



Патентное исследование в области строительства на грунтах, подверженных морозному пучению

Казанцева П.А. ПГС1-14-1м



Актуальность исследования

- Необходимость учета и предупреждения воздействий промерзающих морозоопасных грунтов на фундаменты и подземные конструкции зданий и сооружений (что сопряжено с оценкой деформаций и сил морозного пучения) является одним из основных условий обеспечения устойчивости, эксплуатационной пригодности и долговечности сооружений, возводимых в районах сезонного промерзания грунтов.
- Несмотря на широкое территориальное распространение явления пучения в нашей стране, действующие в настоящее время строительные нормы не дают исчерпывающих и достаточно обоснованных методик определения расчетных характеристик и оперативных методов инженерного прогноза морозного пучения грунтов.



Патенты

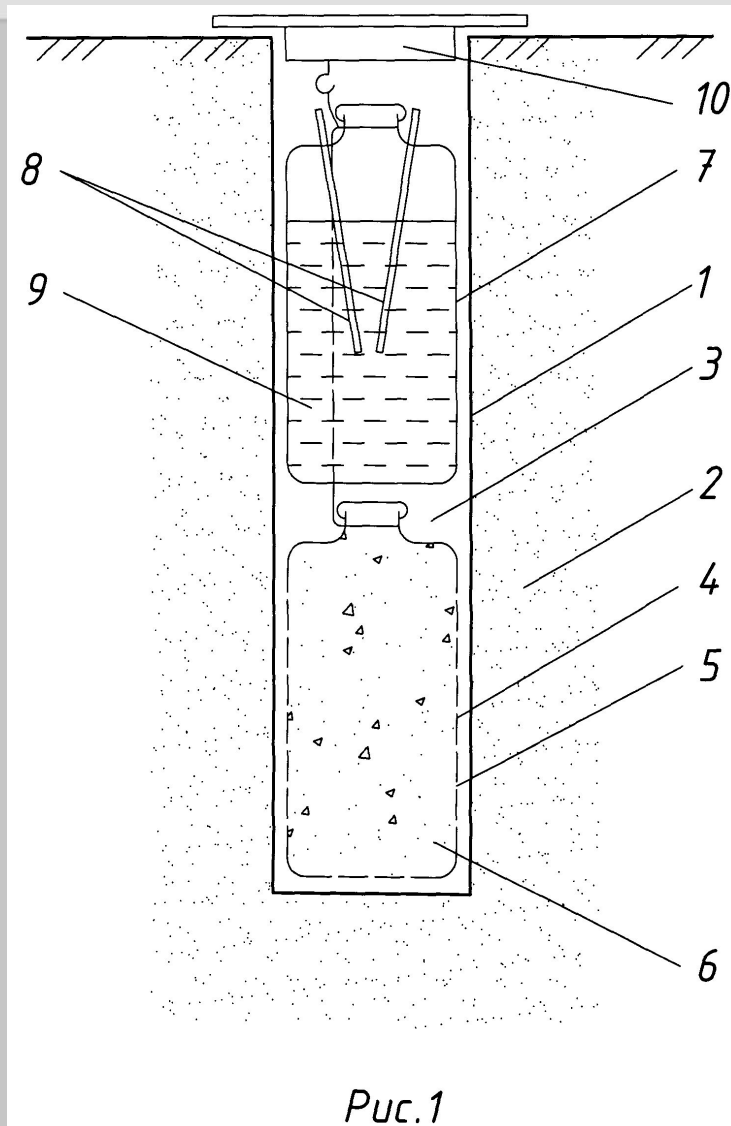
По тематике исследования было найдено 40 патентов.

- **RU 2513078** Конструкция для предотвращения морозного пучения грунта
- **RU 2344233** Конструкция обсыпки для защиты фундаментов от выпучивания и разрушения морозобойными трещинами
- **RU 2458205** Свая для измерения касательных сил морозного пучения грунтов
- **RU 2081249** Состав для защиты грунта от морозного пучения
- **RU 1834954** Способ уменьшения сил морозного пучения грунта нарушенной структуры
- **RU 2318098** Способ замедления процесса сезонного промерзания



RU 2513078 Конструкция для предотвращения морозного пучения грунта

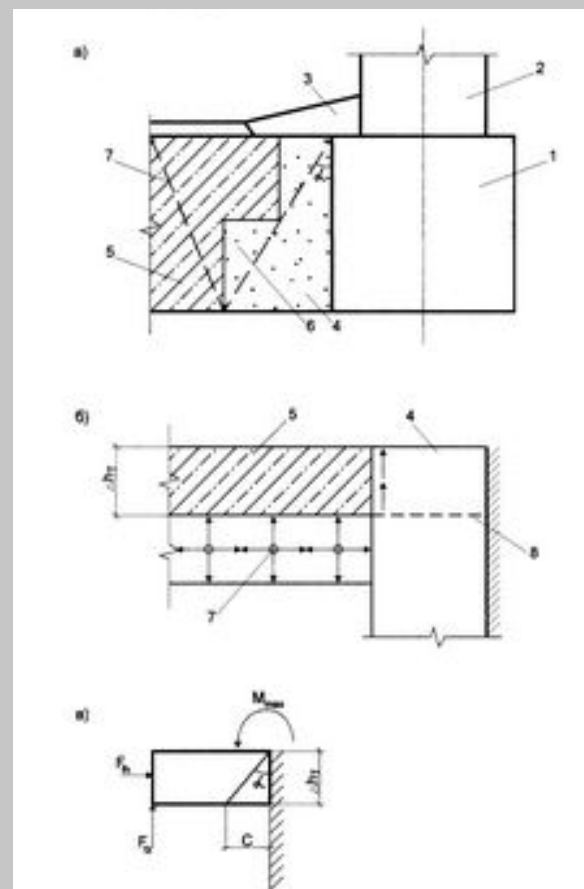
- Система скважин (в т.ч. демпфирующих скважин), пробуренных вблизи или наклонно под фундамент в подстилающем слое грунта на глубину его промерзания и заполненных рабочим телом. Каждая демпфирующая скважина содержит гирлянду из взаимосвязанных емкостей, причем в нижней части скважины расположены преимущественно перфорированные емкости, заполненные сухой смесью «соль-песок» в соотношении 1:2, а в верхней части скважины размещена одна или несколько емкостей, заполненных солевым раствором составом не менее 0,5 кг соли на 10 л воды, при этом емкости снабжены диаметрально расположенными выпусками, сообщающимися с внутренним пространством скважин, закрытых съёмными оголовками. Технический результат состоит в повышении надежности, долговечности и эффективности демпфирующих свай.
- Цель: повышение долговечности и эффективности демпфирующих свай.





RU 2344233 Конструкция обсыпки для защиты фундаментов от выпучивания и разрушения морозобойными трещинами

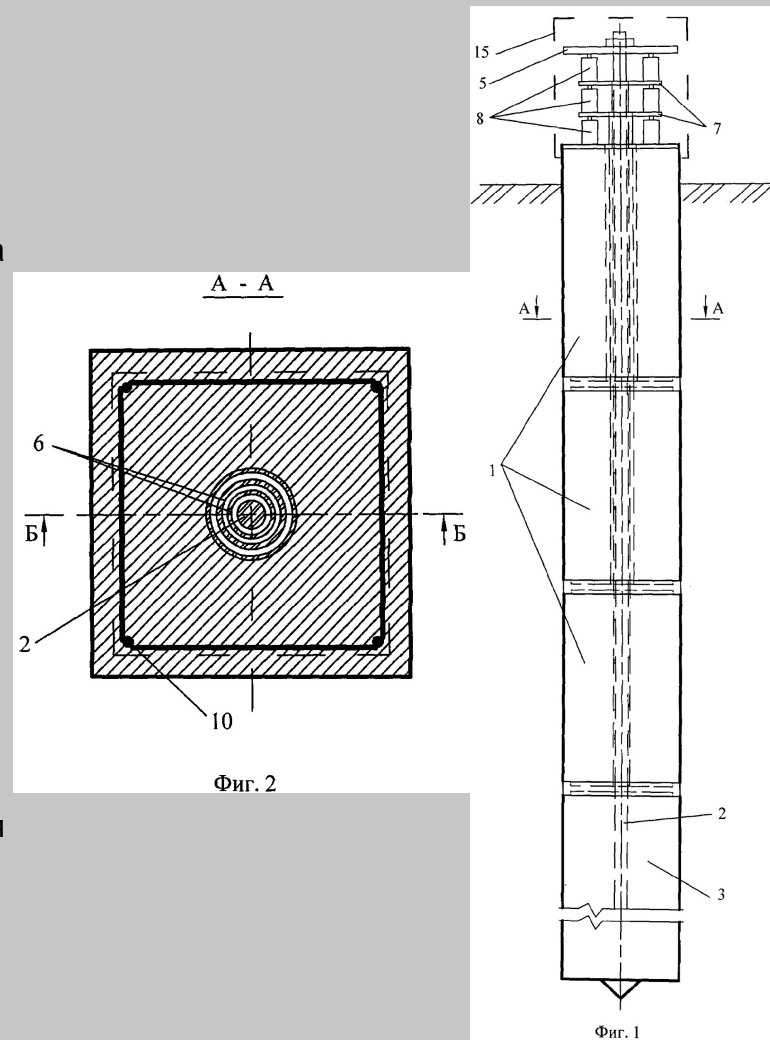
- Конструкция обсыпки для предохранения фундаментов, заглубленных в сезонно промерзающий пучинистый грунт, от выпучивания и разрушения морозобойными трещинами включает траншею с пологими откосами, засыпанную непучинистым грунтом. Обсыпку из непучинистого грунта выполняют с уширением в сторону его подошвы и углом наклона плоскости сдвига твердомерзлого слоя грунта к боковой поверхности фундамента, определяемым по приведенным зависимостям, при этом обсыпку выполняют ступенчато с высотой ступени не более $h_c = 0,4$ м и шириной ступени, равной расстоянию $b_c = \text{tg}\alpha \cdot h_c$, для обеспечения удобства технологии обсыпки с уплотнением непучинистого грунта. Технический результат изобретения состоит в уменьшении материалоемкости и трудоемкости устройства обсыпок боковой поверхности фундаментов для защиты последних от выпучивания и разрушения морозобойными трещинами.





RU 2458205 Свая для измерения касательных сил морозного пучения грунтов

Для длительных измерений касательных сил морозного пучения, действующих на сваи в процессе промерзания грунтов, совместно с измерением сил трения немерзлого грунта у границы промерзания в любых инженерно-геологических условиях. Использование новых элементов - отсоединение полых секций от центрального анкерного стержня, снабжение каждой полой секции, кроме верхней, концентрично установленным полым штоком с закрепленной сверху на нем опорной пластиной и пропущенным коаксиально через полости вышерасположенных секций и штоков, и установка силоизмерительных датчиков ярусами над головой сваи, а также установка эластичных прокладок в выемки в торцах полых секций, - приводят к появлению новых свойств у заявляемого технического решения, а именно, в повышении надежности, точности и длительности измерений касательных сил пучения, действующих на забивные сваи в процессе промерзания грунта, в том числе и за счет одновременного измерения (с помощью тех же силоизмерительных датчиков) сил трения немерзлого грунта, действующих на полые секции ниже границы промерзания и учитываемых в поправках к касательным силам пучения. Расположение силоизмерительных датчиков ярусами над головой сваи, позволяющее использовать съемные силоизмерительные датчики заводского изготовления с высоким классом точности и регулярно тарировать их после окончания каждого сезона измерений, дает возможность проконтролировать надежность и точность выполненных измерений. Возможность проведения длительных (в течение многих зимних сезонов) измерений касательных сил морозного пучения и сил трения немерзлого грунта тоже повышает надежность и точность получаемых результатов за счет учета в статистической обработке длинного ряда данных измерений





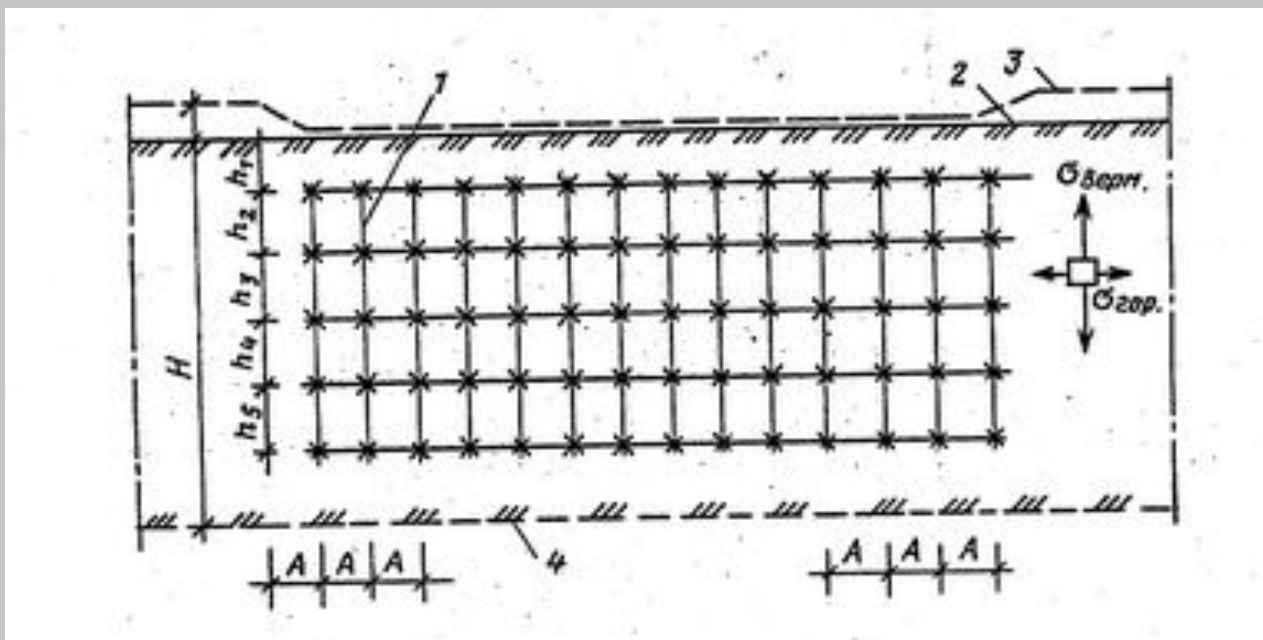
RU 2081249 Состав для защиты грунта от морозного пучения

- Предлагаемый состав содержит, мас. %: глицерин 95,5 - 98,5, полиэтиленоксид 1,5 - 4,5. Для получения состава для защиты грунта от морозного пучения готовят сначала 1 - 3%-ный раствор полиэтиленоксида в воде, а затем смешивают расчетное количество глицерина и 1 - 3%-ного раствора полиэтиленоксида.
- Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в создании эффективной защиты грунта от действия сил морозного пучения.
- Технический результат, получаемый при использовании данного состава, - придание грунту противопучнистых свойств без загрязнения окружающей среды и повышение коррозионной активности грунта.
- Испытание состава для защиты грунта от морозного пучения осуществляют на суглинистом грунте в количестве 410 г с влажностью 19% которым заполняют металлический цилиндр с внутренним диаметром 40 мм и высотой 200 мм, с закрепленным на верхней его части индикатором часового типа для регистрации величины морозного пучения.
- На основании полученных результатов можно сделать выводы:
 - Устранение морозного пучения грунта
 - Предлагаемый препарат, обладая более высокой эффективностью по защите грунтов от морозного пучения, обладает еще одним очень важным качеством - экологическая чистота, так как входящие в состав компоненты не загрязняют грунт, воду, воздух.
- Применение данного состава позволяет решать проблемы строительства на пучинистых грунтах.



RU 1834954 Способ уменьшения сил морозного пучения грунта нарушенной структуры

- Цель: повышение эффективности уменьшения сил морозного пучения грунта нарушенной структуры.
- Поставленная цель достигается тем, что слой грунта нарушенной структуры армируется каркасом из продольных элементов, образующих пространственный каркас с ячейками в виде правильных геометрических фигур. Эффект уменьшения степени пучения грунта создается за счет уменьшения горизонтальных и вертикальных деформаций грунтов, т.е. уменьшением объемной деформации грунта при морозном пучении.





RU 2318098 Способ замедления процесса сезонного промерзания

- Способ защиты фундамента от морозного пучения предусматривает управление процессом естественного сезонного промерзания окружающего фундамент грунта, которое осуществляют путем искусственного замедления процесса естественного сезонного промерзания массива окружающего фундамент грунта, глубиной, равной глубине залегания слоя сезонного промерзания, и шириной, равной ширине фундамента.
- Искусственное замедление процесса естественного сезонного промерзания окружающего фундамент грунта производят с помощью сезоннодействующих устройств для охлаждения и замораживания грунта, включающих испаритель, конденсатор и соединительный теплопровод, причем устройства устанавливают в вертикальном положении по наружному контуру фундамента, при этом испаритель размещается ниже глубины сезонного промерзания, а конденсатор - ниже дневной поверхности. При этом осуществляют теплоизоляцию поверхности окружающего фундамент грунта с помощью теплоизоляционных покрытий.
- Искусственное замедление начинают при установлении отрицательной среднесуточной температуры наружного воздуха и производят одновременно со всех сторон фундамента по всей глубине залегания слоя сезонного промерзания со скоростью, меньшей скорости естественного сезонного промерзания и составляющей 0,5-1,0 см/сут. Указанную скорость промерзания поддерживают до момента естественного промерзания сезоннопромерзающего слоя на всю глубину залегания.
- Для повышения эффективности замедления процесса естественного сезонного промерзания грунта может осуществляться аккумуляция тепла в окружающем фундамент грунте с помощью сезоннодействующих термоаккумулирующих устройств, а также путем нагревания окружающего фундамент грунта с помощью теплогенерирующих устройств.
- Технический результат, обеспечиваемый приведенной совокупностью признаков, состоит в упрощении технологии противопучинных мероприятий, повышении производительности, снижении трудоемкости и стоимости, повышении эффективности и надежности.



Спасибо за внимание