

## КОНСТРУКЦИЯ АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ КРОВЛИ

М. В. Долженкова

Кафедра «Архитектура и строительство зданий»,  
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»; dmv20101@yandex.ru

**Ключевые слова и фразы:** антиобледенительная система; кровля; нагревательный элемент; силовые и сигнальные кабели; срок службы.

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы обеспечения долговечности кровли в зимний период за счет антиобледенительной системы, преимущества и недостатки конструкции и ее монтаж. Приведена классификация систем антиобледенения.

Зимой возникают снежные заносы и обледенение на крыше. Опасны сосульки, свисающие с крыши, а так же падение пластов снега со скатов кровли. Замерзшая вода, скапливающаяся между пластом снега и покрытием кровли, снижает ее долговечность. Механическое удаление сосулек и наледи чревато повреждением поверхности покрытия, соль – вообще не подходит для применения на крыше, а песок малоэффективен и создает дополнительные хлопоты при уборке (рис. 1). Подтаявший снег, схваченный морозом, превратившись в ледяную корку, повреждает кровельное покрытие, особенно мягкую кровлю и черепицу. Срок эксплуатации вышеперечисленных объектов существенно снижается [1].

Применение системы антиобледенения максимально увеличивает долговечность существующего покрытия, но позаботиться о продолжительности эксплуа-

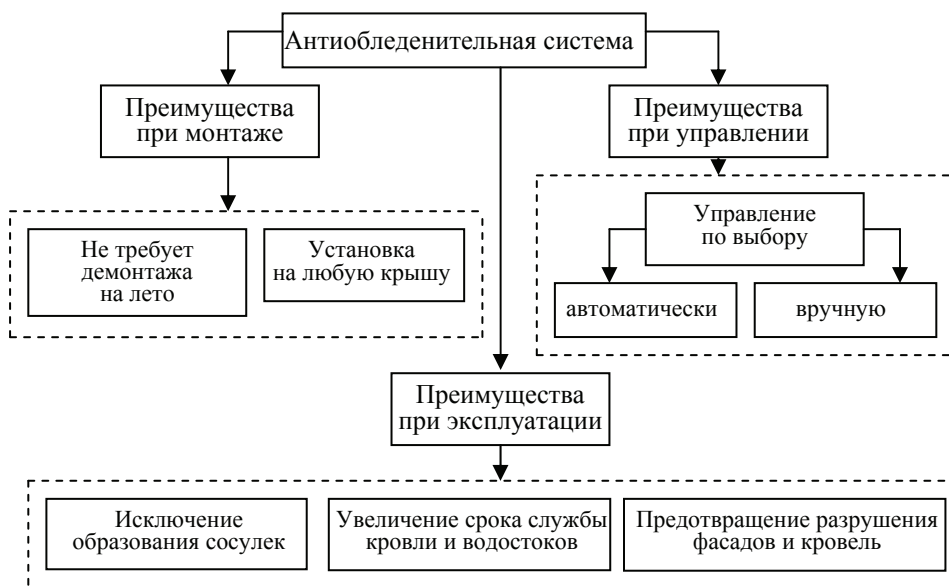


Рис. 1. Преимущества использования антиобледенительной системы

тации кровли следует еще на стадии строительства [2]. Основным рабочим элементом систем антиобледенения является нагревательный элемент (кабель). Он адаптирован к эксплуатации в условиях улицы. Этот нагревательный элемент прокладывается в водостоках, трубопроводах. Питание элемента антиобледенения осуществляется от электросети. Встает вопрос об энергопотреблении и целесообразности применения подобного электроподогрева. В среднем системы антиобледенения потребляют порядка  $180 - 400 \text{ Вт/м}^2$ , что касается желобов и водостоков, расходы приближены к показателю  $30 - 80 \text{ Вт/м}^2$  и при включении в определенном интервале температур окружающей среды могут быть значительно ниже указанных.

Существенно улучшению показателей расхода электроэнергии для антиобледенения помогает применение нагревательных элементов с использованием определенного вида нагревательного кабеля постоянного тока: резистивного и саморегулирующегося (рис. 2). Кабель используется для обогрева плоских поверхностей большой площади. Его несомненным преимуществом является демократичная цена, но использоваться резистивный кабель должен только в комплекте с автоматикой, так как он не рассчитан на перегрев, сложен в монтаже и требует периодического техобслуживания. Резистивный кабель имеет постоянное сопротивление по всей своей длине и при монтаже укладывается секциями строго определенных отрезков. По своему строению он делится на одножильный и двухжильный, первый укладывается так, чтобы оба конца каждой секции соединяла общая муфта. Двужильный укладывается в одну нитку, так как имеет только один «холодный» конец, а второй заканчивается муфтой.

Саморегулирующийся кабель наделен «интеллектом» – тепловыведение его отдельных участков напрямую зависит от температуры окружающей среды. Поэтому там, где возникает опасность образования ледяной корки, мощность кабеля резко возрастает, а остальные его отрезки по-прежнему остаются холодными.



Рис. 2. Применение нагревательного кабеля постоянного тока

Такой элемент системы антиобледенения можно напрямую подключать к электросети, не опасаясь перегрева.

Обычно саморегулирующийся кабель используют в местах максимального скопления талых вод. Стоит он дороже резистивного в 4–5 раз, но намного экономичнее в эксплуатации и безопаснее. Конструкция саморегулирующегося кабеля для системы антиобледенения выглядит как две токопроводящие жилы, разделенные пластиковой нагревательной матрицей.

Комплексные системы антиобледенения комплектуются как резистивным, так и саморегулирующимся кабелем, что позволяет экономно и максимально эффективно расходовать энергоресурсы. Современные антиобледенительные системы имеют экономный режим энергопотребления благодаря регулированию с помощью блока управления со встроенной метеостанцией. В зависимости от модели, регулировка происходит в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Подобные блоки подключаются к системе «умный дом» и полностью избавляют хозяев от зимних хлопот на крыше.

Система антиобледенения включает в себя следующие элементы:

- 1) нагревательный кабель;
- 2) регулирующую аппаратуру и пускозащитную автоматику (блок управления);
- 3) силовые и сигнальные кабели (обеспечивают подвод тока к системе);
- 4) аксессуары и приспособления для монтажа и крепления (направляющие, шурупы, дюпели, крепежные скобы, клипсы).

Срок эксплуатации систем антиобледенения 10–20 лет, поэтому особое внимание уделяется крепежным деталям. Способ монтажа кабеля для кровли зависит от ее типа. Исходя из теплового режима, крыши можно разделить на теплые и холодные (рис. 3):

*холодная* – это крыша с хорошо изолированной кровлей либо с холодным чердачным помещением, температура которого близка к температуре воздуха на улице [1]. На такой крыше проблемы возникают в оттепель, когда талая вода, контактируя с холодным кровельным покрытием и металлом водостока, образует сосульки и наледь. Здесь кабель укладывается только в желоба и опускается в водосточные трубы и подбирается из расчета 30–50 Вт/м длины желоба или трубы (см. рис. 3);

*теплая* – это крыша с плохой теплоизоляцией, в которой теплопотери приводят к образованию «температурного плюса» и таянию снега, вода от которого замерзает в желобах и водостоках. В таком случае греющий кабель системы антиобледенения укладывается не только в желобах и водостоках, но и по краю кровли. Удельное потребление карнизных свесов – 180–250 Вт/м<sup>2</sup>. В сумме с обогревом водостоков для среднего коттеджа расходы составляют 3–7 кВт.

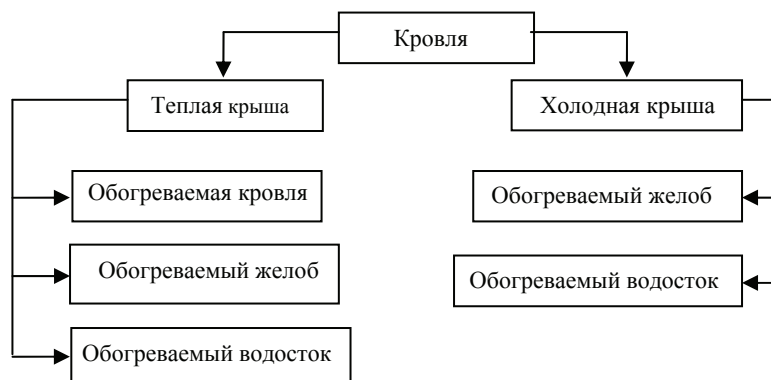


Рис. 3. Теплая и холодная крыша

Внутри водосточных труб саморегулирующийся кабель фиксируется при помощи монтажной ленты или монтажной пленки. Схема наружного крепления обогрева трубы и вентиля предельно проста – достаточно просто обмотать шнур вокруг объекта обогрева.

Таким образом, антиобледенительная система проста в монтаже, удобна в обслуживании, обеспечивает долговечность кровли, облегчает жизнь и повышает безопасность жизнедеятельности человека.

#### *Список литературы*

1. Долженкова, М. В. Мягкая кровля: подбор материала, выполнение / М. В. Долженкова, А. В. Горюшинский // *Вопр. соврем. науки и практики*. Ун-т им. В. И. Вернадского. – 2012. – № 2(40). – С. 28 – 33.

2. Ярцев, В. П. Прогнозирование долговечности кровельных битумно-полимерных композитов / В. П. Ярцев, М. В. Долженкова // *Вестн. Тамб. гос. техн. ун-та*. – 2012. – Т. 18, № 4. – С. 1042 – 1050.

---

### **Design and Installation of Anti-Icing System and its Impact on the Roof Longevity**

**M. V. Dolzhenkova**

*Department "Architecture and Buildings Construction", TSTU;  
dmv20101@yandex.ru*

**Key words and phrases:** anti-icing system; heating element; power and alarm cables; roof; service life.

**Abstract:** The questions to ensure the roof longevity in winter at the expense of anti-icing system have been explored; the advantages and disadvantages of design and installation as well as the classification of anti-icing systems have been described.

---

### **Konstruktion des antivereisenden Systems und sein Einfluss auf die Haltbarkeit der Deckung**

**Zusammenfassung:** Es sind die Fragen der Versorgung der Haltbarkeit der Deckung in der Winterperiode auf Rechnung des antivereisenden Systems, die Vorteile und die Nachteile der Konstruktion und ihre Montage betrachtet. Es ist die Klassifikation der Systeme der Antivereisung gebracht.

---

### **Construction du système antigivreur et son influence sur la longévité du toit**

**Résumé:** Sont examinés les problèmes de l'assurance de la longévité du toit en hiver compte tenu du système antigivreur, les avatages et les inconvénients de la construction et son montage. Est citée la classification des systèmes antigivreurs.

---

**Автор:** *Долженкова Марина Валентиновна* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Архитектура и строительство зданий», ФГБОУ ВПО «ТГТУ».

**Рецензент:** *Леднев Виктор Васильевич* – доктор технических наук, профессор кафедры «Конструкции зданий и сооружений», ФГБОУ ВПО «ТГТУ».