



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 10143

(51) E21C 39/00 (2006.01)

G01B 5/30 (2006.01)

G01C 15/00 (2006.01)

G01C 15/04 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2024/1433.2

(22) 05.11.2024

(45) 31.01.2025, бюл. №5

(72) Кожав Женис Турсуналиевич; Тиржанова Сабина Еркиновна; Солтабаева Сауле Темирболатовна; Байгурин Жаксыбек Джакупбекович; Елузах Мухтар; Хайруллаев Нурсултан Батырханович; Нысанбай Нұрдәулет Нысанбайұлы; Аккуанов Нурлыбек Жанибекович

(73) Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

(56) RU 2282145 20.08.2006

(54) **ПОСТОЯННЫЙ ГРУНТОВЫЙ РЕПЕР ДЛ**

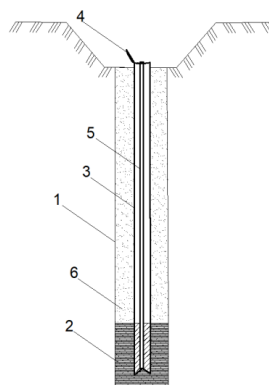
Я ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
(57) Полезная модель относится к геодезии, в частности к области маркшейдерско-геодезических наблюдений и может быть использовано в качестве рабочих пунктов при регистрации смещений земной поверхности в процессе ведения горных работ, например при добыче полезных ископаемых, подземном строительстве, эксплуатации подземных хранилищ углеводородов.

Задачей полезной модели является создание постоянного грунтового репера для геодезических

измерений, обеспечивающего качественное измерение при регистрации смещений земной поверхности в процессе ведения горных работ, увеличение срока его эксплуатации, а также обеспечению жесткости крепления в грунте во избежание незапланированного изъятия репера.

Техническим результатом является обеспечение высокоточных измерений, увеличение надежности и устойчивости грунтового репера к внешним факторам.

Технический результат достигается постоянным грунтовым репером для геодезических измерений, содержащим полую цилиндрическую трубу. Согласно полезной модели грунтовый репер дополнительно содержит опору, выполненную в виде жесткого основания, к которому закреплена нижняя часть полой цилиндрической трубы, внутри которой установлена внутренняя металлическая труба с расположенным по центру стержнем. При этом внутренняя металлическая труба в верхней части содержит защитный элемент, а верхняя часть металлического стержня выполнена углубленной или с выпуклым элементом.



(19) KZ (13) U (11) 10143

Полезная модель - постоянный грунтовый репер для геодезических измерений относится к геодезии, в частности к области маркшейдерско-геодезических наблюдений и может быть использован в качестве рабочих пунктов при регистрации смещений земной поверхности в процессе ведения горных работ, например при добыче полезных ископаемых, подземном строительстве, эксплуатации подземных хранилищ углеводородов.

Известен грунтовый репер, используемый при наблюдениях за смещениями земной поверхности (Нусипов Е., Рахымбаев М.М., Калымбеков Т.К. и др. Методическое руководство по производству высокоточного нивелирования для прогноза геодинамического состояния территории нефтегазовых месторождений. Алматы.: Институт сейсмологии, ТОО «ИТЦ Сейсмомониторинг». - 2004. - с.22). Он содержит опору, представляющую собой полимерную трубу, заполненную бетоном и армированную прутком, имеющую на нижнем конце якорь. На верхней поверхности опоры выполнен центр с установленными планово - высотными координатами.

Недостатком данной конструкции репера является отклонение установленного прибора от центра в связи с подвижностью закрепительного приспособления и не защищенность прибора от внешних воздействий (атмосферных воздействий) во время длительной съемки.

Известен постоянный грунтовый репер, используемый при геомониторинге земной поверхности, содержащий опору, на верхней поверхности которой выполнен центр с установленными планово-высотными координатами и закреплена рама, которая снабжена установочным устройством для геодезического прибора, размещенным над указанным центром (Патент KZ № 4700, МПК G01C 15/00, G01C 15/04, опубликован 13.03.2020). Постоянный грунтовый репер выполнен с колпаком, установленным над указанной рамой с установочным устройством и снабженным запорным приспособлением.

Недостатком известного постоянного грунтового репера является его неглубокое закапывание, которое приводит к неустойчивости и подверженности смещению под воздействием внешних факторов, таких как осадки, ветровая нагрузка, механические воздействия от техники. Смещение реперов приводит к искажению данных мониторинга, так как изначальное положение репера становится неточным. Кроме того, неглубоко установленные реперы могут быть повреждены техникой (бульдозеры, экскаваторы, грузовые автомобили), проводящей работы в карьерах и на месторождениях. Из-за неглубокой установки и отсутствия защиты реперы легко теряются или деформируются.

Наиболее близким к предлагаемому постоянному грунтовому реперу для геодезических измерений является глубинный геодезический репер (патент RU №2282145, МПК G01C 15/04, опубликован 20.08.2006 г.), используемый в качестве опорных

знаков при регистрации движений земной коры и содержащий трубу изготовленную в виде полого цилиндра из материала с малым коэффициентом теплового расширения, например из инвара, при этом геометрические размеры трубы подобраны так, что отношение массы трубы к ее объему равно плотности воды.

Использование указанного глубинного репера предполагает предварительную гидроизоляцию скважины и применение инвара в качестве материала трубы, что значительно увеличивает стоимость работ по разработке и монтажу грунтового репера. Отсутствие возможности жесткого принудительного центрирования геодезического оборудования снижает точность проводимых измерений и создает неудобства в работе, требующие применения дополнительных принадлежностей, например штативов и т.п. Заполнение скважины водой нежелательно в условиях промерзания грунта.

Задачей полезной модели является создание постоянного грунтового репера для геодезических измерений, обеспечивающего качественное измерение при регистрации смещений земной поверхности в процессе ведения горных работ, увеличение срока его эксплуатации, а также обеспечению жесткости крепления репера в грунте во избежание незапланированного изъятия репера.

Техническим результатом является обеспечение высокоточных измерений, увеличение надежности и устойчивости грунтового репера к внешним факторам.

Технический результат достигается постоянным грунтовым репером для геодезических измерений, содержащим полую цилиндрическую трубу. Согласно полезной модели грунтовый репер дополнительно содержит опору, выполненную в виде жесткого основания, к которому закреплена нижняя часть полой цилиндрической трубы, внутри которой установлена внутренняя металлическая труба с расположенным по центру стержнем. При этом внутренняя металлическая труба в верхней части содержит защитный элемент, а верхняя часть металлического стержня выполнена углубленной или с выпуклым элементом. Этот элемент может быть выполнен в виде сферического или округлого выступа, что упрощает центрирование измерительных инструментов и повышает точность фиксации измерений.

Технический результат достигается постоянным грунтовым репером для геодезических измерений в котором защитное устройство выполнено в виде откидной крышки, колпака или встроенного защитного механизма.

Технический результат достигается постоянным грунтовым репером для геодезических измерений в котором жесткое основание опоры выполнено в виде бетонного или железобетонного основания.

Технический результат достигается постоянным грунтовым репером для геодезических измерений в котором часть внутренней металлической трубы с установленным по центру стержнем расположены над поверхностью земли.

Сущность полезной модели поясняется фиг.1 где представлен грунтовый геодезический репер для геодезических измерений (в вертикальном разрезе).

Грунтовый геодезический репер (фиг.1) содержит наружную полую металлическую трубу 1, диаметром 100 - 110 мм и длиной приблизительно 1400 – 1600 мм, нижний конец которой установлен в жесткой основе, например в бетонном основании 2. Внутри наружной металлической трубы содержится внутренняя труба 3 диаметром 50 - 60 мм и длиной приблизительно 1500 мм (на 700 – 1000 мм глубже линии промерзания грунта).

Внутренняя металлическая труба в верхней части содержит защитный элемент 4, выполненный в виде откидной металлической крышки. Внутренняя труба содержит металлический стержень 5, диаметром 20 мм, который обеспечивает жесткость, устойчивость и фиксированное положение репера в грунте. Верхнюю часть металлического стержня 5 обтачивают до полусферы, а в ее центре выполняют углубление диаметром 1 – 2 мм и глубиной 5 – 7 мм или приваривают выпуклый элемент. Верхнюю часть металлического стержня 5 выполняют предложенным образом для обеспечения центрирования и высокоточного установления нивелирной рейки.

Часть внутренней металлической трубы 3 с расположенным по центру стержнем 5 расположены над поверхностью земли.

Использование заявляемого грунтового геодезического репера осуществляется следующим образом.

Для установки реперов выбирают надежное место, не подверженное затоплению, размыву, оползням и другим смещениям грунта, а также обеспечивающего сохранность в период строительства и после него и удобства привязки. Глубина закладки наружной полую металлической трубы 1 в скважине выбирают с учетом глубины максимального промерзания грунта и должна превышать ее, по меньшей мере, на 75 см. Пробурируют скважину на глубину максимального промерзания грунта приблизительно 1500 мм (на 700 – 1000 мм глубже линии промерзания грунта), затем в скважину закладывают наружную полую металлическую трубу 1

Крепление металлической трубы 1 в скважине осуществляется бетонированием основания 2 с заполнением внутреннего свободного пространства между внутренней стенкой наружной металлической трубы 1 и наружной стенкой внутренней трубы 3 бетонным раствором на 200-300 мм от нижней точки скважины.

Бетонирование основы наружной металлической трубы 1 создает прочную ее фиксацию и улучшает устойчивость репера в грунте. Оставшуюся часть полости сверху бетонного основания 2 до верхней части скважины между внутренней поверхностью наружной полую металлической трубы 1 и наружной поверхностью внутренней металлической трубы 3 заполняют сыпучим материалом 6 (например песком, гравием и т.п.), что позволяет реперу быть

достаточно гибким для учета небольших деформаций грунта.

При регистрации вертикальных и плановых смещений земной поверхности в процессе ее обработки грунтовый геодезический репер закладывают в пробуренную в земной поверхности скважину так, чтобы верхняя часть трубы 1 располагалась на уровне земной поверхности, а ее нижний конец находился ниже глубины максимального промерзания грунта 9 на 75 см. Для проведения нивелирования и передачи высотной отметки с постоянного грунтового геодезического репера открывают защитное устройство в виде откидной крышки 4, затем устанавливают нивелирную рейку (на фиг.1 не показана) на углубление или на округлый выступ, выполненные на верхнем конце внутренней трубы 3, и производят необходимые отсчеты по рейке. Таким образом осуществляется закрепление рабочих пунктов сети наблюдений за деформациями земной поверхности.

Таким образом использование предложенного постоянного грунтового репера для геодезических измерений повышает эффективность и надежность мониторинга деформаций земной поверхности. Предложенный грунтовый репер является более устойчивым и защищенным и выполнен с возможностью его установления на достаточную глубину, обеспечивающую его устойчивое расположение.

Наличие защитного элемента в виде откидной крышки, колпака или встроенного защитного механизма значительно повышает их долговечность.

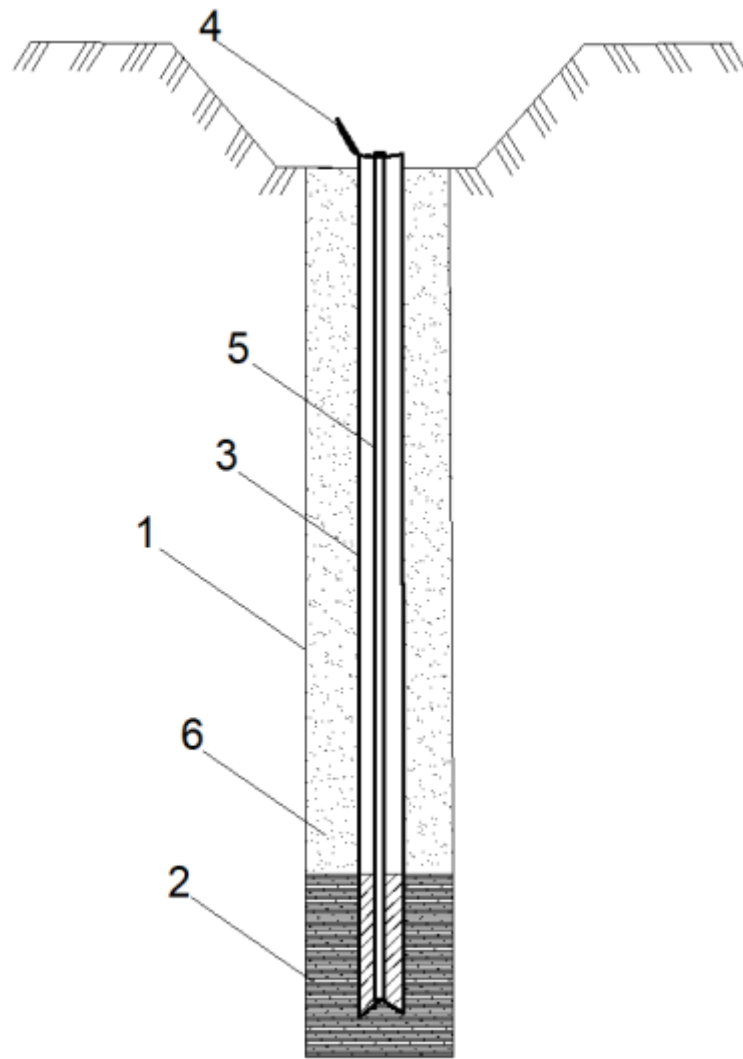
ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

1. Постоянный грунтовый репер для геодезических измерений, содержащий полую цилиндрическую трубу, *отличающийся* тем, что дополнительно содержит опору, выполненную в виде жесткого основания, к которому закреплена нижняя часть полую цилиндрической трубы внутри которой установлена внутренняя металлическая труба с расположенным по центру стержнем, при этом внутренняя металлическая труба в верхней части содержит защитный элемент, а верхняя часть металлического стержня выполнена углубленной или с выпуклым элементом.

2. Постоянный грунтовый репер для геодезических измерений по п.1 *отличающийся* тем, что защитное устройство выполнено в виде откидной крышки, колпака или встроенного защитного механизма.

3. Постоянный грунтовый репер для геодезических измерений по п.1 *отличающийся* тем, что жесткое основание опоры выполнено в виде бетонного или железобетонного основания.

4. Постоянный грунтовый репер для геодезических измерений по п.1 *отличающийся* тем, что часть внутренней металлической трубы с установленным по центру стержнем расположены над поверхностью земли.



Верстка Д. Женьсова
Корректор Г. Косанова