

ООО «НОВОПРОЕКТ»

660037, г. Красноярск, ул. Волгоградская, д. 27, оф. 6

+7 (903) 6236100 www.defrost.biz info@defrost.biz

Зам. главы Администрации Петрозаводского городского округа

Председателю комитета жилищно-коммунального хозяйства

БАЖЕНОВУ Д.В.**Уважаемый Дмитрий Васильевич!**

ООО «Новопроект» просит Вас предоставить сведения о бюджетных затратах на очистку **пешеходных** городских тротуаров, площадей и дворовых зон от снега и наледи за зимний период 2013-2014г.

Статья расходов	Ед. изм.	Кол-во единиц	Расход на ед. (руб)	Итого (руб)
ФОТ дворников	человек			
Отчисления с ФОТ	ставка			
Противогололедные материалы	кг.			
Закупка снегоуборочной и снеговывозящей спецтехники	шт.			
Затраты на ГСМ	л/кг			
Запчасти, ремонт, амортизация				
ФОТ водителей спецтехники	человек			
Отчисления с ФОТ	ставка			
Эксплуатация снегоплавильных и свалочных пунктов				

А также следующие данные в любой имеющейся форме за последние 2-3 зимних сезона:

- нормативы очистки от снега пешеходных территорий различной проходимости (м² на 1дворника);
- применяемые противогололедные материалы и затраты на нейтрализацию их пагубного воздействия (например, весенняя уборка крупной фракции гальки с улиц города);
- объём ежегодно вывозимого снега с центральных пешеходных тротуаров наибольшей проходимости;
- количество травмированных граждан из-за падения на скользкой поверхности тротуаров и дворов;

Представленная форма является образцом. Мы будем признательны Вам за иные развёрнутые сведения, а также за информацию о расходных статьях бюджета на снегоочистку в зимний период 2014-2015 годов.

Информация необходима для проведения аналитических расчётов по сравнительной эффективности использования традиционных способов снегоочистки и разрабатываемой нами системе «**deFrost**», подробная информация о которой приложена к этому письму.

Мы будем благодарны Вам за оценку возможности применения нашей разработки «**deFrost**» для решения задачи снегоочистки городских пешеходных зон, а также комментарии и любую другую обратную связь.

С уважением,

генеральный директор ООО «Новопроект»

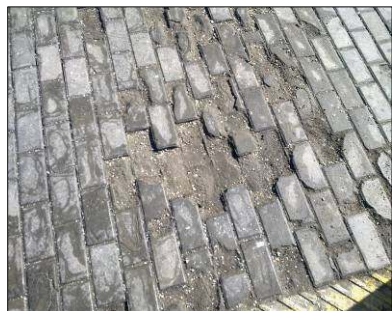


Гочачко Антон Павлович

26.01.2015г.

Система «deFrost» - инновационное решение проблемы снегоочистки и защиты тротуаров от гололёда и снежного наката

Ежегодно в расходную часть бюджетов российских мегаполисов закладываются сотни миллионов рублей на очистку тротуаров и дворовых территорий от снега, гололёда и снежного наката. При этом, по данным муниципальных управлений здравоохранения, уровень травматизма практически не снижается: по статистике зимой на 1000 жителей города приходится до 3х обращений в мед. учреждения ежедневно по причине полученных на гололёде травм. В некоторых городах за зиму регистрируется до 30 000 пострадавших на 1 000 000 человек населения.



В настоящий момент применяется ручная (подметание свежеснегавшего снега, откалывание снежного наката и гололёда) и механизированная очистка (уборка свежеснегавшего снега снегоочистительными машинами). При этом происходит порча тротуарного покрытия ударным воздействием уборочного инструмента (металлические лопаты, лом), что негативно сказывается на имидже города и требует дополнительных затрат на ремонт тротуаров.

В качестве дополнительных мер применяются песчано-солевая подсыпка и противогололёдные реагенты, использование которых влечёт за собой:

- засорение узлов сливной канализации;
- засоление и деградация почв и водоёмов, приводящие к вымиранию зелёных насаждений, снижению объёма производимого ими кислорода и очищающего атмосферу эффекта (данные Министерства Природных Ресурсов и Экологии РФ, факультета почвоведения МГУ и др.);



- коррозию корпусов автомобилей, в т.ч. государственных служб;
- порчу одежды и обуви граждан (соль разъедает даже резину);
- химические ожоги лап у животных, в т.ч. полицейских собак и лошадей;
- образование гололёда на большой площади при несвоевременной очистке;
- негативный имидж российских городов из-за постоянной грязи на тротуарах;

В настоящее время качественным решением проблемы снегоочистки являются системы снеготаяния (подогрева) на основе электрических нагревательных кабелей или трубок с незамерзающей жидкостью, подключенных к теплообменному контуру. Но из-за высокой стоимости монтажа, эксплуатации и частого отсутствия требуемых энергетических ресурсов, такие системы не находят повсеместного применения как в России, так и в других странах мира.



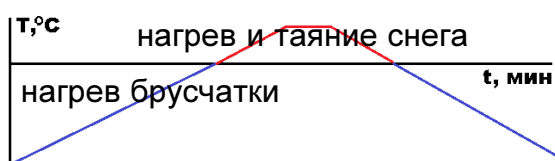
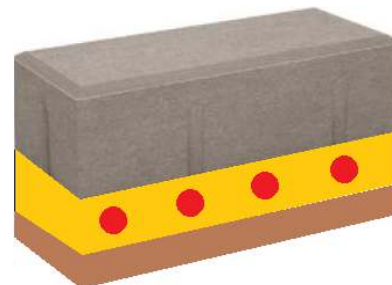


Компания «Новопроект» разрабатывает уникальную систему «deFrost», снижающую стоимость снегоочистки 1 м^2 с повышением эффективности затрат:

- ✓ Тротуарное покрытие (брусчатка) со **встроенным** нагревательным элементом
- ✓ Система управления процессом снеготаяния на больших территориях
- ✓ Система водоотведения талой воды с поверхности в ливневую канализацию

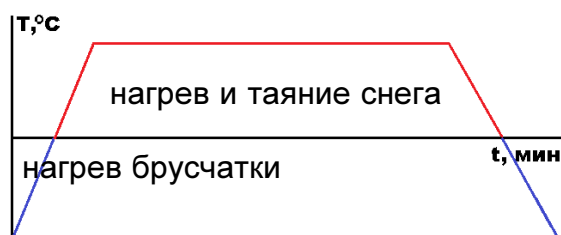
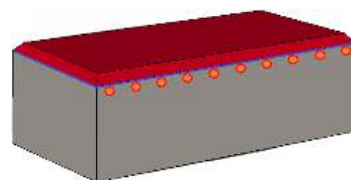
Чем «deFrost» отличается от существующих систем снеготаяния (подогрева)?

В существующих системах нагревательный элемент располагается в слое песка под тротуарным покрытием. Чтобы началось таяние снега, сначала требуется прогреть 3см слой песка, 6см бетонной брусчатки, а также нижний слой грунта. В результате большая часть тепловой энергии тратится не на таяние снега, а на прогрев всех слоёв «пирога». КПД таких систем не превышает 20%.



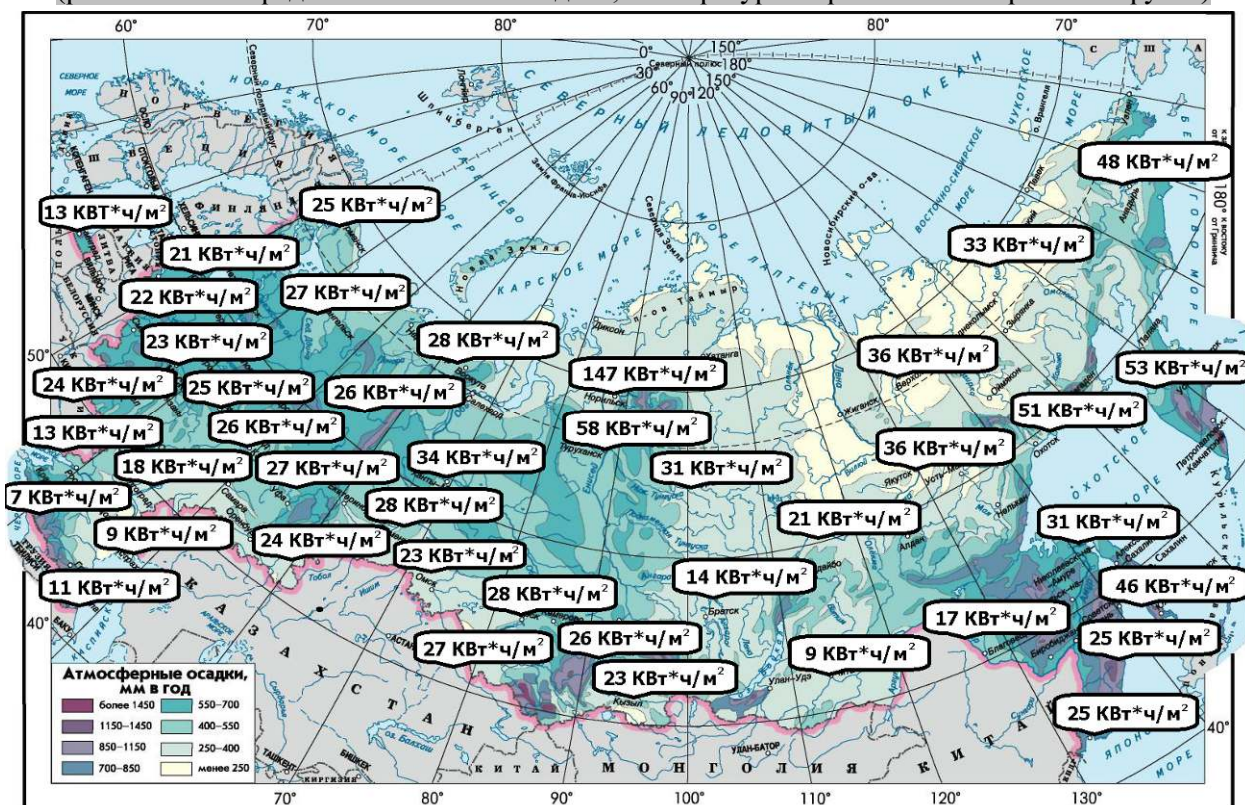
Это означает, что лишь до 20% затрат идут на снеготаяние, а более 80% тепловой энергии расходуется впустую.

В системе «deFrost» нагревательный элемент встраивается непосредственно внутрь тротуарного покрытия на основе сверхпрочного теплоизоляционного материала. В результате на таяние снега тратится 90% тепловой энергии.



Существующие системы	Система «deFrost»
Таяние снега в -5°C : 400 Вт/м²	Таяние снега в -5°C : 55 Вт/м²
Испарение снега: 1500 Вт/м²	Испарение снега: 250 Вт/м²
КПД (эффективность): <20%	КПД (эффективность): 90%

Энергопотребление системы «deFrost» на 1 м^2 за зимний период для регионов РФ: (рассчитано из среднего количества осадков, температурных режимов и ветровой нагрузки)



Инвестиционные и эксплуатационные затраты; расчёт сроков окупаемости «deFrost»

в сравнении с затратами на ручную и механизированную уборку тротуарной сети

Для примера сравнения стоимости очистки 1 м² тротуара возьмём ручную уборку снега в г. Москве, обосновывая её стоимость только официальной зарплатой дворника + отчисления с ФОТ, не включая стоимость ПГМ, спецтехники и других значимых статей расходов. Мы намерено не включаем их в расчёт с целью демонстрации экономического эффекта при установке системы «deFrost» на участке небольшой площади, т.е. без изменения остальной расходной части муниципального бюджета.



Официальная заработная плата дворника в г. Москве: **54 000 руб/мес**

Средние (30%) отчисления с ФОТ: $(54\,000) \cdot 0.3 = 16\,200$ руб/мес

Итого за зимний сезон: $(54\,000 + 16\,200)$ руб/мес $\cdot 5$ мес = **351 000 руб**

Норматив суточной очистки на 1 дворника: **800 м²**

Стоимость очистки 1 м² в зимний период: $351\,000 \text{ руб} / 800 \text{ м}^2 = 438,75$ руб

Стоимость установки системы «deFrost»: **1250 руб/м²**

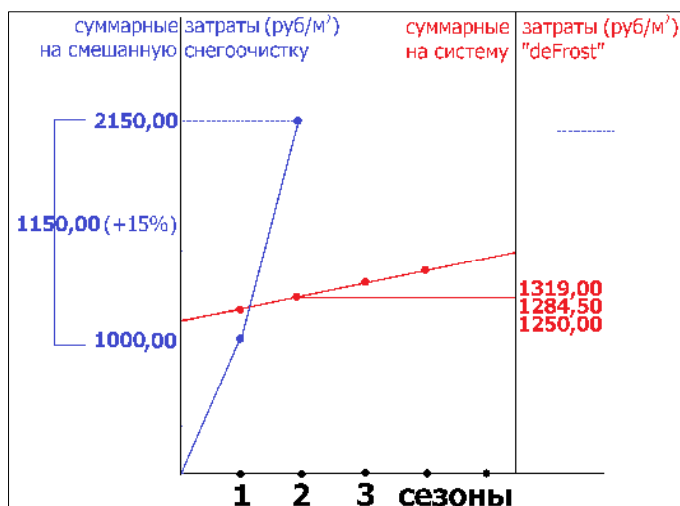
Средние затраты электроэнергии за зимний сезон для г. Москвы: **23 кВт*ч/м²**

Средняя стоимость электроэнергии для муниципалитета: **1,5 руб/кВт*ч**

Сезонная стоимость эксплуатации «deFrost» для г. Москвы: $23 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2 \cdot 1,5 \text{ руб} / \text{кВт} \cdot \text{ч} = 34,5$ руб/м²



← График иллюстрирует окупаемость «deFrost» уже после 2х сезонов эксплуатации и значительную экономию бюджетных средств в дальнейшем. Зарплата дворников индексируется с учётом среднепрогнозируемой НИУ ВШЭ инфляции 15%. Цена электроэнергии не индексируется.



Правый график сильнее приближен к реальности →

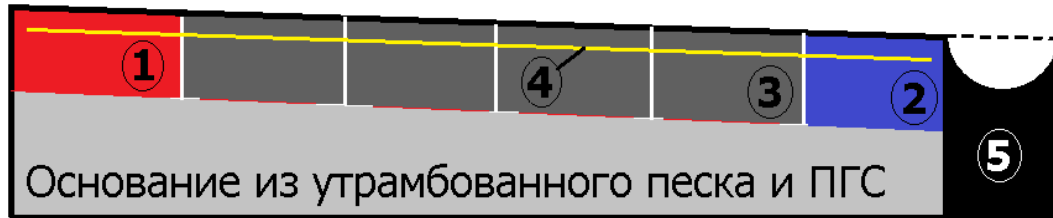
В стоимость смешанной снегоочистки включено:

Расход и хранение ПГМ, з/п руководящего персонала, з/п водителей снегоуборочной и вывозящей техники, эксплуатация снегоплавильных и свалочных пунктов, амортизация спецтехники, ГСМ...



- ✓ «deFrost» позволяет существенно экономить бюджетные средства за счёт многократного снижения сезонных затрат на снегоочистку тротуаров
- ✓ «deFrost» расходует электроэнергию, конечная стоимость которой на порядок меньше зависит от инфляции, чем остальные статьи бюджета
- ✓ «deFrost» позволяет эффективно перераспределять имеющуюся рабочую силу и спецтехнику на снегоочистку отдалённых районов города

Принцип устройства тротуарного покрытия на основе системы «deFrost»:



- 1 – тротуарное покрытие со встроенным электрическим контактором «фаза - нагревательный кабель»
- 2 – тротуарное покрытие со встроенным электрическим контактором «ноль - нагревательный кабель»
- 3 – тротуарное покрытие (брусчатка) со встраиваемым нагревательным кабелем в металлической трубке
- 4 – нагревательный кабель на основе силиконизированной резины и углеволокна в металлической трубке
- 5 – закрытый водоотводящий желоб с нагревательным кабелем для предотвращения замерзания талой воды



В зависимости от расположения ливневой канализации и перепадов уровня на пути талой воды «deFrost» проектируется либо на снеготаяние (пиковая мощность $\sim 150 \text{ Вт/м}^2$), что позволяет применять систему на больших площадях, либо на снегоиспарение (пиковая мощность $\sim 400 \text{ Вт/м}^2$), что делает систему эффективной в местах с затруднённым водоотведением или сложным рельефом, где высок риск замерзания талой воды.

Схемы подключения системы «deFrost» к городской электрической сети

Схема №1 с подключением к городской сети уличного освещения

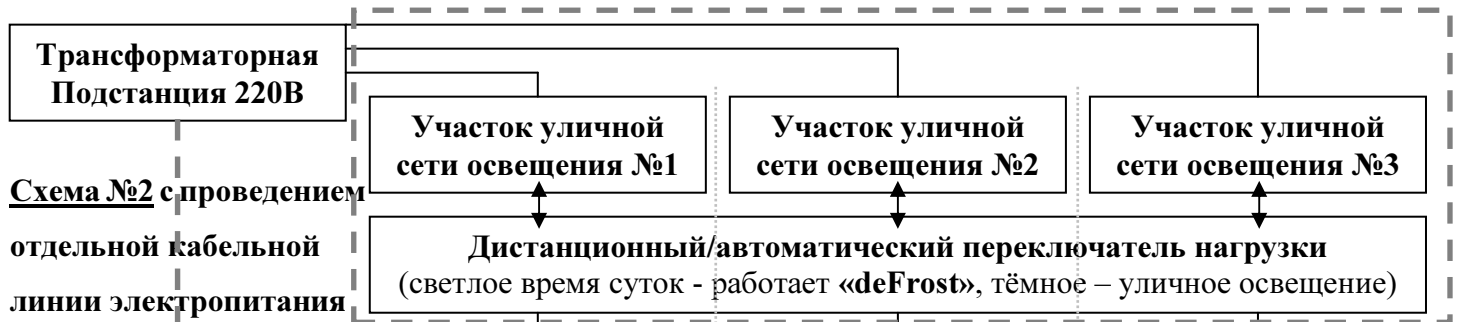
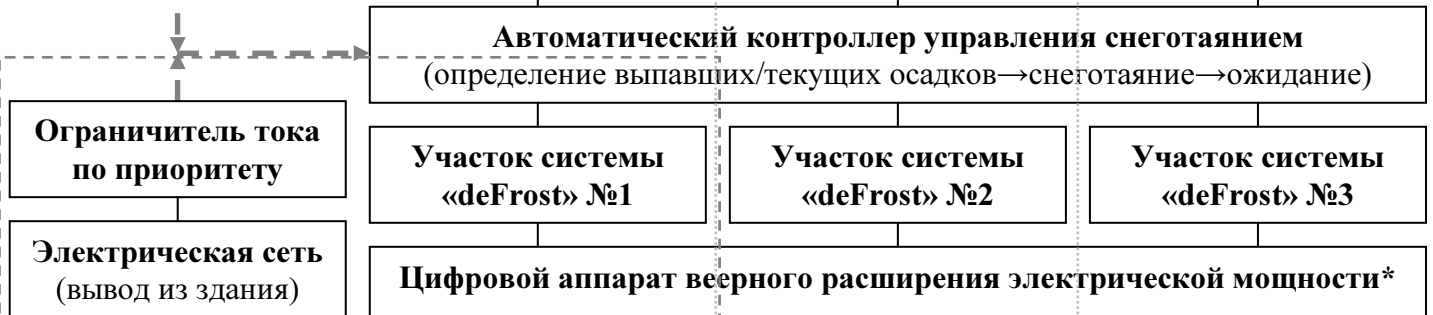


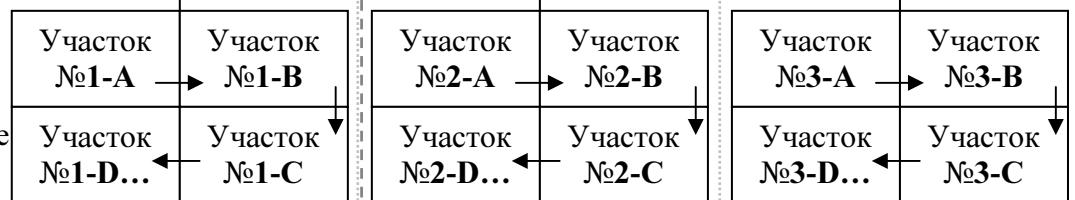
Схема №2 с проведением отдельной кабельной линии электропитания



Ограничитель тока по приоритету
Электрическая сеть (вывод из здания)

Схема №3

(пример: снеготаяние на прилегающем тротуаре у входа в организацию)

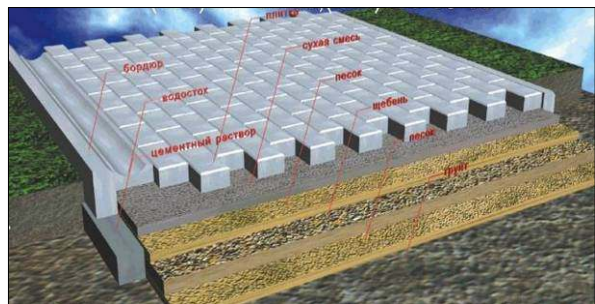


* аппарат в 2-20 раз увеличивает площадь работы «deFrost» на одном электрическом участке.

Пример: доступная мощность сети: 5 кВт. При закладываемой пиковой мощности «deFrost» $0,15 \text{ кВт/м}^2$, мы сможем запитать от сети лишь $5/0,15=33 \text{ м}^2$. При помощи 1го аппарата всеполюсного включения мы можем создать до 20 последовательно включающихся контуров, увеличив площадь до $20*33=660 \text{ м}^2$. На практике для средней полосы РФ при доступной мощности до 5 кВт рекомендуется включение не более 8 контуров.

Особенности монтажа тротуарного покрытия «deFrost», автоматики и электросистем

1. Замена существующего тротуарного покрытия производится монтажной бригадой участками, ночью, для удобства пешеходов.
2. При значительных дефектах основание отсыпается заново, утрамбовывается виброплитой, укрепляется георешеткой.
3. Покрытие может быть демонтировано и установлено заново, например, при ремонте подземных коммуникаций.



Закладываемая пиковая мощность и циклограмма нагрева рассчитываются для снеготаяния/испарения в зависимости от климатических условий региона. В контроллере заложен автоматически включающийся аварийный режим при сверхнорме осадков и низких температурах для 100% защиты от образования гололёда из-за недостатка тепловой мощности.

Механические и эксплуатационные характеристики тротуарного покрытия «deFrost»

Базовые размеры: **120x60x80мм**, масса: **120 кг/м²**
Прочность: **300 кг/см²**, истираемость: **0,7 г/см³**
Материал: **2-слойный полимерно-цементный состав**
Метод изготовления: **полусухое вибропрессование**
Относительное водопоглощение: **не более 5% по массе**
Морозостойкость: **МРЗ-300**, поверхность: **шершавая**
Соответствие нормативным документам: **ГОСТ 17608-91**
Каждый контур подключён к УЗО с током утечки **30 мА**
Брусчатка имеет степень защиты **IP68**, приборы – **IP67**
Срок службы нагревательного элемента: **не менее 30 лет**
Срок службы брусчатки при работе системы: **более 30 лет**



Перспективы и стратегия применения системы «deFrost» в городах России



- ✓ В наиболее людных местах образуется плотный травмоопасный слой снега, который дольше и дороже всего счищать (откалывать) вручную. Оснащение «deFrost» высвободит значительные средства на исправную уборку дворовых территорий и тротуаров с меньшей проходимостью.
- ✓ Использование «deFrost» в травмоопасных местах (спуски, подъёмы, пешеходные переходы, входные зоны) снизит нагрузку на травмпункты, больницы и поликлиники (диспансерное наблюдение и реабилитация).
- ✓ Внедрение «deFrost» в пешеходных зонах зелёных насаждений защитит их от пагубного воздействия солей противогололёдных материалов.
- ✓ Контролируемое на всех этапах качество изготовления и монтажа не потребуют ежегодного латания дыр из-за треснувшей брусчатки/асфальта.
- ✓ Чистые безопасные тротуары без сугробов, слякоти и грязи значительно повысят привлекательность, в т.ч. инвестиционную, и имидж города.