



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2014148061/03, 28.11.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.11.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.11.2014

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2016 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 10.07.2016 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 145330 U1, 20.09.2014. RU 88359 U1, 11.09.2009. RU 2371537 C2, 27.10.2009. GB 2203767 A, 26.10.1988. SU 94580 U1, 27.05.2010. SU 1622484 A1, 23.01.1991.

Адрес для переписки:

121354, Москва, Можайское ш., 39, кв. 268,  
Джантимирову Х.А.

(72) Автор(ы):

Джантимиров Христофор Авдеевич (RU),  
Шатилов Сергей Новомирович (RU),  
Поспелов Павел Иванович (RU),  
Валиев Шерали Назаралиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Джантимиров Христофор Авдеевич (RU),  
Шатилов Сергей Новомирович (RU)

**(54) АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА**

(57) Реферат:

Предложена конструкция автомобильной дороги грузоподъемностью до 25 т, минимально зависящей от грунтовых и климатических условий района строительства. В автомобильной дороге для автомобилей грузоподъемностью до 25 т, включающей вертикальные опоры, ригели и дорожное покрытие из железобетонных плит, вертикальные опоры выполнены в виде свай, расположенных с проектным шагом вдоль дороги, погруженных в грунт на расчетную глубину с возможностью выравнивания отметки голов свай от уровня планировки на высоте 0,05-1,95 м. На головы свай параллельно оси дороги уложены ригели, стянутые между собой в

протяженные элементы стальными канатами, протянутыми через технологические продольные отверстия ригелей. На ригели уложены преднатяженные плиты дорожного покрытия, соединенные между собой с обжатием стальными канатами в продольном относительно оси дороги направлении. Сваи, ригели и плиты выполнены в виде сборных железобетонных преднатяженных элементов. Дорога на участках, где ее высота над уровнем планировочной поверхности менее 0,5 м, снабжена грунтовыми обочинами, а на участках, где высота над уровнем планировки более 0,5 м, - ограждениями. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.

**RU 2 589 138 C 2**

**RU 2 589 138 C 2**



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014148061/03, 28.11.2014**(24) Effective date for property rights:  
**28.11.2014**

Priority:

(22) Date of filing: **28.11.2014**(43) Application published: **20.06.2016** Bull. № 17(45) Date of publication: **10.07.2016** Bull. № 19

Mail address:

**121354, Moskva, Mozhajscoe sh., 39, kv. 268,  
Dzhantimirovu K.H.A.**

(72) Inventor(s):

**Dzhantimirov KHristofor Avdeevich (RU),  
SHatilov Sergej Novomirovich (RU),  
Pospelov Pavel Ivanovich (RU),  
Valiev SHerali Nazaralievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Dzhantimirov KHristofor Avdeevich (RU),  
SHatilov Sergej Novomirovich (RU)**(54) **AUTOMOBILE ROAD**

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: disclosed is design of an automobile road of up to 25 t, minimally depending on soil and climate conditions of area of construction. Road for vehicles carrying up to 25 t, consisting of vertical supports, girders and road surface made of concrete plates, vertical supports in form of piles arranged to project a step along road, immersed in soil to target depth with alignment mark goals piles on level planning at height of 0.05-1.95 m. On head piles in parallel to road axis there are crossbars, tightened to each other in long elements with steel cables laid through longitudinal

holes of girders. On cross pieces there are prestressed plates of road surface, connected to each other with swaging by steel ropes in longitudinal direction relative to road axis. Pile, crossbars and plates are made in form of prefabricated reinforced concrete prestressed elements.

EFFECT: road at sections where its height above level of planning surface is less than 5/10 m is equipped with ground shoulder, and at sections where height above level of planning greater than 5/10 m - barriers.

2 cl, 5 dwg

Изобретение относится к дорожному строительству и касается конструкции автомобильной дороги, стоянки транспорта, взлетно-посадочной полосы вертолетов и т.п.

5 Известны конструкции автодорог, состоящих из грунтового основания, проезжей части и обочин. Недостатком дорог на грунтовом основании является высокая материалоемкость (до 10 т щебня на 1 кв. м дороги), высокая стоимость и недолговечность, вызванная процессами, происходящими в грунтовом основании (усадки, морозное пучение, суффозия и пр.) /1/.

10 Известна конструкция автомобильной дороги эстакадного типа на плавающих опорах. Дорожная эстакада состоит из пролетных строений и опор, причем пролетное строение выполнено в виде пакетов плит из преднапряженных бетонных плит со шпунтовыми торцами, скрепленных стальными канатами друг с другом, причем канаты натянуты между анкерами, расположенными вместе с концами стальных канатов и торцами плит на опорных стальных прямоугольных площадках, приваренных в верхней 15 части плавучих опор, выполненных из стальных труб, при этом опорные площадки снабжены упорами-натяжителями, предназначенными для крепления анкеров и натяжения канатов. Опоры эстакады представляют собой отрезки металлических труб с заваренными торцами, которые укладывают на грунт в горизонтальном положении поперек оси дороги с шагом 6-7 м и опирают на них плиты /2/.

20 Недостатком известной конструкции является повышенная деформативность грунтового основания, приводящая в процессе эксплуатации к быстрому механическому разрушению всей несущей автодорожной конструкции.

Наиболее близкой конструкцией, принятой за прототип, является сборная автомобильная дорога для автомобилей грузоподъемностью до 25 т, включающая 25 вертикальные опоры в виде металлических свай, на головы свай поперек дороги уложены металлические ригели, на ригели уложены продольные металлические балки, на которые уложены железобетонные плиты дорожного покрытия. Пространство между поверхностью грунта и низом плит заполнено демпфирующим материалом из монолитного или сборного пенобетона /3/.

30 Недостатками известной конструкции, принятой в качестве прототипа, являются: большая зависимость от грунтовых условий, так как опирать демпфирующий слой на слабые, оседающие, а также пучинистые грунты нельзя, что требует большого объема земляных работ по замене проблемных грунтов на качественные; большая зависимость от климатических условий из-за наличия монолитных бетонных работ (демпфирующий 35 слой из пенобетона); повышенная металлоемкость (сваи, ригели и продольные элементы); повышенная трудоемкость; невозможность эстакадного решения в условиях пересеченной местности (толщина демпфирующего слоя вырастает многократно); невозможность строительства криволинейных дорог и др.

40 Технической задачей изобретения является создание конструкции автодороги, минимально зависящей от грунтовых и климатических условий района строительства, повышение эксплуатационных характеристик дороги, безопасности, снижение трудоемкости ее возведения, расширение области применения за счет возможности соединения с автодорогами на традиционном грунтовом основании.

45 Поставленная задача решается таким образом, что в автомобильной дороге для автомобилей грузоподъемностью до 25 т, включающей погруженные в грунт с определенным шагом вдоль дороги сваи, ригели, расположенные на сваях, дорожное покрытие из железобетонных плит, обочины и ограждения, согласно изобретению сваи погружены в грунт на расчетную глубину с возможностью выравнивания отметки

голов свай от уровня планировки на высоте 0,05-1,95 м, ригели размещены вдоль дороги с опорой на головы свай и стянуты между собой в протяженные элементы стальными канатами, на ригели в поперечном оси дороги направлении уложены плиты дорожного покрытия, соединенные между собой с обжатием стальными канатами в продольном направлении оси дороги, при этом сваи, ригели и плиты выполнены в виде сборных железобетонных преднапряженных элементов со сквозными технологическими отверстиями для размещения в них стальных канатов, с возможностью обжатия элементов во взаимно перпендикулярных направлениях и обеспечением жесткости конструкции, при этом грунтовые обочины расположены на участках, где высота дороги над уровнем планировки менее 0,5 м, а ограждения - на участках, где высота над уровнем планировки более 0,5 м. Кроме того, автомобильная дорога в зонах, где высота плит над уровнем планировки 0,5-1,5 м, может быть снабжена транспортными полузаглубленными тоннелями для проездов, пешеходных переходов и инженерных коммуникаций, а зазор между низом плит и грунтом частично заполнен дренирующим, изоляционным или демпфирующим материалом.

Предлагаемая конструкция дороги отличается тем, что сваи погружены в грунт на расчетную глубину с возможностью выравнивания отметки голов свай от уровня планировки на высоте 0,05-1,95 м, ригели размещены вдоль дороги с опорой на головы свай и стянуты между собой в протяженные элементы стальными канатами, на ригели в поперечном оси дороги направлении уложены плиты дорожного покрытия, соединенные между собой с обжатием стальными канатами в продольном направлении оси дороги, при этом сваи, ригели и плиты выполнены в виде сборных железобетонных преднапряженных элементов со сквозными технологическими отверстиями для размещения в них стальных канатов, с возможностью обжатия элементов во взаимно перпендикулярных направлениях и обеспечением жесткости конструкции, при этом грунтовые обочины расположены на участках, где высота дороги над уровнем планировки менее 0,5 м, а ограждения - на участках, где высота над уровнем планировки более 0,5 м.

Все элементы дороги могут изготавливаться по технологии безопалубочного формования на длинных стендах из тяжелого, мелкозернистого, керамзитового или фибробетона, причем плиты имеют фигурные торцы, типа «шип-паз» для надежного сплачивания в поперечном направлении.

Сплачивание элементов дороги в крупноразмерные элементы позволяет повысить жесткость в продольном и поперечном направлениях от воздействия статических и динамических нагрузок.

Отличительной признаком автодороги является комбинированное основание, при этом дорожное покрытие фундируется на ригелях и сваях, а обочины - на естественном или мелиорированном грунтовом основании. Это позволяет снизить стоимость строительства и эксплуатации, так как к качеству обочин не предъявляется таких высоких требований, как к полотну.

Превышение плит дорожного покрытия над уровнем земли определяется продольным профилем участка с целью минимизации земляных работ, а также грунтовыми и климатическими условиями, причем между плитой и грунтом может размещаться слой дренирующего, или теплоизоляционного, или демпфирующего материала.

Техническим результатом является создание долговечной и безопасной полносборной автомобильной дороги, состоящей из комплекта сборных железобетонных предварительно напряженных элементов, монтируемых непосредственно на месте строительства без сварочных и монолитных бетонных работ на комбинированном

основании, причем дорожное покрытие фундируется на свайном основании, а обочины - на грунтовом основании, а также возможность соединения с пересекаемыми автодорогами на грунтовом основании.

Изобретение поясняется чертежами.

5 На фиг. 1 показан план дороги; фиг. 2 - А-А фиг. 1; фиг. 3 - Б-Б фиг. 1; фиг. 4 - то же, что и на фиг. 3, вариант выполнения дороги с ограждениями и обочиной; фиг. 5 - схема продольного профиля дороги.

Предлагаемая конструкция автомобильной дороги 1 состоит из полносборной железобетонной проезжей части 2 и грунтовых обочин 3. Проезжая часть 2 состоит из  
10 свайных опор 4, ригелей 5 и плит 6. Сваи 4 расположены по всей длине дороги 1 преимущественно по наружному краю проезжей части, а при многополосной дороге - и по внутренним краям плит, причем головы свай расположены на такой высоте, которая обеспечивает отметку низа плит в диапазоне 0.15-1.75 м от планировочной отметки, причем головы свай объединены сборными железобетонными ригелями 5,  
15 связанными по длине в единый протяженный элемент, разделенный деформационными швами, металлическими канатами 7, причем часть ригелей выполняют функции элементов ограждения 8 и разделения 9 и выполнены в виде балки-стенки, причем сборные железобетонные плиты 6 проезжей части уложены на ригели 5 поперек оси дороги 1 и объединены стальными канатами 7, расположенными в каналах 10,  
20 образованных при формовании плит, или в пластиковых трубках, заложенных при формовании.

Размещение низа плит выше планировочной отметки обеспечивает передачу всей нагрузки от дороги на головы свай, а в определенных случаях позволяет разместить под плитой дренирующий или теплоизолирующий слой 14. Минимальная высота дороги  
25 над уровнем планировки принимается для исключения влияния грунта на ригели и плиты при возможном пучении и пр. Максимальная высота дороги над уровнем земли определяется экономическими расчетами из условия минимизации планировочных земляных работ и ограничивается достижением необходимой жесткости в поперечном направлении, обусловленной повышенной деформативностью свай при соотношении  
30 свободной длины свай к диаметру ( $L/D$ ) более 5. Дальнейшее увеличение высоты приводит к резкому уменьшению продольной и, особенно, поперечной жесткости эстакады, что вызывает потребность повышенного расхода количества свай.

Все железобетонные изделия выполняются преднапряженными в продольном направлении и изготавливаются, предпочтительно, по технологии безопалубочного  
35 формования на длинных стендах. Все изделия армируются высокопрочной проволокой или стальными канатами, выполняются из тяжелого бетона, или керамзитобетона, или фибробетона, или серобетона.

Сваи - квадратного или прямоугольного сечения, сплошные или с технологической продольной полостью, длиной 4-12 м.

40 Ригели - прямоугольного или корытообразного сечения, сплошные или с продольными полостями, служащими для прокладки коммуникаций, кабелей и уменьшения веса, и каналами для размещения стальных канатов, служащих для постнапряжения конструкции. Выполнение ригелей в виде балки-стенки позволяет использовать их в качестве оградительных 8 и/или разделительных 9 элементов дороги.

45 Плиты - прямоугольные, трапециевидные, в форме параллелограмма, сплошные, или ребристые, или пустотелые, длиной 6-9 м, шириной 1,5-2,0 м, толщиной 20-50 см. Плиты снабжены поперечными каналами 10 для размещения стальных или других неметаллических канатов 7, по 2-3 штуки на плиту. Боковые грани плит имеют фигурный

профиль, обеспечивающий стык со смежными плитами по типу «шип-паз». Выполнение плит с фигурными торцами позволяет обеспечить их совместную работу за счет распределения нагрузки на соседние плиты.

Трапециевидные (в плане) плиты 12 позволяют выполнять дорогу с плавным поворотом, а плиты 13 в форме параллелограмма позволяют распределить стыки плит по длине дороги, а также уменьшить число плит при заданной ширине дороги за счет увеличения площади каждой плиты.

Для составления проекта строительства требуется выполнить инженерногеологические изыскания, необходимые для принятия решения по длинам свай проектной несущей способности. Несущая способность свай и их количество на каждый погонный метр дороги зависит от проектной нагрузки и составляет обычно 25-60 тс и 0,5-2,0 штуки соответственно. Проектирование производят в соответствии с требованиями СП34.13330.2012, Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\* и СП35.13330.2011, Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*.

Предлагаемая дорога сооружается в следующей технологической последовательности.

Разбивают оси дороги, выполняют вертикальную планировку, при этом некоторые участки дороги будут проходить в насыпи, а некоторые - в срезке. На спланированной по вертикали (в соответствии с действующими нормами проектирования и с учетом специфики предлагаемой конструкции дороги) трассе будущей автодороги производят разбивку осей свай и погружают сваи до проектной отметки голов. На фиг. 5 показан пример продольного профиля трассы, где отметка существующего рельефа 15, отметка верха свай 16, отметка верха дороги 17. В зависимости от грунтовых условий выбирается технология погружения свай. Сваи погружают предпочтительно в лидерные скважины сваедавливающими установками. Принципиально возможно погружать сваи забивкой до достижения проектного отказа, а недопогруженные части свай («попы») - отпиливать.

Затем на головы свай монтируют ригели, после чего пропускают в продольные каналы ригелей металлические канаты и натягают их до проектного усилия. Величина усилия натяжения зависит от температуры воздуха, времени производства работ (зимой или летом). Количество объединяемых ригелей зависит от климатических условий и составляет обычно 15-25 штук, т.е. длиной до 100 м. Между объединенными участками устраивают деформационные швы, в которых размещают натяжные устройства 11, типа цанг или клиновых зажимов. Канаты защищают от коррозии инъекцией цементного раствора или покрытием полимерной оболочкой.

Затем монтируют плиты (отметка верха 17), стыкуя смежные плиты по боковым граням по типу «шип-паз». Затем сплачивают соседние 10-20 плит путем натяжения металлических канатов, размещаемых в каналах, устраиваемых в плитах при формировании на стенде.

Использование свай обеспечивает предлагаемой конструкции дороги два основных преимущества. Первое заключено в независимости качества и долговечности трассы от строения верхнего слоя земной поверхности, включая гидрогеологические, мерзлотные, суффозионные карстовые и др. особенности грунтового разреза.

Вторым достоинством конструкции является высокая прозрачность стоимости дороги в зависимости от сложности инженерно-геологических условий. При прохождении участков со сложными горно-геологическими условиями не приходится многократно увеличивать затраты на отсыпку полотна, тампонаж, удаление слабонесущих грунтов и т.п., а достаточно только увеличить до минимально необходимой глубину погружения несущих свай.

Использование свай обеспечивает наибольшую эффективность в условиях мерзлотных грунтов и в болотных местностях. Сооружение свай в этих условиях гораздо надежней и дешевле грунтового основания дороги. Сооружение дороги не влияет на процесс деградации зоны вечной мерзлоты и обеспечивает ее стабильность, как опоры 5 дороги. При необходимости можно заглублять сваи до коренных отложений, обеспечивающих абсолютную устойчивость трассы.

Большое значение для экологии имеет расположение проезжей части дороги над поверхностью земли, что не нарушает сложившегося стока грунтовых вод, не создает зон подтопления, подпора и пересыхания локальных участков и, в целом, не нарушает 10 приповерхностный гидрогеологический и экологический режим участка строительства. Специфика конструкции не требует создания традиционной системы отвода вод, дренажа, гидроизоляции, что практически всегда ведет к существенному нарушению естественного ландшафта и удорожанию строительства.

Предлагаемая конструкция дороги на сваях позволяет легко решать вопрос 15 различного рода переходов 18 для людей и животных, пропуска коммуникаций и пр.

#### Источники информации

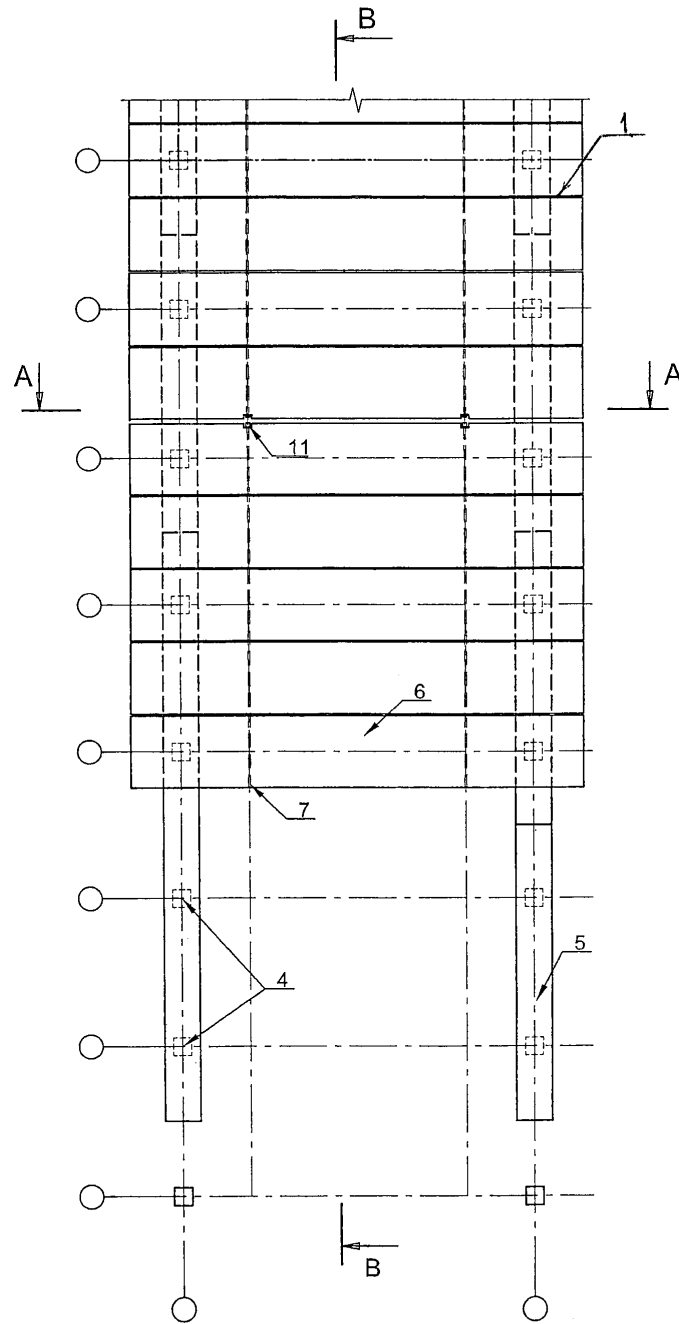
1. Гибшман Проектирование и строительство автомобильных дорог, М., СИ. 1986 г. с. 20.
  2. Патент РФ №2371537, кл. E01C 5/10, публик. 27.10.2009.
  3. Патент РФ №88359 U1, кл. E01C 9/00, публ. 10.11.2009 (прототип).
- 20

#### Формула изобретения

1. Автомобильная дорога для автомобилей грузоподъемностью до 25 т, включающая погруженные в грунт с определенным шагом вдоль дороги сваи, ригели, расположенные 25 на сваях, дорожное покрытие из железобетонных плит, обочины и ограждения, отличающаяся тем, что сваи погружены в грунт на расчетную глубину с возможностью выравнивания отметки голов свай от уровня планировки на высоте 0,05-1,95 м, ригели размещены вдоль дороги с опорой на головы свай и стянуты между собой в протяженные элементы стальными канатами, на ригели в поперечном оси дороги направлении 30 уложены плиты дорожного покрытия, соединенные между собой с обжатием стальными канатами в продольном направлении оси дороги, при этом сваи, ригели и плиты выполнены в виде сборных железобетонных преднапряженных элементов со сквозными технологическими отверстиями для размещения в них стальных канатов, с возможностью обжатия элементов во взаимно перпендикулярных направлениях и обеспечением 35 жесткости конструкции, при этом грунтовые обочины расположены на участках, где высота дороги над уровнем планировки менее 0,5 м, а ограждения - на участках, где высота над уровнем планировки более 0,5 м.

2. Автомобильная дорога по п. 1, отличающаяся тем, что в зонах, где высота плит над уровнем планировки 0,5-1,5 м, снабжена транспортными полузаглубленными 40 тоннелями для проездов, пешеходных переходов и инженерных коммуникаций, а зазор между низом плит и грунтом частично заполнен дренирующим, изоляционным или демпфирующим материалом.

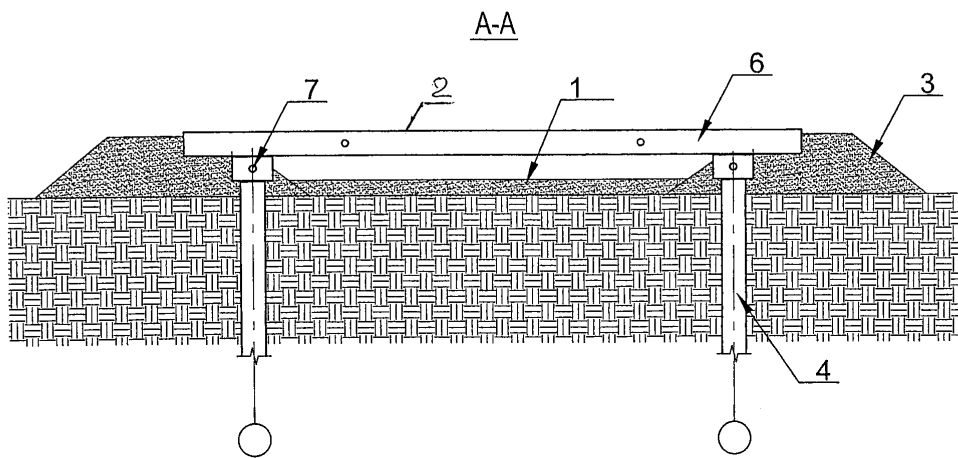
Автомобильная дорога



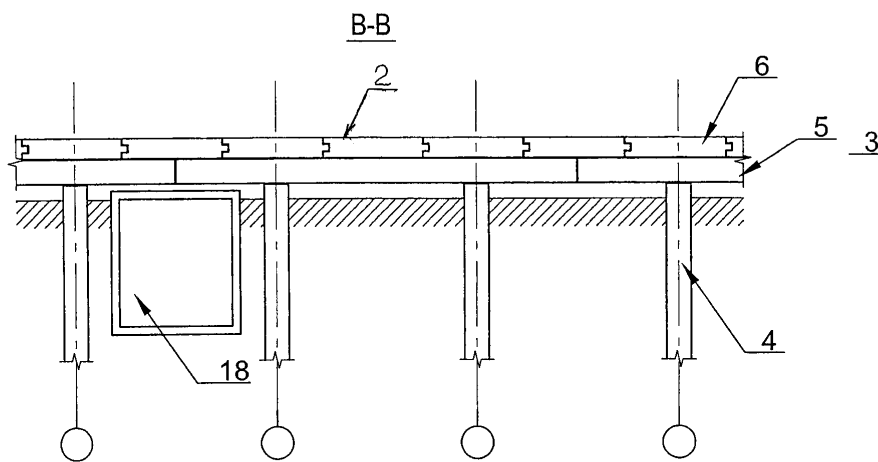
Фиг. 1



Автомобильная дорога

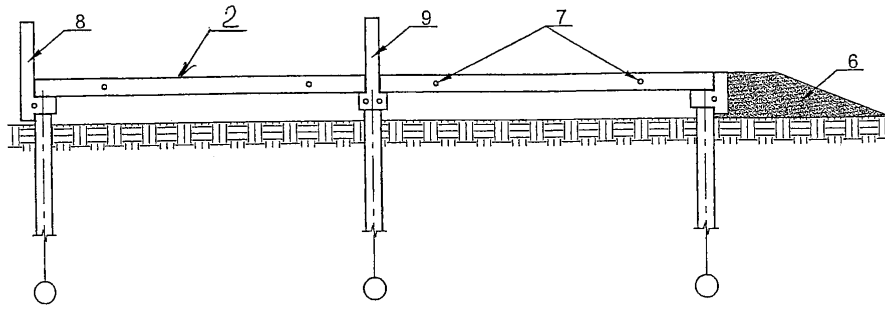


Фиг. 2

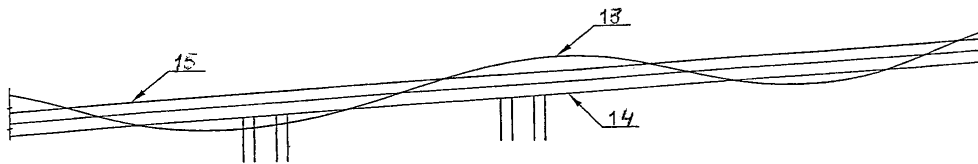


Фиг. 3

Автомобильная дорога



Фиг. 4



Фиг. 5