

## АНАЛИЗ

### методов борьбы с сосульками на кровле зданий и сооружений.

Существует несколько методов борьбы с обледенением крыш, которые условно можно разделить на 2 группы:

- Активные методы, включающие непосредственно удаление появившейся наледи (сосульки);
- Системы, препятствующие образованию льда.

#### ПЕРВАЯ ГРУППА.

##### 1. Лазеры.

Теоретически и технически лазеры для этой цели использовать можно. Однако лазеры довольно большие (размером, например, с полкомнаты) и весьма энергоёмкие. Стоимость лазерной системы около 200 тыс. долларов США. К тому же работать с таким лазером смогут лишь хорошо обученные профессионалы. Но самое главное, занятие это довольно опасное. Инфракрасное излучение лазера очень вредно для зрения.

Справка:

*Фирма "Лазерные технологии" предлагает высоко мощные установки собственного производства за 216 тысяч долларов – в эту стоимость включено и обучение "дворников". В Москве лазерную «антисосульную» пушку опробовали в 2002-2003 гг. Городскому бюджету она обошлась почти в полмиллиона долларов, однако, как резюмировал в интервью "Комсомольской правде" (от 27.10.2003) тогдашний руководитель Департамента ЖКХ Николай Павлов, "пока этой пушкой отпилишь одну сосульку, пройдет час". Эффективность лазерного луча снижается в прозрачной среде, поэтому в борьбе с сосульками использование такого оборудования, наверное, неоправданно. К тому же при оттепелях, когда на всех крышах города образуются сосульки, потребуется огромное количество лазерных установок, а это – огромные финансовые затраты.*

**Вывод. Лазерные установки дороги и малоэффективны в условиях города, требуют энергетических затрат.**

##### 2. Парогенераторы.

Сбивать сосульки паром теоретически тоже можно, но опять, же дорого (от полутора миллионов рублей), энергоёмко и очень неудобно, считает аспирант кафедры компьютерной теплофизики и энергофизического мониторинга Института точной механики и оптики Вячеслав Ходунков. Если использовать для этого существующие мобильные парогенераторы, то понадобится еще подъемник, поскольку работы будут идти под крышей. Достаточно опасная получается конструкция.

**Вывод. Парогенераторы дороги и малоэффективны.**

##### 3. Электроимпульсы.

Идея использовать электроимпульс для борьбы с обледенением крыш была разработана еще в 80-х годах прошлого века в Институте физики твердого тела (ИФТТ) РАН.

Однако работы эти вначале 90-х закончились в связи с эмиграцией в США руководителя группы, физика Виктора Петренко. Использование электроимпульса в борьбе с сосульками действительно эффективно, однако оснащение тысяч городских крыш специальным оборудованием неподъемно дорого. Тем не менее, электроимпульсная очистка крыш в Москве проводится уже более 10 лет. Как сообщил главный конструктор системы антиобледенения "Импульс", профессор Игорь Левин, системы антиобледенения работают на всех станциях столичной монорельсовой дороги, на новой станции метро "Славянский бульвар", на нескольких десятках жилых домов, на крыше большого колледжа на Черемушкинской улице. Они аналогичны тем, что вот уже более 30 лет устанавливают на всех российских самолетах. Стоимость установки велика.

**Вывод. Электроимпульсные системы антиобледенения дороги и при массовом использовании в городских условиях создают техногенное энергетическое загрязнение.**

#### **4. Ультразвук.**

Удалять сосульки можно и с помощью мощного ультразвукового импульса. Правда, недостатков у этого метода тоже пока больше, чем достоинств. Специальное устройство, испускающее импульсы, хотя и не требует больших затрат энергии, но стоит весьма дорого, так что затраты на 1 погонный метр карниза составляют до **200** евро. К тому же это еще один фактор волнового воздействия на человека.

**Вывод. Системы ультразвукового импульса дороги и экологически небезопасны.**

### **ВТОРАЯ ГРУППА.**

#### **1. Обогрев кровли.**

В ее основе – специальные нагревательные кабели, которые прокладываются по краям кровли в желобах и водостоках и во всех местах, где может образовываться наледь. Примерная стоимость такой системы мощностью 50 кВт на средний питерский дом около **20 000** евро.

Так, на один 25-метровый водосток требуется до 100 Вт/м, что соответствует 1,25–2,5 кВт. Учитывая, что в городе около 8 тыс. домов со скатными кровлями, только дополнительной электрической мощности потребуется 400 МВт.

В системах антиобледенения кровли применяются нагревательные кабели как резистивные (с постоянным сопротивлением, например TXLP/1 Nexans), так и саморегулирующиеся кабели (например GTe Heat Trace).

Справка.

*Комплект оборудования на 100 пм кромки кровли стоит **226 555** руб. при использовании саморегулирующихся кабелей и **84 890,00** руб. при использовании кабелей с постоянным сопротивлением. При этом установочная мощность **16 862** Вт в первом случае и **13 900** Вт во втором.*

**Вывод. Огромные энергозатраты в процессе эксплуатации систем в масштабах города, что не согласуется с программой энергосбережения. Затраты на монтаж КПО и их эксплуатацию, антивандальные мероприятия тоже велики.**

## 2. Полимерные гидрофобные композиции.

Такие покрытия работают по принципу тефлоновой сковородки: на поверхностях, покрытых данным составом, практически отсутствует сцепление льда с кровельным материалом. Это упрощает "сход" вновь образующегося снега и льда, работы по очистке крыш. Например, покрытие «ПРОЛ». Получаемые покрытия не предотвращают льдообразования, а обеспечивают быстрый сход образуемого льда при повторяющихся циклах замерзания – оттаивания, не дав сформироваться много килограммовым ледяным сосулькам и натекам.

Полимерные гидрофобные композиции типа «ПРОЛ» наносятся на металл и иные основания кистью, валиком или с помощью распылителей на чистые, сухие и обеспыленные поверхности, свободные от пластовой ржавчины, масел, жира и цементных шламов. Недостатком этого метода является высокая стоимость композиции, сопоставимая с ценой кровли. Один килограмм материала обходится в \$26. При двухслойном нанесении вместе с оплатой работы стоимость обработки кровли составит приблизительно \$46 за кв. м. Гарантия на подобные покрытия – пять лет, что втрое меньше службы кровель, да и подготовка обрабатываемой поверхности (обезжиривание, обеспыливание и т. д.) также требует вложений.

**Вывод. Использование полимерные гидрофобных композиций типа «ПРОЛ» наиболее эффективен из выше представленных систем, но покрытие недолговечно, что снижает его экономическую и практическую привлекательность.**

## 2. Сверхтонкие теплоизоляционные покрытия Корунд®.

Покрытия **Корунд®** - это универсальная изоляция в жидкой форме.

Данные покрытия широко применяются для снижения образования конденсата и снижение обледенения морских и речных судов.

Покрытия Корунд® пошагово решают две задачи:

1. При нанесении покрытия на кромку кровли, оно препятствует образованию наледей и сосулек.
2. При нанесении покрытия на всю поверхность кровли оно теплоизолирует её. Как признают ученые, первым шагом в борьбе с сосульками являются элементарная починка и утепление крыш. Надо просто делать нормальные крыши и **хорошую теплоизоляцию**.

Снег на крышах должен либо сползать весь, либо лежать. Если же он подтаивает – это означает плохую теплоизоляцию чердачных помещений, создается неправильный тепловой режим.

Тем самым с использованием сверхтонких теплоизоляционных покрытий Корунд® будет решаться не только проблема борьбы с сосульками, но и проблема эффективного энергосбережения.

Корунд® – тонкое покрытие, легко наносимое на трубы, резервуары, воздушную и тепловую системы отопления и вентиляции, канализации, наружные трубопроводы, паропроводы, систему проведения охлажденной воды, криогеники, грузовую/транспортную системы, стены и кровлю зданий и сооружений, а так же многое другое.

Покрyтия Корунд® - альтернатива для дорогих производственных методов изоляции. Хорошая адгезия к наносимой поверхности, значительно уменьшает возможность образования коррозии под первичной изоляцией.

Корунд® - это сочетание различных микросфер с разряженным газом, погруженных в высококачественную латексную основу с акриловыми вяжущими веществами.

Такая комбинация материалов делает продукт легким и гибким, поэтому, оно растягивается и сжимается вместе с обработанной поверхностью.

Покрyтие Корунд® - имеет белый цвет, но может окрашиваться по желанию заказчика до любого пастельного оттенка.

#### **Преимущества Корунд®:**

- защита от образования конденсата и обледенения;
- защита от коррозии на наносимой поверхности;
- имеет небольшую толщину изоляционного слоя по сравнению с обычной изоляцией;
- легко восстанавливаемый;
- облегчает контроль;
- может наноситься на поверхности с температурой до **180 °С**;
- не пропускает влагу;
- не является сферой обитания для бактерий, грызунов и насекомых;
- не образует отходы;
- простой в применении.

Применять Корунд® на любую чистую, сухую поверхность, свободную от нефти, масла, воска или грязи. Рекомендуется наносить грунтовку, или Корунд-антикор, на все поверхности, склонные к появлению ржавчины.

Для решения проблемы конденсата на внутренней поверхности кровли, достаточно покрыть всю поверхность кровли со стороны чердака, вместе с обрешеткой, слоем 0,8-1,2 мм.

Для решения проблемы намерзания льда на кровле, достаточно покрыть 1,0-2,0 метра от кромки крыши толщиной 0,8-1,2 мм. Стоимость изоляции квадратного метра кровли **850 - 1560** рублей за 1 квадратный метр кровли (вкл. стоимость работ по нанесению).

Срок службы покрытия более 15 лет.

**Вывод. Использование сверхтонких теплоизоляционных покрытий Корунд® на сегодняшний день является самым эффективным, долговечным и экономически оправданным.**

к.т.н. Ю.В.Башуев