



(51) МПК  
E21D 9/00 (2006.01)  
(52) СПК  
E21D 9/00 (2023.02)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 28.04.2023)  
Пошлина: Установленный срок для уплаты пошлины за 3 год: с 31.08.2023 по 30.08.2024. При  
уплате пошлины за 3 год в дополнительный 6-месячный срок с 31.08.2024 по 28.02.2025  
размер пошлины увеличивается на 50%.

<p>(21)(22) Заявка: <a href="#">2022123301</a>, 30.08.2022</p> <p>(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 30.08.2022</p> <p>Дата регистрации: 27.04.2023</p> <p>Приоритет(ы): (22) Дата подачи заявки: 30.08.2022</p> <p>(45) Опубликовано: <a href="#">27.04.2023</a> Бюл. № <a href="#">12</a></p> <p>(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 855132 A1, 15.08.1981. SU 692938 A1, 25.10.1979. RU 2096621 C1, 20.11.1997. RU 2131960 C1, 20.06.1999. RU 2410495 C1, 27.01.2011. RU 2764510 C1, 18.01.2022. EP 560660 A1, 15.09.1993.</p> <p>Адрес для переписки: 191002, Санкт-Петербург, ул. Большая Московская, 2, ОАО "НИПИИ "Ленметрогипротранс", Захарову Г.Р.</p>	<p>(72) Автор(ы): Захаров Георгий Рафаэлевич (RU), Маслак Владимир Александрович (RU), Рябков Станислав Валерьевич (RU), Андреев Артур Романович (RU)</p> <p>(73) Патентообладатель(и): Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский, проектно- изыскательский институт "Ленметрогипротранс" (RU)</p>
---	--

**(54) Односводчатая станция метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства тоннелей, в частности к строительству односводчатых станций метрополитена закрытого способа производства работ. Односводчатая станция метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами содержит обделку станции с верхним сводом, опирающимся на монолитные бетонные опоры и образованным из арок, каждая из которых состоит из железобетонных блоков, при этом в верхней части арок установлены замковые блоки с плоскими домкратами Фрейсине. Внутри обделки станции размещены конструкции рельсовых путей, выполненные в виде двухпутных путей в центральной части станции, а под боковыми пассажирскими платформами расположены технические помещения. При этом станция снабжена проходами на боковые пассажирские платформы в монолитных бетонных опорах, сооружаемых в опорных тоннелях, обратным сводом обделки, выполненным из монолитного железобетона и опирающимся на бетонные опоры, железобетонными конструкциями для размещения служебных и технических помещений над пассажирской зоной по всей ширине станции. При этом в арках верхнего свода размещены два блока с дополнительными домкратами Фрейсине, по одному с каждой стороны, симметрично относительно оси верхнего свода станции, а конструкции рельсовых путей станции соединены с двухпутными перегонными тоннелями линии метрополитена. Достижимый технический результат - повышение пространственной жесткости обделки станции, снижение сроков, внутренних объемов

станции, деформативности свода станции и величины возможных осадок грунта над станцией, а также возможность использования конструктивного исполнения станции на линиях метрополитена с двухпутными перегонными тоннелями. 2 ил.

Изобретение относится к области строительства тоннелей, в частности к строительству односводчатых станций метрополитена закрытого способа производства работ.

Известна многоуровневая односводчатая станция метрополитена с островным расположением пассажирской платформы и однопутными перегонными тоннелями, представляющая собой подземное многоуровневое сооружение, возводимое открытым способом, состоящее из расположенных друг над другом верхнего и нижнего уровней, в верхнем уровне расположены служебные и технологические помещения, в нижнем уровне расположены рельсовые пути в боковых пролетах, к которым примыкают перегонные тоннели, и островная платформа, в среднем пролете, с светопрозрачными перегородками и автоматическими платформенными дверями для посадки и высадки пассажиров из вагонов поездов метрополитена и подплатформенным пространством (Патент на полезную модель РФ №141153, опубл. от 27.05.2014, Бюл. №15).

Однако данное техническое решение предложено для строительства станций мелкого заложения, возводимых открытым способом производства работ в котловане, и не может быть использовано для станций закрытого способа производства работ.

Известно односводчатая станция метрополитена глубокого заложения с опорными тоннелями, сооружаемая закрытым способом производства работ и содержащая обделку, состоящую из верхнего и обратного сводов станции, при этом верхний свод обделки опирается на опоры из монолитного бетона, размещенных в опорных тоннелях (Патент РФ №2764510, опубл. от 18.01.2022, Бюл. №2).

Недостатком данного технического решения является высокая продолжительность строительства станции, трудоемкость работ и большой объем подземных земляных работ в виду того, что при строительстве станции необходимо первоначально сооружать шахтный ствол, подходную выработку, монолитную камеру, внутри монтируются блокоукладочные фермы с фрезерными агрегатами и выполняется механизированная проходка калотт с устройством сборной блочной обделки станции. Большой объем подземных земляных работ и применение обделки станции из сборных блоков приводит к снижению безопасности строительства и надежность эксплуатации станции метрополитена, а также к значительным осадкам дневной поверхности земли и оказывает негативное влияние на окружающую городскую застройку в виде необходимости остановки эксплуатации близлежащих транспортных магистралей и инженерных городских коммуникаций.

Известна односводчатая станция метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами, содержащая обделку станции с верхним сводом, опирающимся на монолитные бетонные опоры и образованным из арок, каждая из которых состоит из железобетонных блоков, при этом в верхней части арок установлены замковые блоки с плоскими домкратами Фрейсине, внутри обделки станции размещены конструкции рельсовых путей, выполненными в виде двухпутных путей в центральной части станции, а под боковыми пассажирскими платформами расположены технические помещения. (Метрополитены. Лиманов Ю.А., Изд. Второе, изд-во «Транспорт», 1971-- стр. 77-78, рис. 52).

Недостатками данного технического решения является монолитного обратного свода станции, что снижает пространственную жесткость обделки станции, невозможность обеспечения равномерного обжата верхнего свода станции по всей длине в следствии размещения блоков с плоскими домкратами Фрейсине только в верхней части арок свода, что приводит к большому объему первичного нагнетания цементно-песчаного раствора за обделку верхнего свода и замедлению включения в работу верхнего свода станции, значительная общая длина станции в виду нерациональное использование внутреннего пространства станции над пассажирской зоной и организации прохода на боковые пассажирские платформы только через торец станции, что усложняет применение данной конструкции станции для ее использования в линиях метрополитена с двухпутными перегонными тоннелями.

Технический результат, который может быть получен при осуществлении изобретения, заключается в повышении пространственной жесткости обделки станции, снижении сроков строительства, внутренних объемов станции, деформативности свода станции и величины возможных осадок грунта над станцией, а также возможности использования конструктивного исполнения станции на линиях метрополитена с двухпутными перегонными тоннелями.

Для достижения данного технического результата односводчатая станция метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами, содержащая обделку станции с верхним сводом, опирающимся на монолитные бетонные опоры и образованным из арок, каждая из которых состоит из железобетонных блоков, при этом в верхней части арок установлены замковые блоки с плоскими домкратами Фрейсине, внутри обделки станции размещены конструкции рельсовых путей, выполненными в виде двухпутных путей в центральной части станции, а под боковыми пассажирскими платформами расположены технические помещения, снабжена в монолитных опорах, забетонированных в опорных тоннелях, проходами на боковые пассажирские платформы, обратным сводом обделки, выполненным из монолитного железобетона и опирающимся на бетонные опоры, железобетонными конструкциями для размещения служебных и технических помещений над пассажирской зоной по всей ширине станции, при этом в арках верхнего свода размещены два блока с дополнительными домкратами Фрейсине, по одному с каждой стороны, симметрично относительно оси верхнего свода станции, а конструкции рельсовых путей станции соединены с двухпутными перегонными тоннелями линии метрополитена.

Введение в предлагаемую односводчатую станцию метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами проходов на боковые пассажирские платформы в монолитных бетонных опорах, сооружаемых в опорных тоннелях, обратного свода обделки, выполненного из монолитного железобетона и опирающегося на бетонные опоры, железобетонных конструкций для размещения служебных и технических помещений над пассажирской зоной по всей ширине станции, размещение в арках верхнего свода двух блоков с дополнительными домкратами Фрейсине, по одному с каждой стороны, симметрично относительно оси верхнего свода станции, а конструкции рельсовых путей станции соединены с двухпутными перегонными тоннелями линии метрополитена, позволяет получить новое свойство, заключающееся в возможности уменьшения общей длины станции метрополитена, внутреннего объема станции и работ по архитектурному оформлению станции за счет размещения части служебных и технических помещений над пассажирской зоной и организации возможного прохода пассажиров к боковым пассажирским платформам через проходы в монолитных бетонных опорах, размещенных в опорных тоннелях, что обеспечивает снижение сроков строительства станции и упрощение применения данной конструкции станции для ее использования в линиях метрополитена с двухпутными перегонными тоннелями, а также повышение пространственной жесткости обделки станции, снижение деформативности свода станции и величины возможных осадок грунта над станцией за счет выполнения обратного свода обделки из монолитного железобетона, опирания верхнего и обратного сводов обделки станции на бетонные опоры, сооружаемых в опорных тоннелях, и размещения в арках верхнего свода двух блоков с дополнительными домкратами Фрейсине, по одному с каждой стороны, симметрично относительно оси верхнего свода станции.

Предлагаемое изобретение поясняется чертежом, где на фиг. 1 представлено поперечное односводчатой станции метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами, на фиг. 2 дан разрез монолитной бетонной опоры односводчатой станции метрополитена закрытого способа производства работ с фрагментом прохода для людей, где

- 1 - опоры из монолитного бетона;
- 2 - верхний свод обделки станции из сборных железобетонных блоков;
- 3 - блоки свода с установленными домкратами Фрейсине;
- 4 - обратный свод станции из монолитного железобетона;
- 5 - боковые пассажирские платформы;
- 6 - технические помещения под платформами;
- 7 - железобетонные конструкции для размещения служебных и технических помещений над пассажирской зоной;
- 8 - проходы в монолитных опорах;
- 9 - конструкции рельсовых путей;
- 10 - служебные и технические помещения над пассажирской зоной.

Односводчатая станция метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами, содержит обделку из сборного и монолитного железобетона, в пределах опорных тоннелей забетонированы монолитные опоры 1, верхний свод 2 выполнен из сборных железобетонных блоков. В каждой арке установлены три блока оснащенные домкратами Фрейсине 3, что позволяет, при их разжатии включить в работу верхний свод 2 максимально быстро и значительно снизить объем цементно-песчаного раствора первичного нагнетания за

обделку. Это дает возможность повысить скорость строительства, снизив при этом стоимость, материалоемкость и величину возможной осадки поверхности земли над станцией.

Верхний свод 2 с блоками 3 опирается на монолитные опоры 1 и рассчитан на основное сочетание нагрузок, это позволяет, под защитой верхнего свода 2 выполнить разработку грунта ядра станционного сечения, разборку части обделки опорных тоннелей, бетонирование обратного свода обделки станции 4. Обратный свод 4 из монолитного железобетона опирается на монолитные опоры 1. Учитывая боковое расположение пассажирских платформ 5 появляется возможность организовать проходы 8 через монолитные опоры 1 в любом месте пассажирской платформы, как для служебного прохода, так и для прохода пассажиров на пересадку, это упрощает эксплуатацию односводчатых станций и исключает длинные переходы через торцы станции и упрощает применение данной конструкции станции для ее использования в линиях метрополитена с двухпутными перегонными тоннелями (на фиг. не показаны).

Снижение величины осадки поверхности земли достигается за счет уменьшения количества сборных элементов в верхнем своде 2, что уменьшает количество шарниров в своде и установкой трех распорных блоков 3 в каждой арке верхнего свода 2 и сооружении обратного свода 4 из монолитного железобетона, обеспечивающее плотное примыкание обратного свода к опорам. Это значительно повышает пространственную жесткость обделки станции и снижает возможную деформацию дневной поверхности над станцией.

В пределах станционного сечения расположены монолитные железобетонные элементы пассажирской платформы 5, под пассажирскими платформами 5 расположены технические помещения 6, железобетонные конструкции 7 для размещения служебных и технических помещений 10 над пассажирской зоной, конструкции рельсовых путей 9.

Установка в своде блоков с дополнительными домкратами Фрейсине 3 позволяет уменьшить объем первичного нагнетания цементно-песчаного раствора за обделку свода и ускорить включение в работу свода станции, обеспечить равномерное обжатие свода по всей длине, размещение служебных помещений 10 над пассажирской зоной позволяет уменьшить общую длину станционного комплекса и объем работ по архитектурному оформлению станции, все это ведет к снижению возможных осадок дневной поверхности, цены и сроков строительства станционного комплекса. Боковое размещение пассажирских платформ 5 делает возможным проход 8 к объектам метрополитена не только через торец станции, но и через монолитные опоры 1.

Обратный свод 4 обделки выполнен из монолитного железобетона с использованием опалубки, монолитный свод исключает зазоры между элементами конструкции, повышает пространственную жесткость обделки станции. Опорные тоннели выполняются с использованием средств малой механизации имеют крепь из набрызгбетона оптимального поперечного сечения, гарантирующего устойчивость опор в период строительства и эксплуатации.

Односводчатую станцию метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами сооружают в следующей последовательности.

Проходятся опорные тоннели с крепью из набрызгбетона, часть сечения опорных тоннелей заполняется монолитным бетоном опор 1, при необходимости организовать проходы 8 в опорах, арматура рам проемов под проходы устанавливается в теле бетона опор, укладка бетона в рамы выполняется одновременно с бетонированием опор. Из опорного тоннеля сооружаются криволинейная штольня, повторяющая очертание верхнего свода станции 2, штольня сооружается в торце станции проходка верхнего свода станции и монтаж блоков обделки ведется из криволинейной штольни. После монтажа собранная из блоков арка обжимается в грунт, для этого в трех блоках свода 3 установлены домкраты Фрейсине, разжатие домкратов позволяет добиться стабилизации горного давления и уменьшения осадок поверхности.

Под защитой верхнего свода 2, заходками, разрабатывается грунт ядра сечения станции, частично разбирается обделка опорных тоннелей, устанавливается арматура и бетонирование обратного свода станции 4, который опирается на монолитную опору 1. Обратный свод 4 выполнен из монолитного железобетона с целью повышения жесткости конструкции станции.

После возведения элементов обделки станционного комплекса 1, 2, 3 и 4 бетонирование элементов внутренних конструкций станции, пассажирские платформы 5, технические помещения под пассажирской платформой 6, железобетонные конструкции 7 для размещения служебных и технических помещений 10 над пассажирской зоной, конструкции рельсовых путей 9.

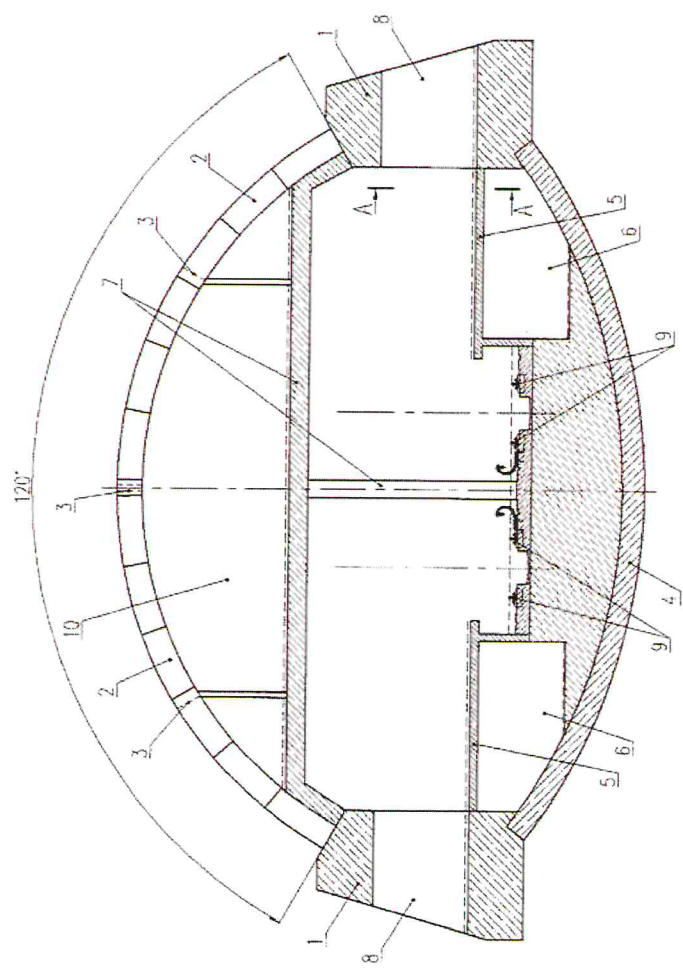
Предложенная в изобретении станционная обделка из монолитного и сборного железобетона, в которой верхний свод 2 обделки сооружают из сборных железобетонных блоков, обратный свод 4 из монолитного железобетона, повышает жесткость обделки, монтаж блоков 3 с дополнительными домкратами Фрейсине обеспечивает надежный контакт свода с грунтом и ликвидацию зазоров между блоками свода, использование боковых пассажирских платформ 5 сделало возможным переход на станцию в пределах пассажирских платформ через проходы 8 в монолитных опорах 1, размещение служебных и технических помещений 10 над пассажирской зоной уменьшило объем архитектурного оформления сводовой части станции, снизив стоимость станционного комплекса, применение монолитного железобетонного обратного свода 4 обеспечивает контакт и совместную работу обратного свода с грунтом и монолитными опорами 1.

Источники информации, принятые во внимание при составлении заявки:

1. Патент на полезную модель РФ №141153, опубл. от 27.05.2014, Бюл. №15.
2. Патент РФ №2764510, опубл. от 18.01.2022, Бюл. №2.
3. Метрополитены. Лиманов Ю.А., Изд. Второе, изд-во «Транспорт», 1971- - стр. 77-78, рис. 52 - прототип.

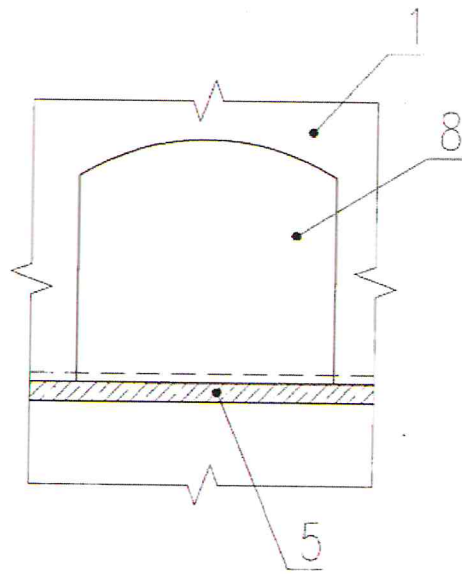
#### Формула изобретения

Односводчатая станция метрополитена закрытого способа производства работ с боковыми пассажирскими платформами, содержащая обделку станции с верхним сводом, опирающимся на монолитные бетонные опоры и образованным из арок, каждая из которых состоит из железобетонных блоков, при этом в верхней части арок установлены замковые блоки с плоскими домкратами Фрейсине, внутри обделки станции размещены конструкции рельсовых путей, выполненные в виде двухпутных путей в центральной части станции, а под боковыми пассажирскими платформами расположены технические помещения, отличающаяся тем, что снабжена проходами на боковые пассажирские платформы в монолитных бетонных опорах, сооружаемых в опорных тоннелях, обратным сводом обделки, выполненным из монолитного железобетона и опирающимся на бетонные опоры, железобетонными конструкциями для размещения служебных и технических помещений над пассажирской зоной по всей ширине станции, при этом в арках верхнего свода размещены два блока с дополнительными домкратами Фрейсине, по одному с каждой стороны, симметрично относительно оси верхнего свода станции, а конструкции рельсовых путей станции соединены с двухпутными перегонными тоннелями линии метрополитена.



Фиг. 1

A - A



Фиг. 2