



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11) 2 131 960 (13) C1
(51) МПК⁶ E 02 D 29/00, E 21 D 11/08,
13/02

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 96114649/03, 15.08.1996

(46) Опубликовано: 20.06.1999

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU, авторское свидетельство, 1164425, кл. E 21 D 9/00, 1985. SU, авторское свидетельство, 1046426, кл. E 02 D 29/00, 1982.

Адрес для переписки:

191002, Санкт-Петербург, Большая Московская
2, АООТ "Ленметрогипротранс", Генеральному
директору Кулагину Н.И.

(71) Заявитель(и):

Акционерное общество открытого типа Научно-исследовательский проектно-изыскательский институт "Ленметрогипротранс"

(72) Автор(ы):

Захаров Г.Р.,
Салан А.М.,
Кулагин Н.И.,
Александров В.Н.,
Филонов Ю.А.,
Арефьев О.Т.,
Маслак В.А.,
Яковлев А.Н.

(73) Патентообладатель(ли):

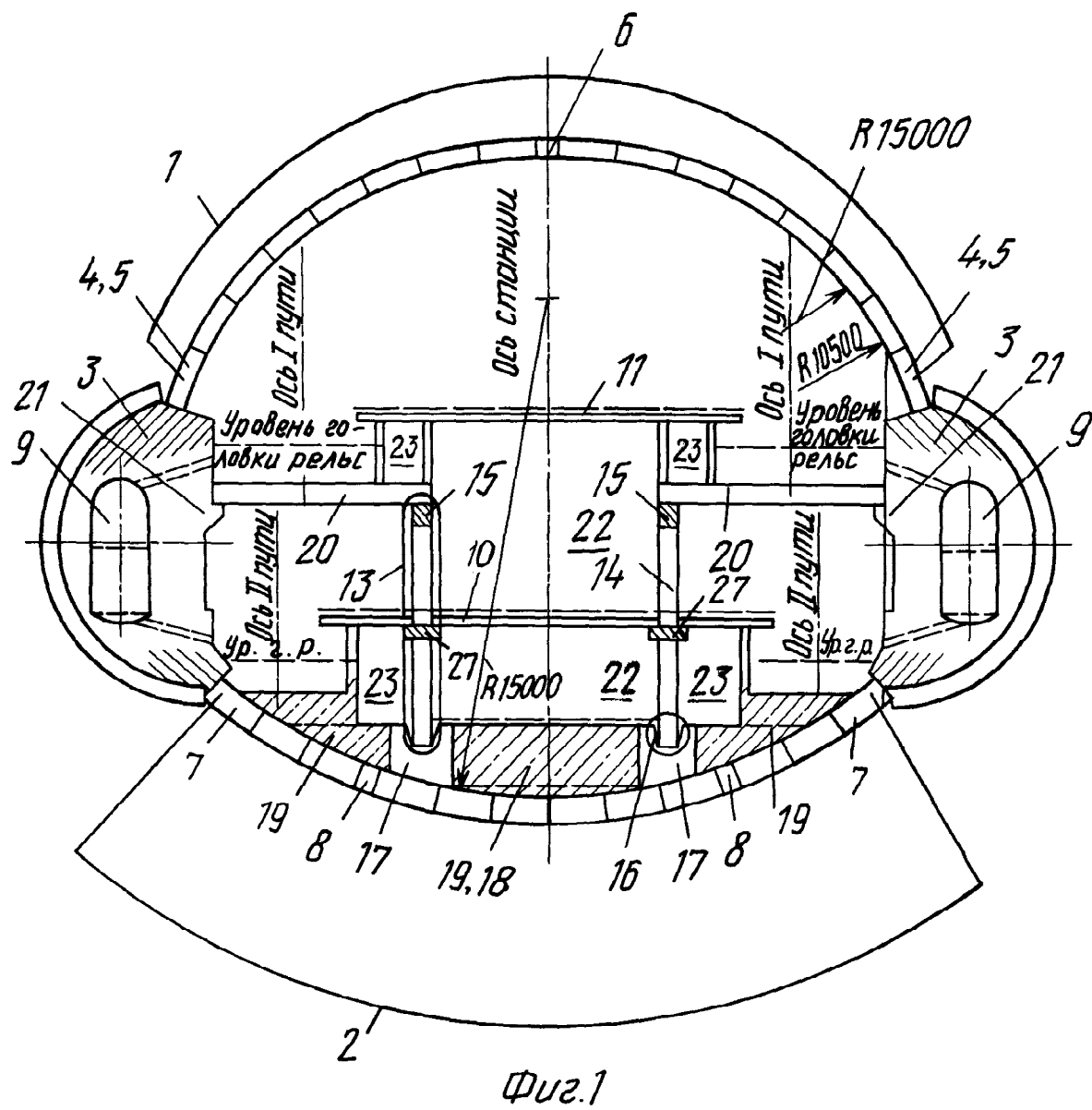
Акционерное общество открытого типа Научно-исследовательский проектно-изыскательский институт "Ленметрогипротранс"

(54) ДВУХЪЯРУСНЫЙ ОДНОСВОДЧАТЫЙ ПЕРЕСАДОЧНЫЙ СТАНЦИОННЫЙ УЗЕЛ МЕТРОПОЛИТЕНА ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Двухъярусный односводчатый пересадочный станционный узел метрополитена глубокого заложения включает размещенные под единым сводом две станции и пересадочный узел со служебными помещениями, боковые опоры, верхний и обратный своды из сборной железобетонной обжатой на породу обделки, пути, платформы верхнего и нижнего ярусов. Опоры для перекрытия под путями и платформы верхнего яруса выполнены в виде двух продольно расположенных разрезных колонно-прогонных комплексов, состоящих из сборных железобетонных колонн, установленных с расчетным шагом в стаканы продольных монолитных железобетонных фундаментных балок, устроенных в пределах жесткого основания, уложенного на обратный свод обделки с

возможностью выравнивания неравномерных по длине станции деформаций обратного свода. По верху колонн установлены сборные продольные железобетонные балки. Под пути верхнего яруса установлены поперечные железобетонные балки, неподвижно опертые одним концом на прогоны, другим - с подвижным опиранием на консоль монолитной бетонной опоры обделки. Пространство между продольными монолитными фундаментными балками и жестким основанием заполнено негорючим сминаемым материалом на высоту, равную расчетным деформациям обратного свода. Таким образом обеспечивается повышение эффективности конструкции, исключение опасных деформаций основных несущих конструкций, уменьшение нагрузки на обратный свод. 2 ил.





RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 131 960** (13) **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **E 02 D 29/00, E 21 D 11/08,**
13/02

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **96114649/03, 15.08.1996**

(46) Date of publication: **20.06.1999**

Mail address:

**191002, Sankt-Peterburg, Bol'shaja
Moskovskaja 2, AOOT "Lenmetroprotrans",
General'nomu direktoru Kulaginu N.I.**

(71) Applicant(s):

**Aksionernoe obshchestvo otkrytogo tipa
Nauchno-issledovatel'skij proektno-
izyskatel'skij institut "Lenmetroprotrans"**

(72) Inventor(s):

**Zakharov G.R.,
Salan A.M.,
Kulagin N.I.,
Aleksandrov V.N.,
Filonov Ju.A.,
Arefev O.T.,
Maslak V.A.,
Jakovlev A.N.**

(73) Proprietor(s):

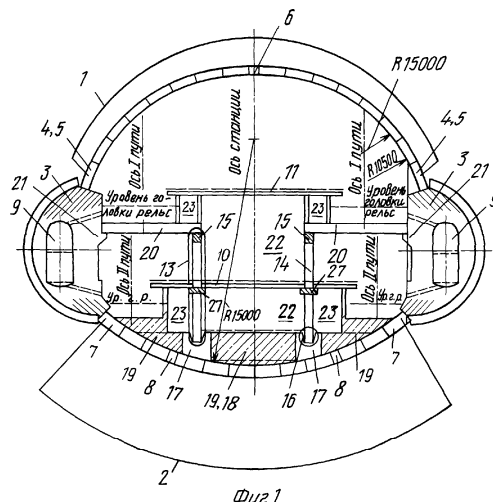
**Aksionernoe obshchestvo otkrytogo tipa
Nauchno-issledovatel'skij proektno-
izyskatel'skij institut "Lenmetroprotrans"**

(54) **DOUBLE-LEVEL SINGLE-VAULT TRANSFER STATION UNIT OF DEEP SUBWAY**

(57) Abstract:

FIELD: construction. SUBSTANCE: transfer station unit includes two stations located under single vault and transfer unit with service rooms, side supports, top and inverted domes from prefabricated reinforced concrete lining adjusted to rock, tracks, platforms of upper and lower levels. Supports for floor under tracks and platforms of upper level are made in the form of longitudinally arranged split column-girder complexes consisting of prefabricated reinforced concrete columns installed at rated spacing into sleeves of longitudinal cast-in-situ reinforced concrete foundation girders. The latter are installed within rigid base laid on inverted dome of lining for equalling of nonuniform deformations of inverted dome along station length. Installed on tops of column are prefabricated reinforced concrete beams. Installed under tracks of upper level are transverse reinforced concrete beams resting with their one end on girder, and with their other end movable resting on cantilever of cast-in-situ concrete support of lining. Space between

longitudinal cast-in-situ foundation girders and rigid base is filled with noncombustible mashed material to height equalling the rated deformations of inverted dome. EFFECT: higher efficiency of structure, exclusion of dangerous deformations of main bearing structures, reduced load on inverted dome. 2 dwg



Изобретение относится к метростроению, а непосредственно к сооружению двухъярусных односводочных пересадочных станционных узлов метрополитена глубокого заложения.

Известен односводочный стационарный узел метрополитена глубокого заложения с размещением всех его элементов под единым сводом (SU, авт. свид. 1664425, кл. E 21 D 9/00, 1985 г.).

Конструкция стационарного узла выполнена из сборного железобетона и бетона и включает многошарнирные обжаты на породу верхний и обратный своды, опирающиеся на бетонные опоры, а также торцевые стены с проемами для примыкания перегонных тоннелей и эскалаторного тоннеля. Под единым сводом в объеме односводчатой конструкции расположены натяжная камера, санузел, совмещенная тягово-понижительная подстанция, служебные помещения, камера съезда и пассажирская платформа. Недостатком этой конструкции является сложность использования ее преимуществ в двухъярусном исполнении.

Известна двухъярусная односводчатая пересадочная станция метрополитена глубокого заложения, включающая расположенные во вспомогательных тоннелях боковые опоры, верхний свод, обратный свод и междуэтажное перекрытие, жестко соединенное с боковыми опорами и выполненное в виде предварительно напряженной арки (SU, 1046426, кл. E 02 D 29/00, 1982).

Недостатком этой конструкции является сложность поэтапного сооружения верхнего, а затем без перерыва движения на нем нижнего яруса.

Задачей изобретения является повышение эффективности работы конструкции, исключение опасных деформаций основных несущих конструкций станционного узла. Указанная задача решается за счет того, что верхний свод выполнен с возможностью распора боковых опор, опоры для перекрытия под путями и платформы верхнего яруса выполнены в виде двух продольно расположенных разрезных колонно-прогонных комплексов, состоящих из сборных железобетонных колонн, установленных с расчетным шагом в стаканы продольных монолитных ж.б. фундаментных балок, устроенных в пределах жесткого основания, уложенного на обратный свод обделки, с возможностью выравнивания неравномерных по длине станции деформаций обратного свода, по верху колонн установлены сборные продольные ж.-б. балки, под пути верхнего яруса установлены поперечные ж.-б. блоки, неподвижно опертые одним концом на прогоны, другим - с подвижным опиранием на консоль монолитной бетонной опоры обделки, пространство между продольными фундаментными балками и жестким основанием заполнено негорючим сминаемым материалом на высоту, равную расчетным деформациям обратного свода, определенным из соотношения

$$W(p)_\tau = W_t - W_{t1} - W_k(p)_\tau,$$

где t - интервал времени с момента проходки верхнего свода;

t_1 - момент ввода в работу верхнего свода;

$\tau = t - t_1$;

$W(p)_\tau$ - перемещение породы под действием отпора крепи;

W_t, W_{t1} - перемещение породы лотка соответственно в момент времени t, t_1 ;

$W_k(p)_\tau$ - перемещение свода под действием горного давления.

Заявленное устройство является новым, т.к. оно неизвестно из уровня техники.

Заявленное устройство имеет изобретательский уровень, т.к. оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

Заявленное устройство является промышленно применимым, т.к. оно может быть использовано при строительстве метрополитенов.

На фиг. 1 показано поперечное сечение односводчатого пересадочного станционного узла метрополитена глубокого заложения, на фиг. 2 - его продольный разрез.

Пересадочный станционный узел метрополитена глубокого заложения по типу ограждающих конструкций представляет собой двухъярусную односводчатую станцию,

позволяющую разместить под единым сводом две станции и пересадочный узел со служебными помещениями.

Участок основных несущих конструкций представляет собой шарнирные верхний 1 и обратный 2 своды, выполненные из сборных железобетонных элементов, обжатых на породу и опирающихся на монолитные бетонные массивные опоры 3.

Верхний свод 1 состоит из блоков 4 и 5 внутренним радиусом 10,5 и 15 м и одного распорного блока 6, оснащенного двумя домкратами фрейсине, позволяющими при монтаже произвести замыкание и преднапряжение свода обжатием в породу.

Обратный свод 2 внутренним радиусом 15,0 м состоит из блоков 7 данного радиуса и двух распорных блоков 8, оснащенных домкратами фрейсине, которые выполняют те же функции, что и в верхнем своде 1.

Массивные бетонные опоры 3 сооружены в тоннелях наружным диаметром 9,8 м из сборных железобетонных тюбингов. В теле монолитных опор 3 устроены вентиляционные каналы 9.

В качестве несущего каркаса для устройства платформы нижнего яруса 10, а также платформы 11 и перекрытия 12 под путями верхнего яруса смонтированы два продольно расположенных колонно-прогонных комплекса 13. Они состоят из сборных железобетонных колонн 14, установленных с расчетным шагом 4,0 м и сборных железобетонных прогонов 15, одного в уровне платформы нижнего яруса 10, другого - по верху колонн 14.

Для восприятия и выравнивания возможных, неравномерных по длине станции деформаций обратного свода 2 колонных 14 смонтированы в "стаканы" фундаментных конструкций 16, состоящих из системы продольных 17 и поперечных 18 монолитных балок, размещенных в пределах жесткого основания 19, уложенного на обратный свод 2 обделки в лотковой части станции. Для восприятия нагрузок от подвижного состава под пути верхнего яруса установлены поперечные 20 железобетонные балки, неподвижно опертые одним концом на прогоны 15, другим - с подвижным опиранием на консоль 21 монолитной бетонной опоры 3.

В уровнях платформы 11 и 10 верхнего и нижнего ярусов станции, а также под платформой 10 нижнего яруса размещены технологические и служебные помещения 22 и проходные кабельные коллекторы 23, платформы 10 и 11 обоих ярусов сооружены из сборных железобетонных элементов, за исключением эскалаторных подъемов между ярусами, выполненных в монолитном железобетоне.

В торце станции сооружена поперечная камера из монолитного бетона, выполняющая роль торцевой станции 24 комплекса. С этой же стороны в верхнем ярусе на участке длиной в 23,0 м размещается двухэтажный блок служебных помещений 22.

Внутренние конструкции 25 выполнены из монолитного и сборного железобетона, а также из армокирпича.

Для исключения повреждения внутренних конструкций 25 в результате возможных переходящих на период эксплуатации и затягивающихся во времени упругих деформаций верхнего свода, стены и перегородки отделяются деформационными швами 26 высотой 150 мм, заполненными негорючим сминаемым материалом.

Пересадочный станционный узел сооружают в следующей последовательности.

В боковых опорных тоннелях 3 проходят пилот-тоннели диаметром 5,63 м. Разрабатывают грунт калоттного профиля и убирают его.

Монтаж арки верхнего свода ведут от пят свода к замку 6. С каждой стороны устанавливают на место балки 4 внутренним диаметром 10,5 м по два блока; блоки - 5 - 15,0 м по одному блоку; блоки 3 - 10,5 м еще два блока; блок 5 - 15,0 м один блок. В средней части свода 1 с каждой из сторон монтируют по два блока 4 внутренним диаметром 10,5 м. Последним по оси свода устанавливают замковый блок 6.

В процессе установки каждый блок тщательно расклинивают деревянными клиньями. После установки всех блоков, кроме замкового, производят их предварительное обжатие гидравлическим домкратом, введенным на место замкового блока. Устанавливают замковый блок 27 с вмонтированным домкратом фрейсине.

Производят обжатие свода 1 нагнетанием цементного раствора в один из домкратов фрейсине замкового блока 6. Первичное нагнетание ведут непрерывно и заканчивают до монтажа следующего кольца. Отставание контрольного нагнетания от забоя не более 30 м.

После схватывания цементно-песчаного раствора за обделкой свода 1 (через сутки) производят вторичное обжатие свода вторым домкратом фрейсине.

Аналогично производят работы по очередной заходке.

Разработку породного ядра осуществляют в несколько ярусов с применением горно-проходческого комбайна.

Доработку грунта под обратный свод 2 производят электрическими экскаваторами с виброковшами, по подошве обратного свода - отбойными молотками.

Разработку грунта ядра, сооружение обратного свода 2 и монтаж внутренних конструкций производят вслед за сооружением верхнего свода 1.

Обратный свод 2 сооружают из двенадцати блоков 7 внутренним радиусом 15,0 м и двух распорных блоков 8, оснащенных домкратами фрейсине.

Монтаж обратного свода 2 производят в обе стороны от оси станции. В замковые зазоры устанавливают гидродомкраты и производят одновременное разжатие в двух стыках. Устанавливают железобетонные клинья, после снятия давления и извлечением домкратов из ниш устанавливают железобетонные вкладыши с предварительной подливкой пластичного цементно-песчаного раствора.

Первичное нагнетание цементно-песчаного раствора производят за второе установленное кольцо. Отставание контрольного нагнетания от забоя не должно превышать 30 м.

Последовательность монтажа внутренних конструкций станционного узла следующая.

Сооружают жесткое основание 19 на обратном своде 2 станции. При бетонировании участка по осям колонн 14 в местах их установки составляют гнезда для последующего замоноличивания основания колонн 14. Устанавливают в проектное положение и раскрепляют хомутами кондуктора четыре колонны 14. Замоноличивают их основание, раскрепляют временными распорками до установки ригелей 27 и прогонов 15. После закрепления установленных четырех колонн 14 места стыковки элементов 15

прихватываются монтажным швом. Колонны 14 освобождают от хомутов. После установки и раскрепления боковыми элементами 15 всех колонн 14 и установки верхних ригелей 15, в качестве которых могут быть использованы прогоны 15, устанавливают средние элементы 10 в пазы нижних ригелей 28 и закрепляют монтажными швами. Устанавливают платформенные плиты; закрепляют монтажными швами к консолям 21 опор 3 и верхними ригелями 15. Монтируют элементы верхней платформы; закрепляют между собой монтажными швами.

Пространство между продольными фундаментными балками 17 и жестким основанием 19 заполняют негорючим сминаемым материалом на высоту, равную расчетным деформациям обратного свода, определенным из соотношения

$$W(p)_\tau = W_t - W_{t_1} - W_k(p)_\tau,$$

где t - интервал времени с момента проходки верхнего свода;

t_1 - момент ввода в работу верхнего свода;

$\tau = t - t_1$;

$W(p)_\tau$ - перемещение породы под действием отпора крепи;

W_t, W_{t_1} - перемещение породы лотка соответственно в момент времени t, t_1 ;

$W_k(p)_\tau$ - перемещение свода под действием горного давления.

Предлагаемый двухъярусный односводчатый пересадочный станционный узел метрополитена глубокого заложения по сравнению с известными конструкциями обладает более высокой эффективностью, позволяет избавиться от мощного монолитного междуэтажного перекрытия, обеспечивает возможность выравнивания неравномерных по длине станции деформаций обратного свода, исключает опасные деформации основных несущих конструкций станционного узла при осадке боковых опор под нагрузкой от верхнего свода и поднятием породы лотка после снятия "бытового давления" во время

проходки калоттной прорези, уменьшить нагрузку на обратный свод.

Формула изобретения

Двухъярусный односводчатый пересадочный станционный узел метрополитена глубокого заложения, включающий размещенные под единым сводом две станции и пересадочный узел со служебными помещениями, боковые опоры, верхний и обратный своды из сборной железобетонной обжатой в породе обделки, пути, платформы верхнего и нижнего ярусов, отличающийся тем, что верхний свод выполнен с возможностью распора боковых опор, опоры для перекрытия под путями и платформы верхнего яруса выполнены в виде двух продольно расположенных разрезных колонно-прогонных комплексов, состоящих из сборных железобетонных колонн, установленных с расчетным шагом в стаканы продольных монолитных железобетонных фундаментных балок, устроенных в пределах жесткого основания, уложенного на обратный свод обделки, с возможностью выравнивания неравномерных по длине станции деформаций обратного свода, по верху колонн установлены сборные железобетонные прогоны, под пути верхнего яруса установлены поперечные железобетонные блоки, неподвижно опертые одним концом на прогоны, другим - с подвижным опиранием на консоль монолитной бетонной опоры обделки, пространство между продольными монолитными фундаментными балками и жестким основанием заполнено негорючим сминаемым материалом на высоту, равную расчетным деформациям обратного свода, определенным из соотношения

$$W(p)_\tau = W_t - W_{t1} - W_k(p)_\tau,$$

где t - интервал времени с момента проходки верхнего свода;

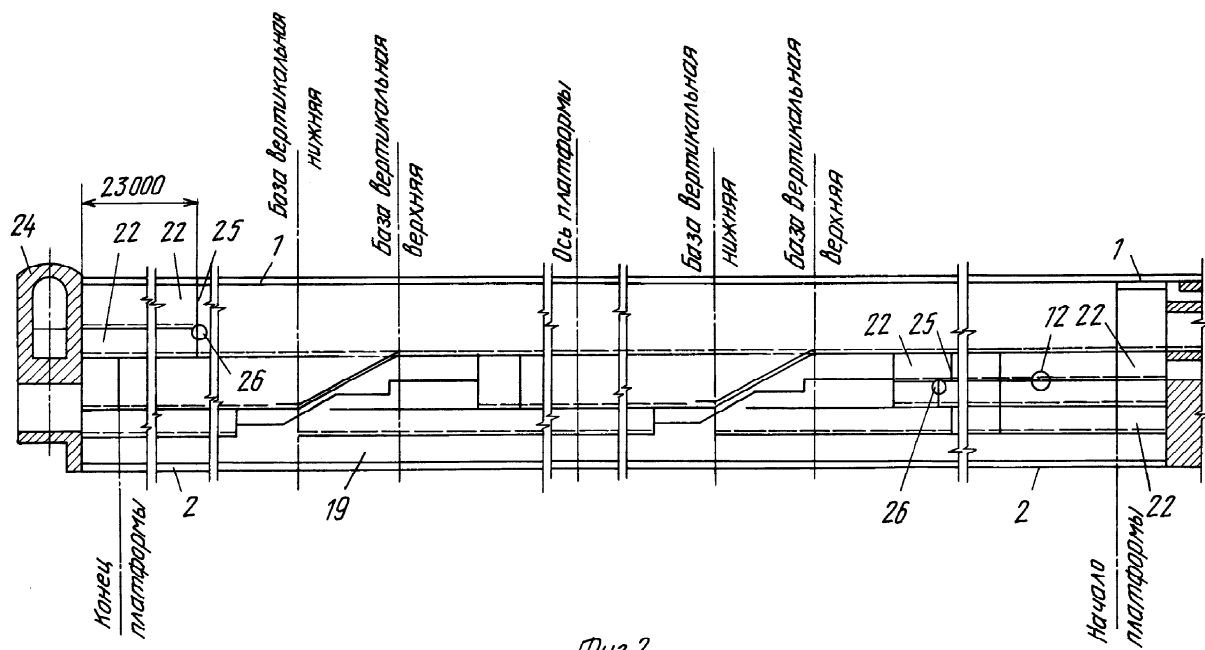
t_1 - момент ввода в работу обратного свода;

$$\tau = t - t_1;$$

$W(p)_\tau$ - перемещение породы под действием отпора крепи;

W_t ; W_{t1} - перемещение породы лотка соответственно в момент времени t , t_1 ;

$W_k(p)_\tau$ - перемещение свода под действием горного давления.



Фиг. 2