

«Ледовый патруль» – противообледенительная система для крыш «умного города»



В статье представлено новое решение, отвечающее актуальным концепциям энергосбережения и «умного города»: система противообледенения «Ледовый патруль», которая обогревает ступеньки и крыши домов, благодаря чему поверхности очищаются от наледи, но тепло расходуется экономно и только в то время, когда это необходимо.

«ССТЭнергомонтаж» (входит в ГК «ССТ»), г. Мытищи, МО

Системы электрообогрева ГК «ССТ»

Группа компаний «Специальные системы и технологии» (ГК «ССТ») 28 лет работает в сфере электрообогрева, входит в тройку мировых лидеров по производству нагревательного кабеля и оборудовала системами электрообогрева тысячи различных объектов. Мы уже знакомили своих читателей с решениями ГК «ССТ», правда,

следует отметить, что они были разработаны для промышленных предприятий¹.

А между тем наряду с системами промышленного электрообогрева ГК «ССТ» активно реализует решения

для городской среды, внедряя системы для обогрева кровель, водостоков, открытых площадей, лестничных сходов и пандусов. Системы обогрева на основе нагревательных кабелей ГК «ССТ», регулируемые собственными системами управления, установлены в многочисленных административных зданиях, в том числе в Большом театре, Казанском кремле, Государ-

¹ Сиянков Н.А., Лисицын В.Е., Жукова Е.А. Промышленный электрообогрев от «ССТ-энергомонтаж» для комплекса очистных сооружений // ИСУП. 2018. № 3.



Рис. 1. Антиобледенительная система «Ледовый патруль» на основе нагревателя нового поколения

ственной думе, парке «Зарядье», мэрии Москвы, Центральном банке, Государственном историческом музее, ГМИИ им. А. С. Пушкина, МХТ им. А. П. Чехова и на других объектах. Широкое распространение систем электрообогрева в городах побудило компанию разработать платформу для их включения в единое цифровое пространство «умного города». Но для того чтобы понять преимущества такого решения, рассмотрим, как работает система электрообогрева.

Нагревательный кабель

Основу любой системы электрообогрева составляет нагревательный кабель, который может быть двух видов: постоянной мощности или саморегулирующийся (то есть регулирующий собственную мощность). Поскольку мощность у кабеля первого типа постоянная, его нагрев регулируется с помощью внешних устройств: датчиков температуры и различных микропроцессорных модулей.

Нагревательный кабель второго типа, саморегулирующийся, — это высокотехнологичное изделие, которое начали производить в промышленных масштабах относительно недавно. Своеобразие его в том, что он регулирует собственную мощность (и соответственно обогрев) по всей своей длине индивидуально в ответ на изменения температуры окружающей среды. То есть часть нагревательного кабеля, которая расположена в более холодной среде, будет выделять больше тепла, чем та часть, которая находится на меньшем холоде. Тем самым уже только за счет применения саморегулирующегося кабеля достигаются высокие показатели экономичности и эффективности затрат электроэнергии на обогрев, поскольку мощность расходуется пропорционально потребности. Еще больших показателей эффективности позволяют достичь специальные алгоритмы управления и погодные датчики в составе систем управления.

За счет чего происходит эффект саморегулирования тепловыделения? Как и любой кабель, этот кабель имеет многослойную структуру. В центре проходят две токопроводящие жилы, обеспечивающие напряжение по всей длине кабеля. Они встроены в слой так называемой саморегулирующейся матрицы, которая и отвечает за спе-

цифические свойства кабеля. Саморегулирующаяся матрица изготавливается из электропроводящих пластмасс, в которых после специальной обработки появляется множество локальных проводящих связей — «токовых дорожек». Поверх саморегулирующейся матрицы в кабеле проложен полимерный слой. Когда температура воздуха понижается, полимерный слой уменьшается в размерах, сужается, и количество локальных проводящих связей в саморегулирующейся матрице возрастает. Из-за этого мощность кабеля повышается, и он разогревается сильнее. Если же температура окружающего воздуха растет, полимерный слой расширяется, количество токовых дорожек уменьшается и мощность кабеля понижается. В жаркую погоду ток в полимерной

матрице не проходит совсем и кабель не греет, в морозную погоду он греет на полную мощность.

В мире не так много предприятий полного цикла, выпускающих саморегулирующийся нагревательный кабель, и одно из них — ОКБ «Гамма» в составе Группы компаний «Специальные системы и технологии». На этом предприятии впервые в России был налажен полный цикл производства данной высокотехнологичной продукции, включая производство электропроводящих пластмасс, саморегулирующейся матрицы и собственно кабеля. В настоящее время ГК «ССТ» является одним из мировых лидеров в производстве саморегулирующегося нагревательного кабеля и поставляет его не только на российский рынок, но и во многие страны мира.

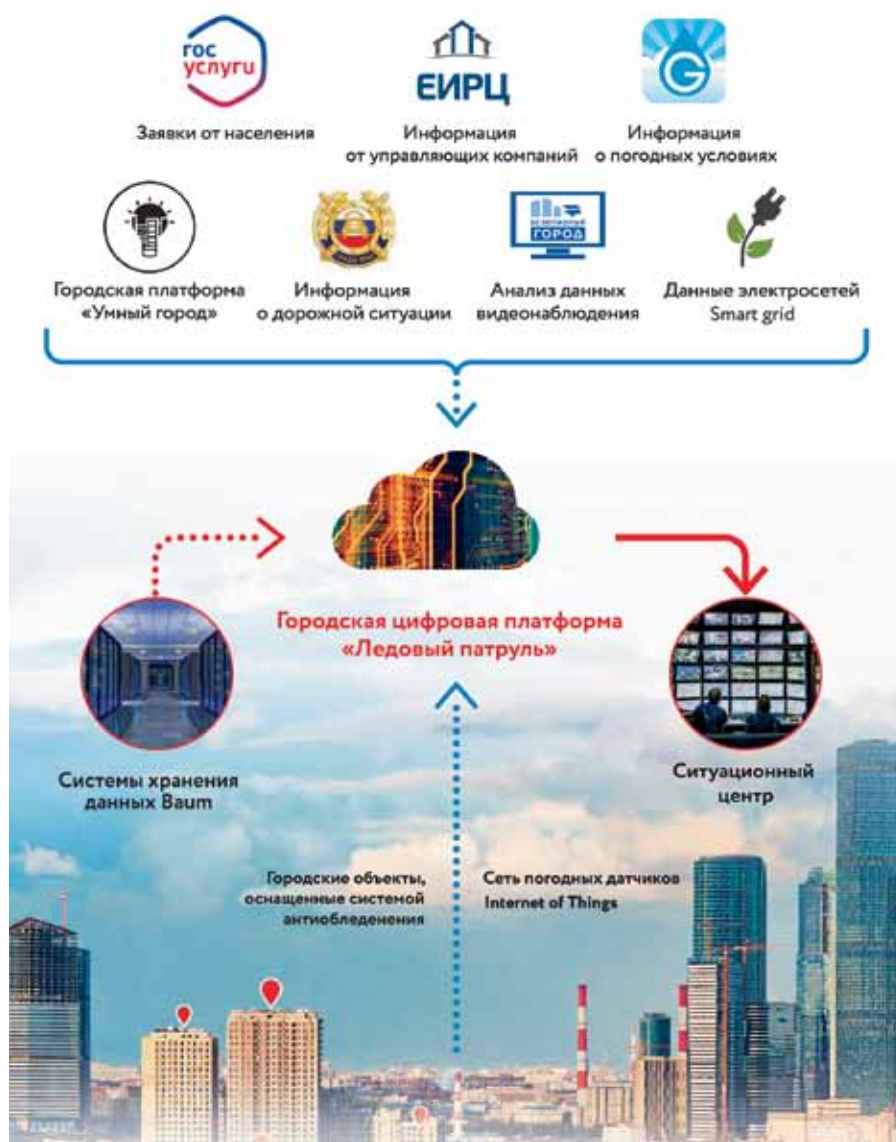


Рис. 2. IT-платформа «Ледовый патруль» интегрируется с различными городскими платформами и сервисами

Интеллектуальная антиобледенительная система

Среди всех видов электрообогрева отдельной строкой следует упомянуть обогрев кровли. Во-первых, сосульки и массивные снежные заносы на крыше представляют опасность для прохожих и имущества, поэтому такие системы электрообогрева в высшей степени актуальны. А во-вторых, крыши труднодоступны для своевременного контроля и обслуживания, поэтому мониторинг системы электрообогрева, расположенной на самом краю кровли, лучше поручить автоматике.

Около года назад ГК «ССТ» представило IT-платформу «Ледовый патруль», которая выполняет эту задачу. С ее помощью создается система, которая автоматически обогревает кровлю, избавляя ее от наледи и снега, но кроме того, обеспечивается удаленный мониторинг и управление этой системой благодаря ее интеграции с городскими платформами и сервисами. Таким образом, IT-платформа «Ледовый патруль» является решением, отвечающим концепции «умного города».

Основным компонентом системы «Ледовый патруль» является усовершенствованный нагреватель, который компания представила одновременно

с самой IT-платформой. Он устанавливается в водосток здания (на кровле и частично в водосточной трубе) и обеспечивает сток талой воды, благодаря чему не приходится чистить крышу от наледи и снега вручную (рис. 1). Новый нагреватель создан на основе саморегулирующихся нагревательных кабелей, но с усовершенствованной специальной конструкцией. Ее разработали инженеры ГК «ССТ» благодаря большому опыту в области электрообогрева. По сравнению с традиционными саморегулирующимися кабелями нагреватель системы «Ледовый патруль» имеет увеличенную площадь теплоотдачи, из-за чего происходит более эффективный отвод тепла от нагревателя в окружающую среду. Как результат, энергозатраты на систему антиобледенения значительно снижаются — до 30%. Кабель снабжен специальной металлической оболочкой, которая повышает механическую защиту, в том числе антивандальную, и обеспечивает повышенный срок службы системы и соответственно экономию на дальнейшем обслуживании.

Нагреватель системы «Ледовый патруль» устойчив к атмосферным осадкам и солнечной радиации, а также имеет широкий диапазон экс-

плуатационных температур: от -40 до $+90$ °C. Он адаптирован к любым типам кровли и покрытий, в том числе мягким, и может быть смонтирован на уже готовых объектах. Это электробезопасное изделие, разработанное в соответствии с требованиями актуальных нормативных документов.

IT-платформа состоит из аппаратно-программного комплекса, включающего в себя автономные регулирующие устройства управления, погодные датчики и кроссплатформенное программное обеспечение. С ее помощью любую систему антиобледенения можно интегрировать с городскими платформами и сервисами (рис. 2), что позволит выполнять ее удаленный мониторинг, а это, как уже говорилось, особенно важно, если учитывать труднодоступность кровель и водостоков. Работа автоматизированной системы мониторинга опирается, во-первых, на показания погодных датчиков, а во-вторых, на информацию, полученную из других источников, например от сервисов погодного прогнозирования, городских систем видеонаблюдения и т. п.

Чтобы узнать подробнее о городской системе антиобледенения, мы обратились к представителю компании-разработчика.

Интервью с ведущим продакт-менеджером группы управления продуктами инжиниринговой компании «ССТЭнергомонтаж» Игорем Николаевичем Седовым

ИСУП: Как создавалась система «Ледовый патруль»? Что послужило прототипом и есть ли в этой системе уникальные решения, разработанные именно вашей компанией?

И. Н. Седов: Идея создания городской системы антиобледенения «Ледовый патруль» появилась в ответ на запрос федеральных и муниципальных властей по созданию «умного» ЖКХ и цифровой инфраструктуры. В нашей компании сама система антиобледенения как продукт существует свыше 20 лет. «Ледовый патруль» — это ее версия 2.0: с новым нагреватель-

ным кабелем и концепцией интеграции с городской IT-инфраструктурой. В ГК «ССТ» есть все необходимое, чтобы разрабатывать такие платформенные решения: собственный R&D-центр, команда разработчиков АСУ и специалисты по регулирующей аппаратуре.

Согласно концепции, IT-платформа «Ледовый патруль» могла предложить многомерный мониторинг обледенения с подключением данных о дорожной ситуации, с камер видеонаблюдения, заявок от населения, показателей погодных датчиков и др. Применение в управляющих устройствах беспро-



▲ И. Н. Седов, ведущий продакт-менеджер компании «ССТЭнергомонтаж»

водных технологий передачи данных наряду с проводными технологиями позволяло бы интегрировать их в единую интеллектуальную систему с возможностью контроля и управления системой антиобледенения из ситуационного центра. Уникальностью системы «Ледовый патруль», помимо уже озвученных преимуществ, можно назвать ее практически безграничные возможности по масштабированию, то есть к ИТ-платформе системы можно на любом этапе добавлять новые зоны обогрева, формировать из них группы и контролировать на уровне как одного дома, так и района или даже целого города.

ИСУП: В чем основные отличия системы «Ледовый патруль» от классических систем архитектурного электрообогрева?

И. Н. Седов: Система «Ледовый патруль» решает ту же задачу, что и классические системы снеготаяния, но при этом в отличие от классических систем более эффективна, автономна, масштабируема и, что немаловажно, проста при монтаже, настройке и обслуживании. Какие же технологии отличают ее от других?

Во-первых, это инновационный нагреватель на основе саморегулирующегося нагревательного кабеля, помещенного в гибкую гофрированную трубу из нержавеющей стали. Гибкая металлическая оболочка делает систему адаптивной к любым видам конфигураций, типам покрытий кровли, повышает эффективность обогрева, а также надежно защищает кабель от металлических повреждений, продлевая срок его службы.

Во-вторых, для управления системой разрабатывается новый тип управляющих устройств, которые устанавливаются в местах соединения питающего кабеля с нагревателем, к ним же подключается необходимый набор датчиков, что избавляет от необходимости устанавливать специальный щит управления с набором оборудования и проделывать множество отверстий в стенах здания для прокладки кабелей от щита на улицу. Управляющие устройства нового типа способны в зависимости от подключенного состава датчиков самостоятельно выбирать оптимальный алгоритм управления



Рис. 3. Система «Ледовый патруль» на крыше офисного здания компании «ССТЭнергомонтаж»

и не требуют обязательной настройки для начала работы. Как только к ним подключено питание, они готовы к работе прямо «из коробки».

В-третьих, это кроссплатформенное программное обеспечение с множеством тонких настроек параметров системы, аналитическими инструментами, удаленным управлением и возможностью интеграции с системами верхнего уровня объектов.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, об особенностях управления системой.

И. Н. Седов: Система антиобледенения на основе саморегулирующегося кабеля уже сама по себе автономна, то есть кабель греет только тогда, когда это необходимо. Но, применяя наряду с этим специальные алгоритмы управления, можно достичь максимальных показателей энергоэффективности системы. В качестве примера приведу несколько сценариев.

При обогреве крыши здания важно обеспечить стаивание снега и сопровождение талой воды по желобам во избежание образования сосулек. Условно говоря, при температуре на улице -10°C и без применения управления нагреватель будет выделять тепло даже тогда, когда снег уже стаял. А применив контроль по датчику осадков и воды, получаем следующее: после того как датчики перестают фиксировать наличие воды, регули-

рующее устройство отключает обогреватель и включит лишь тогда, когда начнет фиксировать осадки. Сухая погода в зимний период может стоять несколько дней подряд, и все это время обогревать крышу нерационально и просто бесполезно.

При обогреве входных лестничных маршей постоянно держать поверхность разогретой очень затратно. Применив регулирующее устройство с датчиками воды, осадков и температуры, можно достичь большей эффективности. Пока на поверхности лестницы регистрируется влага, которая может преобразовываться в наледь, обогреватель будет включен. Как только влага пропадает, регулирующее устройство путем циклического включения/отключения нагревателя будет поддерживать небольшую отрицательную температуру на поверхности лестницы, для того чтобы к моменту начала выпадения осадков поверхность могла быстро прогреться и растопить выпавший снег.

Появится возможность дополнительно применять настраиваемые календари. В длинные новогодние праздники большинство административных зданий не работает, соответственно система самостоятельно включаться не будет в выбранный интервал дней. Также будет доступна настройка по времени: в рабочее время система работает, во внерабочее — простаивает.

ИСУП: Расскажите немного об опыте применения системы. Где она установлена и как себя показала?

И. Н. Седов: Испытания нагревателя нового поколения для системы антиобледенения «Ледовый патруль» начались в прошлом году. Объектом применения стало офисное здание компании «ССТЭнергомонтаж» (рис. 3). В конце этой зимы мы сможем получить результаты за два сезона и сделать выводы.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».

«ССТЭнергомонтаж» (входит в ГК «ССТ»),
г. Мытищи, МО,
тел.: +7 (495) 627-72-55,
e-mail: info@sst-em.ru,
сайты: www.sst-em.ru,
www.sst.ru, www.sstprom.ru