РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УДАЛЕНИЯ НАЛЕДИ И СНЕЖНО-ЛЕДЯНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ С КАРНИЗНОГО СВЕСА КРЫШИ

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR REMOVING ICE AND SNOW-ICE FORMATIONS FROM EAVES

УДК 628-1/-9

Иванова Саина Сергеевна, студент бакалавра 2 курс, кафедра «Машиноведение» автодорожный факультет, ФГАОУ ВО «Северо-Восточного федерального университета им.М.К.Аммосова», Россия, г.Якутск

Ivanova Saina Sergeevna, 2nd year bachelor student, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Automotive Engineering, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov", Russia, Yakutsk

Аннотация: В данной статье рассмотрим разработку технологии удаления наледи и снежно-ледяных образований с карнизного свеса крыши. Представлено описание предлагаемой полезной модели, предназначенной для удаления снежно-ледяных образований и наледи с карнизного свеса крыш, отмечены отличительные черты и характеристики представленной модели в сравнении с прототипом и аналогом, а также разработка и применение технологии. Управление реализации проекта на основе результатов данного исследования.

Abstract: In this article, we will consider the development of a technology for removing ice and snow-ice formations from the eaves overhang of the roof. The description of the proposed utility model designed to remove snow-ice formations and ice from the eaves of the roofs is presented, the distinctive features and

characteristics of the presented model in comparison with the prototype and analogue, as well as the development and application of technology are noted. Management of the project on the basis of the results of this study.

Ключевые слова: удаление наледи и снежно-ледяных образований с крыш.

Keywords: remove ice and snow-ice formations from the roofs.

В России при эксплуатации большинства крыш городского жилого фонда обслуживающие компании в зимний период сталкиваются с проблемами. Основные воздействия на кровлю – атмосферные осадки, ветер, ультрафиолетовое излучение, озон, перепады температур, жизнедеятельность насекомых и микроорганизмов, механические нагрузки – приводят к ее частым ремонтам и заменам. В настоящее время в России не решена проблема удаления наледи и снежно-ледяных образований с карнизного свеса крыш.

Вопрос предотвращения образования сосулек и наледей на карнизах фальцевых металлических кровель – актуальный на сегодняшний день вопрос. Даже улучшения теплоизоляции крыш и теплопроводов, проходящих по крыше, не позволяют предотвратить появление наледи и образование сосулек (т.к. причиной, зачастую, является таяние снега ввиду положительной температуры самого ската, а он, в свою очередь, возникает из-за плохой теплоизоляции как теплопроводов, так и основания крыши). Проблема не в том, чтобы отвести воду от крыши, а в том чтобы вода не накапливалась в виде льда. Стоковые желоба в зимний период не решают эту проблему.

Для предотвращения образования сосулек необходимо:

-исключить попадание талой воды на холодный край крыши;

-снизить интенсивность таяния снега на основной площади крыши за счет обеспечения нормального тепловлажностного режима чердака;

-уменьшить массу снега, который может накапливаться на свесах кровли.

Первое направление реализуется самым простым и эффективным способом – сбросом снега после каждого его выпадения. Однако при чистке снега с карнизов крыш происходит деформирование покрытия, что требует

последующего ремонта кровли, а также приводит к снижению ее долговечности.

Второе направление связано с поддержанием нормального тепловлажностного режима для холодных чердаков со скатными металлическими кровлями. Считается, что без обеспечения надлежащего нормативного утепления чердачного перекрытия, тепловыделяющих инженерных устройств, дверей, люков и вентиляция чердачного пространства с двукратным воздухообменом нельзя решить проблему сосулек. Случайный характер ветровых воздействий на вентиляцию чердака приводит к повышению в нем температуры, а, следовательно, способствует образованию сосулек.

Выполнение вышеперечисленных условий решает проблему только в части недопущения конденсации влаги на металле кровли со стороны чердака. Даже если температура чердака совпадает с температурой наружного воздуха, т.е. соблюдается тепловлажностный режим, в солнечные морозные дни происходит процесс льдообразования и появление сосулек [2].

Считается, что наледь и сосульки на зданиях со скатными крышами образуются по следующим причинам:

Поскольку все жилые дома и нежилые здания со скатными крышами спроектированы с карнизами для предотвращения попадания осадков непосредственно на стены здания, то образовавшиеся талые воды, попадая на поверхность нижней части кровли, примерзают к ней еще до попадания в водосточную трубу, образуя наледь, из которой при дальнейшем таянии снега образуются сосульки.

Предполагается, что во всех домах со скатными крышами осуществляется вынужденное консольное крепление приемной воронки водосточной трубы. При этом воронка расположена в самой удаленной от источников тепла и самой холодной точке, в результате чего талая вода, находящаяся в жидком состоянии, недотекает до воронки, еще на подступах к ней примерзая к поверхности нижней части кровли. Поэтому в зимний же

период зигзаг водосточной трубы является еще одной причиной образования наледи и сосулек. Талые воды могут также образовываться от теплового потока солнечного света, а также в результате температурной оттепели. Отсюда понятно, что никакая даже самая идеальная теплоизоляция чердака не сможет полностью решить проблему образования сосулек.

Главный способ борьбы с сосульками на крышах зданий, имеющих скатные крыши, в России – ручное механическое удаление наледи и сосулек с помощью лопат, ломов и других шанцевых инструментов. Однако реализация такой «технологии» увеличивает риск жизни людей, сбивающих сосульки вручную, увеличивает трудозатраты и является не всегда эффективной. К тому же от падающих с крыш домов сосулек часто страдают люди, проходящие по тротуару в момент отрыва ледяных образований.

Например, только Петербурге и Москве количество пострадавших ежегодно достигает 300 человек. Попыток решить эту проблему было невероятное количество. Известны способы предупреждения образования сосулек посредством обогревания кровли крыши электрическим током, применения ручных орудий для скалывания, некоторые же из способов представляются особо оригинальными: Валентина Матвиенко, например, предлагала «нанотехнологически» сбивать сосульки лазером [4].

Известно устройство для удаления наледи и снега с карнизного свеса крыши, содержащее закрепленный на наружной кромке крыши здании рабочий нагревательный элемент, соединенный с источником тепловой энергии. Рабочий нагревательный элемент выполнен в виде трубопровода, закрепленного на кромке карнизного свеса крыши с обеспечением теплового контакта внешней поверхности нагревательного элемента с нижней поверхностью карнизного свеса крыши (RU 30373, публ. 27.06.2003).

Недостатком известного устройства является то, что теплоноситель проходит через трубопровод транспортировки от теплогенератора к рабочему нагревательному элементу по внешней стороне здания, что влечет значительные энергетические потери. Устройство сложное по конструкции,

состоит из герметичного теплоизоляционного контейнера, трубопровода и вентилятора, требующего дополнительных затрат электрической энергии от источника питания.

Наиболее близким по совокупности признаков, является замкнутый в поперечном сечении элемент, выполненный в виде мягкого листа металла с расположенным на нем нагревателем, покрытым изоляционным слоем. Нагреватель снабжен токоотводами для присоединения к источнику питания (RU 23634, публ. 27.06.2002).

Недостатком данного устройства является то, что нагреватель находится на наружной поверхности крыши, что снижает безопасность работы и, кроме того, устройство обладает низкой эффективностью, т.е. затрачивается много электроэнергии, при невысокой производительности.

Задачей предлагаемого технического решения является создание устройства для удаления наледи и снежно-ледяных образований с карнизного свеса крыши, позволяющего повысить эффективность таяния наледи и снежно-ледяных образований, позволяющего продлить срок службы устройства и снизить потери электроэнергии [1].

Разработанная и представленная нами полезная модель относится к устройствам для удаления наледи и снежно-ледяных образований с карнизного свеса крыши и предназначена для решения перечисленных проблем. Устройство включает нагреватель с токоотводами для подсоединения к источнику питания. Задачей устройства для удаления наледи и снежно-ледяных образований с карнизного свеса крыши является повышение эффективности таяния наледи и снежно-ледяных образований, позволяющего продлить срок службы устройства и снизить потери электроэнергии.

Отличительными признаками предлагаемого устройства являются следующие:

- нагреватель выполнен в виде двух рабочих ленточных нагревательных элементов, выполненных из композиционного материала, в результате чего

продлевается срок службы устройства и не требуется дополнительной изоляции от воздействия внешней среды;

- рабочие ленточные нагревательные элементы установлены на внутренней поверхности крыши с интервалом 1,2-1,3 метра, что позволяет наиболее оптимально обеспечивать таяние наледей и снежных образований;

- нагревательные элементы, расположенные ближе к карнизному свесу крыши выполнены с возможностью подачи на них большего тока, чем на нагревательные элементы расположенные дальше от карнизного свеса крыши, что позволяет дополнительно нагревать снежно-ледяные образования и обеспечить их удаление с кровли крыши тем самым повышается эффективность таяния снежно-ледяной наледи;

- источник питания выполнен в виде ветроэнергетической установки, состоящей из профилированного канала с разницей площадей поперечных сечений и зафиксированного с помощью ложемента на платформе, на внешней стороне профилированного канала с меньшим сечением расположено кольцо, что обуславливает дополнительное увеличение скорости набегающего воздушного потока на многолопастной винт ветроэнергетической установки, тем самым устройство обеспечивает энергосбережение, поскольку не требуется подключения нагревательных элементов к электрической сети зданий и сооружений, обеспечивает экологическую безопасность.

Устройство имеет два преобразователя напряжения с различными величинами тока, направляемого на токоотводы. Рабочие ленточные нагревательные элементы предотвращают скапливание наледей и снега на крае карнизного свеса крыши, что снижает потери энергии, дает большую эффективность таяния снежно-ледяных образований. Предлагаемое устройство исключает подключение нагревательных элементов, расположенных в водостоках и на кровле крыши, к сети электроснабжения зданий и сооружений [1].

Управление реализации проекта на основе результатов данного исследования может быть основано на совместной работе администрации

Белгородской области и НИУ «БелГУ». Разработанное устройство для предотвращения образования сосулек, наледи и снега с карнизного свеса крыши может быть применимо во всех без исключения домах, независимо от того, обустраивается или нет при этом под жилые цели чердак в данном доме. Применение предлагаемой полезной модели в сфере ЖКХ муниципальных образований позволит решить обозначенные проблемы.

Литература:

1. Пат. 11125601 Российская Федерация, МПК E04D13/076, 2006.01. Устройство для удаления наледи и снежно-ледяных образований с карнизного свеса крыши / Никитин А. И., Ткаченко Г. И., Тарасов Р. Ю., Скачков Р. А., Погарская О. С., Никитина О. А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Белгородский государственный национальный исследовательский университет". - № 2012143162/03; заявл. 10.10.2012; опубл. 10.03.2013; ФИПС / Реестр полезных моделей Российской Федерации; знач. 125601.
2. Образование сосулек и борьба с ними [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения обо всех кровельных материалах и составляющих. - Еженедельное интернет издание «Кровли» [2004] — Режим доступа: http://www.krovlirussia.ru/rubriki/materialy-i-texnologii/sistemy-bezopasnosti-na-krovle/obrazovanie-sosulek-i-borba-s-nimi (Дата обращения: 19.10.2014).
3. Погарская О.С. Разработка машины для принудительного таяния снега с целью внедрения в регионах РФ и реализации их экономического потенциала Печатн. Научно-техническое творчество молодёжи – путь к обществу, основанному на знаниях: сб.докладовIII Международной научно-практической конференции (Москва, 28 июня – 1 июля 2011 г.) / ГОУ ВПО Моск. гос. строит. ун-т. – М. : МГСУ, - 2011. – С. 131.

4. Эффективный способ предотвращение образования сосулек на карнизах фальцевых металлических крыш [Электронный ресурс]: архив изданий – Издательский дом «Строительная орбита». – М., [2004] — Режим доступа: http://www.stroyorbita.ru/index.php/building-materials/item/184-effektivnyiy-sposob-predotvraschenie-obrazovaniya-sosulek-na-karnizah-faltsevyih-metallicheskih-kryish (Дата обращения: 19.10.2014).

Literature:

1. Pat. 11125601 Russian Federation, IPC E04D13 / 076, 2006.01. A device for removing ice and snow-ice formations from the eaves of the roof / Nikitin A. I., Tkachenko G. I., Tarasov R. Yu., Skachkov R. A., Pogarskaya O.S., Nikitina O. A .; applicant and patentee of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Belgorod State National Research University". - No. 2012143162/03; declared 10.10.2012; publ. 03/10/2013; FIPS / Register of utility models of the Russian Federation; meaning 125601.
2. The formation of icicles and the fight against them [Electronic resource]: the database contains information about all roofing materials and components. - Weekly Internet edition "Roofs" [2004] - Access mode: http://www.krovlirussia.ru/rubriki/materialy-i-texnologii/sistemy-bezopasnosti-na-krovle/obrazovanie-sosulek-i-borba-s- nimi (Date of access: 19.10.2014).
3. Pogarskaya O.S. Development of a machine for forced melting of snow for the purpose of implementation in the regions of the Russian Federation and the realization of their economic potential. Print. Scientific and technical creativity of youth - the path to a society based on knowledge: collection of reports of the III International Scientific and Practical Conference (Moscow, June 28 - July 1, 2011) / GOU VPO Mosk. state builds. un-t. - M.: MGSU, - 2011 .-- P. 131.
4. An effective way to prevent the formation of icicles on the eaves of folded metal roofs [Electronic resource]: archive of publications - Publishing house "Construction Orbit". - M., [2004] - Access mode:

http://www.stroyorbita.ru/index.php/building-materials/item/184-effektivnyiy-sposob-predotvraschenie-obrazovaniya-sosulek-na-karnizah-faltsevyih-metallicheskih -kryish (Date of access: 19.10.2014).