

УДК 351.78

## Устройство для удаления наледи и сосулек с карнизов зданий и сооружений

Романов Р.В., Кузичкин О.Р.

В связи с продолжительным сезоном снегопадов и колебаний температур на кровле у края крыш зданий появляется и накапливается наледь, из которой в последующем образуются ледяные сталактиты. Они представляют опасность для прохожих, транспортных средств, повреждают кровлю, фасады зданий, разрушают водосточные трубы и др. В данной статье рассматривается устройство, которое позволит эффективно, менее энергозатратно, безопасно и без повреждения кровли здания удалять наледь и сосульки с карнизов зданий и сооружений. В работе показана общая схема и принцип работы устройства для удаления наледи и сосулек с карнизов зданий. Она состоит из источников механических колебаний или пьезоэлемента, взаимодействующего волновода в виде упругой металлической нержавеющей пластины, шины управления и электропитания, модуля Wi-Fi, пульта дистанционного управления.

*Ключевые слова:* удаление наледи, сосульки, карниз здания, дистанционное управление.

## A device for removing ice and icicles from the eaves of buildings

Romanov R.V., Kuzichkin O.R.

A long season of snow and temperature variation leads to accumulating ice on the eaves of buildings which results in ice-stalactites growing. They cause danger to passers-by and vehicles, damage roofs and building facades, destroy gutters and so on. This paper describes a device that will make it possible to remove icing and icicles from the overhanging lower edges of building and structures in a more effective, less energy-consuming and safer way without causing any damage to the roofs of buildings. The paper presents a general design and the philosophy of the device for removing ice and icicles from the eaves of buildings. The device consists of a source of mechanical vibrations or a piezoelectric element, an interactive waveguide having the form of a elastic metal stainless plate, a control line and a power supply, Wi-Fi unit and a remote control.

*Keywords:* ice removing, icicles, building eaves, remote control.

### Введение

В зоне умеренного климата, в центре Восточно-Европейской равнины сезон снегопадов может длиться до пяти месяцев с ноября по апрель. В связи с этим возникает необходимость в обслуживании зданий и сооружений. Снег, лежащий на крыше, тает благодаря теплу, идущему с чердака, при воздействии солнечного тепла и перепадах температур от положительной до отрицательной. Поверхность кровли нагревается и растапливает снег, при этом образующаяся вода стекает к краю крыши, который в свою очередь является холодным, и замерзает, образуя ледяную корку. Впоследствии толщина этой корки увеличивается, и из нее вырастают ледяные сталактиты –

сосульки. Проблема эффективного контролируемого удаления наледи и сосулек с кровли зданий существует и пока кардинально не решена.

Существующие аналогичные устройства имеют частые недостатки: трудоемкость использования, повышенная угроза безопасности рабочего персонала, неизбежные различного рода повреждения кровли здания, неконтролируемое обрушение сосулек, сложность монтажа, высокая стоимость [1-3].

Целью данной работы является создание устройства, которое позволит дистанционно удалять наледь и сосульки с карнизов зданий и сооружений с использованием источника электромагнитных колебаний.



**Рис. 1.** Волновод с источником механических колебаний: 1 - Пьезоизлучатель или источник механических колебаний; 2- Волновод из упругой металлической нержавеющей пластины.

### Технические характеристики устройства для удаления наледи и сосулек

Устройство для удаления наледи и сосулек с карнизов зданий и сооружений состоит из источников механических колебаний или пьезоэлемента, взаимодействующего волновода в виде упругой металлической нержавеющей пластины, шины управления и электропитания, модуля Wi-Fi, пульта дистанционного управления (ДУ).

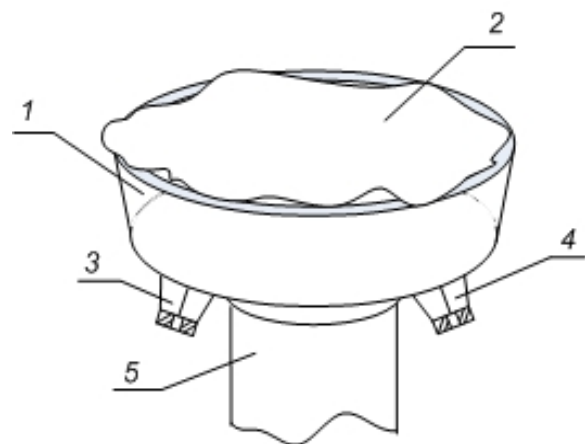
Источник механических колебаний представляет собой блок, состоящий из катушки индуктивности, внутри которой расположен подвижный сердечник. При подаче напряжения на катушку сердечник является ударным инструментом, воздействующим на волновод. Волновод представляет собой упругую металлическую пластину различной формы (изогнутая, прямоугольная, квадратная), которая крепится под карнизный свес крыши вместе с блоком механических колебаний и воздействует на кромку кровли здания, на которой образовалась наледь и сосульки (Рис. 1).

Так же возможно использование точечного источника механических колебаний с использованием в качестве волновода металлической кромки карниза кровли или желоба водостока (Рис. 2).

Блок управления и модуль Wi-Fi выводится в подкровельное (чердачное) пространство, чтобы обеспечить надежность и долговечность работы устройства, а также исключить процесс окисления шины электропитания.

Использование устройства для удаления наледи и сосулек с карнизов зданий и сооружений осуществляется двумя операторами, если привод включается вручную (один кон-

тролирует зону падения сосулек и дает команду на включение, второй включает/выключает привод), и одним оператором, если привод включается дистанционно пультом ДУ с места контроля за зоной падения сосулек.



**Рис. 2.** Использование точечного источника механических колебаний в желобе водостока:

- 1 – Горловина водостока; 2 – Снег и наледь;
- 3,4 – источники механических колебаний;
- 5 – водосточная труба.

### Заключение

Таким образом, разрабатываемое устройство может быть применено в сфере ЖКХ. Устройство имеет ряд преимуществ: обладает широким диапазоном климатических условий и не критично ни к повышенной влажности, ни к низким ни к высоким температурам, ни к резкому перепаду температур, ни к воздействию ветра и осадков. Применение устройства не создает серьезных помех дорожному движению, так как время очистки свеса кровли занимает несколько минут. Возможность удалять наледь и сосульки сразу с нескольких зданий, однако при выполнении операции по удалению сосулек необходимо соблюдать установленные требования правил безопасности

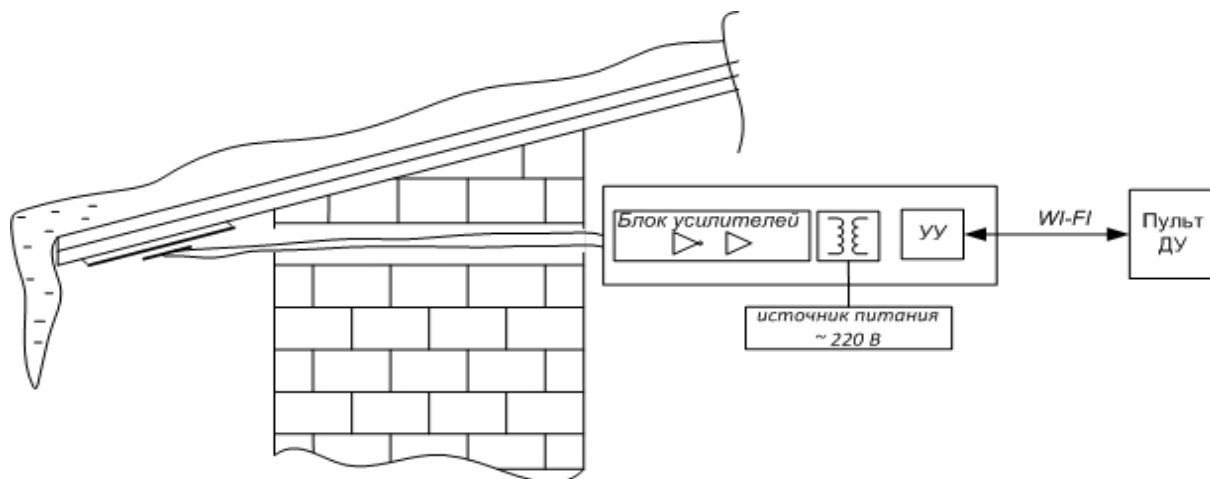


Рис. 3. Устройство для удаления наледи и сосулек с карнизов зданий.

(ограждение и блокирование опасной зоны). Не требуется дополнительный квалифицированный персонал, устройство эксплуатируется штатным персоналом ЖКХ, прошедшим инструктаж по правилам и приемам работы. Техническое обслуживание производится не чаще одного раза в год.

Создание регламента по включению устройств в определенное время и с определенной продолжительностью с учетом гидрометеорологических данных и прогнозов позволит удалять наледь и сосульки на ранней стадии, когда они еще не представляют серьезной опасности для человека, транспортных средств, дорожного движения, кровли и т.д.

### Литература

1. Белый Д.М. Устройство для автоматического механического удаления сосулек // Патент РФ №2511149 по кл. E04D 13/076, опубл. 10.04.2012 г., бюл. №10.

2. Горбунова Л.Н., Гиберман Я.Л. Устройство для удаления сосулек по периметру кровли здания // Патент РФ №2422600 по кл. E04D 13/076, опубл. 27.06.2011 г., бюл. №10.

3. Зайченко П.А., Дружинин П.В., Агафонов А.Н., Савчук А.Д. Комбинированное устройство для предотвращения образования сосулек // Патент РФ №2301310 по кл. E04D 13/00, опубл. 20.06.2007 г., бюл. №17.

### References

1. Bely D.M. Ustrojstvo dlja avtomaticheskogo mehanicheskogo udalenija sosulek [Device for automatic mechanical removal of icicles] // Russia Patent № 2096567, E04D 13/076, 10.04.2012.

2. Gorbunova L.N., Lieberman J.L. Ustrojstvo dlja udalenija sosulek po perimetru krovli zdanija [Device to remove icicles along building roof perimeter] // Russia Patent № 2422600, E04D 13/076, 27.06.11.

3. Zaychenko P.A. Druzhinin P.V., Agafonov A.N., Savchuk A.D. Kombinirovannoe ustrojstvo dlja predotvrashhenija obrazovanija sosulek [Combined device to prevent icicles] // Russia Patent № 2301310, E04D 13/00, 20.06.2007.

Статья поступила в редакцию 2 декабря 2014 г.

Романов Роман Вячеславович – аспирант кафедры «Управление и контроль в технических системах» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: romanov.roman.5@yandex.ru

*Кузичкин Олег Рудольфович* – доктор технических наук, профессор кафедры «Управление и контроль в технических системах» Муромского института (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: [electron@mivlgu.ru](mailto:electron@mivlgu.ru)

---

*Romanov Roman Vyacheslavovich* – Graduate student, Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: [romanov.roman.5@yandex.ru](mailto:romanov.roman.5@yandex.ru)

*Kuzichkin Oleg Rudolfovich* – Prefessor, Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: [electron@mivlgu.ru](mailto:electron@mivlgu.ru)