

АГЕНТСТВО РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПО УПРАВЛЕНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ, КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНСТРУКЦИИ,
НОРМЫ И ПРАВИЛА

ЦЕНТРЫ И РЕПЕРЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ И
НИВЕЛИРНОЙ СЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ГКИНП (ГНТА)-19-024-09

*Обязательны для всех предприятий, организаций и учреждений,
выполняющих топографо-геодезические и картографические работы,
независимо от их ведомственной принадлежности*

АСТАНА 2009

В инструкции «Центры и реперы Государственной геодезической и нивелирной сетей Республики Казахстан» приведены описания и чертежи типовых центров и реперов, применяемых для закрепления пунктов государственной геодезической и нивелирной сетей на территории Республики Казахстан.

С выходом настоящего издания отменяются инструкция «Центры и реперы Государственной геодезической сети СССР», М., «Недра», 1973 г.; «Центры геодезических пунктов для территорий городов, поселков и промышленных площадок», М., «Недра», 1972 г.; «Альбом типов центров и реперов», М., ВТУ ГШ, 1965 г. и «Дополнение к альбому типов центров и реперов», М., РИО ВТС, 1978 г.

Утверждена приказом Агентства Республики Казахстан
по управлению земельными ресурсами от

15 декабря 2009 года № 222-П

© АЗР, 2009

РАЗДЕЛ I

ТИПЫ И КОНСТРУКЦИИ ЦЕНТРОВ И РЕПЕРОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ И НИВЕЛИРНОЙ СЕТЕЙ, ИХ НАРУЖНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящей Инструкции приведены центры и реперы, используемые для закрепления геодезических и нивелирных сетей на территории Республики Казахстан.

Конструкции знаков в значительной мере рассчитаны на механизацию земляных работ при их закладке, на обеспечение устойчивости знаков в различных физико-географических условиях, а также на более удобную эксплуатацию пунктов при привязках к ним. Для обеспечения длительной сохранности знаков предусмотрено усиление элементов их внешнего оформления.

Инструкция состоит из двух разделов. В разделе I даны описания конструкции и внешнего оформления центров и реперов применительно к определенным физико-географическим зонам, технологии их закладки, обеспечивающих необходимую стабильность и длительную сохранность пунктов, а также возможность централизованного изготовления знаков. В разделе II приведены чертежи типов центров и реперов, используемых в настоящее время для закрепления пунктов геодезических и нивелирных сетей, а также применявшихся ранее.

Инструкцией предусматриваются:

–однотипные конструкции центров и реперов для однородных по физико-географическим условиям областей страны;

–железобетонные или с асбоцементными элементами знаки в пределах всей области сезонного промерзания грунтов;

–центры свайного типа на территории с сезонным промерзанием грунтов наряду с анкерными центрами;

–расположение на уровне земной поверхности верхних частей центров геодезических сетей I—IV классов и на 50 см выше этого уровня верхних частей реперов нивелирования III—IV классов в южной зоне области сезонного промерзания, где морозного пучения грунтов почти не бывает;

–вынос марок центров до уровня земной поверхности при помощи отрезка металлической трубы, закрепляемого в верхней части пилона, для облегчения доступности центров при привязках в северной зоне области сезонного промерзания;

–механизация закладки анкерных знаков в зоне сезонного промерзания при помощи самоходных буровых механизмов типа БМ-202А, УГБ-50М и др., свайных знаков при помощи сваезабивных установок, стержневых знаков в заболоченных районах — при помощи АВБ-ТМ (агрегат вибрационного бурения);

–установка на пунктах опознавательных железобетонных столбов с охранной чугунной или силуминовой плитой; эта мера позволяет уменьшить объем трудномеханизируемых земляных работ на геодезических пунктах (например, рытье опознавательных канав), а также увеличить срок службы элементов внешнего оформления.

На территории страны выделены следующие области, в пределах которых должны применяться типы знаков, отвечающие физико-географическим особенностям этих областей (см. Схему применения типов реперов):

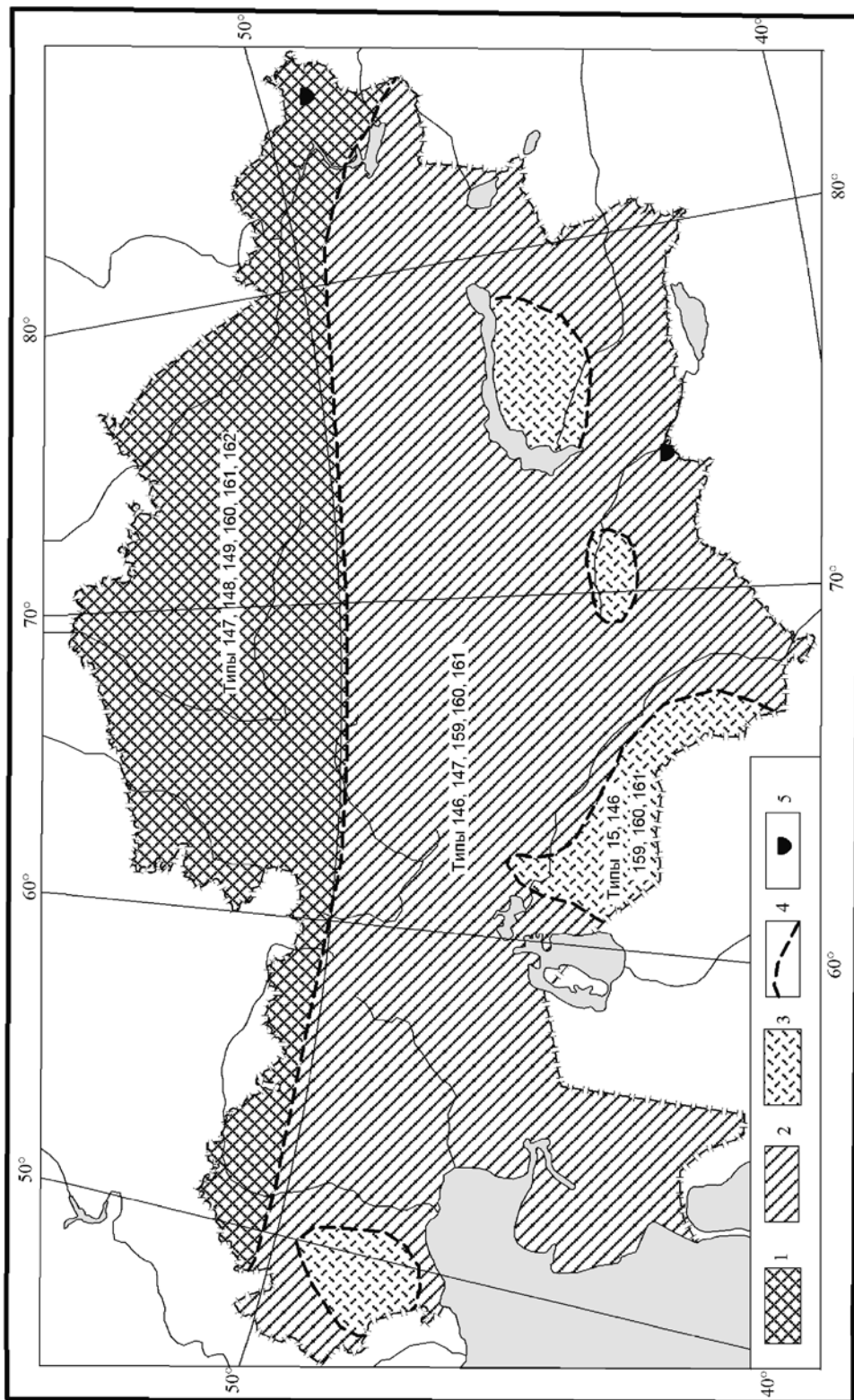
- зона сезонного промерзания грунтов;
- зона распространения подвижных песков.

Зона сезонного промерзания грунтов подразделяется на южную, наиболее благоприятную для устойчивости знаков, и северную, менее благоприятную из-за значительного увлажнения грунтов. Граница между этими зонами проходит по линии Актобе—Караганды—Семей—оз. Жайсан.

В южной зоне области сезонного промерзания грунта применяют бетонные плиты (якоря) высотой 20 см, в северной — 35 см.

Для каждой зоны установлены соответствующие ей типы знаков. Кроме того, особые типы знаков приняты для закладки в скальных породах, приуроченных, как правило, к горным районам, а также в заболоченных грунтах, имеющих в северных областях страны.

СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ ТИПОВ РЕПЕРОВ



- 1 - северная зона области сезонного промерзания грунта; 2 - южная зона области сезонного промерзания грунта;
- 3 - область подвижных песков; 4 - граница раздела физико-географических зон
- 5 - область возможного применения скальных знаков

2. ТИПЫ ЦЕНТРОВ И РЕПЕРОВ ДЛЯ ОБЛАСТИ СЕЗОННОГО ПРОМЕРЗАНИЯ ГРУНТОВ

2.1. В пределах южной зоны области сезонного промерзания грунтов на пунктах плановых геодезических сетей 1, 2, 3 и 4 классов закладывают центры типа 146. Этот центр состоит из железобетонного симметричной формы пилона сечением 16×16 см (или асбоцементной трубы диаметром 14—16 см, заполненной бетоном) и бетонного якоря диаметром 50 см и высотой 20 см (при закладке бурением) или размером 50×50×20 см (при закладке в котлован). Якорь имеет в средней части сквозное отверстие размером 20×20 см, предназначенное для установки в него основания пилона или асбоцементной трубы, скрепляемых со стенками отверстия якоря цементным раствором (1:3). Для улучшения связи между асбоцементной трубой и якорем в нижнюю часть трубы, перед заполнением ее бетоном, вставляют в просверленные в стенках трубы отверстия два металлических стержня сечением 10 мм и длиной, превышающей на 10 см наружный диаметр трубы (при установке трубы в отверстие якоря концы стержней размещаются в углах этого отверстия). На дно котлована, перед опусканием в него якоря, заливают слой жидкого цементного раствора толщиной не менее 3 см. При наличии средств механизации центры можно изготавливать на базах и закладывать их в сочлененном виде.

Глубина закладки центра должна быть такой, чтобы основание его располагалось на 50 см ниже границы наибольшего промерзания грунта, но во всех случаях не менее 1,3 м от поверхности земли плюс высота якоря. Верхняя часть знака, в которой закрепляют марку типа 17 или 18, должна быть расположена на уровне земной поверхности. Центр марки должен быть совмещен с вертикальной осью симметрии пилона или удален от нее не более чем на 1 см.

Над маркой в радиусе 0,5 м насыпают грунт слоем 10—15 см (для компенсации последующей осадки грунта в котловане). Засыпанный в котлован после закладки знака грунт трамбуют.

При использовании буровых механизмов с диаметром бура 35 см разрешается применять бетонный якорь диаметром 35 см и высотой 50 см, при этом глубина закладки увеличивается на 30 см.

2.2. Центр типа 147 предназначен для всей области сезонного промерзания. Он представляет собой железобетонную сваю сечением 20×20 см и длиной 3 м (для южной зоны области сезонного промерзания) и 4 м (для северной зоны той же области), забиваемую в грунт на всю длину так, чтобы марка, заделываемая в верхнюю часть сваи, располагалась на уровне земной поверхности. Следует учитывать, что при плотных и сухих глинистых, гравелистых, щебенистых и т. п. грунтах забивка железобетонных свай не всегда возможна (головка сваи под ударами крошится). В указанных условиях необходимо пользоваться знаками типа 146.

2.3. Центр типа 148 предназначен для северной зоны области сезонного промерзания. Он состоит из бетонного якоря диаметром 60 см и высотой 20 см (или размером 60×60×20 см), железобетонного пилона сечением 16×16 см (или асбоцементной трубы диаметром 14—16 см, заполненной бетоном) и отрезка металлической трубы. Высота пилона должна быть такой, чтобы верхняя часть его располагалась на 50 см ниже земной поверхности. В середину верхней части пилона, при изготовлении его, на глубину 30 см закладывают отрезок металлической трубы диаметром 60 мм и длиной 80 см, имеющий в верхней части марку, а в нижней — два якорных стержня длиной по 12 см и диаметром 10 мм. Трубу покрывают антикоррозийным материалом.

При использовании бурового механизма с буром диаметром 50 см разрешается в северной зоне сезонного промерзания применять якорь диаметром 50 см и высотой 35 см, увеличивая глубину закладки на 15 см. При использовании бура диаметром 35 см высоту якоря увеличивают до 80 см, а глубину закладки — до 1 м ниже промерзающего слоя. Нижняя часть пилона должна быть зацементирована в якорю на глубину не менее 20 см.

2.4. В 1,5 м от центров типа 146 и 148 устанавливают железобетонный опознавательный столб с чугунной или силуминовой охранной плитой так, чтобы эта плита была обращена в сторону центра.

В случаях закладки свайного центра типа 147 в качестве опознавательного столба используют также сваю. При сооружении металлических наружных знаков опознавательный столб не устанавливают и канав не делают.

2.5. В южной зоне области сезонного промерзания на линиях нивелирования I и II классов реперы закладываются такой же конструкции, как и центр типа 146, только верхнюю часть репера, несущую марку, располагают на 50 см ниже земной поверхности (тип 160).

В 1,0 м от репера в направлении, при котором наименее вероятен заезд случайного транспорта на место закладки знака, устанавливают железобетонный опознавательный столб с охранной плитой так, чтобы она была обращена в сторону репера. Канавы вокруг знака не делают.

2.6. Для закрепления линий нивелирования III и IV классов применяются реперы типа 159. Верхняя часть репера должна быть расположена на 50 см выше земной поверхности, а основание якоря — на 20 см ниже границы наибольшего промерзания грунта (или на 50 см при использовании якоря диаметром 35 см и высотой 50 см).

В боковую грань верхней части железобетонного пилона заделывают на болтах чугунную или силуминовую охранную плиту. Вокруг репера выкапывают небольшую кольцевую канаву и насыпают курган.

2.7. В северной зоне области сезонного промерзания на пунктах нивелирных сетей I, II, III и IV классов закладывают реперы типа 160, у которых бетонный якорь имеет диаметр (или сторону) 60 см, верхнюю часть знака заглубляют на 50 см ниже земной поверхности.

Уменьшение диаметра якорей до 50 и 35 см допускается при условии выполнения требований п. 2.3 применительно к северной зоне.

В 1,0 м от репера устанавливают железобетонный опознавательный столб с охранной плитой так, чтобы она была обращена в сторону репера. Канавы не делают.

2.8. В труднодоступных и неблагоприятных в гидрогеологическом отношении районах самой северной части области сезонного промерзания, особенно при глубоком промерзании грунтов (2 м и более), разрешается в знаках типа 148 и 160 вместо железобетонных пилонов использовать той же длины металлические трубы диаметром 60 мм (типы 149 и 162).

При использовании буровых механизмов с диаметром бурения 35 см допускается якорь знака изготавливать в скважине путем заливки в нее бетонного раствора на высоту 70 см. В бетонный раствор вставляют трубу диаметром 60 мм. Верхняя часть трубы с маркой должна находиться на уровне земной поверхности для центров типа 149 и на 50 см ниже земной поверхности — для реперов типа 162.

Глубина закладки такого знака должна быть на 1 м больше глубины промерзания грунта. Заполнение скважины грунтом может производиться до схватывания бетона якоря, при условии засыпки на него слоя песка толщиной не менее 10 см.

На наружную и внутреннюю поверхности металлических труб должно быть нанесено эмалевое, эпоксидное, хлорвиниловое или битумное покрытие.

При невозможности использования в труднодоступных районах опознавательных железобетонных столбов наружным оформлением пунктов служат металлические трубчатые опознавательные знаки и канавы вокруг центра.

2.9. При необходимости закрепления пунктов нивелирных сетей на заболоченных территориях используют знаки типа 171, состоящие из труб диаметром 60 мм, имеющих в нижней части винтовой якорь диаметром 15—20 см или буровой спиральный наконечник (змеевик) диаметром не менее 10 см и длиной не менее 50 см.

Знак закладывают завинчиванием на глубину, при которой винтовой якорь войдет в

подстилающую водонасыщенный слой плотную породу не менее чем на 1—2 м. Марка трубчатого знака должна располагаться на 30 см ниже земной поверхности.

Завинчивание знака, который может состоять из нескольких отрезков труб, соединяемых на муфтах, производят при помощи ваги или бурового хомута. При заглублении верхней части репера ниже земной поверхности ваге придают наклонное положение, а грунт вокруг знака на глубину до 40 см временно удаляют.

При возможности использования механизмов ударно-вибрационного действия на заболоченных территориях можно закладывать безанкерные знаки типа 172 в виде нескольких свинчиваемых между собой буровых штанг или труб диаметром 50—60 мм. При этом нижний конец трубчатого знака должен иметь приваренный к нему металлический конус. Штанги или трубы забивают в грунт глубже основания водоносного горизонта не менее чем на 3 м. Верхний конец знака, на котором после забивки его закрепляют марку, должен быть расположен на 30 см ниже земной поверхности.

При завинчивании или забивке знака глубину залегания нижнего горизонта водоносного слоя устанавливают по признаку резкого замедления погружения знака в грунт.

Для удобства пользования в заболоченных районах знаками с заглубленными в грунт верхними частями необходимо выбирать пункты в местах с глубиной залегания уровня грунтовых вод более 50 см (т. е. на местных повышениях).

В 1,5 м от репера устанавливают трубчатый опознавательный знак, вокруг которого сооружают деревянный сруб размером 200×200×50 см. Сруб заполняют торфом или минеральным грунтом; канавы не делают.

3. ТИПЫ ЦЕНТРОВ И РЕПЕРОВ ДЛЯ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ И СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ

3.1. В районах подвижных песков применяются центры и реперы типа 15, закладываемые забуриванием. Знак состоит из оцинкованной трубы диаметром 60 мм при толщине стенок не менее 3 мм. К верхней части трубы приваривают марку и прикрепляют охранную плиту; нижняя часть трубы имеет однолопастный винт диаметром 15—20 см для забуривания знака. Трубу бетоном не заполняют. Глубина закладки центров не менее 6 м, реперов — не менее 4 м. Верхняя часть центра должна располагаться на 80 см выше земной поверхности. Опознавательный столб не устанавливают.

На межбарханных понижениях и других участках с хорошо закрепленными песками можно закладывать железобетонные центры, реперы и опознавательные знаки, предусмотренные для южной зоны сезонного промерзания грунтов.

3.2. В скальных грунтах областей сезонного промерзания и многолетнемерзлых грунтов высокогорных районов закладывают центры и реперы типов 9, 99, 163 и 165. Внешнее оформление выполняют в соответствии с п.п. 11.1 и 12.4.

При выходе скальной породы на дневную поверхность (тип 99) и залегании ее на глубине до 50 см ниже этой поверхности (тип 9) центр и репер представляют собой марку, заделанную на цементном растворе в скальный ненарушенный грунт.

При залегании скальной породы на глубине, большей 50 см, центр и репер всех классов представляют собой железобетонный пилон сечением 16×16 см (или асбоцементную трубу, заполненную бетоном), имеющий в верхней части марку (тип 163). Нижнюю часть пилона (или асбоцементной трубы) цементируют в скальной породе при помощи выемки в ней или закрепляют в отверстие бетонного якоря, скрепляемого со скалой цементным раствором; верхняя часть знака располагается на 50 см выше земной поверхности. Если используется заранее изготовленный пилон, то разрешается располагать верхнюю часть его до 1 м выше земной поверхности.

К одной из боковых граней верхней части пилона прикрепляют на болтах охранную плиту размером 13×13 см. Опознавательный столб не устанавливают. При использовании вместо пилона асбоцементной трубы в 1,0 м от репера устанавливают трубчатый опознавательный знак.

Если скала залегает на глубине более 70 см, то применяют репер типа 165 оп. знак. На скале устанавливают железобетонный пилон с плитой (якорем). Пилон отливают такой высоты, чтобы его верхняя грань находилась на 50 см ниже поверхности земли. В 1,0 м от репера устанавливают опознавательный знак с охранной плитой, обращенной в сторону репера.

3.3. В многолетнемерзлых грунтах высокогорных районов разрешается вместо железобетонного скального репера закладывать трубчатый репер с бетонным якорем. При цементировании марки или основания знака в скальном грунте, если он имеет отрицательную температуру, скала должна предварительно обогреться (паяльной лампой или углями) для обеспечения схватывания цементного раствора, для которого следует использовать быстротсхватывающийся цемент.

4. ВЕКОВЫЕ РЕПЕРЫ

4.1. Конструкция векового репера зависит от глубины залегания геологически устойчивых, несжимаемых пород. Вековые реперы могут быть скальными и грунтовыми. В зависимости от глубины нахождения скалы рекомендуется закладывать разные типы вековых реперов, которые могут отличаться от приведенных ниже.

Сохранность векового репера обеспечивается качеством закладки, добротностью материалов, из которых он изготовлен, а также местом расположения и внешним оформлением.

Стабильность векового репера обуславливается заглублением его основания в несжимаемые породы не менее чем на 120 см для трубчатых реперов и на 20 см — для скально-бетонных.

4.2. Если скала находится на глубине до 120 см, то закладывают группу из четырех скальных реперов типа 173, расположенных на расстоянии 25—50 м друг от друга. Высоты смежных реперов должны отличаться друг от друга не менее чем на 15 см. Репер состоит из марки (нержавеющая сталь или бронза) и бетонного колодца с крышкой. Размеры колодца зависят от глубины залегания скалы. При выходе скалы на дневную поверхность внешние размеры колодца 50×50 см. Если глубина залегания скалы 50 см и более — это колодец диаметром 100 см.

4.3. При залегании скалы на глубине от 120 до 500 см закладывают вековой репер типа 174, который состоит из пилона (гранит или высококачественный бетон) в форме параллелепипеда с поперечным сечением 35×35 см, бетонной плиты (якоря) размерами 100×100×40 см и колодца диаметром более 100 см. В верхнюю часть пилона на расстоянии 20 см друг от друга цементируют две марки (горизонтальную и вертикальную). Верхний конец пилона располагают на глубине 100 см от поверхности земли. Бетонную плиту изготавливают на месте установки репера и цементируют в нее третью марку.

До засыпки котлована грунтом и установки колодца измеряют превышения между всеми марками с точностью до 1 мм. Репер в колодце засыпают гравием, а на расстоянии 100—150 м от него устанавливают фундаментальный репер со спутником.

4.4. Вековой трубчатый репер типа 175 закладывают при залегании несжимаемых пород на глубине более 500 см. Репер устанавливают в скважину диаметром ~25 см. Он состоит из металлической трубы диаметром 8—15 см с толщиной стенок не менее 1 см, заглубленной в несжимаемые породы на 120 см. Реперная труба заканчивается стальным наконечником длиной не менее 250 см с тремя якорными дисками, которая при помощи залитого в скважину бетона скрепляется с несжимаемыми породами. Реперная труба находится в защитной трубе диаметром 16—23 см с толщиной стенок не менее 1 см. В нижней части реперная и защитная трубы разделены сальником и битумом, в верхней — резиновой диафрагмой и битумом. На верхнем конце реперной трубы на расстоянии 20 см друг от друга укрепляют две марки из малоокисляющегося материала (горизонтальную и вертикальную). Верхний конец репера располагают на глубине 100 см от поверхности земли. Рядом с вековым репером на расстоянии 100—150 м закладывают фундаментальный репер со спутником.

5. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ РЕПЕРЫ

5.1. Фундаментальный репер для южной и северной зон области сезонного промерзания типа 161 состоит из железобетонного пилона в виде усеченной четырехгранной пирамиды, составляющей единое целое с бетонной плитой, заделанной в грунт естественной плотности.

Глубина закладки репера должна быть такой, чтобы его основание располагалось на 1,0 м глубже границы наибольшего промерзания, но не менее чем на 2,5 м от поверхности земли. Верхняя часть пилона должна располагаться на 1,0 м ниже земной поверхности.

В верхние плоскости пилона и плиты заделывают марки типа 142 из малоокисляющегося материала (бронзы, нержавеющей стали и др.) или чугунные марки того же типа с штампованными в них полусферическими вкладышами из коррозионностойкого материала. Разность высот основной и дополнительной марок определяют при закладке репера нивелированием при двух горизонтах инструмента с ошибкой не более 1 мм.

Над репером, на глубине 30 см от земной поверхности, закладывают бетонную опознавательную плиту размером 30×30×10 см. В 1,5 м от репера устанавливают железобетонный опознавательный столб с охранной плитой, а вокруг репера выкапывают опознавательную канаву.

5.2. При наличии монолитной скальной породы закладывают фундаментальные реперы типов 164 и 166.

Если скала залегает на глубине до 130 см, то в нее цементируют две марки с разностью высот более 100 мм на расстоянии более 500 см друг от друга (тип 166). В том случае, когда марки нельзя заложить на разной высоте, закладывают только одну марку, рядом с которой устанавливают бетонную плиту на цементном растворе со второй маркой.

Если скала залегает на глубине более 130 см, на ней отливают железобетонный пилон с плитой (якорем) (тип 164). Размеры плиты 80×80×30 см. В верхние грани пилона и плиты закладывают марки из малоокисляющегося материала. Пилон отливают такой высоты, чтобы его верхняя грань располагалась на 1,0 м ниже поверхности земли.

В 1,5 м от фундаментального репера скального типа устанавливают железобетонный опознавательный столб с охранной плитой. При залегании скальной породы на глубине, меньшей 1 м, основание опознавательного столба бетонируют в скальном грунте. Вокруг репера выкапывают опознавательную канаву. Если скала залегает на глубине до 50 см, канаву не делают.

6. ЦЕНТРЫ СПУТНИКОВОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ И ИХ ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ

6.1. Пункты спутниковой геодезической сети в области сезонного промерзания грунтов в зависимости от класса (типа) сети закрепляются следующим образом.

Постоянно действующие пункты ФАГС закрепляются на местности группой центров, состоящей из основного центра, обеспечивающего принудительное центрирование спутниковой антенны на нем и являющегося основным носителем координат пункта ФАГС, контрольного и рабочего центров. В качестве контрольного центра допускается использовать вековые и фундаментальные реперы нивелирования I или II классов. Рабочие центры используются для регулярных наблюдений на пунктах ФАГС. На постоянно действующем пункте ФАГС допускается создание нескольких рабочих центров. Рабочие центры должны обеспечивать принудительное центрирование спутниковой антенны.

Периодически определяемые пункты ФАГС закрепляются на местности группой центров, состоящей из основного, контрольного и рабочего центров. Контрольные центры периодически определяемого пункта ФАГС допускается совмещать с вековыми и фундаментальными реперами нивелирной сети I и II классов.

Основной центр постоянно действующего пункта ФАГС закрепляется на местности грунтовым центром типа 176 или скальным типа 178.

6.1.1. Центр типа 176 представляет собой железобетонный пилон сечением 120×120 см у основания и 40×40 см в верхней части с бетонной плитой (якорем) сечением 250×250 см и высотой 60 см. Если центр закладывают в благоприятных грунтовых условиях (сухой крупнозернистый грунт), то глубина закладки равна 300 см, причем основание бетонной плиты (якоря) должно находиться на глубине, превышающей наибольшую глубину промерзания на 150 см. В случае высокого уровня грунтовых вод глубина закладки увеличивается, чтобы основание бетонной плиты находилось в несжимаемых породах. Центр устанавливают на грунт с естественной ненарушенной плотностью.

До начала установки центра электросваркой изготавливают каркас из горячекатаной стали («катанки») диаметрами 12, 16 или 18 мм и опалубку из металла или дерева.

За два дня до установки каркаса и опалубки на дно котлована укладывают слой бетона толщиной 10 см. На этот слой устанавливают каркас и последовательно закрепляют опалубку. Подготовленное пространство опалубки с металлическим каркасом заполняют бетоном с послойной трамбовкой.

В верхнюю грань пилона, расположенную выше поверхности земли на 150 см, закладывают приспособление для принудительного центрирования геодезических приборов. Центрировочное устройство для предохранения от механических повреждений и климатического влияния должно надежно закрываться металлической крышкой.

В боковую грань верхней части пилона, выступающей над поверхностью земли, закладывают стенной репер.

Опалубку снимают через 4 дня, определяют превышение между стенным репером центра и центрировочным устройством с точностью 1 мм.

Котлован засыпают двумя видами пород. Пространство, примыкающее к пилону, — песчано-гравийной смесью, которая для уплотнения поливается водой, а оставшееся пространство — извлеченным из котлована грунтом, послойно утрамбовывая его.

Часть пилона, выступающую над поверхностью земли, окрашивают масляной краской ярких цветов, в боковую стенку заделывают охранную пластину. Вокруг центра делается деревянный настил и ставится металлический забор высотой не менее 1 м.

Центры окапываются канавой в форме прямоугольника (см. прил. 3) сечением по нижнему основанию 20 см, по верхнему 120 см, глубиной 70 см. Землю, вынутую из канавы, укладывают в виде вала вдоль внешней кромки канавы. По внутренней стороне канавы в углах прямоугольника со сторонами 2×3 м и на большей его стороне устанавливают опознавательные столбы (рельсы, железобетонные столбы сечением 20×20 см) с якорем 50×50×30 см. Столбы заглубляют на 140 см ниже поверхности земли и делают выступающими над поверхностью земли на 1 м. Охранные столбы используют для установки металлического ограждения вокруг центра. Металл ограждения и его крепления к столбам должен обеспечивать долговременную сохранность ограждения центра.

Разрешается применять и другое внешнее оформление, обеспечивающее долговременную сохранность центров.

6.1.2. Центр типа 178 представляет собой железобетонный пилон с поперечным сечением 40×40 см, составляющий единое целое с бетонной плитой (якорем) размером 100×100×30 см. Нижнее основание якоря при помощи цементного раствора соединяется со скалой, на которую устанавливается центр.

До начала установки центра электросваркой изготавливают каркас из горячекатаной стали («катанки») диаметрами 12, 16 или 18 мм и опалубку из металла или дерева.

В верхнюю грань пилона, расположенную выше земной поверхности не менее чем на 120 см, закладывают устройство для принудительного центрирования геодезических приборов. В боковую грань верхней части пилона, выступающей над поверхностью земли, закладывают стенной репер.

Железобетонный пилон разрешается заменять асбоцементной трубой с внешним диаметром не менее 40 см. Внутри трубы устанавливают металлическую арматуру и заполняют ее бетоном. Для увеличения связи основания асбоцементной трубы с якорем на

расстоянии 15—20 см от основания трубы вставляют (до заполнения трубы бетоном) два взаимно перпендикулярных стержня диаметром 1,0—1,5 см, длиной 60 см.

Выступающую над поверхностью земли часть окрашивают масляной краской ярких цветов, в боковую стенку монолита заделывают охранную пластину.

6.1.3. Контрольный центр постоянно действующего пункта ФАГС, как правило, совмещают с фундаментальными реперами типов 161 оп. знак, 164 оп. знак или 166 оп. знак.

6.1.4. Рабочий центр постоянно действующего пункта ФАГС, устанавливаемого на здании, закрепляется центром типа 179.

Центр представляет собой железобетонный столб размером 40×40 см и высотой до 100 см над поверхностью здания. Для обеспечения жесткой связи столба со стеной здания его заглубляют в верхнюю часть стены на 30—40 см. Железобетонный столб разрешается заменять асбоцементной трубой диаметром не менее 40 см. Для увеличения связи основания асбоцементной трубы с цементным раствором, заливаемым в углубление стены здания, на расстоянии 15—20 см от основания вставляют (до заполнения трубы бетоном) два взаимно перпендикулярных металлических стержня диаметром 1,0—1,5 см, длиной 60 см.

Центры сооружают с применением деревянной опалубки, внутрь которой устанавливают арматуру, заглубленную в стену здания.

В верхней плоскости столба устанавливается устройство для принудительного центрирования антенны приемника. Рядом со столбом закладывается стенной репер, на который передается отметка.

Верхние части рабочих центров, установленных на крыше здания, окрашиваются яркой масляной краской. В боковую стенку монолита заделывают охранную пластину.

6.1.5. Периодически определяемые пункты ФАГС в зоне сезонного промерзания грунтов закрепляются фундаментальными реперами типа 161 оп. знак (основной центр) и грунтовыми реперами типа 160 оп. знак (контрольный центр). На скальных грунтах основной центр пункта ФАГС допускается закреплять центром типа 178 и скальными фундаментальными реперами типа 164 оп. знак. При необходимости закладывается рабочий центр типа 179 на крыше здания.

6.1.6. Рабочие центры пунктов ФАГС и ВГС в городах и поселках в области сезонного промерзания грунтов устанавливают на стенах (основные несущие элементы кирпичных, каменных, бетонных и железобетонных зданий и сооружений, построенных не менее чем за 7 лет до установки центра). Здания и сооружения, на которых устанавливаются рабочие центры, не должны иметь трещин в стенах и видимых нарушений фундамента.

6.2. Пункты ВГС закрепляются на местности группой из трех центров, состоящей из основного, контрольного и рабочего центров. В качестве основного и контрольного центров допускается использовать вековые, фундаментальные типа 161 оп. знак и грунтовые реперы типа 160 оп. знак, а также скальные реперы нивелирования I и II классов. В качестве рабочего центра используются центры типа 177 или 178. Рабочий центр пункта ВГС должен быть оборудован устройством для принудительного центрирования спутниковой антенны и стенным репером.

Центр типа 177 для области сезонного промерзания грунтов по способу закладки и конструктивно сходен с фундаментальным репером типа 161 оп. знак. Центр изготавливается в котловане и представляет собой железобетонный пилон размером 40×40 см, который составляет единое целое с бетонной плитой (якорем) размером по верхнему основанию 100×100 см, нижнему — 130×130 см, высотой 40 см. Для бетонной плиты (якоря) роют углубление в грунте естественной плотности. Для этого на дне котлована глубиной, соответствующей глубине расположения верхней грани плиты, делают четырехгранную выемку, боковые стенки которой расширяют книзу.

В верхнюю грань пилона, расположенную на высоте не менее 120 см от поверхности земли, закладывается приспособление для принудительного центрирования антенны. На боковой поверхности пилона устанавливается стенной репер типа 143.

Железобетонный пилон разрешается заменять асбоцементной трубой с внешним диаметром не менее 40 см. Внутри трубы устанавливают металлическую арматуру и заполняют ее бетоном. Для увеличения связи основания асбоцементной трубы с якорем на расстоянии 15—20 см от основания трубы вставляют (до заполнения трубы бетоном) два взаимно перпендикулярных стержня диаметром 1,0—1,5 см, длиной 60 см. Верхнюю грань бетонной плиты располагают на 60 см ниже границы наибольшего промерзания грунта.

Часть центра, выступающую над поверхностью земли, окрашивают масляной краской ярких цветов. В боковую стенку пилон заделывают охранную пластину.

Центр окапывается канавой сечением по нижнему основанию 20 см, по верхнему 120 см, глубиной 70 см.

6.3. Пункты СГС-1 закрепляются на местности центрами, используемыми для закрепления на местности пунктов государственной геодезической сети 1—4 классов. Допускается совмещать пункты СГС-1 с фундаментальными, грунтовыми и скальными реперами нивелирной сети, а также с центрами пунктов ГГС 1—4 классов. При использовании в качестве пунктов СГС-1 существующих на местности центров и реперов восстанавливается их внешнее оформление в соответствии с требованиями «Инструкции по обследованию и восстановлению пунктов и знаков государственной геодезической и нивелирной сетей (ГКИНП (ОНТА)–07–010–08)», Астана, 2008 г.

В области сезонного промерзания грунтов центры пунктов сети СГС-1 закрепляются реперами типов 160 оп. знак, 162 оп. знак, в скальных грунтах — типов 9 оп. знак, 99 оп. знак, 165 оп. знак, на заболоченных территориях — типов 171 оп. знак и 172 оп. знак.

7. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДОВ, ПОСЕЛКОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЛОЩАДОК, ИХ НАРУЖНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

На пунктах геодезической сети, в зависимости от их назначения и физико-географических условий, закладывают центры описываемых ниже типов.

7.1. Центр пункта триангуляции, полигонометрии, трилатерации 2, 3 и 4 классов типа 155, закладываемый в районах с неглубоким промерзанием грунта (до 1,5 м), состоит из трех частей:

1) бетонного якоря в виде плиты диаметром 50 см, высотой 20 см с круглым сквозным отверстием в средней части диаметром 14—18 см; основание якоря должно располагаться на 50 см ниже наибольшей глубины промерзания грунта и не менее 120 см от поверхности земли;

2) асбоцементной трубы диаметром 12—16 см с толщиной стенок не менее 15 мм; труба заполняется цементным или бетонным раствором; в верхний конец ее заделывается марка, а в нижнюю часть — болт длиной не менее 40 см, скрепляемый с уголковой сталью гайкой;

3) предохранительного чугунного колпака с опорным бетонным кольцом и металлической крышкой.

Асбоцементная труба может быть заменена железобетонной трубой или железобетонным пилоном круглого или прямоугольного сечения (12—16 см), или рельсом.

При изготовлении деталей центра на базах асбоцементная труба со скрепленной уголковой сталью устанавливается на дно скважины на слой цементного раствора 2—3 см, а бетонный якорь с помощью веревок, продетых через железные скобы, опускается на дно скважины и соединяется с трубой цементным раствором.

При замене асбоцементной трубы рельсом на территории сельских населенных пунктов, в лесопарковой защитной зоне и других местах, где не предполагается строительство, разрешается закладывать центры, выступающие на поверхность.

В этом случае опознавательный железобетонный столб не устанавливается. Металлическая пластина укрепляется на выступающей над поверхностью земли части рельса.

В районах с глубоким промерзанием грунта (свыше 1,5 м) на пунктах триангуляции, полигонометрии, трилатерации 2, 3 и 4 классов закладываются трубчатые центры того же типа с бетонным якорем в виде плиты диаметром 50 см и высотой 20 см, изготавливаемые заранее на базах или непосредственно в скважине. Трубу следует применять металлическую, диаметром 60 мм, с толщиной стенок не менее 3 мм. К верхнему концу трубы приваривается марка, а в нижнюю часть трубы для лучшего скрепления с бетонным якорем вставляются в просверленные отверстия два металлических стержня.

Над трубчатым центром устанавливается заподлицо с поверхностью тротуара или дорожного покрытия чугунный колпак с крышкой и опорными бетонными кольцами или кирпичной кладкой, заменяющей их.

Основание бетонного якоря должно располагаться на 50 см ниже наибольшей глубины промерзания грунта и на 100 см ниже наибольшей глубины оттаивания грунта.

В случае закладки центров в котлованы бетонному якорю придают прямоугольное сечение размером 50×50 см.

7.2. Центр пункта триангуляции, полигонометрии, трилатерации 2, 3, 4 классов, закладываемый в скальную породу, выходящую на земную поверхность или залегающую на глубине до 40 см (тип 168), состоит из марки, закрепленной цементным раствором в скале, и установленного над ней бетонного монолита в виде усеченной четырехгранной пирамиды с нижним основанием 30×30 см, верхним основанием 12×12 см и высотой 20 см.

При залегании скалы на глубине от 40 до 60 см размер бетонного монолита в нижнем основании 50×50 см, верхнем — 12×12 см, высота монолита — 40 см.

Монолит устанавливается на бетонной подушке высотой от 5 до 20 см или скрепляется со скалой цементным раствором. В верхнюю часть монолита заделывается марка.

При залегании скалы на глубине от 60 до 80 см (тип 169) центр состоит из марки, заделанной на цементном растворе в скалу, бетонной плиты высотой 20 см квадратного (50×50 см) сечения и установленного над ней бетонного монолита в виде усеченной четырехгранной пирамиды с нижним основанием 50×50 см, верхним основанием 12×12 см и высотой 40 см. В верхнюю часть монолита заделывается марка.

Плита и монолит соединяются цементным раствором и устанавливаются на бетонной подушке высотой от 5 до 20 см или скрепляются со скалой цементным раствором.

7.3. Центры пунктов триангуляции, полигонометрии, трилатерации 1 и 2 разрядов и полигонометрии 4 класса в районах сезонного промерзания грунта могут закладываться двух типов — типа 157 и типа 158.

Центр типа 157 состоит из двух частей:

1) бетонного монолита в виде усеченной четырехгранной пирамиды с нижним основанием 30×30 см, верхним — 12×12 см и высотой 20 см;

2) бетонного монолита в виде усеченной четырехгранной пирамиды с нижним основанием 50×50 см, верхним — 12×12 см и высотой 40 см, расположенного на 5—10 см ниже первого монолита.

В верхние грани монолитов заделываются марки. Монолиты устанавливают так, чтобы оси марок находились на одной отвесной линии.

Верхний монолит устанавливается на слой цементного раствора толщиной не менее 3 см.

Центр типа 158 представляет собой бетонный монолит в виде усеченной четырехгранной пирамиды с нижним основанием 40×40 см, верхним основанием 15×15 см и высотой 20 см, с заделанной в него металлической трубой диаметром 35—60 мм и толщиной стенок не менее 3 мм. К верхнему концу приваривается марка, а в нижнюю часть трубы вставляются в просверленные отверстия два металлических стержня.

Над центром устанавливается чугунный колпак с крышкой и опорными бетонными кольцами или кирпичной кладкой, заменяющей их.

Типы центров 157 и 158 могут использоваться также для закрепления на местности пунктов полигонометрии 4 класса в районах с сезонным промерзанием грунта на участках

с глубоким залеганием грунтовых вод и слабо увлажненными грунтами.

7.4. В пилоны, монолиты и трубы грунтовых знаков заделываются чугунные марки. На верхней части марки помещают надпись, состоящую из начальных букв названия организации, производившей геодезические работы, и номера марки. В центре марки должно быть отверстие диаметром 2 мм и глубиной 5 мм. Марки следует покрывать антикоррозионной изоляцией.

7.5. Верхнюю часть грунтовых знаков (кроме типа 157) для предохранения от повреждений защищают чугунным колпаком с крышкой. Верхняя часть колпака и крышка должны быть отлиты и изготовлены особо тщательно, поверхность их должна быть рифленой. Для обеспечения большей устойчивости и сохранности знаков боковые грани колпаков следует заливать бетонным раствором и устанавливать на опорные бетонные кольца или кирпичную кладку.

На незастроенной территории, там, где нет движения транспорта (парки, скверы, сады, лесополосы и т. д.), а также на пунктах с металлическими пирамидами и опознавательными бетонными плитами в качестве предохранительного колпака можно использовать металлические, бетонные, асбоцементные трубы с внутренним диаметром 20—25 см (в зависимости от размера верхней части центра) с металлическими или железобетонными крышками.

На пунктах всех классов и разрядов центр знака с помощью лотаппарата или отвеса сносится на крышку колпака и обозначается на ней отверстием диаметром 2—4 мм и глубиной не менее 5 мм, которое рекомендуется расчеканить медью или другим нержавеющей металлом.

Во всех случаях предохранительный колпак не должен соприкасаться с верхней частью центра.

7.6. Типы центров 155, 168 и 169 закладываются, как правило, на незастроенной территории, а также на застроенной территории там, где невозможна установка стенного знака и допустимо производство земляных работ. Указанные типы центров применяются и для закрепления на местности нивелирных линий всех классов.

7.7. Наземные рабочие центры пунктов полигонометрии на участках с твердым покрытием поверхности земли представляют собой стенную нивелирную марку типа 144 или металлический шаровой пояс (диск) диаметром 60 мм с коническим углублением в центре, который с помощью выстрела из строительного–монтажного пистолета крепится дюбель–гвоздем к бетонным плитам усовершенствованного дорожного покрытия, тротуара и т. п. В верхней части дюбель–гвоздя просверливается отверстие диаметром 2 мм и глубиной 5 мм, которое и служит центром знака.

На диске марки и шаровом поясе помещают надпись, состоящую из начальных букв названия организации, производящей работу. Под подписью помещают номер.

Для фиксации канала ствола строительного–монтажного пистолета по центру марки наземного рабочего центра применяется специальное приспособление.

7.8. На геодезических пунктах 2, 3, 4 классов ориентирные пункты не устанавливаются, если обеспечивается непосредственная видимость с земли между смежными пунктами (включая геодезические пункты 1 и 2 разрядов).

7.9. Наружное оформление мест расположения геодезических пунктов на незастроенной территории, в зависимости от класса пункта, местных условий и от наличия материалов, может производиться следующими способами:

–над центром пункта устанавливается четырехметровая металлическая пирамида из уголкового железа;

–над центром укладывается железобетонная плита размером 80×80×10 см с отверстием в середине, закрываемым железобетонной крышкой;

–на расстоянии от 1 до 3 м от центра устанавливается опознавательный железобетонный столб размером 15×15×160 см.

Металлические охранные пластины с надписью крепятся на пирамиде или заделываются

ваются в железобетонную плиту или столб.

Для лучшего опознавания выступающая над поверхностью земли часть столба окрашивается желтым цветом с горизонтальными черными полосами.

На геодезических пунктах, расположенных в местах, где установка опознавательных знаков (столбы, пирамиды, плиты) невозможна, на ближайшем от пункта местном предмете (строение, забор, телеграфный столб и др.) укрепляется металлический трафарет с начальными буквами организации, производящей геодезические работы, словами «геодезический знак», номером знака, соответствующим номеру на марке центра.

Лицевая сторона трафарета покрывается желтой, а надписи наносятся черной красками.

Краски должны быть устойчивыми против атмосферных воздействий.

8. СТЕННЫЕ ЗНАКИ И ИХ ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ

8.1. Стенные реперы типа 143 применяются для закрепления линий нивелирования всех классов и имеют вид, указанный на чертежах центров и реперов под номером 143 «а» в разделе II Инструкции; закладываются как в фундаменты зданий, так и в отвесные стенки выходов скальных пород.

Кирпичные или бетонные здания, в которые намечается закладывать стенные реперы, должны быть построены не менее чем за 3—4 года (на линиях нивелирования III и IV классов) и не менее чем за 7—8 лет (на линиях нивелирования I и II классов) до закладки в них знаков и иметь надежные фундаменты. Последнее требование особенно должно учитываться при использовании стенных реперов на линиях нивелирования I и II классов.

Для закрепления на местности нивелирных линий III и IV классов могут быть использованы также центры типа 170.

8.2. Стенными знаками типов 143 и 170 на застроенных территориях городов, поселков, промышленных объектов и т. д., т. е там, где это оказывается возможным, закрепляются центры пунктов полигонометрии, а также снесенные центры пунктов триангуляции 2, 3, 4 классов и 1, 2 разрядов.

Центр типа 143 имеет вид, указанный на чертежах типов центров и реперов под номером 143 «б». Центром пункта служит отверстие диаметром 2 мм, просверленное в верхней части сферической головки знака.

Центр типа 170 представляет собой металлический стакан, который с помощью выстрела из строительного-монтажного пистолета крепится дюбель-гвоздем к стене (цоколю) здания или сооружения на высоте 0,3—1,2 м от поверхности земли. Центром пункта служит отверстие в стакане диаметром 2 мм.

На знаках типов 170 и 143 должна быть надпись, состоящая из начальных букв названия организации, и номер знака. Для стенных знаков типа 143, установленных в железобетонных панелях, толщина которых не превышает 15 см, разрешается укорачивать хвостовую часть до 8—9 см.

8.3. При закладке стенных реперов в фундаменты зданий и сооружений, а также в отвесные скалы рядом со знаком в стене или скале укрепляют на зацементированных болтах охранную плиту. Кроме того, на скале наносят яркой масляной краской маркировочный знак в виде треугольника со стороной 1 м, внутри которого делают надпись, например: РГКП «Южгеодезия», рп. № 318. Стрелкой указывают направление, в котором заложены стенной знак.

9. ЦЕНТРЫ ОРИЕНТИРНЫХ ПУНКТОВ

9.1. В южной зоне области сезонного промерзания применяют (в зависимости от имеющихся средств механизации) центры двух типов: анкерный и свайный.

Анкерный ориентирный центр типа 151 представляет собой железобетонный пилон сечением 16×16 см, высотой 1,5 м, соединяемый на цементном растворе с бетонным яко-

рем размером 50×50×20 см (или диаметром 50 и высотой 20 см), имеющим в средней части отверстие сечением 20×20 см. При использовании бура диаметром 35 см якорь должен иметь такое же сечение и высоту 50 см.

Глубина закладки центра при диаметре якоря 50 см — 1,0 м, при диаметре якоря 35 см — 1,3 м. Верхняя часть его, несущая марку, должна выступать на 50 см выше земной поверхности.

9.2. Свайный ориентирный центр типа 152 представляет собой железобетонную сваю сечением 20×20 см и длиной 3 м, забиваемую в грунт на 2,5 м. Верхняя часть сваи с маркой должна располагаться на 50 см выше земной поверхности.

9.3. В северной зоне области сезонного промерзания ориентирный центр типа 153 представляет собой металлическую трубу диаметром 60 мм и длиной 1,2 м с маркой в верхней ее части. Нижнюю часть трубы на глубину до 30 см заделывают в бетонный блок в виде усеченной пирамиды, имеющей размеры: по нижнему основанию — 50×50 см, по верхнему — 15×15 см, по высоте — 40 см.

Глубина закладки знака, независимо от глубины промерзания грунта, 70 см. Верхняя часть трубы должна выступать на 50 см выше земной поверхности.

В этой зоне можно применять также свайные ориентирные центры в виде свай длиной 4 м, забиваемых в грунт на 3,5 м.

К верхним частям ориентирных центров прикрепляют охранные плиты, а вокруг центров делают кольцевую опознавательную канаву (см. п. 14).

9.4. В подвижных песках ориентирные центры закладывают такого же типа, как и основные, — типа 15.

9.5. В скальных грунтах в качестве ориентирных центров применяют знаки типа 163. При выходе скальной породы на дневную поверхность основание пилона или заделывают на бетонном растворе в выемке в скале или закрепляют в отверстие бетонного якоря, основание которого скрепляют с поверхностью скалы цементным раствором.

В труднодоступных районах разрешают пилон заменять металлической трубой диаметром 60 мм.

10. ТИПЫ ОПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗНАКОВ

10.1. В области сезонного промерзания грунтов опознавательный знак представляет собой железобетонный столб сечением 16×16 см и высотой 2,1 м или железобетонную сваю сечением 20×20 см и высотой 2,5—3,0 м; верхняя часть столба должна иметь скосы на две грани. Нижнюю часть столба заделывают на цементном растворе в отверстие бетонного якоря, имеющего диаметр 50 см и высоту 20 см или размеры 50×50×20 см. При использовании бура диаметром 35 см высоту якоря увеличивают до 50 см.

В одну из боковых плоскостей верхней части столба закрепляют (на болтах при отливке знака) охрannую чугунную или силуминовую плиту размером 130×130 мм и толщиной 5 мм. На плите должна быть надпись литыми выпуклыми буквами: Геодезический пункт. Охраняется государством и название организации, установившей знак (прил. 2). К верхней части сваи плиту прикрепляют металлическими хомутиками.

Верхняя часть столба или сваи должна располагаться на 1,1 м выше земной поверхности. Глубина забивки в грунт сваи не менее 1,4 м.

Надземные части железобетонных опознавательных знаков окрашивают масляной краской ярких цветов (желтый, оранжевый, красный). На одной из боковых поверхностей столба надписывают черной масляной краской номер марки знака.

10.2. В труднодоступных районах области сезонного промерзания применяют трубчатый опознавательный знак с бетонным якорем диаметром 50 см или размером 50×50×20 см. При использовании бура диаметром 35 см якорь должен иметь такое же сечение и высоту 50 см; диаметр трубы — 60 см. К верхнему концу трубы приваривают заглушку. Охрannую плиту крепят на болтах к металлической пластинке, привариваемой к трубе. Концы болтов расклепывают. Поверх антикоррозийного покрытия выступающую

часть трубы окрашивают масляной краской ярких цветов. На оборотной стороне охранной плиты черной масляной краской надписывают номер марки знака.

Глубина закладки трубчатого опознавательного знака — 1 м, верхняя часть его должна быть расположена на 150 см выше земной поверхности (прил. 1). К верхнему концу трубы приваривают металлическую заглушку.

11. ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПУНКТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 1—4 КЛАССОВ В ЗОНАХ СЕЗОННОГО ПРОМЕРЗАНИЯ ГРУНТА

11.1. В настоящее время наружным оформлением пунктов существующих геодезических сетей служат металлические пирамиды высотой 4—6 м, основания ног которых заделаны в бетонные башмаки, выступающие на 50 см выше земной поверхности.

В этих случаях опознавательный столб не устанавливают и канаву не делают. Охранная плита крепится к наружному знаку.

11.2. В залесенных районах внешнее оформление пункта состоит из трех срубов размером 1,5×1,0 м и высотой 0,7 м, сооружаемых из ошкуренных бревен хвойных пород и располагаемых снаружи каждого из основных столбов сигнала на расстоянии 3 м от него. Срубы заполняют грунтом, который берут не ближе 5 м от ног сигналов. В середине одного из срубов устанавливают трубчатый опознавательный знак, охранная плита которого обращена в сторону центра. Над центром пункта также сооружают сруб размером 2×2 м и высотой 50 см, заполняемый грунтом или мхом. Непосредственно над центром устанавливают деревянный столб высотой 1 м, заостренный в верхней части.

11.3. В подвижных песках внешним оформлением служит выступающая над земной поверхностью часть центра с прикрепленной к ней охранной плитой. При сооружении над центрами постоянных металлических пирамид со значительно (до 4 м) заглубленными ногами эти пирамиды служат также внешним оформлением. В таких случаях охранную плиту прикрепляют к пирамиде.

12. ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПУНКТОВ НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ

12.1. Внешнее оформление реперов I и II классов в южной зоне сезонного промерзания и реперов I—IV классов в северной зоне сезонного промерзания состоит из железобетонного опознавательного столба с охранной плитой, устанавливаемого в 1,0 м от репера так, чтобы плита была обращена в сторону знака. Канаву не делают.

В труднодоступных районах области сезонного промерзания, где доставка и установка железобетонных опознавательных столбов может быть затруднена, разрешается эти столбы на пунктах нивелирования I—IV классов заменять трубчатыми опознавательными знаками при условии выкапывания вокруг реперов П-образных канав сечением по нижнему основанию 20 см, по верхнему 120 см, по высоте 50 см.

В южной зоне сезонного промерзания на линиях нивелирования III и IV классов к выступающим на 50 см выше земной поверхности частям реперов прикрепляют охранную плиту размером 13×13 см, а вокруг знака выкапывают кольцевую канаву диаметром (по оси ее) 1,5 м и сечением по нижнему основанию 10 см, по верхнему 60 см, по высоте 30 см. Грунт из канавы набрасывают вокруг знака в виде кургана высотой 30 см.

12.2. На заболоченных участках, в глубоких торфяниках, где закладывают винтовые или стержневые реперы, внешнее оформление состоит из трубчатого опознавательного знака с бетонным или металлическим якорем, устанавливаемого в 1,5 м от репера. Вокруг опознавательного знака сооружают деревянный сруб размером 200×200×50 см, заполняемый торфом или минеральным грунтом. В срубе устанавливают металлический опознавательный столб высотой 1 м с охранной пластиной.

При отсутствии леса сруб заменяют курганом из торфа или минерального грунта высотой до 1 м, над репером сооружают также курган высотой 50 см.

12.3. В районах подвижных песков внешним признаком репера служит надземная

часть знака с прикрепленной к нему охранной плитой.

12.4. При скальных и каменистых грунтах элементами внешнего оформления реперов является выступающая на 50 см выше земной поверхности часть железобетонного пилона (или металлической трубы) с прикрепленной к ней охранной плитой. Если пункт закреплен скальной маркой, расположенной на уровне земной поверхности (тип 99) или на 50 см ниже ее (тип 9), внешнее оформление репера состоит из трубчатого опознавательного знака, устанавливаемого в 1,0 м от пункта, и кургана из камней высотой 50 см и диаметром до 1 м, сооружаемого вокруг опознавательного знака. Непосредственно над маркой делают насыпку из камней высотой 30 см.

При наличии вблизи репера выходов скальных пород с отвесными стенками охранная плита должна закрепляться на этих стенках при помощи зацементированных в них болтов. Кроме того, вокруг охранной плиты или рядом с ней наносят яркой масляной краской маркировочный знак в виде треугольника со сторонами 1 м и надпись, состоящую из начальных букв организации, выполняющей работы, и номера репера. Стрелкой указывают направление, в котором расположен знак. Если охранная плита закреплена на пилоне знака, надобность в указанных надписях на скальных выступах сохраняется.

13. ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ ВЕКОВЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ РЕПЕРОВ

13.1. Наружное оформление векового репера состоит из железобетонного колодца с защитной крышкой и запором; кургана, сложенного из камней, с расположенным в нем опознавательным монолитом, и ограждения из четырех железобетонных столбов сечением 20×20 см (или отрезков рельс), образующих квадрат со сторонами 3,0×3,0 м. Верхняя часть столба выступает на 110 см над поверхностью земли, нижняя с якорем закладывается на глубину 140 см. Вокруг репера выкапывают опознавательную канаву в виде квадрата со сторонами, измеренными по центру канавы, 4,0×4,0 м. Ширина канавы в нижней части 20 см, в верхней — 150 см, глубина — 100 см.

Допускается применять и другое внешнее оформление, обеспечивающее надежную сохранность векового репера.

13.2. В зоне сезонного промерзания внешнее оформление фундаментального репера состоит из прямоугольной канавы со сторонами, измеренными по центру канавы, 5,0×3,5 м, сечением по нижней части 20 см, верхней — 120 см, высоте — 70 см, а также опознавательного железобетонного столба с охранной пластиной, обращенной в сторону репера. Столб устанавливают в 1,5 м от репера. Выступающую над землей часть опознавательного столба окрашивают масляной краской ярких цветов. Над репером делают курган высотой 30 см, диаметром 150 см.

13.3. При скальных и каменистых грунтах канаву не делают, а основание железобетонного опознавательного столба бетонируют в скальную или каменистую породу. Над репером или маркой делают курган из камней высотой до 70 см.

14. ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОРИЕНТИРНЫХ ПУНКТОВ

В области сезонного промерзания грунта внешнее оформление ориентирных пунктов состоит из кольцевой канавы с диаметром осевой линии 1,5 м и сечением по нижнему основанию 10 см, по верхнему — 60 см, по высоте — 30 см, а также насыпаемого вокруг выступающей части центра земляного кургана высотой 30 см и диаметром по верхней части 60 см. Поверхность кургана обкладывают дерном.

В зоне пустынь и степей со слабо развитым травяным покровом канаву и курган не делают, кроме случаев, когда курган можно обложить камнями.

В горных районах с каменистыми грунтами сооружают только курган (без канав).

В одну из граней верхней части пилона, ориентированную в направлении основного пункта, должна быть заделана на болтах чугунная или силуминовая охранная плита размером 13×13 см, имеющая надпись: «Геодезический ориентирный пункт. Охраняется

государством». На верхней части свайных ориентирных центров охранную плиту прикрепляют при помощи металлических хомутиков.

15. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОТИВОПУЧИНИСТЫХ И АНТИКОРРОЗИЙНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЦЕНТРОВ И РЕПЕРОВ

В целях ослабления действия выпучивающих усилий на знаки боковые стенки их верхних частей следует покрывать синтетическими противопучинистыми материалами, одновременно являющимися антикоррозионными средствами. В качестве одного из них может служить К-ПП (компаунд против пучения), состоящий из следующих компонентов:

ЭД-5 (эпоксидная смола) — 100 весовых частей;

ТГМ-3 (полиэфиркрилат) — 25 весовых частей;

ПЭПА (полиэтиленполиамин) — 15 весовых частей.

Для приготовления рабочей смеси в рассчитанное количество эпоксидной смолы прибавляют в указанной выше пропорции пластификатор ТГМ-3. Смесь тщательно перемешивают. Отвердитель ПЭПА добавляют в смесь (также в указанной выше пропорции) лишь непосредственно перед нанесением ее на поверхность стенок трубы (бетона), так как спустя 1—1,5 часа после добавления отвердителя смесь твердеет, поэтому следует составлять ее в небольших количествах.

Перемешанную смесь из трех компонентов наносят кистью на тщательно очищенную поверхность пилона (трубы) и выдерживают на воздухе 2—4 часа при температуре не ниже +15°C. Затем наносят второй слой, который до полного отверждения выдерживают на воздухе около суток.

В результате на стенке пилона (трубы) образуется твердая прочная пленка толщиной до 0,4 мм, стойкая против морозов до –50°C и слабо смерзающаяся с грунтом.

Расход компаунда К-ПП на 1 м² составляет: для бетона — 200 г, для металла — 100 г.

В жидком виде компаунды токсичны, особенно отвердитель ПЭПА, в связи с чем работы с ним следует выполнять или на открытом воздухе, или в изолированном помещении с вытяжной вентиляцией. Работающие с компаундами должны быть снабжены резиновыми перчатками.

Использовать компаунды необходимо в первую очередь при закладке знаков, у которых верхние бетонные или металлические части центров не заглублены в грунт и располагаются на уровне земной поверхности или выше ее.

Нанесение различных антикоррозионных средств можно выполнять с помощью механизмов типа УБРХ-1 м (установка безвоздушного распыления), «Факел», СО-5 (окрасочный агрегат), СО-71 (пистолет-краскораспылитель).

РАЗДЕЛ II

ЧЕРТЕЖИ ТИПОВ ЦЕНТРОВ И РЕПЕРОВ

1. ПОЯСНЕНИЕ

Настоящий раздел составлен на основе «Альбома типов центров и реперов», М., ВТУ ГШ, 1965 г. и «Дополнения к альбому типов центров и реперов. III раздел. Центры и реперы, предусмотренные инструкциями «Центры и реперы государственной геодезической сети СССР» 1973 г. и «Центры геодезических пунктов для территорий городов, поселков и промышленных площадок» 1970 г.», М., РИО ВТС, 1978 г. с учетом изменений и дополнений к ним.

Чертежи центров и реперов сгруппированы по подразделам, объединяющим центры, однотипные по конструкции, назначению закрепляемых ими пунктов и способам закладки в зависимости от видов грунтов и физико-географических зон.

Номенклатура и порядок размещения чертежей центров и реперов, имеющих в «Альбоме типов центров и реперов» издания 1965 г. и дополнении к нему, в настоящем разделе даны по возможности без изменений. Нумерация дополнительно внесенных чертежей центров и реперов является продолжением номеров «Дополнения к альбому типов центров и реперов» издания 1978 г. В ряде случаев последовательность нумерации нарушена с целью показа чертежей центров, расположенных в одинаковых группах, но в альбомах изданий разных лет, в одном подразделе настоящего издания.




















Чертежи центров и реперов выполнены в условных знаках, показанных в п. 2, в продольном разрезе в масштабе 1:50, чертежи марок и ственных реперов — в масштабе 1:5, чертежи центров с номерами, отмеченными звездочкой, — в масштабе 1:100.

На чертежах все монолиты, составляющие центры, в основном, показаны изготовленными из бетона, а штыри и насечки — условным знаком марки. Римские цифры I, II, III, IV, V на чертежах центров (реперов) обозначают номера составных частей центра (репера), содержащих марки, штыри или насечки.

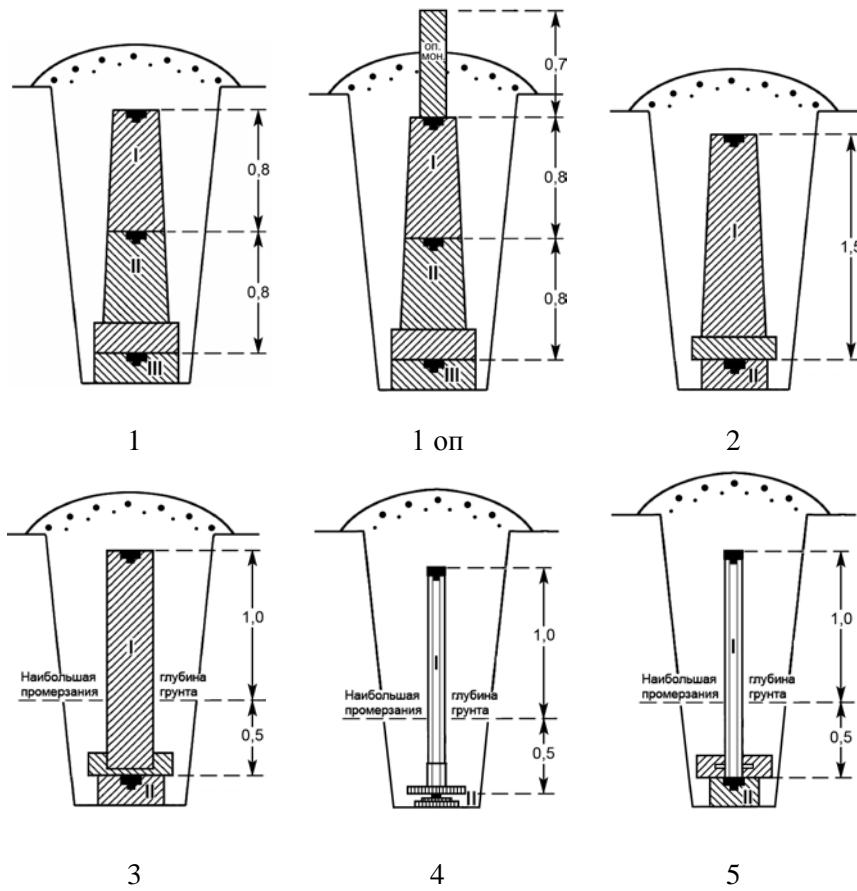
При наличии на центрах опознавательных монолитов или опознавательных знаков к номенклатурам центров добавляется индекс «оп» или «оп. знак».

Для примера опознавательные монолиты показаны только на чертеже центра 1. На остальных чертежах опознавательные монолиты не показаны.

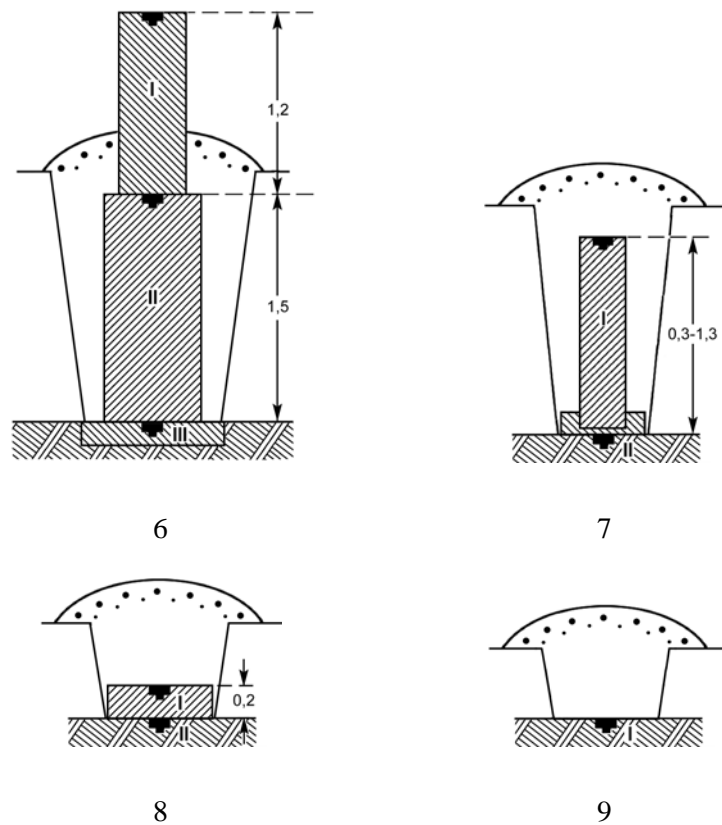
2. УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

	Линия насыпи		Чугун
	Контур ямы		Железо
	Забутовка		Камень
	Скала		Деревянный столб
	Бетон, железобетон, гранит		Марка
	Железная труба		Сыпучие пески
	Стальной рельс		Асфальт
	Металлический стержень		Гравий
	Выветрившаяся скала		Охранная плита
	Кирпичная кладка		

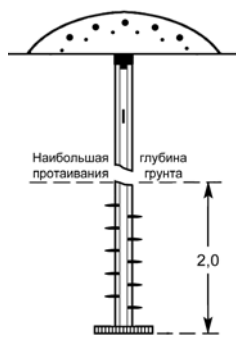
3. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ ДЛЯ РАЙОНОВ С СЕЗОННЫМ ПРОМЕРЗАНИЕМ ГРУНТА



4. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ В СКАЛЬНЫХ ГРУНТАХ



5. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ ДЛЯ РАЙОНОВ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ



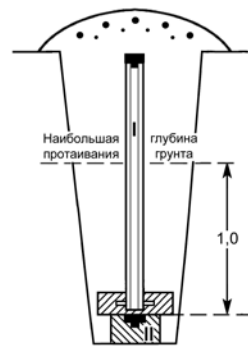
10 *



11

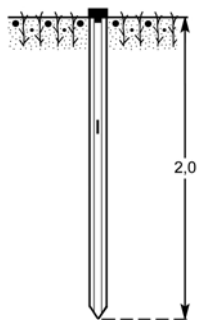


12

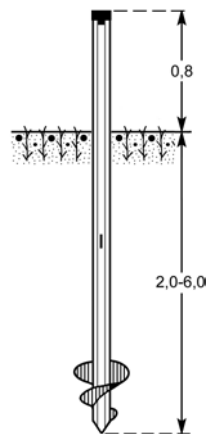


13

6. ЦЕНТРЫ ТРИАНГУЛЯЦИИ В РАЙОНЕ ПЕСКОВ



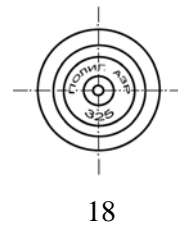
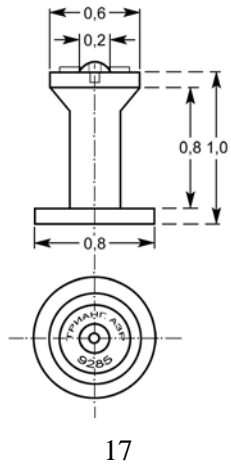
14



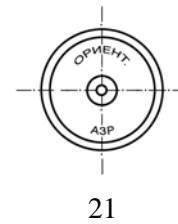
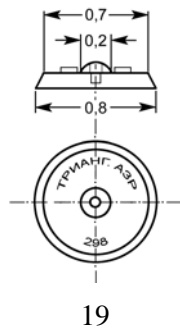
15

7. МАРКИ

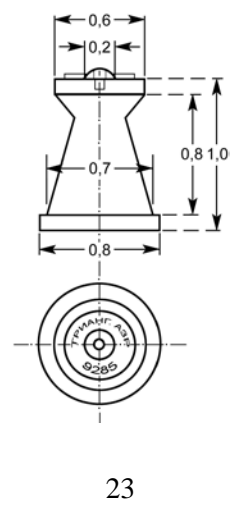
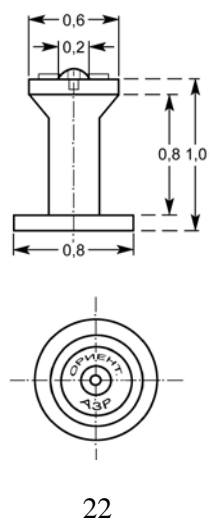
Марки для центров триангуляции и полигонометрии



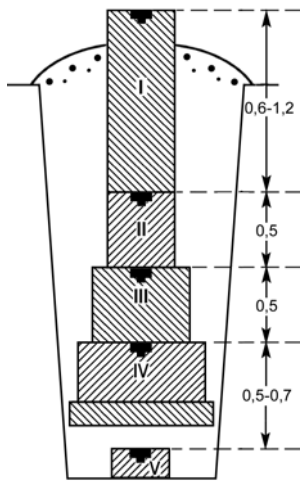
Марки, привариваемые к трубе



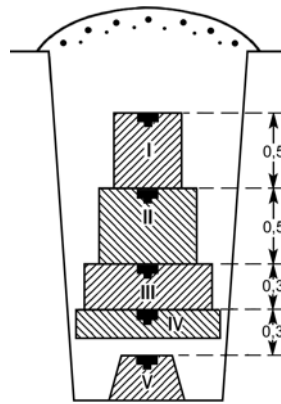
Триангуляционные марки для ориентирных пунктов и базисных центров



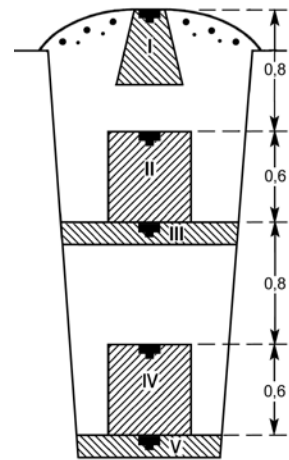
8. ЦЕНТРЫ В ГРУНТЕ



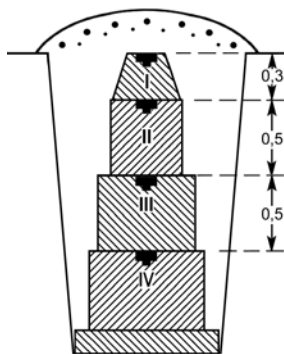
24



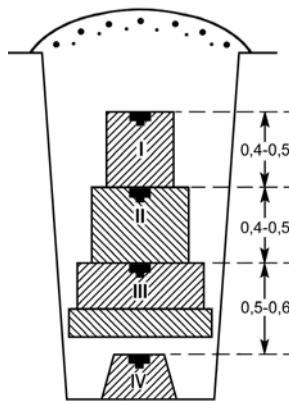
25



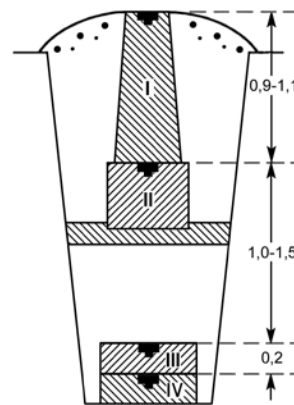
26



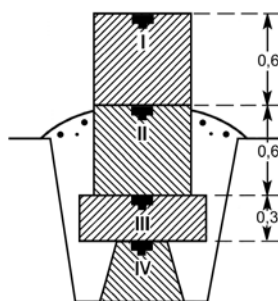
27



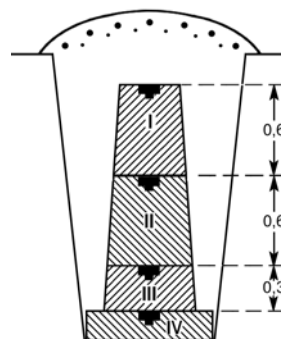
28



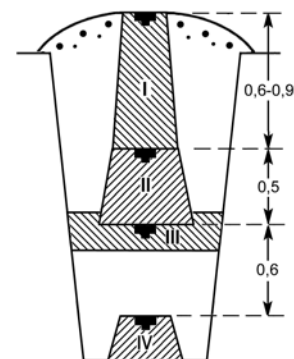
29



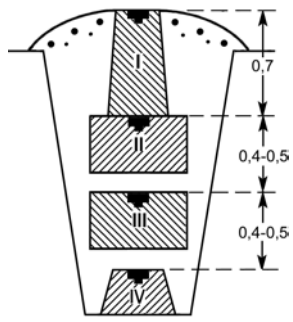
30



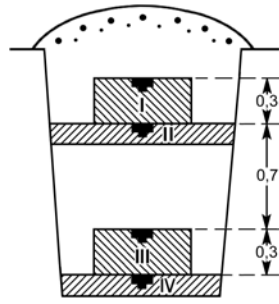
31



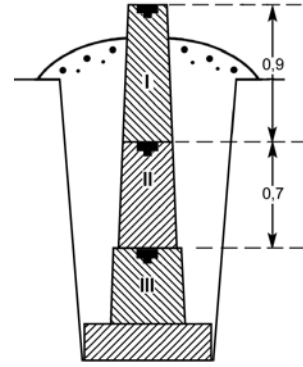
32



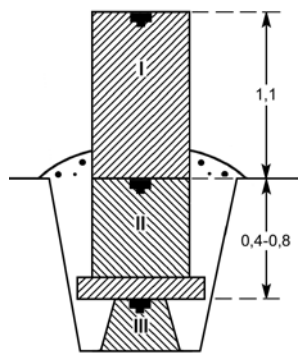
33



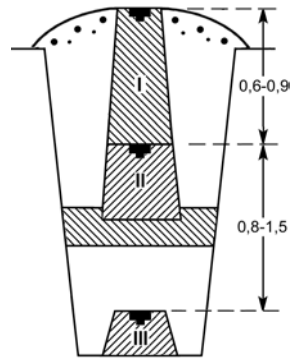
34



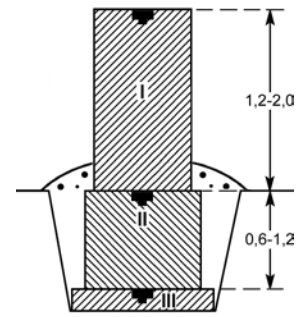
35



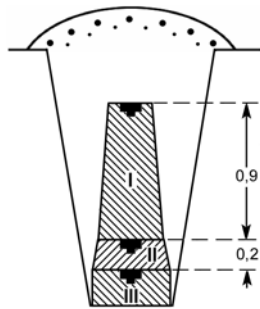
36



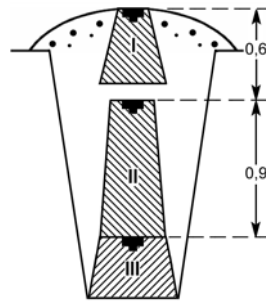
37



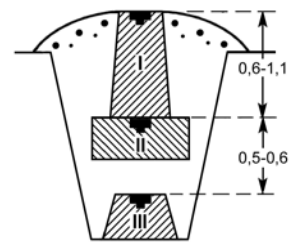
38



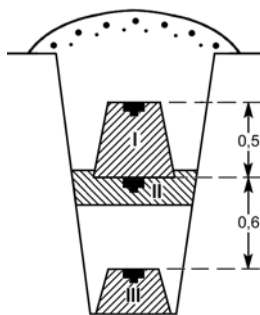
39



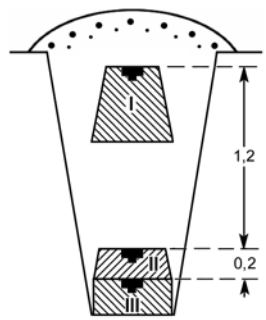
40



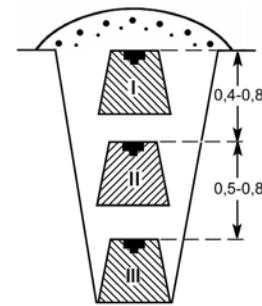
41



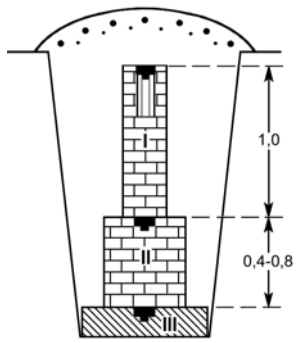
42



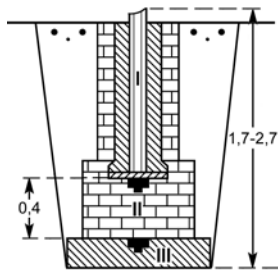
43



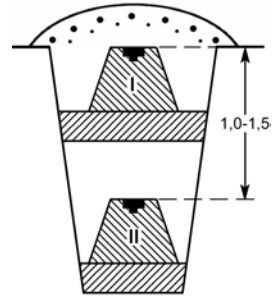
44



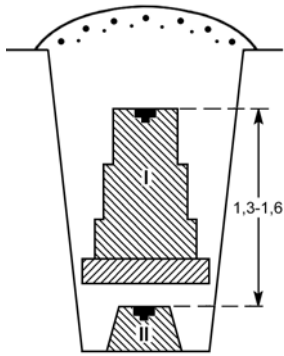
45



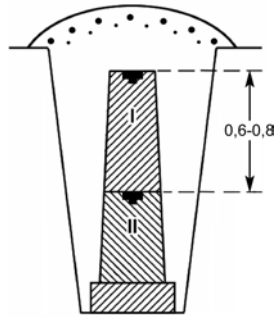
46



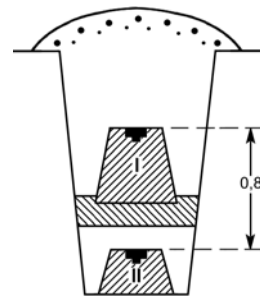
47



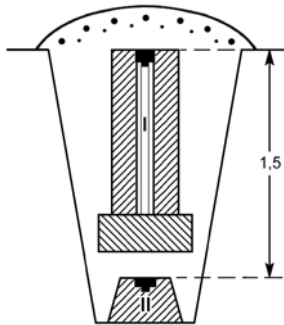
48



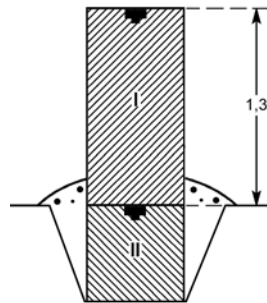
49



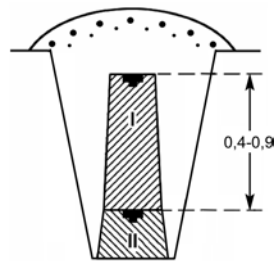
50



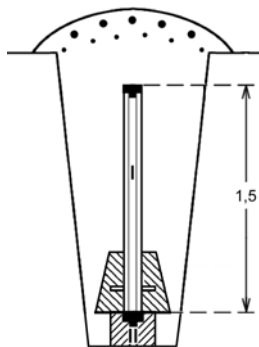
51



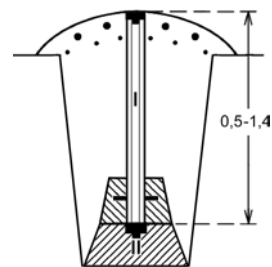
52



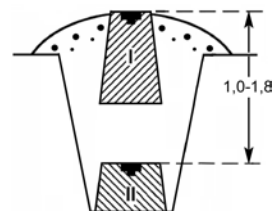
53



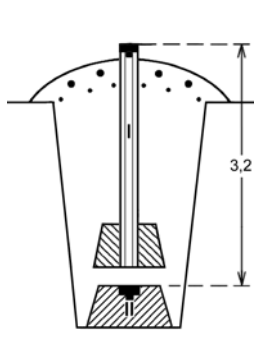
54



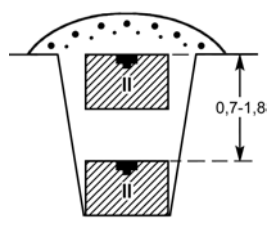
55



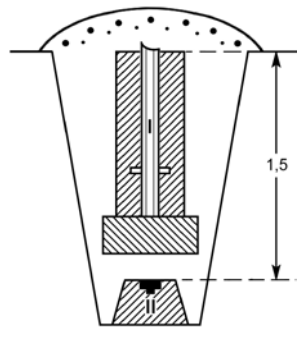
56



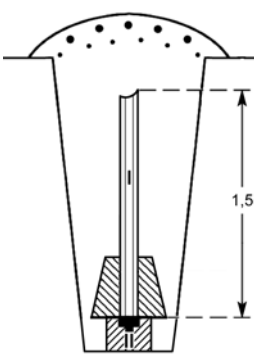
57 *



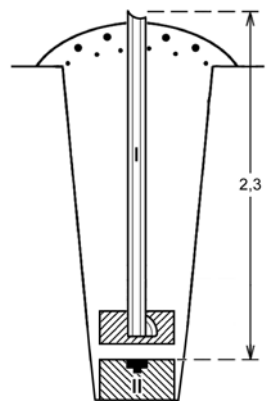
58



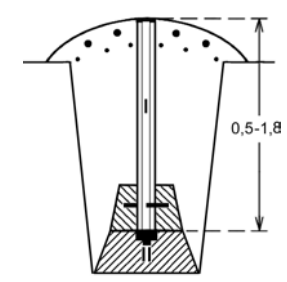
59



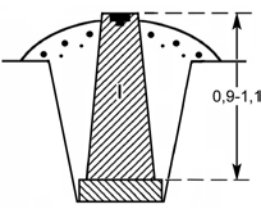
60



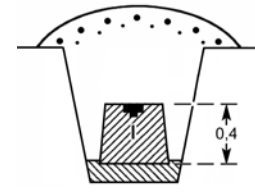
61



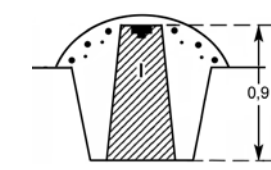
62



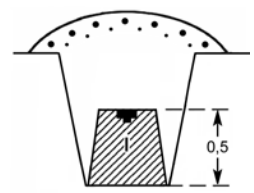
63



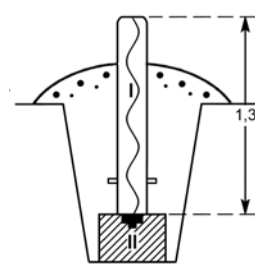
64



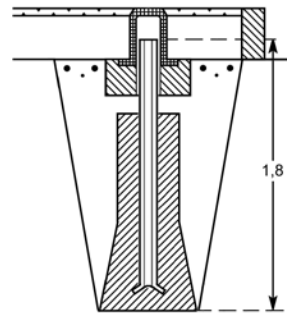
65



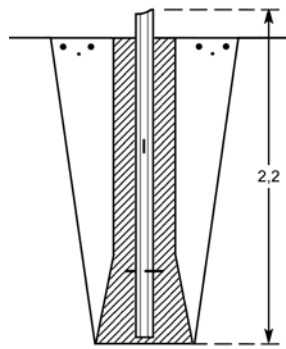
66



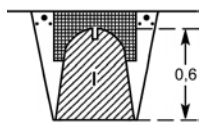
67



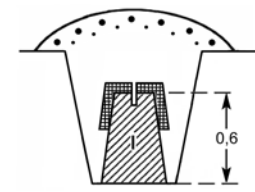
68



69

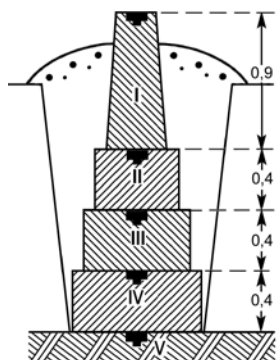


70

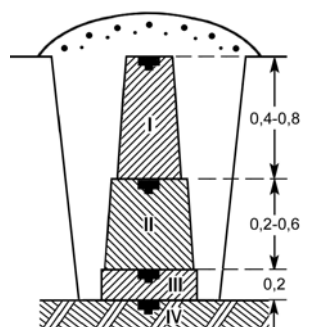


71

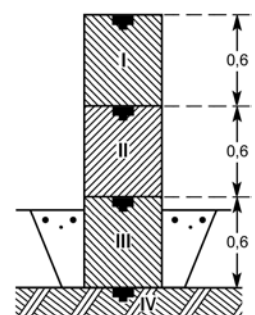
9. ЦЕНТРЫ СКАЛЬНЫЕ



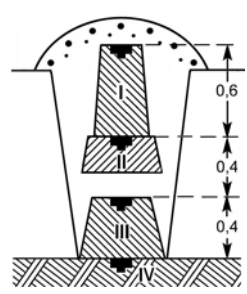
72



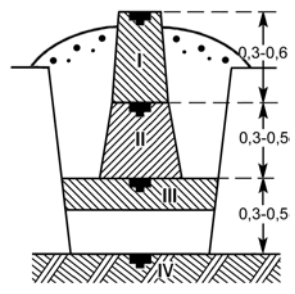
73



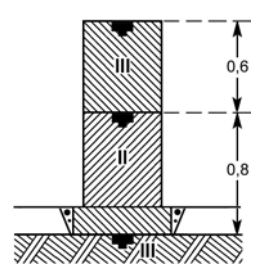
74



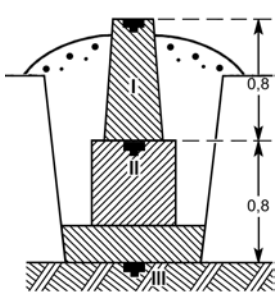
75



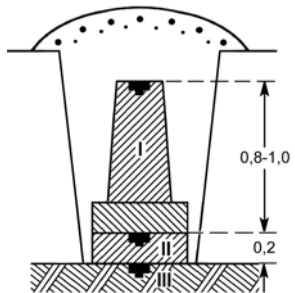
76



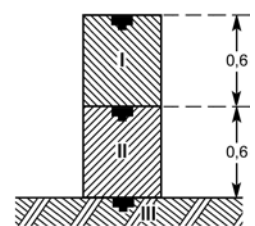
77



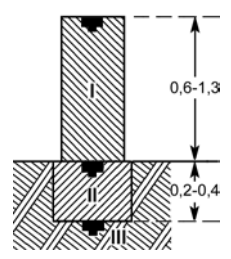
78



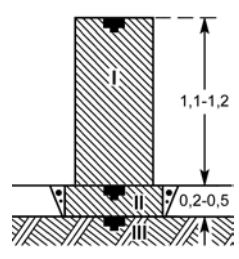
79



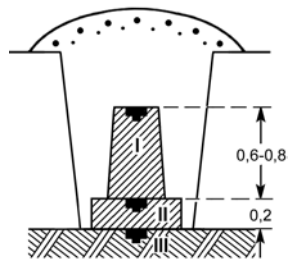
80



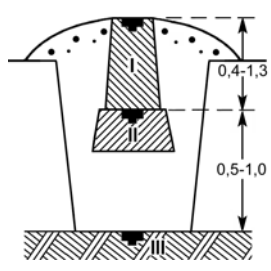
81



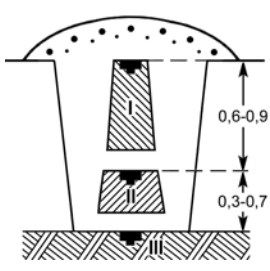
82



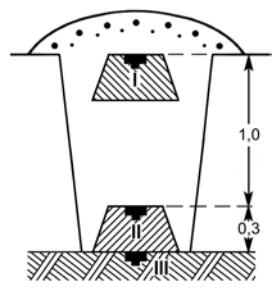
83



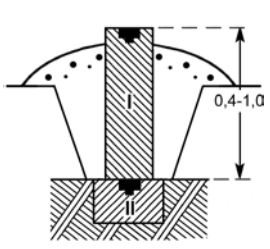
84



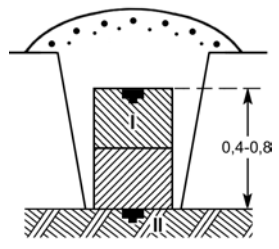
85



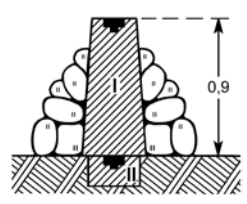
86



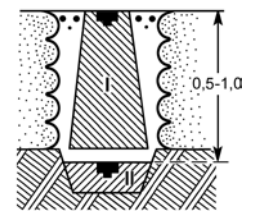
87



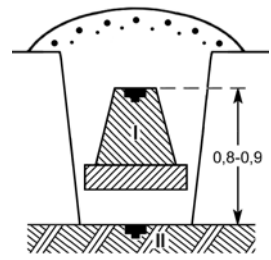
88



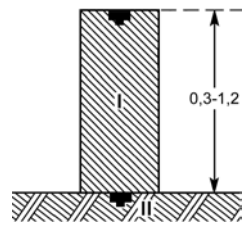
89



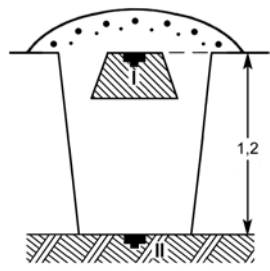
90



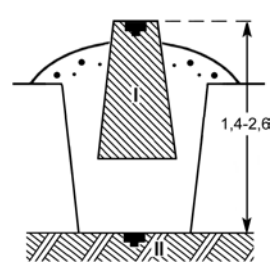
91



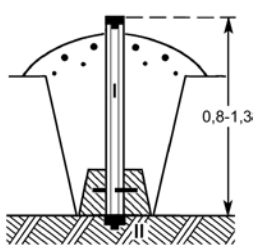
92



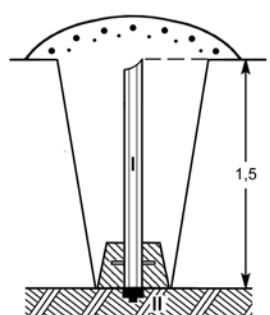
93



94



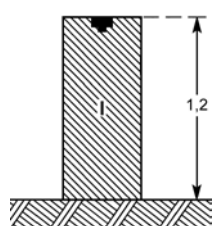
95



96



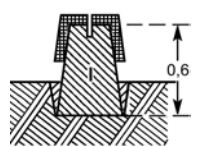
97



98

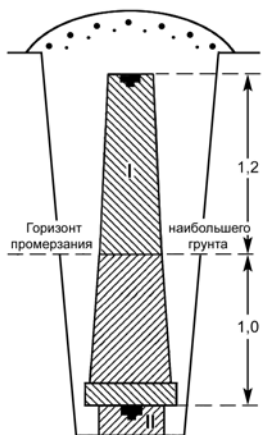


99

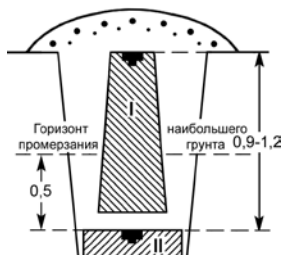


100

10. ЦЕНТРЫ В РАЙОНАХ ГЛУБОКОГО ПРОМЕРЗАНИЯ И МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ



101



102



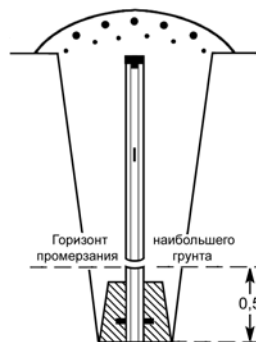
103 *



104



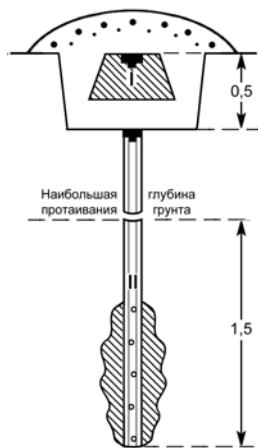
105



106



107

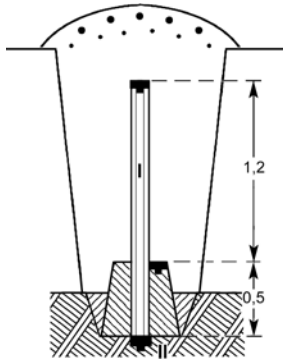


108

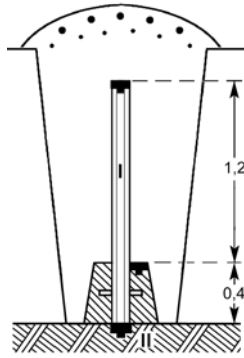


109

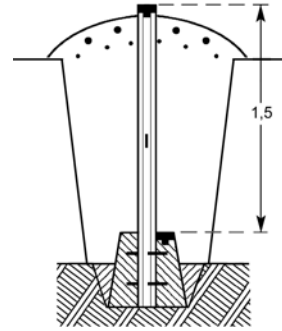
11. РЕПЕРЫ И МАРКИ



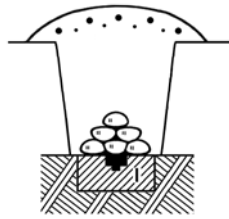
110



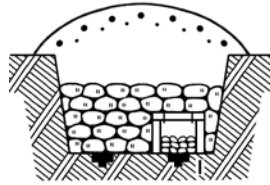
111



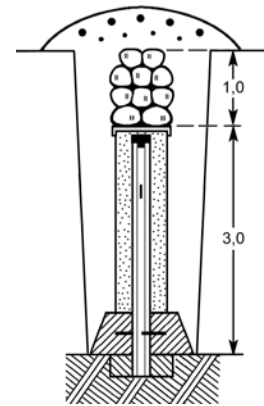
112



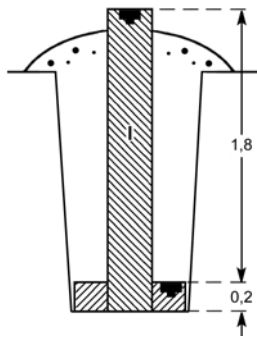
113



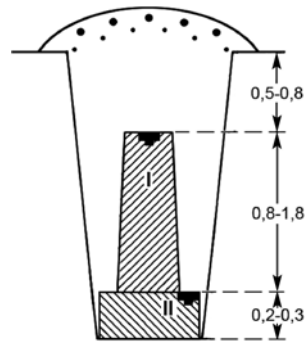
114



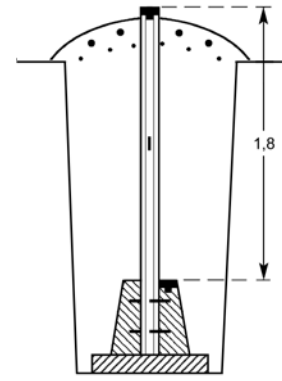
115 *



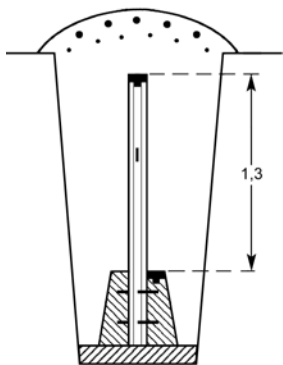
116



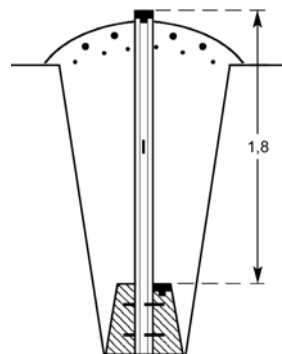
117



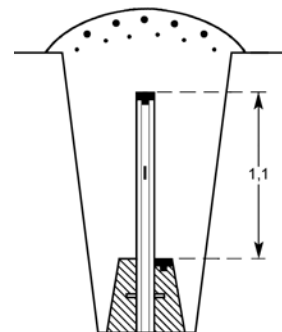
118



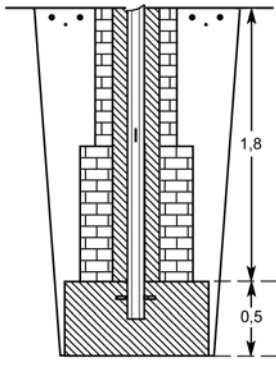
119



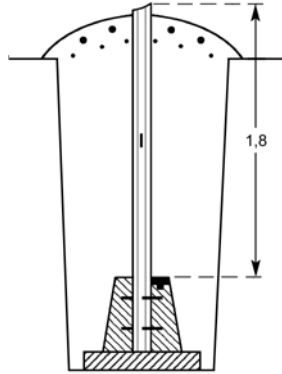
120



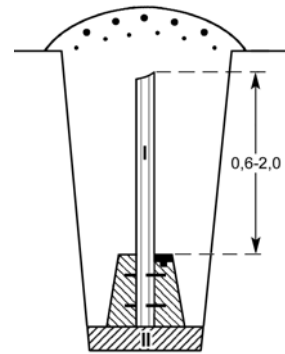
121



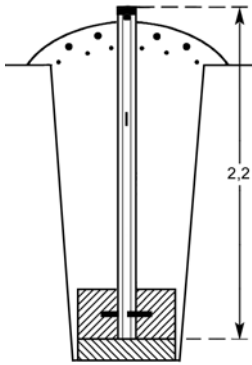
122



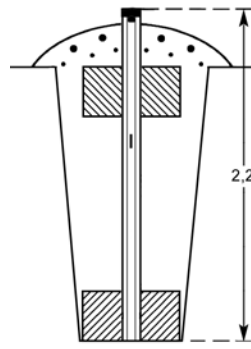
123



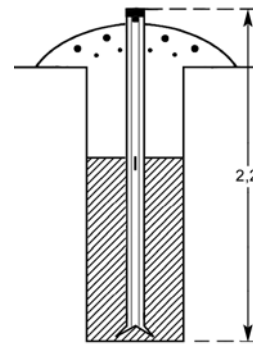
124



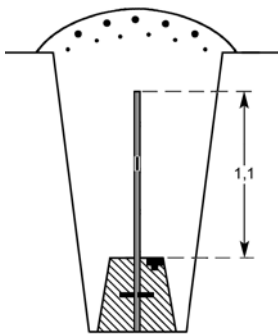
125



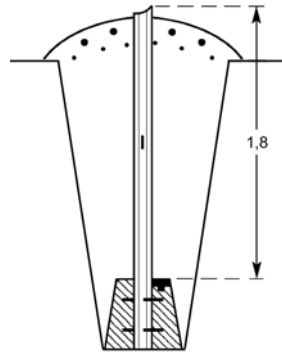
126



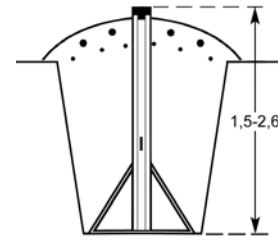
127



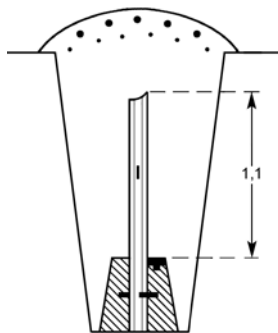
128



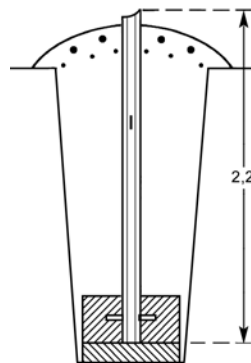
129



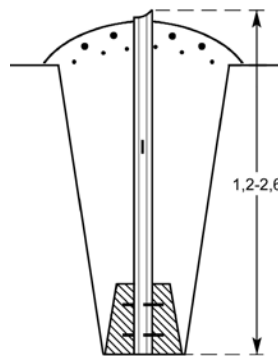
130



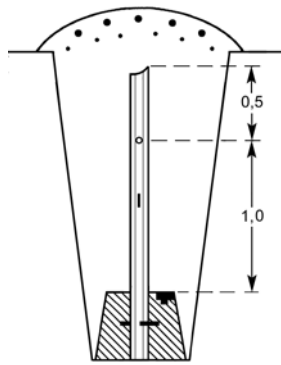
131



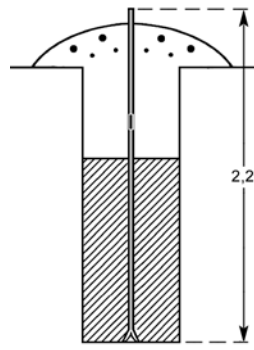
132



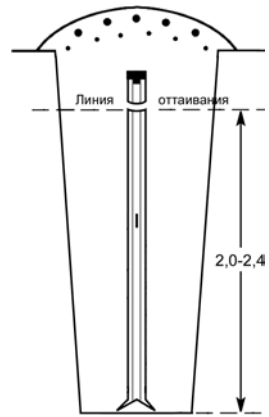
133



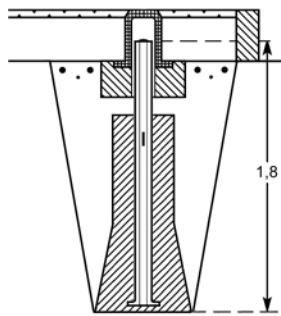
134



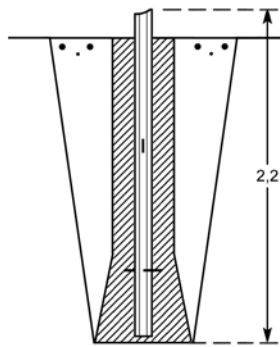
135



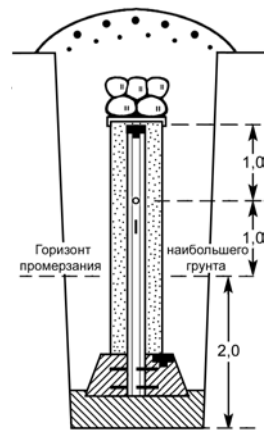
136



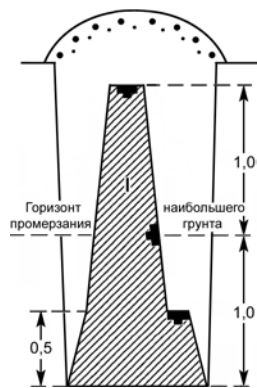
137



138



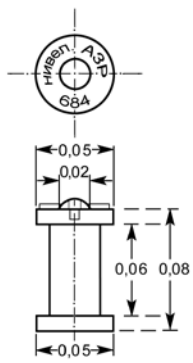
139 *



140

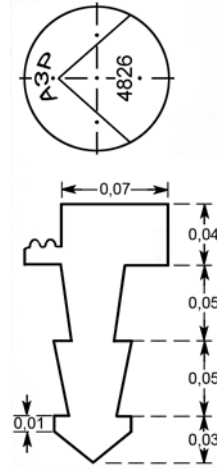


141

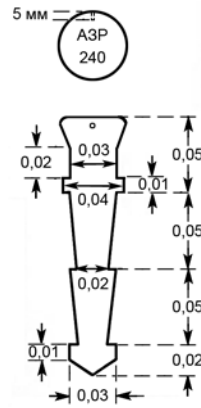


142

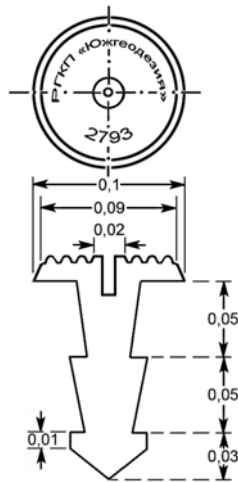
a



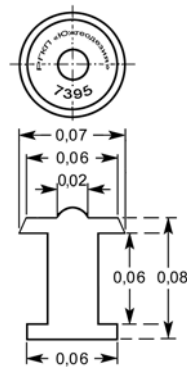
б



143

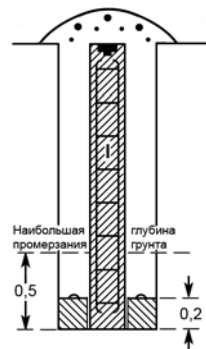


144

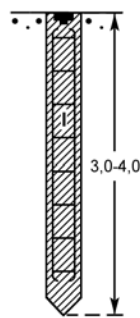


145

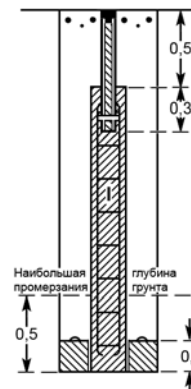
**12. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ
ДЛЯ РАЙОНОВ С СЕЗОННЫМ ПРОМЕРЗАНИЕМ ГРУНТА**



146



147 *



148

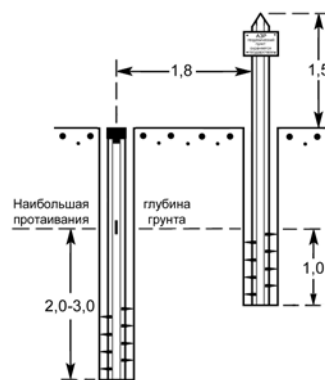
**13. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ ДЛЯ РАЙОНОВ
ГЛУБОКОГО ПРОМЕРЗАНИЯ ГРУНТА И МНОГОЛЕТНЕЙ
МЕРЗЛОТЫ**



149

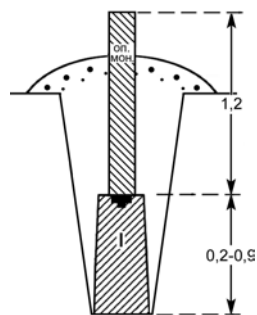


150 *

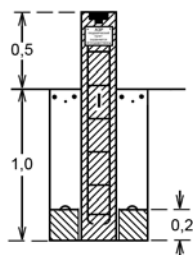


150 оп. знак *

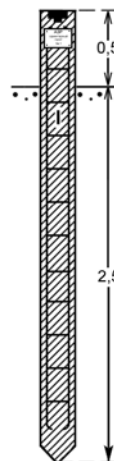
**14. ЦЕНТРЫ ОРИЕНТИРНЫХ ПУНКТОВ
ДЛЯ РАЙОНОВ С СЕЗОННЫМ ПРОМЕРЗАНИЕМ ГРУНТА**



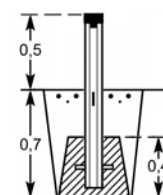
16



151



152



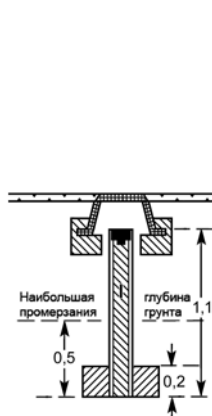
153

15. ЦЕНТР ОРИЕНТИРНОГО ПУНКТА ДЛЯ РАЙОНОВ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ



154

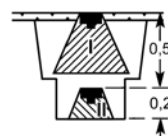
16. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДОВ, ПОСЕЛКОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЛОЩАДОК



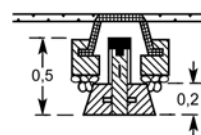
155



156

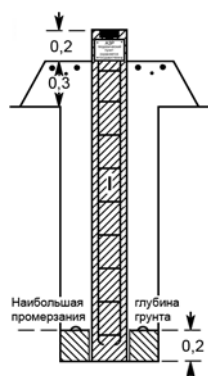


157

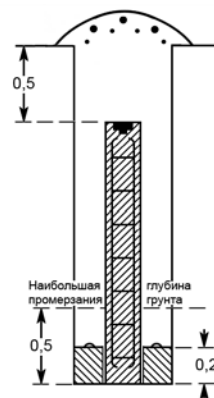


158

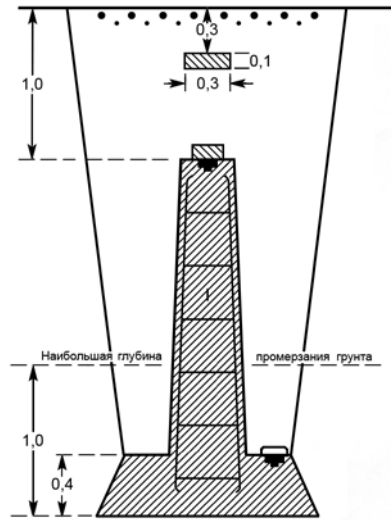
17. РЕПЕРЫ ДЛЯ РАЙОНОВ С СЕЗОННЫМ ПРОМЕРЗАНИЕМ ГРУНТА



159

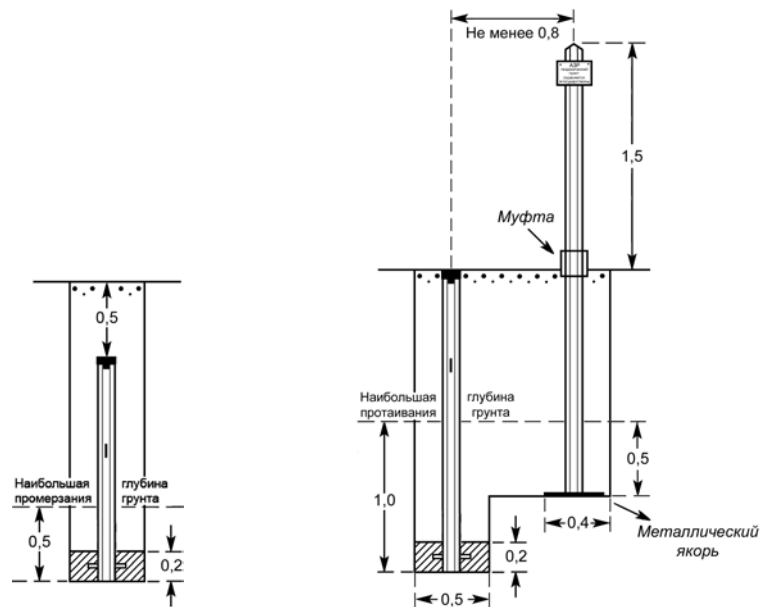


160



161

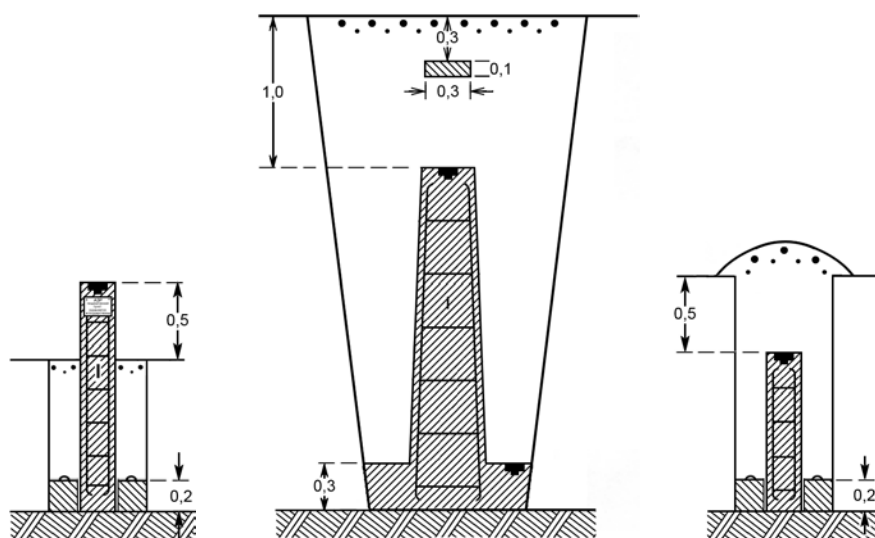
18. РЕПЕРЫ ДЛЯ РАЙОНОВ ГЛУБОКОГО ПРОМЕРЗАНИЯ ГРУНТА И МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ



162

167 оп. знак

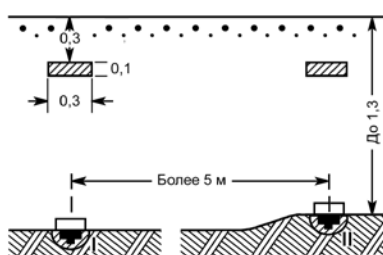
19. РЕПЕРЫ ДЛЯ СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ



163

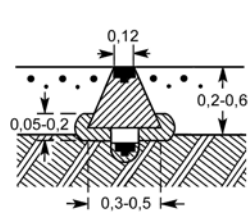
164

165

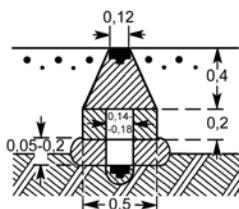


166

20. ЦЕНТРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ В СКАЛЬНЫХ ГРУНТАХ

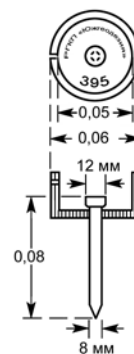


168



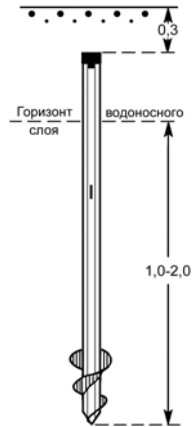
169

21. СТЕННОЙ ЗНАК ПУНКТА ПОЛИГОНОМЕТРИИ



170

22. РЕПЕРЫ ДЛЯ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

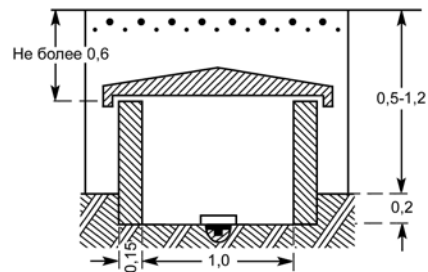


171

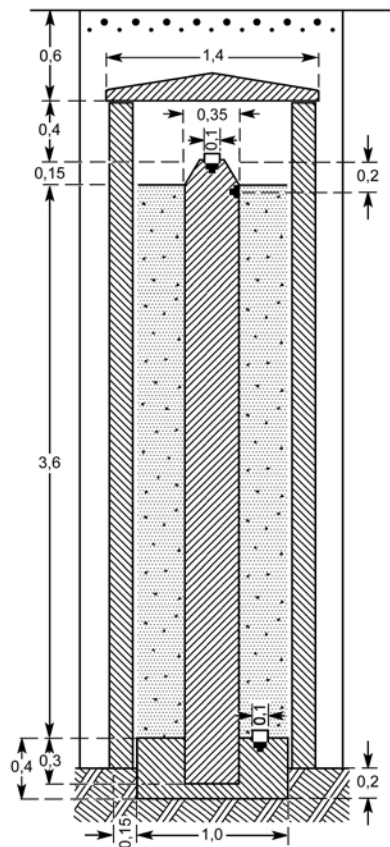


172 *

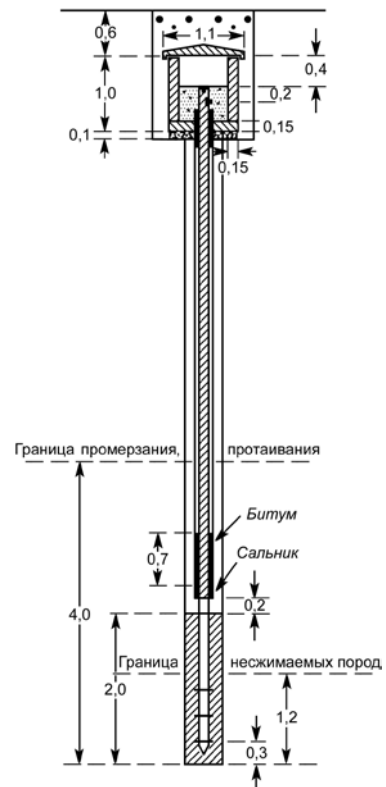
23. ВЕКОВЫЕ РЕПЕРЫ



173

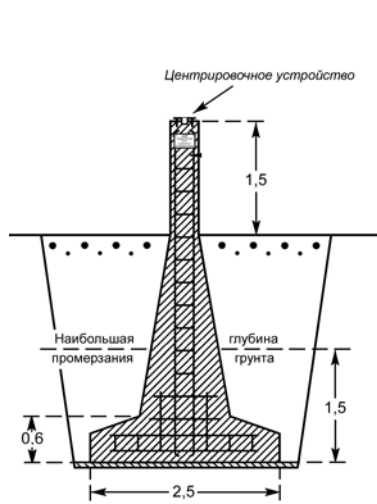


174

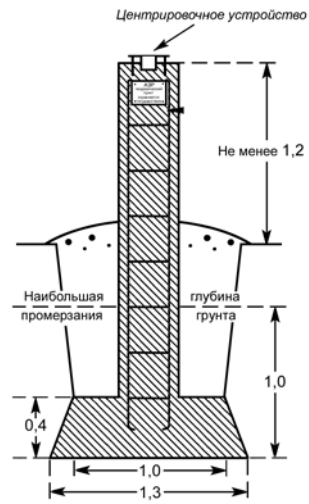


175 *

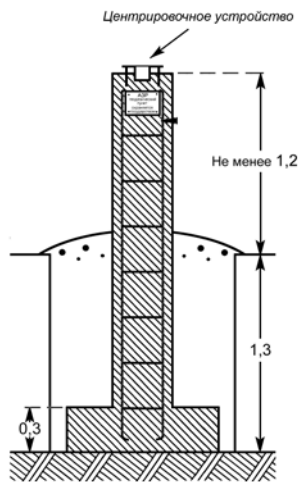
24. ЦЕНТРЫ СПУТНИКОВЫХ СЕТЕЙ



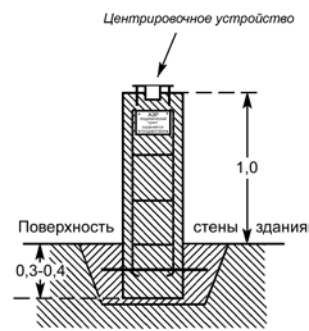
176 *



177



178

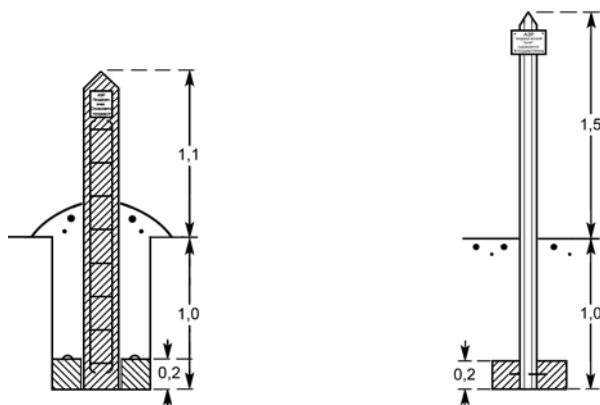


179

ПРИЛОЖЕНИЯ

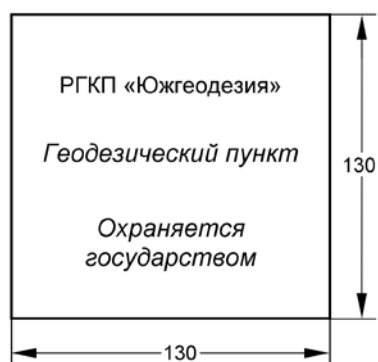
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ЗНАК ДЛЯ ЦЕНТРОВ В РАЙОНАХ С СЕЗОННЫМ ПРОМЕРЗАНИЕМ ГРУНТА



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

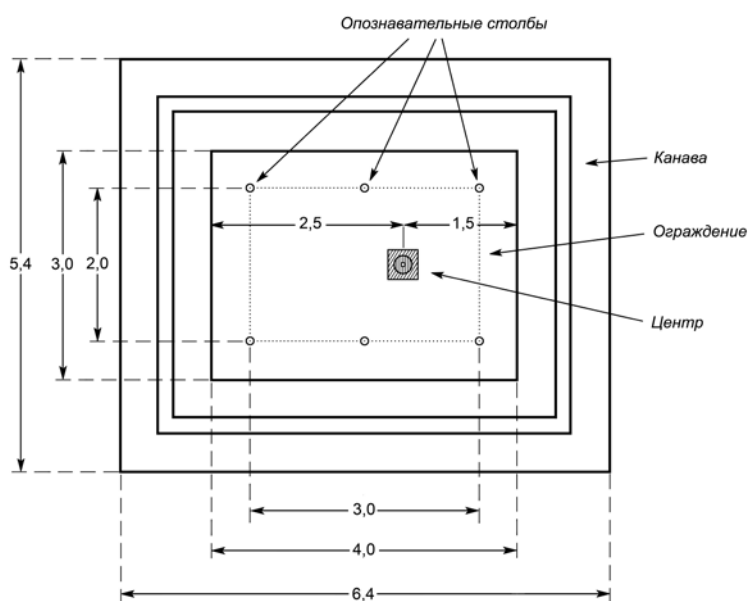
ОХРАННАЯ ПЛИТА



Размеры даны в мм

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОСНОВНОГО ЦЕНТРА ПУНКТА ФАГС



СОДЕРЖАНИЕ

I. Типы и конструкции центров и реперов геодезической и нивелирной сетей, их наружное оформление	3
1. Введение	3
2. Типы центров и реперов для области сезонного промерзания грунтов	6
3. Типы центров и реперов для подвижных песков и скальных грунтов	8
4. Вековые реперы	9
5. Фундаментальные реперы.....	10
6. Центры спутниковой геодезической сети и их внешнее оформление	10
7. Центры геодезических пунктов для территорий городов, поселков и промышленных площадок, их наружное оформление	13
8. Стенные знаки и их внешнее оформление	16
9. Центры ориентирных пунктов	16
10. Типы опознавательных знаков	17
11. Внешнее оформление пунктов геодезических сетей 1—4 классов в зонах сезонного промерзания грунтов	18
12. Внешнее оформление пунктов нивелирных сетей.....	18
13. Внешнее оформление вековых и фундаментальных реперов.....	19
14. Внешнее оформление ориентирных пунктов	19
15. Указания по применению противопучинистых и антикоррозийных покрытий для центров и реперов.....	20
II. Чертежи типов центров и реперов	21
1. Пояснение	21
2. Условные знаки	22
3. Центры геодезических пунктов для районов с сезонным промерзанием грунта	23
4. Центры геодезических пунктов в скальных грунтах	23
5. Центры геодезических пунктов для районов вечной мерзлоты	24
6. Центры триангуляции в районе песков.....	24
7. Марки	25
8. Центры в грунте	26
9. Центры скальные	30
10. Центры в районах глубокого промерзания и многолетнемерзлых грунтов	32
11. Реперы и марки	33
12. Центры геодезических пунктов для районов с сезонным промерзанием грунта	37
13. Центры геодезических пунктов для районов глубокого промерзания грунта и многолетней мерзлоты	37
14. Центры ориентирных пунктов для районов с сезонным промерзанием грунта .	37
15. Центр ориентирного пункта для районов многолетней мерзлоты	38
16. Центры геодезических пунктов для территорий городов, поселков и промышленных площадок	38
17. Реперы для районов с сезонным промерзанием грунта	38
18. Реперы для районов глубокого промерзания грунта и многолетней мерзлоты .	39
19. Реперы для скальных грунтов	40
20. Центры геодезических пунктов в скальных грунтах	40
21. Стенной знак пункта полигонометрии	40
22. Реперы для заболоченных территорий	41
23. Вековые реперы	41
24. Центры спутниковых сетей	42

Приложения:

1. Оознавательный знак для центров в районах с сезонным промерзанием грунта	43
2. Охранная плита	43
3. Внешнее оформление основного центра пункта ФАГС	43

