



ОХРАНА ТРУДА

УДК 351.3:551.574.42

Л.Н. Горбунова, З.Н. Панова

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ БОРЬБЫ С НАЛЕДЬЮ И СОСУЛЬКАМИ

Авторами исследуются причины образования сосулек и наледи на крышах зданий, сооружений и их опасность. Представлены методы и средства удаления сосулек и наледей: от специальных антиобледенительных систем и модернизации водосточных систем зданий и сооружений до механических – с помощью ручных инструментов.

Ключевые слова: сосулька, антиобледенительные системы, наледь.

L.N. Gorbunova, Z.N. Panova

ANALYSIS OF THE TECHNIQUES AND MEANS OF FIGHT WITH ICING AND ICICLES

The reasons of the icicle and icing formation on the building roofs, constructions and their danger are researched by the authors.

The techniques and means for icicle and icing removal, starting with special deicing systems and modernization of the building and construction rainwater pipe systems to the mechanical one by means of manual tools are given.

Key words: icicle, deicing systems, icing.

Сосульки образуются, когда температура наружного воздуха колеблется от $-1-2$ °С до $-8-10$ °С. При воздействии солнечного излучения или тепла, выделяющегося от кровли, снег тает, вода стекает к краю крыши, где, контактируя с холодной поверхностью, обдуваемой воздухом, замерзает и образует ледяную «шапку». Здесь лед, постепенно накапливаясь, образует наледь, из которой в последующем «прорастают» сосульки.

Сосульки часто падают, нанося травмы прохожим, повреждая кровлю, фасады зданий, сооружений, разрушая водосточные трубы и др. Например, в Москве каждый год от упавших с крыш сосулек страдают примерно 50 человек и повреждаются около 300 автомобилей.

Существуют три основных направления предотвращения образования сосулек:

- улучшение отвода воды с крыш зданий;
- уменьшение интенсивности таяния снега на основной плоскости крыш зданий, водостоков и др.;
- уменьшение массы снега, который может накапливаться на крышах.

Способ улучшения отвода воды с крыш зданий предложен учеными Государственного океанографического института Росгидромета (ГОИН), который предусматривает конструктивную доработку крыши здания: водосточные желоба следует устанавливать вдоль теплой зоны поверхности крыши, а водосточные трубы, пронизывающие карниз, должны быть прижаты к теплой стене здания. Трубы должны прямо уходить в систему городского водостока для исключения замерзания в них талых вод.

Уменьшение интенсивности таяния снега на крышах зданий достигается регулированием температурного режима в зданиях, где чердачное пространство свободно от коммуникаций и инженерных сооружений, выделяющих тепло, а если они и есть, то имеют надежную теплоизоляцию. Чтобы кровля не нагревалась и имела отрицательную или близкую к 0 °С температуру, между кровельным материалом и подстилающим слоем теплоизолятора предусматривается дополнительное пространство для проветривания.

Известен способ предотвращения образования льда (рис. 1) с водостоков крыш зданий [3], включающий регулируемый электрообогрев внутреннего объема пристенного трубчатого водостока в зависимости от температуры окружающего воздуха и наличия снеговой массы внутри водостока.

Способ предотвращения образования льда с водостоков крыш зданий реализуется следующим образом.

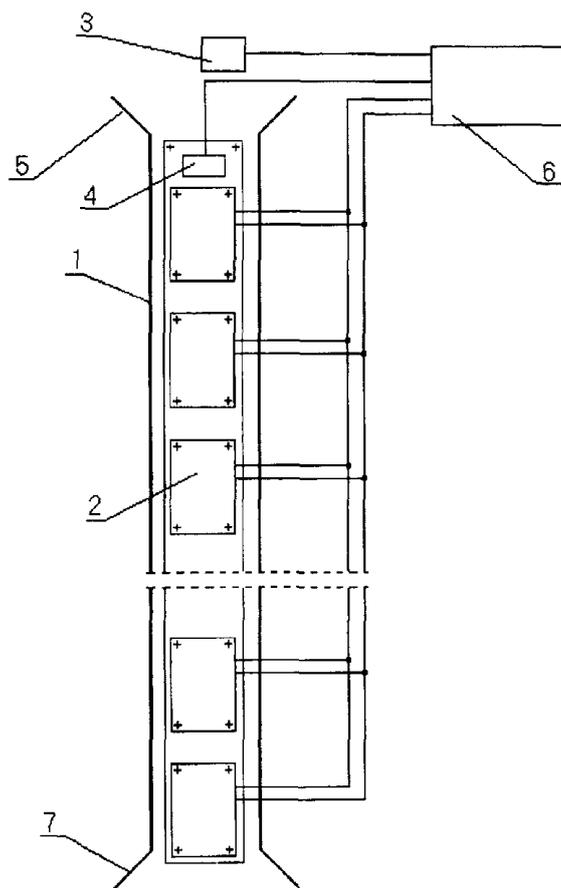


Рис. 1. Способ удаления льда с водостоков крыш зданий и сооружений

Предварительно внутри каждого пристенного трубчатого водостока 1 по всей длине закрепляют гибкие композиционные электрообогреватели в виде ковриков 2, подключая их параллельно и располагая на определенном расстоянии друг от друга. Устанавливают датчики температуры наружного воздуха 3 и датчики наличия воды 4 на входе 5 и выходе 7 каждого пристенного трубчатого водостока. Через блок управления 6 датчики включают в общую электрическую цепь. В зависимости от внутреннего объема пристенного трубчатого водостока, температуры окружающего воздуха и расположения ковриков рассчитывают мощность каждого из них.

Для уменьшения накопления снега на свесах крыш зданий применяют специальные антиобледенительные полимерные гидрофобные композиции, которые наносят на металлические и иные поверхности кистью, валиком или с помощью распылителей. Недостатком этого метода является высокая стоимость композиции, сопоставимая с ценой кровли, и необходимость проведения работ по подготовке обрабатываемой поверхности (очистка от грязи, жира и т. п.).

Более эффективным методом для уменьшения накопления снега на свесах крыш зданий является кабельная противообледенительная система (КПО), включающая в себя:

- греющую часть, состоящую из нагревательных кабелей и элементов их крепления на кровле;
- распределительную и информационную сеть, обеспечивающую питание для всех элементов греющей части и проведение информационных сигналов от датчиков. В состав сети входят силовые и информационные кабели, распределительные коробки и крепежные элементы;
- систему управления, содержащую терморегулятор, датчики осадков и воды, пускорегулирующую и защитную аппаратуру.

Принцип работы КПО состоит в следующем: с помощью кабеля нагреваются участки кровли и водосточной системы, на которых обычно образуется лед. Вода по системе желобов и труб стекает с крыши, попадая на глубину ниже границы промерзания.

Недостатком этого метода является значительный расход электроэнергии. Так, на один 25-метровый

водосток требуется до 100 Вт/м, что соответствует 1,25–2,5 кВт дополнительной электрической мощности.

Для уничтожения сосулек используют электроимпульсные методы: блок системы «Эипос» прикрепляется к стене дома. От него к карнизам и водосточным воронкам или по периметру кровли здания прокладываются провода, по которым передается электрический импульс, разрушающий сосульки. Частоту импульса и его регулярность выставляют вручную.

Самой эффективной и в то же время наиболее дорогостоящей разновидностью электроимпульсной системы «Эипос» является «снегосброс»: чуть ниже карниза дома, под небольшим углом подвешивается дополнительный пластиковый карниз. Датчики, установленные через каждый метр, контролируют состояние кровли. Система срабатывает при появлении сосулек, разбивая их.

Наиболее распространенным методом борьбы с наледями и сосульками является их механическое удаление. По своему назначению и конструктивному исполнению средства удаления наледей и сосулек чрезвычайно многообразны и некоторые из них будут рассмотрены далее.

Известно устройство (рис. 2) для удаления наледей со свесов кровли зданий [1]. Устройство включает кронштейны 1 и 2, которые прикреплены шурупами 3, 4, 5 и 6 к карнизу здания (рядом с воронками водосточных труб). С помощью винтов 7 и 8 между кронштейнами горизонтально натянут трос 9, по которому свободно может перемещаться посредством тяги 10 поворотная вилка 11, плечи которой разновелики, а ее ножки соединены уголком 12. К нижнему кольцу тяги привязано кольцо 14. Вилка тягой соединена с кольцом. При использовании устройства рабочий специальным крючком 15 цепляет кольцо и, перемещая тягу вниз, за счет поворота вилки наносит по сосулькам боковые удары, разрушая их. Ножки 16 поворотной вилки при ее повороте, упираясь в жесткое ребро карнизного свеса 17, ограничивают вилку от поворота.

Для перехода в следующую зону образования наледей и сосулек рабочий с помощью крючка 15 поднимает кольцо 14, воздействует на тягу 10, передвигает по тросу 9 поворотную вилку 11 в эту зону и производит удаление наледей и сосулек.

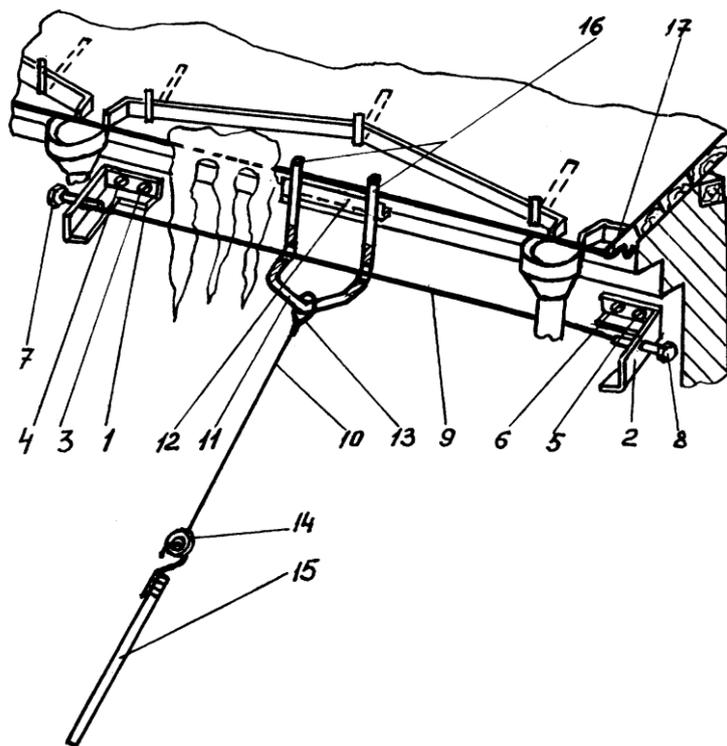


Рис. 2. Приспособление для удаления наледей со свесов кровли

Устройство [2] для удаления снега и льда с карнизного свеса крыши (рис. 3) содержит свисающий элемент 1, выполненный из хладостойкого полимера в виде замкнутого контура каплевидной формы в поперечном сечении. Верхней (узкой) частью свисающий элемент 1 прикреплен к наружной кромке кровли 2, которая при этом опирается на уширенную верхнюю часть стены 3.

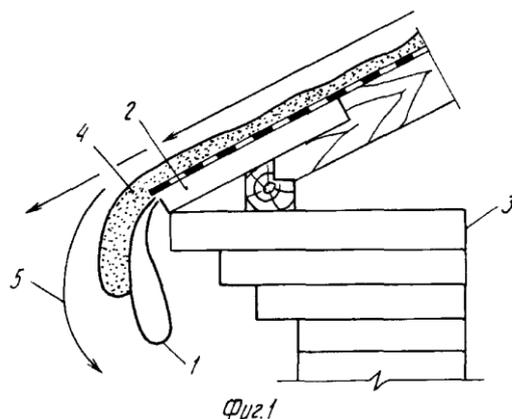


Рис. 3. Поперечный разрез карнизного свеса со свисающим элементом

При нарастании толщины снежного надува 4 на наружной поверхности свисающего элемента 1, благодаря упругой деформации этого элемента, последний прогибается вниз. Вследствие этого снежный надув 4 самосбрасывается, после чего элемент 1, благодаря упругости, восстанавливает свою форму (рис. 4).

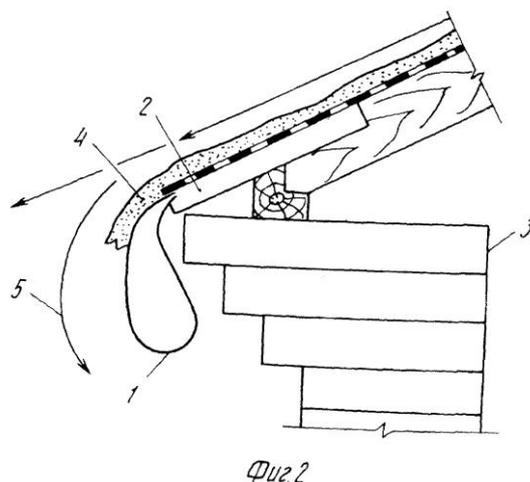


Рис. 4. Поперечный разрез карнизного свеса со свисающим элементом после самосбрасывания снежного надува

Благодаря этому уменьшается разрежение и завихрение воздушного потока 5, что затрудняет образование снежного надува и сосулек при переходе к положительной температуре. Внутри полости элемента 1 могут быть размещены нагревающие устройства для удаления снега и льда.

Таким образом, методы и средства удаления наледей и сосулек разнообразны: от специальных анти-обледенительных систем и модернизации водосточных систем зданий и сооружений до механических – с помощью ручных инструментов.

Литература

1. Патент РФ № 2096567 «Устройство для удаления наледей со свесов кровли зданий».
2. Патент РФ № 2044851 «Устройство для удаления снега и льда с карнизного свеса крыши».
3. Патент РФ № 2209906 «Способ предотвращения образования льда с водостоков крыш зданий».

