



(51) МПК
E02D 29/045 (2006.01)
 (52) СПК
E02D 29/045 (2021.05)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 10.09.2021)
 Пошлина: Установленный срок для уплаты пошлины за 3 год: с 01.12.2021 по 30.11.2022. При
 уплате пошлины за 3 год в дополнительный 6-месячный срок с 01.12.2022 по 30.05.2023
 размер пошлины увеличивается на 50%.

<p>(21)(22) Заявка: <u>2020139410</u>, 30.11.2020</p> <p>(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 30.11.2020</p> <p>Дата регистрации: 06.09.2021</p> <p>Приоритет(ы): (22) Дата подачи заявки: 30.11.2020</p> <p>(45) Опубликовано: <u>06.09.2021</u> Бюл. № 25</p> <p>(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 101054 U1, 10.01.2011. RU 49901 U1, 10.12.2005. RU 2715497 C1, 28.02.2020. RU 2514865 C1, 10.05.2014. SU 1087670 A1, 23.04.1984. EA 201100479 A1, 28.09.2012.</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), Бойцов Дмитрий Анатольевич (RU), Рябков Станислав Валерьевич (RU), Тюшевская Лидия Валентиновна (RU), Фадеева Вера Борисовна (RU)</p> <p>(73) Патентообладатель(и): Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский, проектно- изыскательский институт "Ленметрогипротранс" (RU)</p>
--	---

(54) Способ строительства линии метрополитена закрытого способа производства работ с использованием обделки постоянного поперечного сечения и единым типом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса

(57) Реферат:

Изобретение относится к подземному строительству и может быть использовано при строительстве линии метрополитена, сооружаемой закрытым способом производства работ независимо от глубины заложения. Способ строительства линии метрополитена закрытого способа производства работ с использованием обделки постоянного поперечного сечения и единым типом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса, выполняющего проходку и монтаж обделки линии метрополитена, где предусмотрено размещение станционных комплексов, в которых сооружают пассажирские платформы и рельсовые пути для пропуска поездов на станционных участках линии, конструкций рельсовых путей для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов по данным путям, водоотливных установок, технологических отсеков для систем вентиляции, электроснабжения и других инженерных объектов. Конструкции станционных комплексов, включающие пассажирские платформы и конструкции рельсовых путей, предусмотрены в двухъярусном исполнении по одному рельсовому пути на каждом ярусе. Участки линии метрополитена, на которых размещены конструкции пути для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, имеют двухъярусную компоновку, в которой конструкции рельсовых путей расположены друг над другом по одному рельсовому пути на ярусе, что позволяет разместить инженерные объекты метрополитена и отсеки для прокладки технологических коммуникаций вдоль

конструкций перегонных рельсовых путей. Для изменения направления движения поездов участки линии метрополитена обустривают стрелочными переводами, обеспечивающими оборот поездов, при этом на этих участках линии метрополитена рельсовые пути и стрелочные переводы располагают в одном уровне. Водоотливные установки размещают на участках линии метрополитена, где конструкции рельсовых путей располагают в одном уровне, при этом конструкции рельсовых путей отделены от водоотливных установок железобетонной плитой. Все объекты линии метрополитена, включающие станционные комплексы, участки линии метрополитена с рельсовыми путями для обращения поездов метрополитена на перегонах между станциями и участки линии метрополитена с рельсовыми путями, оборудованными стрелочными переводами, обеспечивающими оборот поездов, и водоотливными установками, размещают в обделке постоянного поперечного сечения, кругового очертания, для монтажа которой применяют тоннелепроходческий механизированный комплекс с диаметром, определенным из условия размещения двух ярусов пассажирских платформ и конструкций рельсовых путей в станционных комплексах. Технический результат состоит в уменьшении объемов земляных и бетонных работ, увеличении скорости и снижении стоимости строительства, а также уменьшении возможных деформаций поверхности земли при строительстве линий метрополитена и осуществлении промежуточных пусков в эксплуатацию участков метрополитена без остановки щитовой проходки. 3 ил.

Изобретение относится к подземному строительству и может быть использовано при строительстве линии метрополитена, сооружаемой закрытым способом производства работ независимо от глубины заложения.

Существующие линии метрополитена имеют большой набор выработок отличающихся конструкцией и пролетом обделок, служащих для размещения объектов метрополитена, пролет станционных тоннелей в несколько раз больше пролета перегонных тоннелей, это приводит к применению нескольких типов проходческого оборудования и использованию различных способов проходки, что значительно усложняет строительство метрополитена и ведет к его удорожанию.

Известен двухуровневый тоннель, включающий сборную железобетонную обделку круглого сечения, плиту проезжей части, разделяющую тоннель на расположенные один над другим верхний и нижний отсеки для различных видов транспорта, в том числе рельсового, боковые технологические отсеки и систему жизнеобеспечения, при этом тоннель выполнен с диаметром, обеспечивающим одновременное движение по верхнему и нижнему отсекам, а верхний отсек для движения транспортных средств выполнен с большим или равным сечением, чем нижний (Патент на полезную модель РФ №49901, опубл. 10.12.2005, Бюл. №34.).

Известно, что линии метрополитена в своем составе имеют оборотные тоннели, предназначенные для заезда в них поезда метрополитена и изменения его движения на обратное направление. Для этого в оборотном тоннеле машинист переходит в последний вагон, чтобы вести поезд в обратном направлении. Оборотные тоннели снабжены оборотными устройствами, в виде стрелок, которые позволяют менять направление движения поезда (Поезд разбился о стену //Газета "Коммерсантъ" №122 от 16.07.2014, стр. 1).

Известно, что согласно п. 1.17. «СНиП СТРОИТЕЛЬНЫЕ П-40-80 НОРМЫ И ПРАВИЛА» на линии метрополитена через каждые 6-8 км следует предусматривать оборотные тоннели (или оборотный тупик) для оборота или временного отстоя поездов и возможности ввода линии в эксплуатацию отдельными участками (СНиП И-40-80. Метрополитены // Госстрой СССР, - М.: Стройиздат, 1981. - 64 с).

Известен способ строительства линии метрополитена закрытого способа производства работ с использованием обделки постоянного поперечного сечения и единым типом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса, включающий проходку тоннелей и формирование зон подземных станционных комплексов с помощью двухроторного тоннелепроходческого механизированного комплекса (ТПМК), которым осуществляют проходку зоны перегонных тоннелей и станционных комплексов, при этом перегонные тоннели и станционные комплексы имеют одинаковую двухсводчатую конфигурацию в поперечном сечении, обусловленную видом тоннелепроходческого механизированного комплекса, при этом линии метрополитена комплектуются рельсовыми путями для вагонов метрополитена, водоотливными установками, технологическими отсеками для систем вентиляции и других инженерных объектов, а в станционных комплексах сооружаются пассажирские платформы (Патент РФ №2514865, опубл. от 10.05.2014, Бюл. №13).

Недостатком данного способа строительства линии метрополитена с единой конфигурацией поперечного сечения обусловленного видом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса является применение двухроторного тоннелепроходческого механизированного комплекса, что приводит к формированию двухсводчатой конструкции перегонных тоннелей и станционных комплексов, требует больших объемов земляных и бетонных работ по формированию двухпутных (двухсводчатых) перегонных тоннелей и создание островных пассажирских платформ в станционных комплексах, а также возможности значительной деформации дневной поверхности земли над двухсводчатыми линиями метрополитена, вследствие их значительного размера по ширине, и трудностей устройства оборотных тоннелей для изменения направления движения поездов.

Технический результат, который может быть получен при применении данного изобретения, заключается в уменьшении объемов земляных и бетонных работ, увеличении скорости и снижении стоимости строительства, а также уменьшения деформаций поверхности земли при строительстве линий метрополитена и возможности осуществлять промежуточные пуски в эксплуатацию участков метрополитена без остановки щитовой проходки.

Для достижения данного технического результата в предлагаемом способе строительства линии метрополитена закрытого способа производства работ с использованием обделки постоянного поперечного сечения и единым типом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса, выполняющего проходку и монтаж обделки линии метрополитена, где предусмотрено размещение станционных комплексов, в которых сооружаются пассажирские платформы и рельсовые пути для пропуска поездов на станционных участках линии, конструкций рельсовых путей для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов по данным путям, водоотливных установок, технологических отсеков для систем вентиляции, электроснабжения и других инженерных объектов, согласно изобретению, обделка линии метрополитена в поперечном сечении имеет круговое очертание диаметром, определенным из условия размещения двух ярусов пассажирских платформ и конструкций рельсовых путей, все элементы линии метрополитена размещаются в тоннеле одного, постоянного диаметра, конструкции станционных комплексов, включающие пассажирские платформы и конструкции рельсовых путей предусмотрены в двухъярусном исполнении, участки линии метрополитена, на которых размещены конструкции пути для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, имеют двухъярусную компоновку, при этом конструкции рельсовых путей расположены друг над другом, что позволяет разместить инженерные объекты метрополитена (сантехнические и электротехнические) и отсеки для прокладки технологических коммуникаций вдоль конструкций рельсовых путей, при этом участки линии метрополитена с устройствами стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов по данным путям, и водоотливными установками (ВОУ) в теле жесткого основания под путь, выполняют с расположением конструкций рельсовых путей в одном уровне.

Введение в состав предлагаемого способа строительства линии метрополитена закрытого способа производства работ с использованием обделки постоянного поперечного сечения и единым типом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса, размещения в двух уровнях станционных комплексов, в которых сооружаются пассажирские платформы и рельсовые пути в пределах станционных комплексов, путей для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, технологических отсеков для систем вентиляции, электроснабжения и других инженерных систем, на участках линии метрополитена с расположением рельсовых конструкций в одном уровне размещения стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов между станциями по этим путям, и водоотливных установок в теле жесткого основания под путь, при этом размещение всех объектов линии метрополитена, включающих станционные комплексы, участки линии метрополитена с рельсовыми путями для обращения поездов метрополитена на перегонах между станциями и участки линии метрополитена с рельсовыми путями, оборудованными стрелочными переводами, обеспечивающими оборот поездов, и водоотливными установками размещают в обделке постоянного поперечного сечения, кругового очертания, для монтажа которой применяют тоннелепроходческий механизированный комплекс с диаметром, определенным из условия размещения двух ярусов пассажирских платформ и конструкций рельсовых путей в станционных комплексах, позволяет получить новое свойство, заключающееся в размещении всех объектов метрополитена в пределах обделки одного сечения кругового очертания, что обеспечивает высокую степень механизации процесса разработки грунта, применении

однотипной обделки при проходке линии метрополитена и уменьшение количества отдельных сооружений на линии метрополитена, а также уменьшение объемов земляных и бетонных работ, увеличение скорости строительства и уменьшение осадки уровня поверхности земли при строительстве линий метрополитена, а возможность расположения стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов в пределах одного диаметра обделки линии метрополитена, позволяет осуществлять промежуточные пуски в эксплуатацию участков метрополитена без остановки щитовой проходки.

Предлагаемое изобретение поясняется чертежами, на фиг. 1 представлена схема компоновки конструкций станционного комплекса метрополитена в пределах обделки линии, на фиг. 2 представлена схема компоновки конструкций путей для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями в пределах обделки линии, на фиг. 3 представлена схема компоновки конструкций путей с размещением стрелочного перевода, обеспечивающего оборот поездов в пределах обделки линии, и размещением водоотливной установки, где:

- 1 - обделка линии метрополитена;
- 2 - пассажирская платформа верхнего уровня станционного комплекса;
- 3 - пассажирская платформа нижнего уровня станционного комплекса;
- 4; 5 - конструкции рельсовых путей;
- 6 - отсеки для прокладки технологических коммуникаций;
- 7 - раздвижные двери для прохода пассажиров в вагоны;
- 8 - боковой инженерный отсек верхнего уровня перегона;
- 9 - боковой инженерный отсек нижнего уровня перегона;
- 10 - водоотливная установка (ВОУ) в теле бетонного основания;
- 11 - железобетонная плита, отделяющая рельсовый путь от ВОУ;
- 12 - стрелочный перевод, обеспечивающий оборот поездов;
- 13 - бетонное основание пути на участках расположения стрелочных переводов и ВОУ;
- 14 - проемы для установки раздвижных дверей нижнего уровня станционного комплекса;

15 - монолитная железобетонная стена нижнего уровня станционного комплекса, служит опорой для конструкций верхнего уровня станции;

Предлагаемый способ строительства линии метрополитена закрытого способа производства работ с использованием обделки постоянного поперечного сечения и единым типом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса реализуется следующим образом.

Предлагаемую линию метрополитена с размещением всех объектов метрополитена, включая станционные комплексы, в которых сооружаются пассажирские платформы, путей для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов по данным путям, технологических отсеков для систем вентиляции, электроснабжения и других инженерных объектов, в пределах сечения обделки одного диаметра выполняют в следующей последовательности. ТПМК ведет проходку и монтаж обделки линии метрополитена 1 диаметром, определенным из условия нормативного размещения пассажирских платформ 2 и 3 и конструкций рельсовых путей 4 и 5. По мере продвижения щита в соответствии с проектным расположением объектов метрополитена выполняется бетонирование указанных конструкций.

В станционных комплексах линии метрополитена пассажирские платформы 2 и 3 размещены в двух уровнях, конструкции станции выполняются из железобетона. Конструкции рельсовых путей 4 и 5 расположены также в двух уровнях. В технологических отсеках 6 на верхнем уровне и под нижней платформой 3 расположены технологические коммуникации. Обделка линии метрополитена 1 выполнена из сборных железобетонных блоков, монтируемых ТПМК, диаметр ТПМК определен из условия размещения в пределах тоннеля двухуровневых пассажирских платформ и конструкций рельсовых путей в соответствии с требованиями СНиП. С целью повышения безопасности эксплуатации линии метрополитена, на пассажирских платформах предусмотрено размещение раздвижных дверей 7 для прохода пассажиров в вагоны, проемы 14 для установки раздвижных дверей в железобетонной стене 15 в пределах пассажирской платформы выполняются с шагом равным шагу дверей в вагонах.

Участки линии метрополитена, где размещены конструкции пути для обращения поездов с пассажирами между станционными комплексами, имеют двухъярусную компоновку, расположенные на перегонах рельсовые пути 4 и 5 располагаются в двух уровнях, что дает возможность разместить инженерные объекты метрополитена в

боковых инженерных отсеках 8 и 9; вдоль рельсовых конструкций в пределах сечения обделки линии метрополитена 1.

На участках линии метрополитена, где размещены стрелочные переводы 12, обеспечивающие оборот поездов, и устройства водоотливных установок (ВОУ) 10, конструкции рельсовых путей 4 и 5 располагаются в одном уровне. Конструкции рельсовых путей 4 и 5 отделены от ВОУ 10 железобетонной плитой 11.

Внутренние конструкции станционных комплексов, конструкции рельсовых путей на перегонных участках линии, обеспечивающих обращение поездов, конструкции инженерных отсеков, а также участки размещения стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов, а также конструкции ВОУ выполняются из монолитного железобетона.

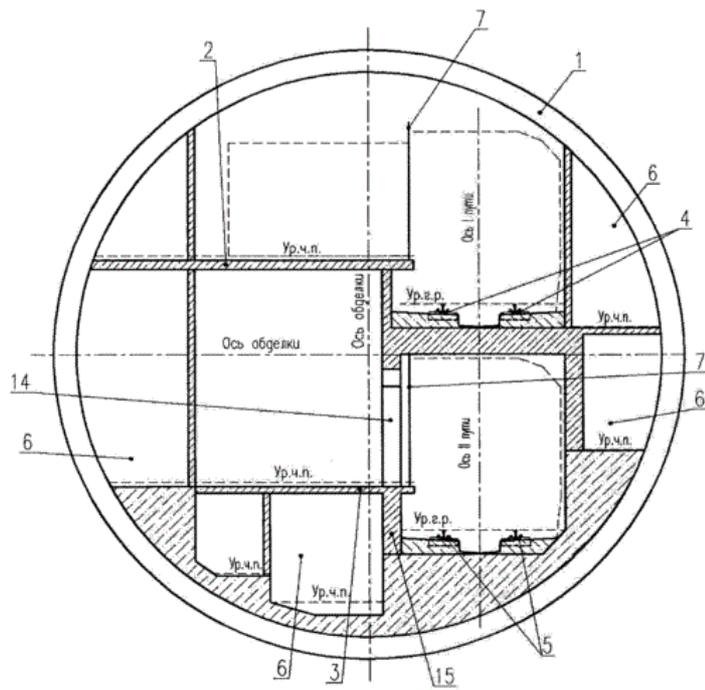
Включение в линию метрополитена участков размещения стрелочных переводов 12, обеспечивающих оборот поездов, позволяет осуществлять промежуточные пуски в эксплуатацию участков метрополитена без остановки щитовой проходки, ускорить строительство метрополитена, снизить расход материалов и стоимость линии, уменьшить количество дополнительных выработок и строительных площадок на линии метрополитена.

Источники информации, принятые во внимание при составлении заявки:

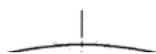
1. Патент на полезную модель РФ №49901, опубл. 10.12.2005, Бюл. №34.
2. Поезд разбился о стену // Газета "Коммерсантъ" №122 от 16.07.2014, стр. 1.
3. СНиП П-40-80. Метрополитены // Госстрой СССР, М.: Стройиздат, 1981. - 64 с.
4. Патент РФ №2514865, опубл. от 10.05.2014, Бюл. №13 - прототип.

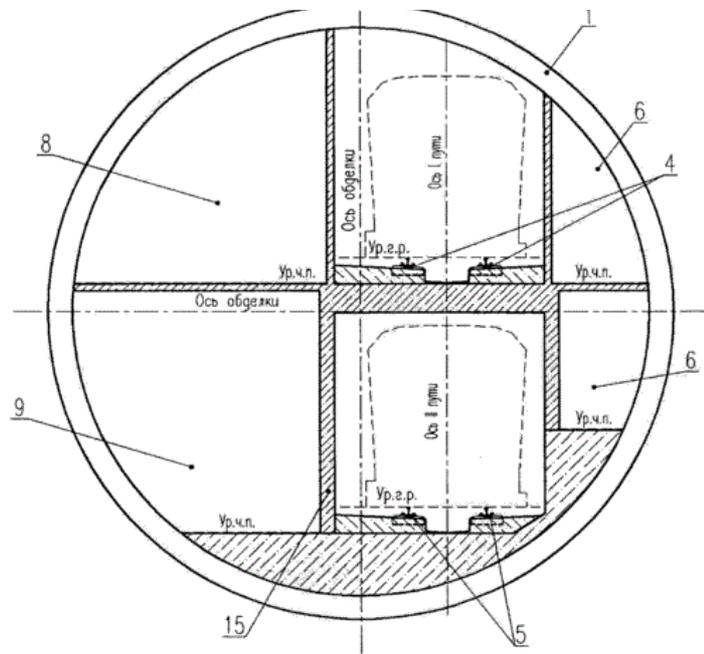
Формула изобретения

Способ строительства линии метрополитена закрытого способа производства работ с использованием обделки постоянного поперечного сечения и единым типом применяемого тоннелепроходческого механизированного комплекса, выполняющего проходку и монтаж обделки линии метрополитена, где предусмотрено размещение станционных комплексов, в которых сооружаются пассажирские платформы и рельсовые пути для пропуска поездов на станционных участках линии, конструкций рельсовых путей для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, стрелочных переводов, обеспечивающих оборот поездов по данным путям, водоотливных установок, технологических отсеков для систем вентиляции, электроснабжения и других инженерных объектов, отличающийся тем, что конструкции станционных комплексов, включающие пассажирские платформы и конструкции рельсовых путей, предусмотрены в двухъярусном исполнении по одному рельсовому пути на каждом ярусе, участки линии метрополитена, на которых размещены конструкции пути для обращения поездов с пассажирами на перегонах между станциями, имеют двухъярусную компоновку, в которой конструкции рельсовых путей расположены друг над другом по одному рельсовому пути на ярусе, что позволяет разместить инженерные объекты метрополитена и отсеки для прокладки технологических коммуникаций вдоль конструкций перегонных рельсовых путей, для изменения направления движения поездов участки линии метрополитена обустроят стрелочными переводами, обеспечивающими оборот поездов, при этом на этих участках линии метрополитена рельсовые пути и стрелочные переводы располагают в одном уровне, водоотливные установки размещают на участках линии метрополитена, где конструкции рельсовых путей располагают в одном уровне, при этом конструкции рельсовых путей отделены от водоотливных установок железобетонной плитой, все объекты линии метрополитена, включающие станционные комплексы, участки линии метрополитена с рельсовыми путями для обращения поездов метрополитена на перегонах между станциями и участки линии метрополитена с рельсовыми путями, оборудованными стрелочными переводами, обеспечивающими оборот поездов, и водоотливными установками, размещают в обделке постоянного поперечного сечения, кругового очертания, для монтажа которой применяют тоннелепроходческий механизированный комплекс с диаметром, определенным из условия размещения двух ярусов пассажирских платформ и конструкций рельсовых путей в станционных комплексах.

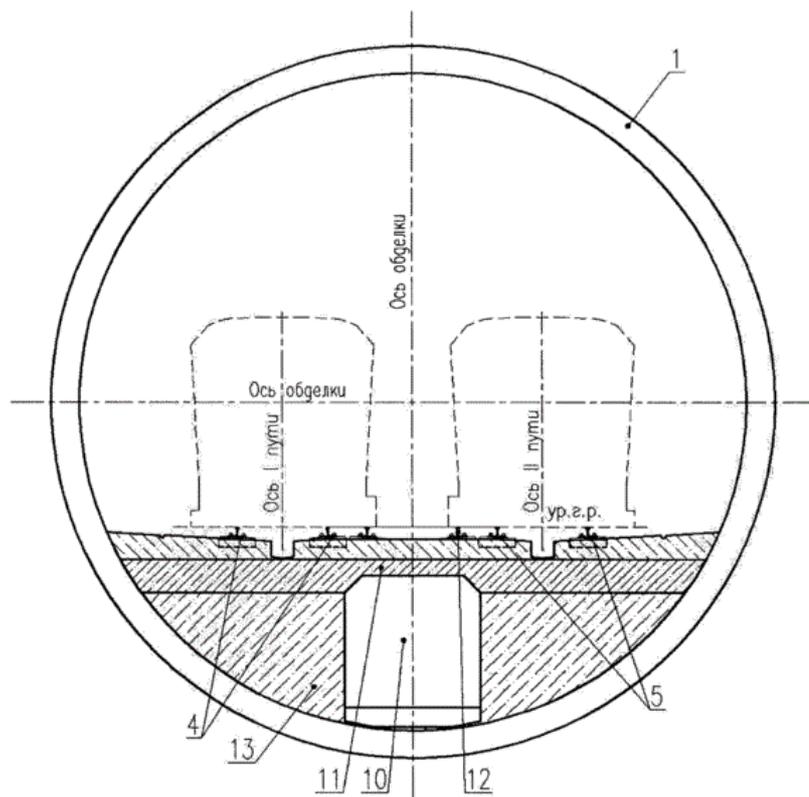


Фиг. 1





Фиг. 2



Фиг.3