



(19) **RU** (11) **2 175 365** (13) **C2**
(51) МПК⁷ **E 01 C 1/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **99127222/03**, **31.12.1999**

(24) Дата начала действия патента: **31.12.1999**

(46) Опубликовано: **27.10.2001**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2139384 C1**, **10.10.1999**. **БАБКОВ В.Ф., АНДРЕЕВА О.В.** Проектирование автомобильных дорог, ч.1 - М.: Транспорт, 1979, с. 262, рис. ХШ 23а. **СТРАМЕНТОВ А.Е., ФИШЕЛЬСОН М.С.** Городское движение, Издательство литературы по строительству, М., 1965, с. 68, рис.40. **RU 2136802 C1**, **10.09.1999**. **GB 1071699 A**, **04.03.1966**. **GB 1061067 A**, **16.10.1964**. **EP 0416161 A1**, **13.03.1991**. **EP 0844332 A1**, **27.05.1998**. **ПАНКИНА С.Ф.** Третье внутригородское транспортное кольцо в Москве, Транспортное строительство, 1998, № 12, с. 7-11.

Адрес для переписки:

103905, Москва, ул.Тверская, 11, Российская инженерная академия, Б.В.Гусеву

(71) Заявитель(и):

Федосеев Андрей Владимирович

(73) Патентообладатель(ли):

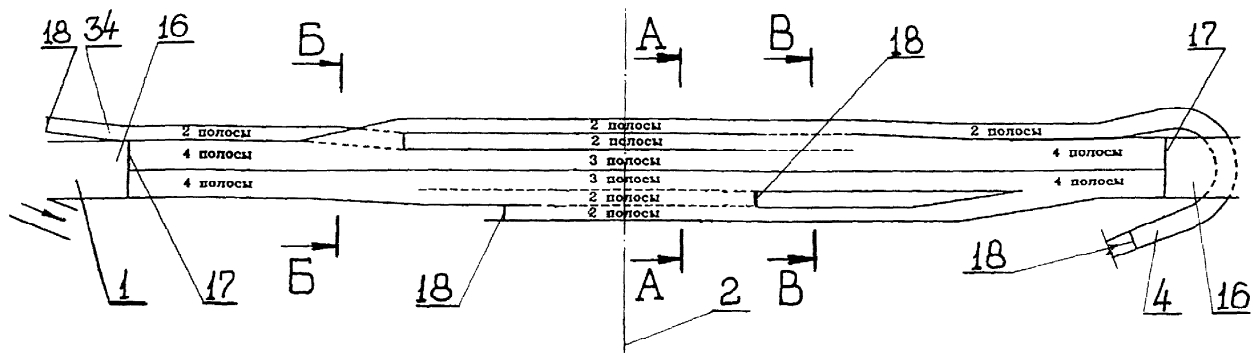
Общероссийская общественная организация "Российская инженерная академия"

(54) ТРАНСПОРТНАЯ РАЗВЯЗКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к дорожному строительству и может быть использовано при строительстве или реконструкции узлов пересечений в разных уровнях автомагистралей в условиях тесной городской застройки. Транспортная развязка включает пересечение в четырех уровнях кольцевой магистрали и автодорожной радиальной магистрали, содержащее эстакады, путепровод тоннельного типа, съезды и въезды. Новым является то, что при выполнении пересечения внутригородской кольцевой магистрали и радиальной магистрали путепровод тоннельного типа расположен по трассе кольцевой магистрали и проходит под радиальной магистралью, причем по крайней мере

один из съездов выполнен на разных участках своей длины проходящим по всем уровням пересечения. Технический результат, обеспечиваемый изобретением, состоит в сокращении трудо- и материалозатрат и объемов земляных работ при возведении транспортной развязки в условиях тесной городской застройки, наличия многочисленных подземных близлежащих коммуникаций, в том числе тоннелей метрополитена и достаточно близко расположенных железнодорожных путей, при одновременном обеспечении возможности перераспределения транспортных потоков, исключении заторов на автодорогах, повышении пропускной способности и безопасности движения. 12 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2 1 7 5 3 6 5 C 2

RU 2 1 7 5 3 6 5 C 2



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 175 365** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **E 01 C 1/04**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **99127222/03, 31.12.1999**
(24) Effective date for property rights: **31.12.1999**
(46) Date of publication: **27.10.2001**
Mail address:
**103905, Moskva, ul.Tverskaja, 11,
Rossijskaja inzhenernaja akademija, B.V.Gusevu**

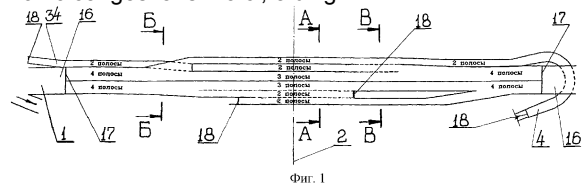
(71) Applicant(s):
Fedoseev Andrej Vladimirovich
(73) Proprietor(s):
**Obshcherossijskaja obshchestvennaja
organizatsija "Rossijskaja inzhenernaja
akademija"**

(54) **ROAD INTERCHANGE**

(57) Abstract:

FIELD: highway engineering. SUBSTANCE: road interchange is used in erection and reconstruction of crossover junctions at different levels of highway under conditions of close city development, presence of nearby historical and architectural monuments, and miscellaneous underground service lines including subway tunnels and nearby railways and has intersection of circular and radial motorways at four levels, overpasses, tunnel-type underpass, descents, and entrances. Novelty is that tunnel-type underpass is arranged along route of circular motorway under radial highway in the

course of erecting mentioned intersection; at least one descent passes all levels of intersection at different sections of its length. EFFECT: reduced labor and material consumption, scope of earth excavation; enhanced carrying capacity and safety of traffic; eliminated traffic congestions. 13 cl, 5 dwg



RU 2 1 7 5 3 6 5 C 2

RU 2 1 7 5 3 6 5 C 2

Изобретение относится к дорожному строительству и может быть использовано при строительстве или реконструкции в условиях тесной городской застройки узлов пересечений в разных уровнях автомагистралей.

Известна транспортная развязка, включающая пересечение автодорог, расположенных в
5 разных уровнях, девять путепроводов, девять мостов, четыре съезда, четыре петлевых участка с обходом центра пересечения автодорог справа, связанных с пересекающимися автодорогами (см., например, Бабков В.Ф., Андреева О.В. Проектирование автомобильных дорог, ч. I, М.: Транспорт, 1979 г., с 262, рис XIII 23а).

Недостатком известного решения, требующего для своего осуществления девять
10 мостов, приводит к необходимости наличия значительных земельных отводов и больших объемов земляных работ, что неприемлемо в условиях плотной городской застройки и не является экономически целесообразным.

Известна также транспортная развязка, включающая пересечение автодорог, расположенных в разных уровнях, образующее в плане четыре сектора, в каждом из
15 которых расположены криволинейный левоповоротный съезд и правоповоротный съезд, примыкающие к пересекающимся автодорогам, и путепровод в центре пересечения на одной из автодорог (см., например, А.Е. Страментов, М.С. Фишельсон, Городское движение. Издательство литературы по строительству, М., 1965, с. 68, рис. 40).

Эта развязка также неприемлема в условиях тесной городской застройки.

Наиболее близким к изобретению по своей сущности и достигаемому результату
20 является транспортная развязка, включающая пересечение в четырех уровнях кольцевой магистрали и автодорожной радиальной магистрали, содержащее эстакады, путепровод тоннельного типа, съезды и въезды (см., например, патент РФ N 2139384 C1, 10.10.99).

Недостатком известного решения также является неприемлемость для строительства в
25 условиях тесной городской застройки, наличия многочисленных подземных близлежащих коммуникаций, в том числе тоннелей метрополитена и достаточно близко расположенных железнодорожных путей, для избежания пересечения которых требуется значительные землеотводы.

Задачей настоящего изобретения является создание транспортной развязки для
30 условий тесной городской застройки, наличия многочисленных подземных близлежащих коммуникаций, в том числе тоннелей метрополитена и достаточно близко расположенных железнодорожных путей, при одновременном обеспечении высокой пропускной способности и безопасности движения, исключении образования затора на дорогах за счет оптимального перераспределения транспортных потоков.

Задача решается за счет того, что в транспортной развязке, включающей пересечение в
35 четырех уровнях кольцевой магистрали и автодорожной радиальной магистрали, содержащее эстакады, путепровод тоннельного типа, съезды и въезды, согласно изобретению при выполнении пересечения внутригородской кольцевой магистрали и радиальной магистрали путепровод тоннельного типа расположен по трассе кольцевой
40 магистрали и проходит под радиальной магистралью, причем по крайней мере один из съездов выполнен на разных участках своей длины проходящим по всем уровням пересечения.

При этом путепровод тоннельного типа может содержать два центральных тоннеля для пропускания в обоих направлениях движения основного транспорта, движущегося по
45 внутригородской кольцевой магистрали, и четыре боковых - для пропускания транспорта, меняющего направление движения и обеспечения съездов по разным направлениям, при этом по крайней мере часть боковых тоннелей входит совместно с центральными в единую многопролетную многоуровневую рамную систему.

Для разделения движения по потокам и направлениям путепровод тоннельного типа
50 может быть снабжен расположенными рядами разделительными колоннами, установленными на разделительных полосах, и защитными полосами вдоль каждого ряда колонн.

Транспортная развязка может быть снабжена расположенной в зоне пересечения

системой пешеходных переходов, а также расположенным по крайней мере над частью автодорожных тоннелей развитым подземным пространством, в котором размещены технологические, служебные помещения и торгово-пешеходная зона.

5 Транспортная развязка может быть снабжена по крайней мере двумя тоннелями для скоростной транспортной системы, расположенными на части своей длины под центральными тоннелями путепровода.

10 Тоннели на участке под радиальной магистралью могут быть выполнены с возможностью пропуска 7-ми полос движения в каждом направлении и дополнительно содержат разделительные полосы, а в зонах открытых рамповых участков на въезде и выезде тоннели выполнены с возможностью пропуска 4-х полос движения в каждом направлении и содержат полосы безопасности и разделительную полосу, при этом развязка снабжена шестью порталами, два из которых ограничивают въезд и выезд в центральные тоннели, а четыре других - соответственно въезды и выезды боковых тоннелей.

15 Несущие конструкции по крайней мере части центральных и боковых тоннелей могут быть выполнены в виде ограничивающих стен из буронабивных секущихся свай и промежуточных, расположенных на разделительных полосах колонн из спаренных буронабивных свай, основного перекрытия в виде неразрезной плиты, шарнирно опертой через мостовые опорные части на верхние торцы стен и колонн, междуэтажных перекрытий лотков в виде фундаментных плит и дополнительных стен и/или колонн под междуэтажные 20 перекрытия, причем буронабивные сваи объединены поверху обвязочными, распределяющими нагрузку от основного перекрытия балками.

Буронабивные сваи могут быть выполнены диаметром 0,75 - 1,0 м, причем длина секущихся свай составляет 18 - 21 м, а спаренных 28 - 30 м, при этом плита основного 25 перекрытия выполнена железобетонной толщиной 0,8 м, колонны выполнены сечением 0,5х0,8 м и установлены с шагом 4,0 м на фундаментные балки шириной 1,85 м вдоль разделительных полос, которые выполнены с разрывами по длине для перевода движения транспорта, причем в зонах расположения разрывов разделительных полос тоннели выполнены с усиленными перекрытиями толщиной 1,0 - 1,3 м пролетом до 25 м, опертymi 30 на стены толщиной 0,75 м, причем на поверхности грунта над усиленными перекрытиями образованы зоны уменьшенной нагрузки в виде пешеходных дорожек, и/или зеленых зон, и/или легких павильонов, а под усиленными перекрытиями установлены подшивные потолки, между которыми и нижней поверхностью дополнительных перекрытий размещены коммуникационные системы, светильники, воздуховоды и кабели освещения, или 35 указанное оборудование прикреплено к усиленному перекрытию.

Вдоль центральной стены и наружных стен боковых тоннелей могут быть образованы проходные зоны для размещения технологического оборудования, отделенные от транспортной зоны тоннелей экраном, защищающим оборудование от механических повреждений, причем на внутренних поверхностях стен тоннелей и/или на внутренней 40 поверхности экрана установлены крепежные приспособления для крепления оборудования.

Рамповые участки могут быть выполнены с вертикальными стенами, которые объединены с парапетами над тоннелями в порталы.

45 Центральные тоннели могут быть выполнены длиной 480 - 510 м, их рамповые участки - длиной по 50 - 120 м каждый, причем ширина полосы для одного ряда движения в одном направлении составляет 3,5 - 3,75 м, при этом для центральных тоннелей принято не менее 3-х полос движения в одном направлении, а для боковых - не менее двух в одном направлении.

50 Транспортная развязка может содержать не менее двух поворотных съездов с кольцевой магистрали на радиальную магистраль в сторону области и обратно, причем съезды в районе радиальной магистрали пересекают пути кольцевой железной дороги, проходят над перегонными путями метрополитена и на части своей длины расположены на эстакадах, перекрывающих открытые пути метрополитена и прилегающие к ним

железнодорожные пути, левоповоротный съезд с радиальной магистральной в основной тоннель при движении из области расположен в крайнем тоннеле путепровода ниже проезжей части кольцевой магистральной, а левоповоротный съезд из основного тоннеля на радиальную магистраль при движении в область расположен на эстакаде, при этом съезды и выезды дополнительных полос расположены по рампам.

По крайней мере один крайний тоннель путепровода может быть выполнен отдельно стоящим.

Технический результат, обеспечиваемый указанной совокупностью признаков, состоит в сокращении трудо- и материалозатрат и объемов земляных работ при возведении транспортной развязки в условиях тесной городской застройки, наличия многочисленных подземных близлежащих коммуникаций, в том числе тоннелей метрополитена и достаточно близко расположенных железнодорожных путей, при одновременном обеспечении возможности перераспределения транспортных потоков, исключении заторов на автодорогах, повышении пропускной способности и безопасности движения.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

на фиг. 1 изображен участок кольцевой магистральной, расположенный под автодорожной радиальной магистралью с указанием числа полос движения, вид в плане;

на фиг. 2 - то же, с вентиляционными камерами;

на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1;

на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 1;

на фиг. 5 - разрез В-В на фиг. 1.

Транспортная развязка включает расположенное в условиях тесной городской застройки, наличия многочисленных подземных близлежащих коммуникаций, в том числе тоннелей метрополитена и достаточно близко расположенных железнодорожных путей пересечение в четырех уровнях внутригородской кольцевой магистральной 1 и автодорожной радиальной магистральной 2. Пересечение содержит путепровод 3 тоннельного типа, расположенный по трассе внутригородской кольцевой магистральной 1 и проходящий под радиальной магистралью 2. По крайней мере один из съездов 4 выполнен на разных участках своей длины проходящим по всем уровням пересечения.

Путепровод 3 тоннельного типа содержит два центральных тоннеля 5 и 6 для пропуска в обоих направлениях движения основного транспорта, движущегося по внутригородской кольцевой магистральной 1, и четыре боковых 7, 8, 9, 10 - для пропуска транспорта, меняющего направление движения и обеспечения съездов по разным направлениям. По крайней мере часть боковых тоннелей входит совместно с центральными в единую многопролетную многоуровневую рамную систему.

Для разделения движения по потокам и направлениям путепровод 3 тоннельного типа снабжен расположенными рядами разделительными колоннами 11, установленными на разделительных полосах, и защитными полосами 12 вдоль каждого ряда колонн 11.

Транспортная развязка снабжена расположенной в зоне пересечения системой пешеходных переходов (на чертежах не показаны), а также расположенным по крайней мере над частью автодорожных тоннелей развитым подземным пространством 13, в котором размещены технологические, служебные помещения и торгово-пешеходная зона.

Транспортная развязка снабжена по крайней мере двумя тоннелями 14 и 15 для скоростной транспортной системы, расположенными на части своей длины под центральными тоннелями 5 и 6 путепровода 3.

Тоннели на участке под радиальной магистралью выполнены с возможностью пропуска 7-ми полос движения в каждом направлении и дополнительно содержат разделительные полосы, а в зонах открытых рамповых участков 16 на въезде и выезде тоннели выполнены с возможностью пропуска 4-х полос движения в каждом направлении и содержат полосы безопасности (на чертежах не показаны) и разделительную полосу (на чертежах не показана). Развязка снабжена шестью порталами 17 и 18, два из которых (17) ограничивают въезд и выезд в центральные тоннели, а четыре других (18) - соответственно въезды и выезды боковых тоннелей.

Несущие конструкции по крайней мере части центральных и боковых тоннелей выполнены в виде ограничивающих стен 19 из буронабивных секущихся свай 20 и промежуточных, расположенных на разделительных полосах колонн 1 из спаренных буронабивных свай, основного перекрытия 21 в виде неразрезной плиты, шарнирно опертой через мостовые опорные части 22 на верхние торцы стен 19 и колонн 11, междуэтажных перекрытий 23, лотков в виде фундаментных плит 24 и дополнительных стен 25 и/или колонн (на чертежах не показаны) под междуэтажные перекрытия 23. Буронабивные сваи объединены поверху обвязочными, распределяющими нагрузку от основного перекрытия 21 балками 26.

Буронабивные сваи выполнены диаметром 0,75 - 1,0 м, причем длина секущихся свай составляет 18 - 21 м, а спаренных 28 - 30 м, при этом плита основного перекрытия 21 выполнена железобетонной толщиной 0,8 м, колонны 11 выполнены сечением 0,5х0,8 м и установлены с шагом 4,0 м на фундаментные балки (на чертежах не показаны) шириной 1,85 м вдоль разделительных полос, которые выполнены с разрывами (на чертежах не показаны) по длине для перевода движения транспорта. В зонах расположения разрывов разделительных полос тоннели выполнены с усиленными перекрытиями 27 толщиной 1,0 - 1,3 м, пролетом до 25 м, опертыми на стены 28 толщиной 0,75 м, причем на поверхности грунта над усиленными перекрытиями 27 образованы зоны 29 уменьшенной нагрузки в виде пешеходных дорожек, и/или зеленых зон, и/или легких павильонов. Под усиленными перекрытиями 27 установлены подшивные потолки 29, между которыми и нижней поверхностью усиленных перекрытий 27 размещены коммуникационные системы 30, светильники, воздухопроводы и кабели освещения, или указанное оборудование прикреплено к усиленному перекрытию.

Вдоль центральной стены 31 и наружных стен 19 боковых тоннелей образованы проходные зоны 32 для размещения технологического оборудования, отделенные от транспортной зоны тоннелей экраном (на чертежах не показан), защищающим оборудование от механических повреждений, причем на внутренних поверхностях стен тоннелей и/или на внутренней поверхности экрана установлены крепежные приспособления 33 для крепления оборудования.

Рамповые участки 16 выполнены с вертикальными стенами, которые объединены с парапетами над тоннелями в порталы 17, 18.

Центральные тоннели 5 и 6 выполнены длиной 480 - 510 м, их рамповые участки 17 - длиной по 50 - 120 м каждый, причем ширина полосы для одного ряда движения в одном направлении составляет 3,5 - 3,75 м, при этом для центральных тоннелей 5 и 6 принято не менее 3-х полос движения в одном направлении, а для боковых 7-10 - не менее двух в одном направлении.

Транспортная развязка содержит не менее двух поворотных съездов 34 с внутригородской кольцевой магистрали 1 на радиальную магистраль 2 в сторону области и обратно, причем съезды в районе радиальной магистрали пересекают пути кольцевой железной дороги (на чертежах не показаны), проходят над перегонными путями метрополитена (на чертежах не показаны) и на части своей длины расположены на эстакадах (на чертежах не показано), перекрывающих открытые пути метрополитена и прилегающие к ним железнодорожные пути. Левоповоротный съезд с радиальной магистрали 2 в основную тоннель при движении из области расположен в крайнем тоннеле путепровода ниже проезжей части кольцевой магистрали, а левоповоротный съезд из основного тоннеля на радиальную магистраль при движении в область расположен на эстакаде, при этом съезды и выезды дополнительных полос расположены по рампам. По крайней мере один из съездов 4 выполнен на разных участках своей длины проходящим по всем уровням пересечения.

По крайней мере один крайний тоннель путепровода выполнен отдельно стоящим.

Формула изобретения

1. Транспортная развязка, включающая пересечение в четырех уровнях кольцевой

магистрала и автодорожной радиальной магистрали, содержащее эстакады, путепровод тоннельного типа, съезды и въезды, отличающаяся тем, что при выполнении пересечения внутригородской кольцевой магистрали и радиальной магистрали путепровод тоннельного типа расположен по трассе кольцевой магистрали и проходит под радиальной
5 магистралью, причем, по крайней мере, один из съездов выполнен на разных участках своей длины проходящим по всем уровням пересечения.

2. Транспортная развязка по п.1, отличающаяся тем, что путепровод тоннельного типа содержит два центральных тоннеля для пропуска в обоих направлениях движения основного транспорта, движущегося по внутригородской кольцевой магистрали, и четыре
10 боковых - для пропуска транспорта, меняющего направление движения и обеспечения съездов по разным направлениям, при этом, по крайней мере, часть боковых тоннелей входит совместно с центральными в единую многопролетную многоуровневую рамную систему.

3. Транспортная развязка по любому из пп.1 и 2, отличающаяся тем, что для
15 разделения движения по потокам и направлениям путепровод тоннельного типа снабжен расположенными рядами разделительными колоннами, установленными на разделительных полосах, и защитными полосами вдоль каждого ряда колонн.

4. Транспортная развязка по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что она снабжена
20 расположенной в зоне пересечения системой пешеходных переходов, а также расположенным, по крайней мере, над частью автодорожных тоннелей развитым подземным пространством, в котором размещены технологические, служебные помещения и торгово-пешеходная зона.

5. Транспортная развязка по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что она снабжена,
25 по крайней мере, двумя тоннелями для скоростной транспортной системы, расположенными на части своей длины под центральными тоннелями путепровода.

6. Транспортная развязка по п. 1, отличающаяся тем, что тоннели на участке под
30 радиальной магистралью выполнены с возможностью пропуска 7-ми полос движения в каждом направлении и дополнительно содержат разделительные полосы, а в зонах открытых рамповых участков на въезде и выезде тоннели выполнены с возможностью пропуска 4-х полос движения в каждом направлении и содержат полосы безопасности и разделительную полосу, при этом развязка снабжена шестью порталами, два из которых ограничивают въезд и выезд в центральные тоннели, а четыре других - соответственно въезды и выезды боковых тоннелей.

7. Транспортная развязка по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что несущие
35 конструкции, по крайней мере, части центральных и боковых тоннелей выполнены в виде ограничивающих стен из буронабивных секущихся свай и промежуточных, расположенных на разделительных полосах колонн из спаренных буронабивных свай, основного перекрытия, в виде неразрезной плиты, шарнирно опертой через мостовые опорные части на верхние торцы стен и колонн, междуэтажных перекрытий лотков в виде фундаментных
40 плит и дополнительных стен и/или колонн под междуэтажные перекрытия, причем буронабивные сваи объединены поверху обвязочными, распределяющими нагрузку от основного перекрытия балками.

8. Транспортная развязка по п.7, отличающаяся тем, что буронабивные сваи выполнены
45 диаметром 0,75-1,0 м, причем длина секущихся свай составляет 18 - 21 м, а спаренных - 28-30 м, при этом плита основного перекрытия выполнена железобетонной толщиной 0,8 м, колонны выполнены сечением 0,5х0,8 м и установлены с шагом 4,0 м на фундаментные балки шириной 1,85 м вдоль разделительных полос, которые выполнены с разрывами по длине для перевода движения транспорта, причем в зонах расположения разрывов разделительных полос тоннели выполнены с усиленными перекрытиями толщиной 1,0-1,3
50 м пролетом до 25 м, опертыми на стены толщиной 0,75 м, причем на поверхности грунта над усиленными перекрытиями образованы зоны уменьшенной нагрузки в виде пешеходных дорожек, и/или зеленых зон, и/или легких павильонов, а под усиленными перекрытиями установлены подшивные потолки, между которыми и нижней поверхностью

усиленных перекрытий размещены коммуникационные системы, светильники, воздуховоды и кабели освещения, или указанное оборудование прикреплено к усиленному перекрытию.

5 9. Транспортная развязка по любому из пп.1-8, отличающаяся тем, что вдоль центральной стены и наружных стен боковых тоннелей образованы проходные зоны для размещения технологического оборудования, отделенные от транспортной зоны тоннелей экраном, защищающим оборудование от механических повреждений, причем на внутренних поверхностях стен тоннелей и/или на внутренней поверхности экрана установлены крепежные приспособления для крепления оборудования.

10 10. Транспортная развязка по любому из пп.1-9, отличающаяся тем, что рамповые участки выполнены с вертикальными стенами, которые объединены с парапетами над тоннелями в порталы.

11. Транспортная развязка по п.1, отличающаяся тем, что центральные тоннели выполнены длиной 480-510 м, их рамповые участки - длиной по 50-120 м каждый, причем ширина полосы для одного ряда движения в одном направлении составляет 3,5-3,75 м, при этом для центральных тоннелей принято не менее 3-х полос движения в одном направлении, а для боковых - не менее двух в одном направлении.

12. Транспортная развязка по п.1, отличающаяся тем, что она содержит не менее двух поворотных съездов с кольцевой магистрали на радиальную магистраль в сторону области и обратно, причем съезды в районе радиальной магистрали пересекают пути кольцевой железной дороги, проходят над перегонными путями метрополитена и на части своей длины расположены на эстакадах, перекрывающих открытые пути метрополитена и прилегающие к ним железнодорожные пути, левоповоротный съезд с радиальной магистрали в основной тоннель при движении из области расположен в крайнем тоннеле путепровода ниже проезжей части кольцевой магистрали, а левоповоротный съезд из основного тоннеля на радиальную магистраль при движении в область расположен на эстакаде, при этом съезды и выезды дополнительных полос расположены по рампам.

13. Транспортная развязка по любому из пп.1-12, отличающаяся тем, что, по крайней мере, один крайний тоннель путепровода выполнен отдельно стоящим.

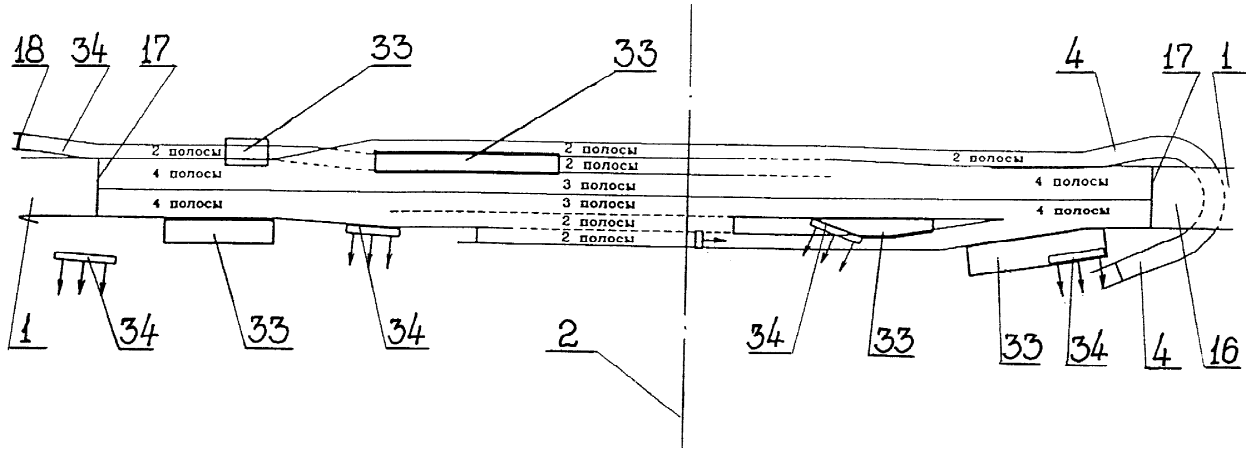
30

35

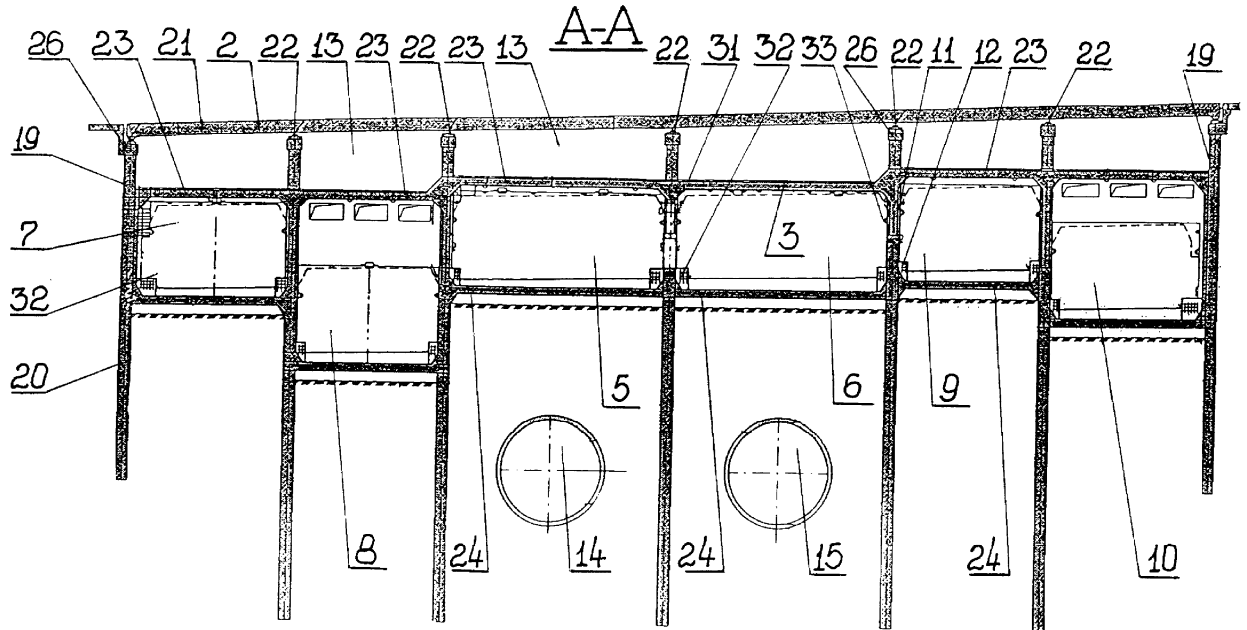
40

45

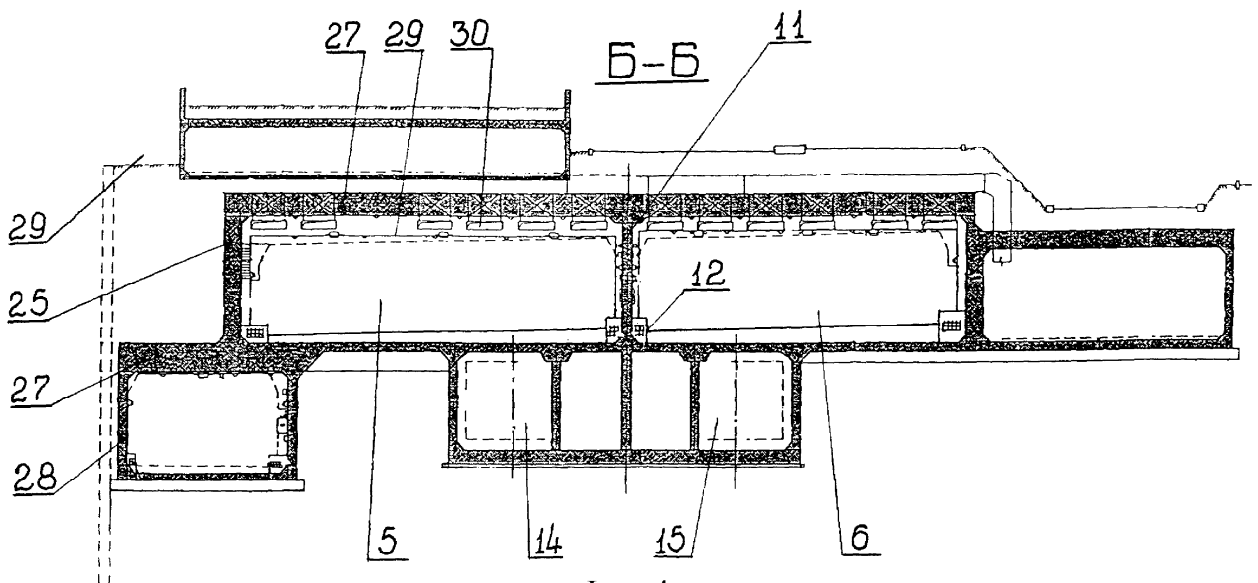
50



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

