DOI: 10.17117/na.2015.10.03.255

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.255.pdf>

Поступила (Received): 20.10.2015

**Федоров С.С., Сидоров И.Ю.,
Труханов И.П., Яргункин Д.В., Хазеев Т.Р.
Промышленная безопасность зданий с наружными
ограждениями в виде солнечных коллекторов**

**Fedorov S.S., Sidorov I.Yu., Trukhanov I.P.,
Yargunkin D.V., Hazeev T.R.
Industrial safety of buildings with external
protections in the form of solar collectors**

В статье рассмотрена конструкция солнечного коллектора применение которого позволяет снизить тепловые потери наружных ограждений зданий и сооружений, и повысит в изменяющихся погодных-климатических условиях эксплуатационные параметры строительных конструкций. Это способствует полному использованию теплотехнических качеств конструкции, т.е. увеличивает интенсивность теплообмена по сравнению с ранее известными конструкциями воздушных щелей

Ключевые слова: аварийная ситуация, солнечный коллектор, энергосбережение, теплопотери

In article the design of a solar collector is considered which application allows will reduce thermal losses of external protections of buildings and constructions, and will increase in changing pogodno-climatic conditions operational parameters of construction designs. It promotes full use of heattechnical qualities of a design, i.e. increases intensity of heat exchange in comparison with earlier known designs of air cracks

Key words: emergency, solar collector, energy saving, heatlosses

Федоров Сергей Сергеевич

Преподаватель
Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Fedorov Sergey Sergeyevich

Teacher
Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Сидоров Игорь Юрьевич

Начальник отделения
Центр научно-исследовательских и
производственных работ;
БАШНЕФТЕГЕОФИЗИКА
г. Когалым, ул. Центральная, 19

Sidorov Igor Yuryevich

Chief of office
Center of research and production works;
BASHNEFTEGEOFIZIKA
Kogalym, Tsentralnaya st., 19

Труханов Илья Петрович

Эксперт группы
Центр научно-исследовательских и
производственных работ;
БАШНЕФТЕГЕОФИЗИКА
г. Когалым, ул. Центральная, 19

Trukhanov Ilya Petrovich

Expert of group
Center of research and production works;
BASHNEFTEGEOFIZIKA
Kogalym, Tsentralnaya st., 19

Яргункин Дмитрий Владимирович
 Эксперт группы
 Центр научно-исследовательских и
 производственных работ;
 БАШНЕФТЕГЕОФИЗИКА
 г. Когалым, ул. Центральная, 19

Yargunkin Dmitry Vladimirovich
 Expert of group
 Center of research and production works;
 BASHNEFTEGEOFIZIKA
 Kogalym, Tsentralnaya st., 19

Хазеев Тимур Риннатович
 Эксперт группы
 Центр научно-исследовательских и
 производственных работ;
 БАШНЕФТЕГЕОФИЗИКА
 г. Когалым, ул. Центральная, 19

Hazeev Timur Rinnatovich
 Expert of group
 Center of research and production works;
 BASHNEFTEGEOFIZIKA
 Kogalym, Tsentralnaya st., 19

В статистике аварийных ситуаций за 2013 – 2014 г.г. строительные сооружения со значительной площадью остекления, в том числе и при использовании солнечных коллекторов, составляет до 27%. На наш взгляд, одной из основных причин более интенсивного износа несущих элементов конструкций является цикличное изменение температурно-влажностных показателей воздушно – паровой среды в полости солнечных коллекторов, что негативно влияет на конструкцию вдоль определяющего размера (длина, ширина или высота) и особенно в зоне контакта со стеклом и приводит к различным «позонным» воздействиям на конструкции, это ведет к снижению их несущей способности [1-3].

Рис. 1. Схема солнечного коллектора: 1, 2 – несущие слои; 3 – экран; 4 – воздушная полость между несущими слоями; 5 – герметичная наклонная воздушная щель; 6 – нижняя вертикальная поверхность воздушной щели; 7 – верхняя вертикальная поверхность; 8, 9 – нижняя и верхняя наклонные поверхности; 10 – криволинейные винтообразные канавки; 11 – циркуляционный контур; 12, 13 – восходящий и нисходящий потоки микроравихрений

Одним из способов устранения такого явления – создание условий, устраняющих образование конденсатной пленки на поверхности строительного материала, что и осуществляется на разработанном авторами солнечном коллекторе [4].

При низких температурах окружающей среды и высокой солнечной радиации несущий слой 1 (рис. 1) интенсивно нагревается под воздействием солнечного тепла, поступающего через коллектор, выполненный в виде экрана 3 из селективно – пропускающего материала, например силикатного стекла. В результате нагревается часть воздуха наклонной геометрической воздушной щели 5, контактирующей с нижней вертикальной поверхностью: 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, герметичной воздушной наклонной щели 5, осуществляется за счет образования циркуляционного контура 11 с восходящим 12 и нисходящим 13 потоками. При этом размещенные в зоне длины стыков, связывающих большие и меньшие поперечные сечения, криволинейные винтообразные канавки 10 образуют при движении восходящего 12 и нисходящего 13 потоков микрозавихрений, исключая образование зон застоя, что наблюдается при упорядоченном характере движения циркуляционного контура 11. В результате в месте соединения (стыка) нижней наклонной и верхней наклонной поверхностей 8 и 9 с их боковыми поверхностями в герметичной наклонной воздушной щели 5 практически устраняются условия образования застойных зон (зон относительного покоя воздуха в стыках поверхности герметично наклонной щели 5), и циркуляционный контур 11 представляет собой равномерно перемещающуюся массу воздуха в герметичной наклонной щели 5.

Уменьшение площади герметичной наклонной воздушной щели 5 по высоте ограждающего элемента способствует увеличению степени соприкосновения восходящего 12 и нисходящего 13 потоков, т.е. в ней наблюдается дальнейшее увеличение коэффициента теплопередачи.

При отсутствии солнечной радиации в условиях эксплуатации ограждающего элемента с низкими температурами окружающей среды направленный процесс конвективного теплообмена в наклонной герметичной воздушной щели 5 отсутствует. Это объясняется тем, что верхние слои воздуха, контактирующие с верхней вертикальной поверхностью 7 герметичной воздушной наклонной щели 5, обращенной к теплой среде (помещению), более нагреты и имеют меньшую плотность, чем слои воздуха, контактирующие с нижней вертикальной поверхностью 6 герметичной воздушной наклонной щели 5, обращенной к холодной среде.

Оригинальность конструктивного решения ограждающего элемента с солнечным коллектором заключается в следующем. Наличие в известных герметичных воздушных наклонных щелях застойных зон, получаемых в резуль-

тате скопления малоподвижного объема воздуха в местах стыка низких и высоких наклонных поверхностей с их боковыми поверхностями, приводит к резкому снижению теплотехнических качеств воздушных щелей, т.к. уменьшает интенсивность теплообмена, что объясняется участием не всей массы воздуха в передаче тепла, а лишь его части, образующей циркуляционный контур с восходящими и нисходящими потоками.

Размещение криволинейных винтообразных канавок на нижней и верхней наклонных поверхностях в зоне стыка с их боковыми поверхностями по всей длине от нижней вертикальной поверхности до верхней вертикальной поверхности приводит при движении восходящего и нисходящего потоков к образованию в зоне стыков криволинейных перемещений воздуха (микровихрений), что увеличивает подвижность массы воздуха, как в стыке, так и во всем объеме герметичной воздушной наклонной щели.

Это способствует полному использованию теплотехнических качеств конструкции, т.е. увеличивает интенсивность теплообмена по сравнению с ранее известными конструкциями воздушных щелей.

Применение в строительстве предлагаемых солнечных коллекторов не только снизит тепловые потери наружных ограждений зданий и сооружений, но и повысит в изменяющихся погодноклиматических условиях эксплуатационные проточные параметры строительных конструкций.

Список используемых источников:

1. Ключева Н.В., Колчунов В.И., Бухтиярова А.С. Ресурсоэнергосберегающая конструктивная система жилых и общественных зданий с заданным уровнем конструктивной безопасности // Промышленное и гражданское строительство. М.: Изд.-во ПГС, 2014. № 2. С. 37-40.
2. Ильичев В.А., Каримов А.М., Колчунов В.И., Алексашина В.В., Бакаева Н.В., Кобелева С.А. Предложения к проекту доктрины градоустройства и расселения (стратегического планирования городов – city – planning) // Жилищное строительство: научно-технический журнал. 2012. № 1. С. 2-11.
3. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С., Плетнев А.Н., Тормышева Т.Г., Овчеренко О.А. Патент РФ № 2480560, 27.04.2013. Устройство для дополнительной теплоизоляции наружных стен помещений эксплуатируемых зданий. Патент России №2480560, 2013. Бюл. № 12.
4. Ежов В.С., Семичева Н.Е., Кобелев В.Н. Энергосберегающая система контроля теплообмена вентилируемого воздуха с влажными строительными конструкциями // Промышленное и гражданское строительство. 2009. №1. С. 18-21.

© 2015, Федоров С.С., Сидоров И.Ю., Труханов И.П., Яргункин Д.В., Хазеев Т.Р.
Промышленная безопасность зданий с наружными ограждениями в виде солнечных коллекторов

© 2015, Fedorov S.S., Sidorov I.Yu., Trukhanov I.P., Yargunkin D.V., Hazeev T.R.
Industrial safety of buildings with external protections in the form of solar collectors