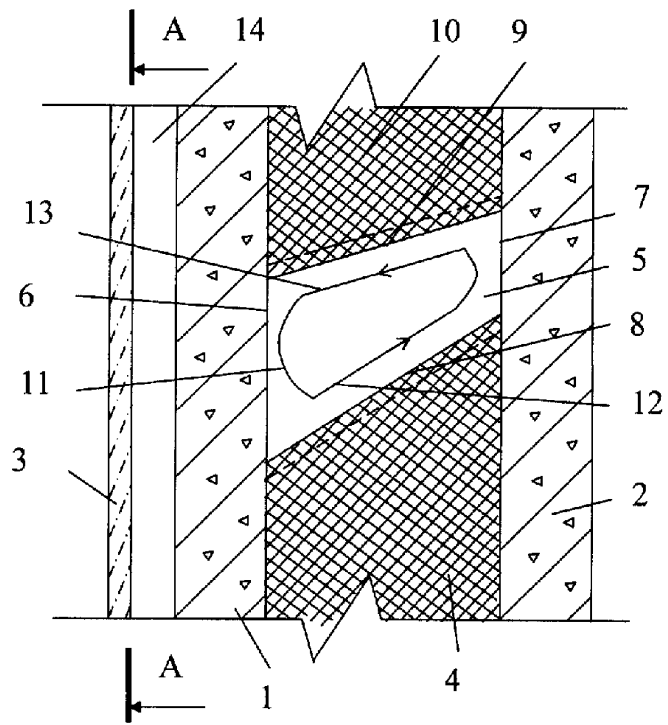
При изменяющихся температурно влажностных параметрах окружающей среды и высокой солнечной радиации, проходящей через экран 3 и воздействующей на ячеистую сетку из биметалла 15 несущий слой 1 от солнечного тепла интенсивно нагревается вследствие преобразования под воздействием термовибрации пленочной конденсации в капельную. В результате нагревается часть воздуха наклонной герметичной воздушной щели 5, контактирующей с нижней вертикальной поверхностью 6 герметичной воздушной наклонной щели 5. Изменение плотности воздуха в герметичной воздушной наклонной щели 5 приводит к образованию конвективного теплообмена, где преимущественно тепло передается конвекцией, так как лучистый теплообмен между вертикальными поверхностями 6 и 7 незначителен вследствие их взаимного смещения в пространстве.

Передача тепла конвекцией при прогреве воздуха, прилегающего к нижней вертикальной поверхности 6, наклонной герметичной воздушной щели 5 осуществляется за счет образования циркуляционного контура 11 с восходящим 12 и нисходящим 13 потоками. В результате обеспечивается энергосберегающий процесс передачи тепла через ограждающий элемент с солнечным коллектором.

Оригинальность предложенной полезной модели по улучшению теплотехнических свойств ограждающего элемента с солнечным коллектором заключается в интенсификации процесса теплообмена путем увеличения количества тепла, проходящего через экран, при изменяющихся температурно-влажностных параметрах окружающей среды за счет

капельную под воздействием термовибрации, получаемой в результате выполнения сетки из биметалла с квадратными ячейками на внутренней поверхности экрана.

Ограждающий элемент с солнечным коллектором



Фиг. 2