

Как это устроено?

*Под землю с давних пор
Понарыто много нор,
И по ним туда-сюда
Быстро ездят поезда.*



Метрополитен

- Метрополитен – городской вид железнодорожного транспорта, линии которого проложены вдали от любого другого транспорта и пешеходного движения. В Минске метрополитен проложен под землей.



Метро в Минске

- Минский метрополитен ежедневно перевозит около 800 тысяч пассажиров
- Состоит из 2 линий – Московская и Автозаводская
- 29 станций
- Длина путей больше 38 километров
- Средняя скорость около 45 км/ч
- Время работы с 5.30 утра до 1.00 ночи



Строительство минского метро

- Строительство метро в Минске началось в 1977 году. 29 июня 1984 года открылось движение поездов на первой линии от станции «Институт культуры» до станции «Московская».
- **Особенность Минского метрополитена** – небольшая глубина: из-за уровня подъема грунтовых вод станции расположены ближе к земной поверхности (10-17 метров).
- Чтобы не повредить архитектурный облик города, строительство на такой глубине нельзя было проводить под зданиями, поэтому первая линия прошла под главной улицей города – проспектом



Строительство станции Площадь Победы



Первый поезд минского метро



Строительство второй линии

- Когда началось строительство второй линии, то для защиты зданий от вибрации применили новые технологии – между бетоном и шпалами прокладывали слой резины. Это позволило прокладывать линии под зданиями и сооружениями.



Автозаводская линия

- В **1990** году открылся участок **второй линии** от станции "Тракторный завод" до станции "Фрунзенская". Со временем линии метро белорусской столицы расширились, а прокладка новых путей и строительство станций продолжают и сегодня.



План развития метро Минска

- К 2030 году планируется построить третью линию метро. Всего метрополитен будет протяженностью 59 км с 45 станциями.



Идем в метро

- Для того, чтобы попасть в метро нужно спуститься в подземный переход и пройти через стеклянные двери.
- Нужно быть осторожными, двери очень тяжелые, всегда придерживайте дверь для следующих за вами



Если вы решите попасть в метро после часа ночи и до 5.30 утра, то окажетесь перед запертой дверью

Кассы метрополитена

- За проезд в метро, конечно, нужно заплатить, только детям и инвалидам проезд бесплатный. Для оплаты нужно приобрести пластиковую карточку-билет или жетон на одну поездку. Сделать это можно в кассе.



Как оплатить проезд?

- Чтобы оплатить проезд, нужно подойти к турникету и вбросить жетон или приложить карту.
- Не задерживайте людей, заранее подготовьте жетон или проездной



Что происходит с жетонами ПОТОМ?

- Ночью, когда метро уже закрыто, кассиры открывают турникеты и забирают все выброшенные за день жетоны. Их еще нужно пересчитать



Турникет

- После того, как жетон вброшен, нужно пройти через турникет.
- По одному жетону проходит только один человек.
- Дети или родители с детьми проходят мимо будки дежурного.



Как устроен турникет?

- В турникете установлены фотоэлементы или инфракрасные датчики которые закрываются при проходе через него. Сначала человек проходит через входной, а потом через выходной фотоэлемент. Если была произведена оплата, то турникет не закроется, а если нет, то автоматика закроет проход человеку, который пошел без жетона



Спуск на платформу

- Метро в Минске не глубокое, поэтому не все станции оборудованы эскалаторами. Только на 9 из них есть движущиеся лестницы. На остальных станциях обычные лестницы. Новые станции оборудованы лифтами для инвалидов, коляскам пожилых

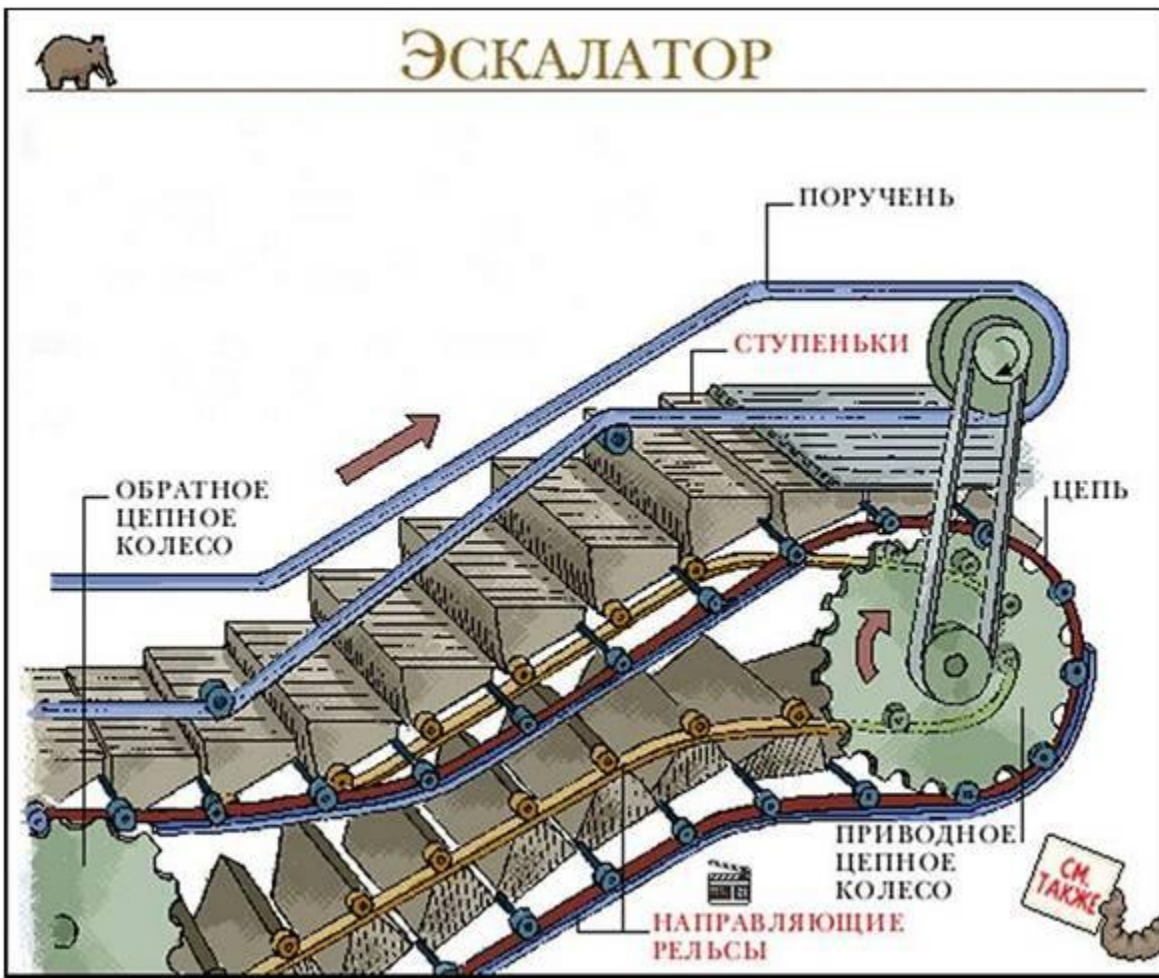


Эскалатор

- Эскалатор – движущаяся лестница. Правила пользования простые – встал на нее и едешь вверх или вниз. Но всегда стоит помнить о безопасности.
- Всегда стой лицом по ходу движения.
- На лестницу нельзя садиться, опираться на боковые стенки, сидеть на поручнях и ставить на них вещи.
- Детей необходимо держать за руку или на руках.
- Следи за одеждой и обувью, чтобы они не попали в щели механизма.
- Придерживайся правой стороны, чтобы слева могли пройти люди.
- Держись за поручень.
- Вовремя сходи с эскалатора



Устройство эскалатора



- Эскалатор движется благодаря шестерням – зубчатым колесам, которые цепляют и двигают лестницу, поворачиваясь сами. Поручень движется также благодаря колесам на которых он закреплен. Подобный принцип можно наблюдать в велосипеде.
- Каждая ступень крепится отдельно, благодаря чему они выступают друг над другом.

Платформа

- Спустившись по лестнице ты оказываешься на платформе. Справа и слева рельсы, по которым ходят поезда в двух направлениях.



Иногда бывает, что с платформы посадка только в одну сторону, потому что рельсы проходят посередине, а посадка происходит с правой стороны. В Минске такая одна станция – Первомайская.

Куда ехать?

- Часто, оказавшись впервые на станции, люди не знают, с какой стороны им садиться на поезд. Иногда люди теряются и не в первый раз.
- Чтобы понять, в каком направлении двигаться, нужно посмотреть на информационные стенды



В ожидании поезда

- На платформе люди ждут, когда приедет поезд.
- Поезда ездят по строгому расписанию.
- **Интервал движения поездов:**
в утренние и вечерние часы пик (07.00-09.00, 17.00-19.00) – от 2,0 до 2,5 минут
в остальное время – от 2-3 до 12 минут (после 23.00)
- Как давно отшел поезд можно узнать на часах над тоннелем



Движение поездов

- Все движение поездов строго отслеживается. Где находится каждый отображается на экранах. Информацию об этом дежурные по станциям получают через радиоузел – одно из служебных помещений, расположенных под лестницами станций.
- Там же находится рубка дежурного по станции.
- Если хоть один поезд задерживается, то сбивается весь график движения, потому что приходится задерживать следующий поезд. Поэтому так важно не мешать движению поездов.



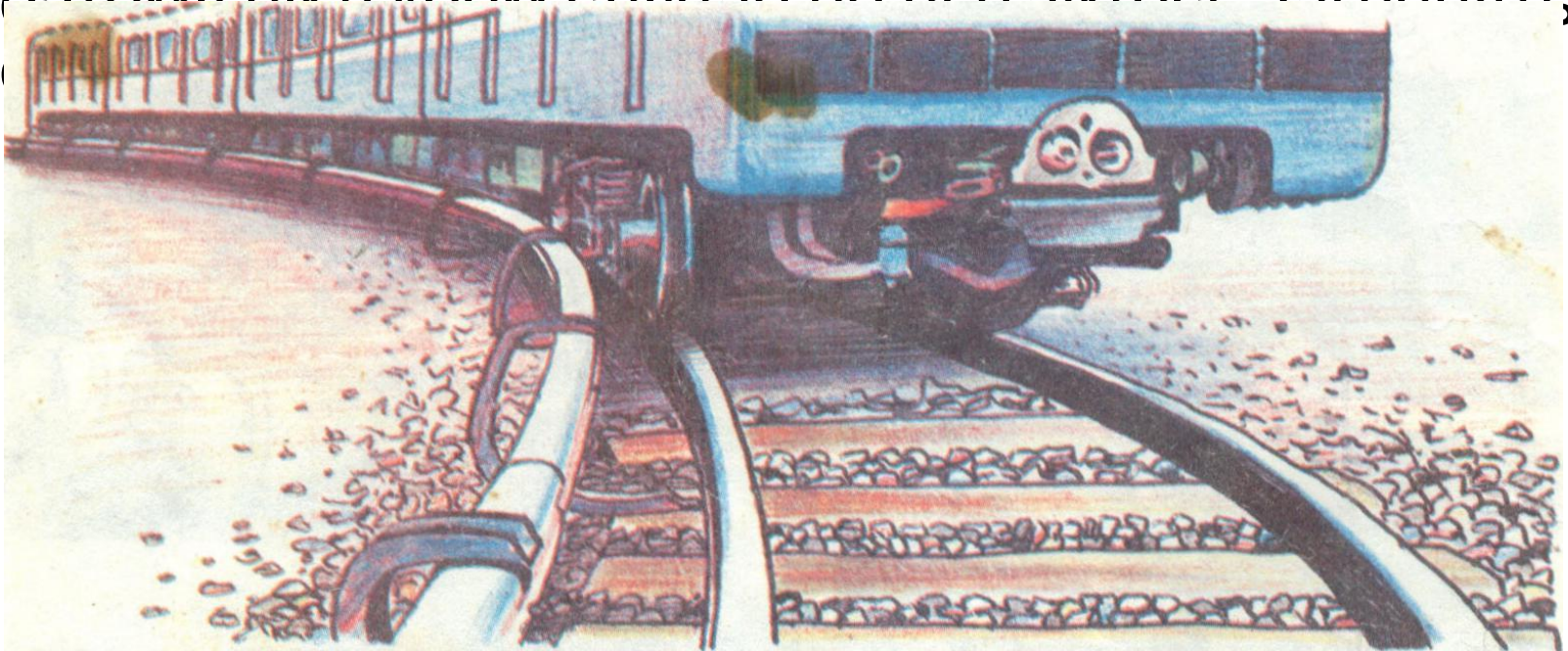
Правила ожидания

- Очень важно осторожно вести себя на платформе.
- Не заходить за ограничительную линию вдоль края платформы.
- Не толкаться, не бегать.
- Слушать все объявления.
- Не пытаться заходить в служебные помещения, которые находятся под лестницами.



Как движутся поезда метро?

- И вот к станции подходит поезд.
- Поезда метрополитена движутся на электричестве. Ток они получают не по проводам, как наземный электрический транспорт, а через контактный рельс, который расположен, как правило под платформой.
- Увидеть этот рельс очень трудно и опасно, поэтому ни в каком сервисе не пытайтесь забраться, пожалуйста.



Контактный рельс

- Контактный (третий) рельс метро – это жесткий провод, по которому подается напряжение в 825 вольт. Это почти в 4 раза больше чем в розетке!



tech.onliner.by

- На фото контактный рельс желтого цвета.
- Как правило контакт поезда с рельсом осуществляется снизу, а по бокам и сверху рельса надет защитный короб. К сожалению, он не дает гарантии, что при прикосновении к рельсу током не ударит, потому что даже маленькая трещинка нарушает изоляцию.

- **Никогда не прикасайтесь, не становитесь на контактный рельс!**

Управление поездом

- Скорость поезда метрополитена может достигать 80 км/ч, но, как правило она ниже – от 35 до 60 км/ч в зависимости от участка движения.
- Скорость регулируется машинистом и специальной автоматической системой – АЛС-АРС. Если машинист не успел снизить скорость согласно установленным знакам и светофорам, то система сама это сделает, только чуть резче.
- Если машинист не может управлять поездом, то АЛС-АРС полностью остановит поезд, а следующий за ним также будет постепенно снижать скорость и остановится.
- Аварийная остановка поезда возможна



Пульт управления поездом



Место начала торможения поезда

Поезд на станции



- Чтобы подходить к подъехавшему поезду, нужно дожидаться его полной остановки
- После открытия дверей сначала выходят пассажиры и только потом заходят, поэтому нужно стать с краю от двери, давая возможность людям покинуть вагон
- При входе в вагон аккуратно переступайте расстояние между краем платформы и поездом, детей нужно держать за



Осторожно двери закрываются!

- После объявления о закрытии дверей входить в вагон запрещено.
- Нарушая это правило вы задерживаете поезд.
- Пока все двери не закрылись автоматическая система не позволит поезду тронуться.
- Машинист следит за посадкой в специальное зеркало в начале платформы, не закрывайте ему обзор!



TUT.BY

В вагоне



- Проходите в середину салона, не загораживайте проход.
- Уступайте место пассажирам с детьми, пожилым людям, инвалидам, беременным женщинам.
- Ставьте сумки так, чтобы они не мешали пассажирам.
- Разговаривайте тихо.
- Следите, чтобы после вас оставалось чисто.
- Откажитесь на время пути от еды и напитков.
- Не прислоняйтесь к дверям.

Экстренная связь

- В метрополитене предусмотрены устройства для экстренной связи.
- На станции находятся кнопки связи с дежурным по станции и с милиционером.
- В вагонах метро – устройство для связи с машинистом.
- Пользоваться ими нужно только при серьезной необходимости – нарушение правопорядка, подозрительные оставленные без присмотра предметы, опасность для жизни и здоровья



В тоннеле

- Тоннели метро бывают круглыми и прямоугольными. Это зависит от способа строительства, который удобнее было применить



Сидя в вагоне поезда понять, в каком тоннеле движется поезд невозможно.

А что видит машинист?



- Если пассажиры не видят тоннеля, то машинисту он открывается.
- Также машинист видит все знаки, светофоры, расположенные вдоль железнодорожного полотна
- Технические помещения, мимо которых проезжает поезд
- Развязки, которые соединяют встречные пути и ведут в тупики, где ночуют поезда.



О чем говорит светофор?

- Если горит зеленый свет, это значит, что предыдущий поезд уехал очень далеко и можно разогнаться до 80 км/ч.
- Желтый с зеленым означают, что впереди идущий поезд немножко нагнали и следует снизить скорость до 60 км/ч.
- Желтый свет говорит, что за следующим светофором скрывается хвост предыдущего поезда и больше 35 км/ч лучше не развивать.
- Красный, как и на автомобиле, запрещает движение. Когда впереди идущий поезд освободит дорогу, сигнал сменится.
- Синий огонь оповещает о нормальной работе систем и разрешает движение со скоростью, указанной на информационном табло в кабине машиниста.

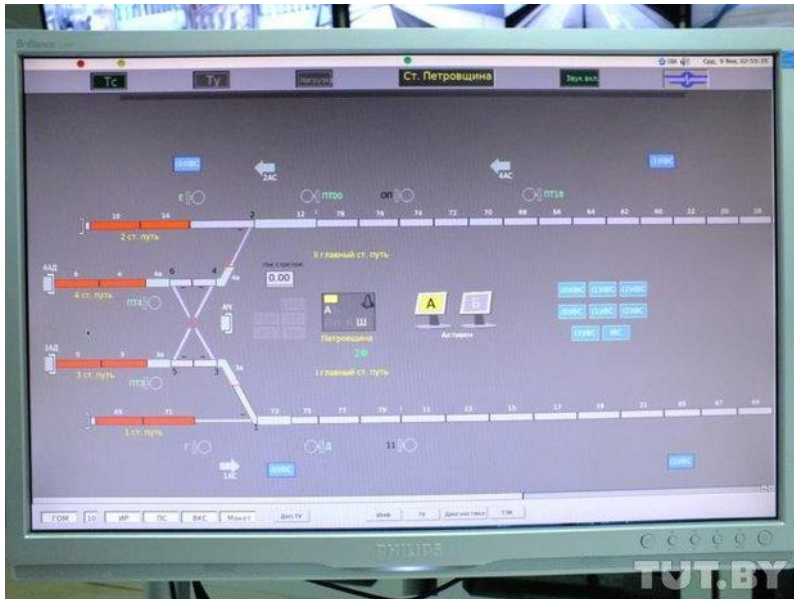


Конечная станция

- Когда поезд прибывает на конечную станцию, все пассажиры обязаны покинуть вагоны.
- Дежурные на платформе проверяют, чтобы никто не остался в поезде, а также, чтобы там не оставались вещи.
- После этого они поднимают знак, разрешающий машинисту отправляться



Где ночуют поезда?



- Когда после 1.00 ночи двери в метрополитен закрываются, то последние поезда завершают маршрут и отправляются отдыхать.
- Ночуют поезда в специальных тупиках.
- Где находятся поезда можно увидеть на экране у дежурного по станции.

Депо метрополитена

- Но каждый поезд метро иногда требует специального осмотра, ремонта, для этого существует специальное депо.
- В Минске таких два – рядом со станцией Могилевская и со станцией Институт культуры.
- Депо – это те места, где поезда выезжают из-под



Ночная жизнь машиниста

- Машинисты метрополитена работают в 3 смены. Первая с 7 утра и до обеда. Вторая с обеда и до вечера. А третья вечер до закрытия метро и утро с открытия до начала первой смены.
- Конечно, машинистам нужно где-то ночевать, а вот попасть домой, да еще и вовремя вернуться вряд ли получится, поэтому для них существуют специальные гостиницы.
- Машинисты приезжает на конечную станцию и останавливается отдохнуть. Утром его будит дежурный



Ночная работа метро

- Поезда отдыхают, машинисты спят, но метрополитен работает. В ночную смену приходят уборщики, обходчики путей, мастера по ремонту.
- Ночью не только убирают станции, но и проводят постепенный их ремонт, иногда пассажиры даже не замечают, что такие работы ведутся.
- Сперва отключается контактный рельс.
- Потом по путям проходит дизельный хозпоезд, который увозит мусор, подвозит



Обходчик путей

- Когда поезд проехал, на пути выходят обходчики. Они проверяют целостность рельсов, если необходимо проводят ремонт и даже замену.
- Рельсы осматриваются как и внешне, так и с помощью специальных приборов, например, тележки-дефектоскопа.



Идем в тоннель

- Все, спускающиеся в тоннель, отмечаются в журнале и получают специальные фонари.
- Если в тоннель кто-то пытается проникнуть незаконно, то у дежурного по станции раздастся звуковой сигнал.
- Работники убирают пути, проверяют кабели, вентиляционные шахты.



Вентиляция в метро



- Воздух под землю поступает через специальные вентиляционные шахты, которые осуществляют забор и очистку воздуха.
- Увидеть откуда попадает воздух под землю можно рядом со станциями метро. На небольшом расстоянии от них располагаются вентиляционные киоски.

Успеть за 3 часа

- Чуть больше 3-х часов есть у ночных работников метрополитена, чтобы провести ремонт, уборку, осмотр. В 5 часов все должны вернуться на станцию. В 5.10 без предупреждения будет снова подключен контактный рельс.
- При необходимости работники из тоннеля могут связаться с дежурными по станциям по специальным



Безопасность в метро

- Если ночью на рельсах достаточно безопасно, то в течение всего дня по путям ездят поезда, а в контактном рельсе сильное электрическое напряжение. Поэтому очень важно соблюдать правила безопасности.
- Если так случилось, что вы все же упали на рельсы, ни в коем случае нельзя пытаться самому выбраться на платформу.
- Если поезд пока не приближается, то нужно постараться забежать за ограничительную черно-белую линию под часами. Стать там и круговыми движениями махать руками.
- Если поезд приближается, нужно быстро улечься в яму между рельсами, плотно прижаться к земле головой и телом, руки вытянуть вдоль туловища.
- И в первом, и во втором случае ожидайте, пока отключат контактный рельс и придут к вам на помощь сотрудники метрополитена.



Если на пути упали вещи

- Конечно, свои вещи нужно держать крепко, лучше всего, если в руках у вас не будет телефона, игрушки и других небольших предметов.
- Если случилось, что вещь упала на пути, то нужно обратиться к дежурному по станции.
- У работников метрополитена есть специальные щипцы, которыми они поднимают вещи с путей.
- Ни в коем случае не пытайтесь самостоятельно достать упавшее.



Система метро

- Пассажиры представляют метро, как станции соединенные тоннелями, но на самом деле система намного больше. Здесь и вентиляционная, и водоотливная, и электрическая система –

МЕТРО В РАЗРЕЗЕ

Тягово-понижительная подстанция

предназначена для понижения электрического напряжения с целью передачи его в контактную сеть для обеспечения метрополитена электричеством

Кабельный коллектор

сооружение, предназначенное для размещения силовых кабелей

Перегонные тоннели метро

тоннель, соединяющий станции метрополитена и предназначенный для движения поездов

Сбойка

помещение, соединяющее два перегонных тоннеля

ССВ (Служебная соединительная ветвь)

предохранительные тупиковые пути и соединительные ветви

Поезд метро

Водоотливная станция

система дренажа и водоотлива, созданная для откачки и отвода грунтовых вод

Контактный рельс

оборудование, передающее электроэнергию к токоприемникам поездов

Венткиоск

сооружение на поверхности земли, служащее для забора воздуха

Вентиляционный ствол

вертикальная шахта, по которой осуществляется движение воздуха с поверхности к тоннелям

Тюбинги

элемент сборного крепления тоннеля

Гермозатвор

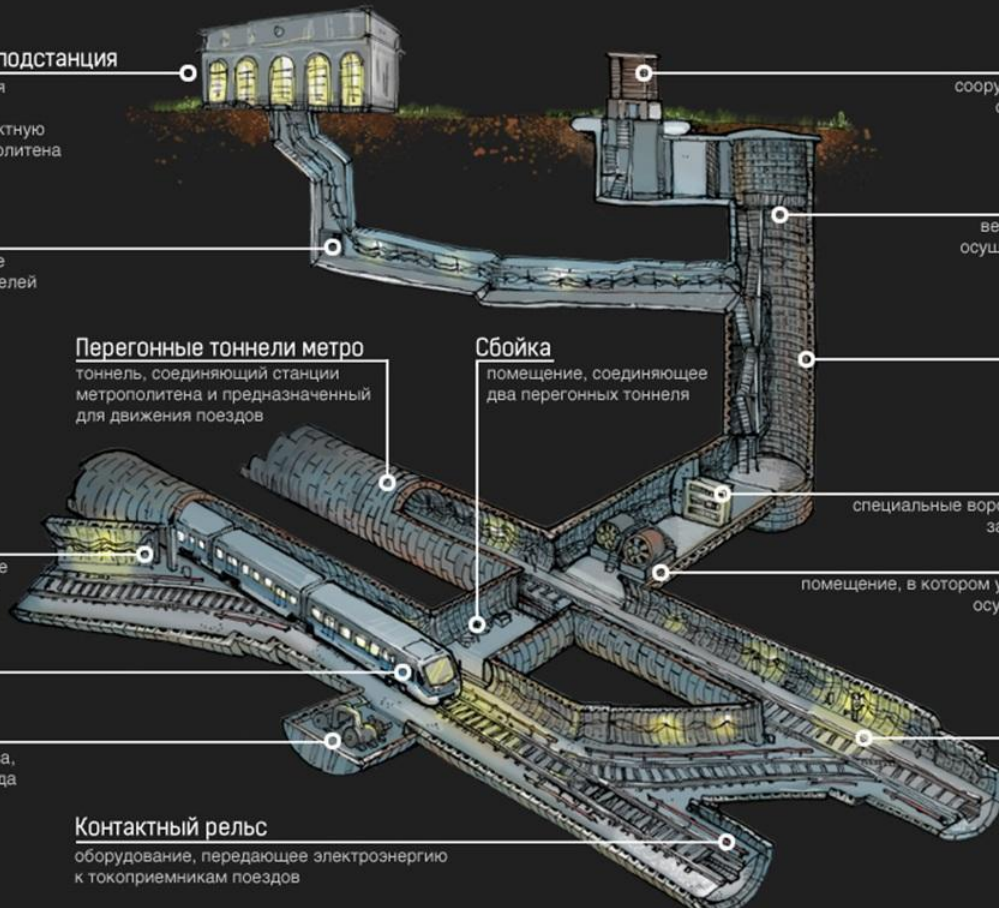
специальные ворота, способные предотвратить затопление станций и тоннелей

Венткамера

помещение, в котором установлены два вентилятора, осуществляющие проветривание

Камера съездов

предназначена для соединения двух перегонных тоннелей



- В минском метрополитене работает около 5 тысяч человек. Многие технические помещения скрыты с глаз посетителей.

СТАНЦИЯ МЕТРО В РАЗРЕЗЕ

Вестибюль

сооружение для организации входа и выхода пассажиров на станцию метро, обычно в вестибюлях размещают кассы и турникеты

Станция мелкого заложения

станция, располагающаяся на глубине 10 – 15 метров от поверхности земли, которая строится открытым способом

Перегонные тоннели

тоннели, соединяющие станции метрополитена и предназначенные для движения поездов

Технические помещения

санитарные узлы, комнаты обслуживающего персонала

Помещение дежурного по станции

помещение для персонала и размещения аппаратов и пультов управления устройствами станции

Посадочные платформы

место, где останавливаются прибывающие поезда

Центральный зал станции

соединяет эскалатор и станционные тоннели, распределяет потоки пассажиров

Вентиляционный узел

оборудование для вентиляции станции

Совмещенная тягово-понижительная подстанция (СТП)

преобразует электрический ток для движения поездов, для электроснабжения сооружений и оборудования метрополитена

Машинное помещение

помещение, предназначенное для расположения электропривода эскалатора

Эскалатор

подъемно-транспортная машина в виде наклонённой на 30 – 35° к горизонту лестницы с движущимися ступенями для перемещения людей с одного уровня на другой

Станция глубокого заложения

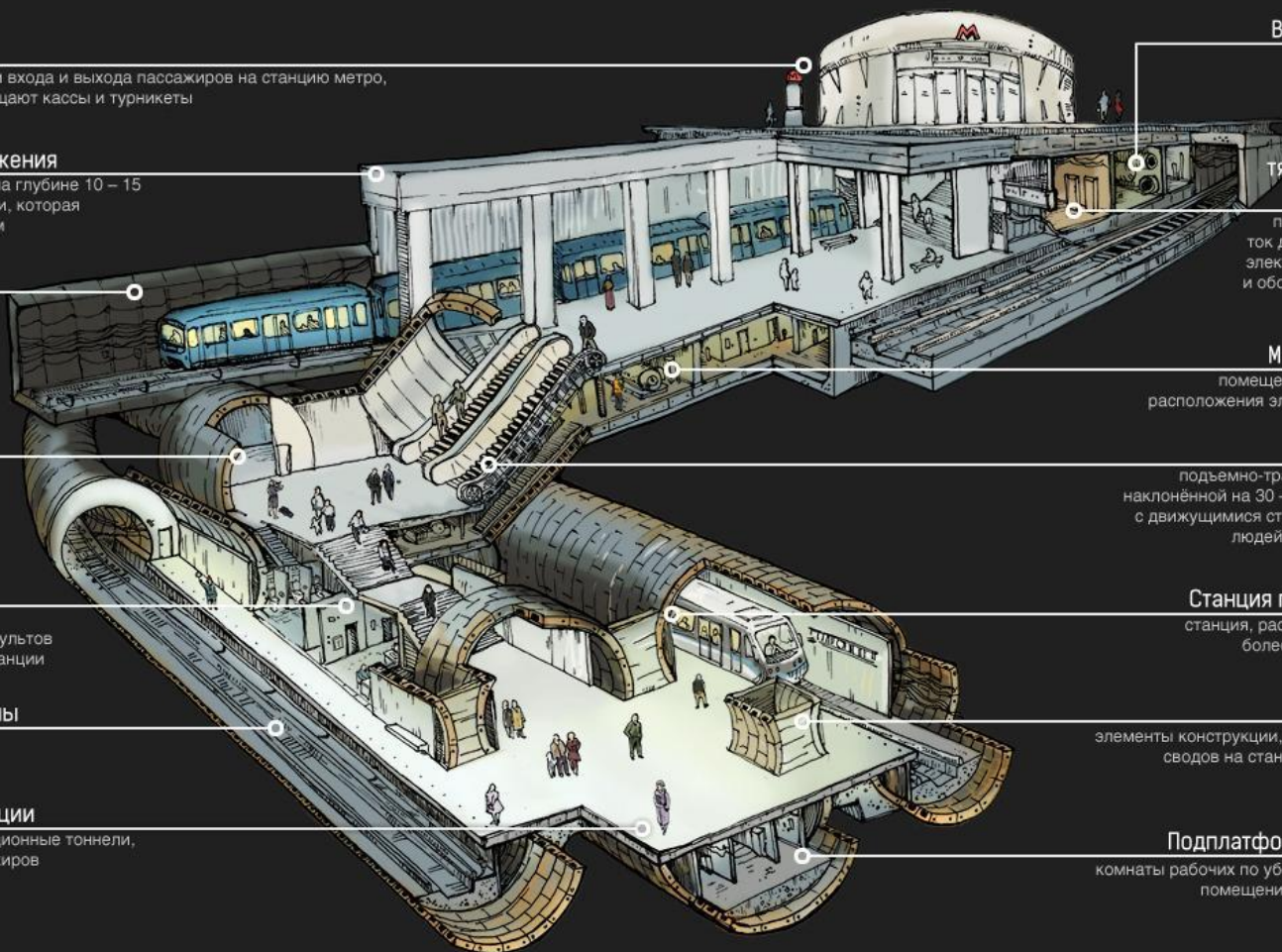
станция, располагающаяся на глубине более 20 метров и построенная закрытым способом

Пилоны

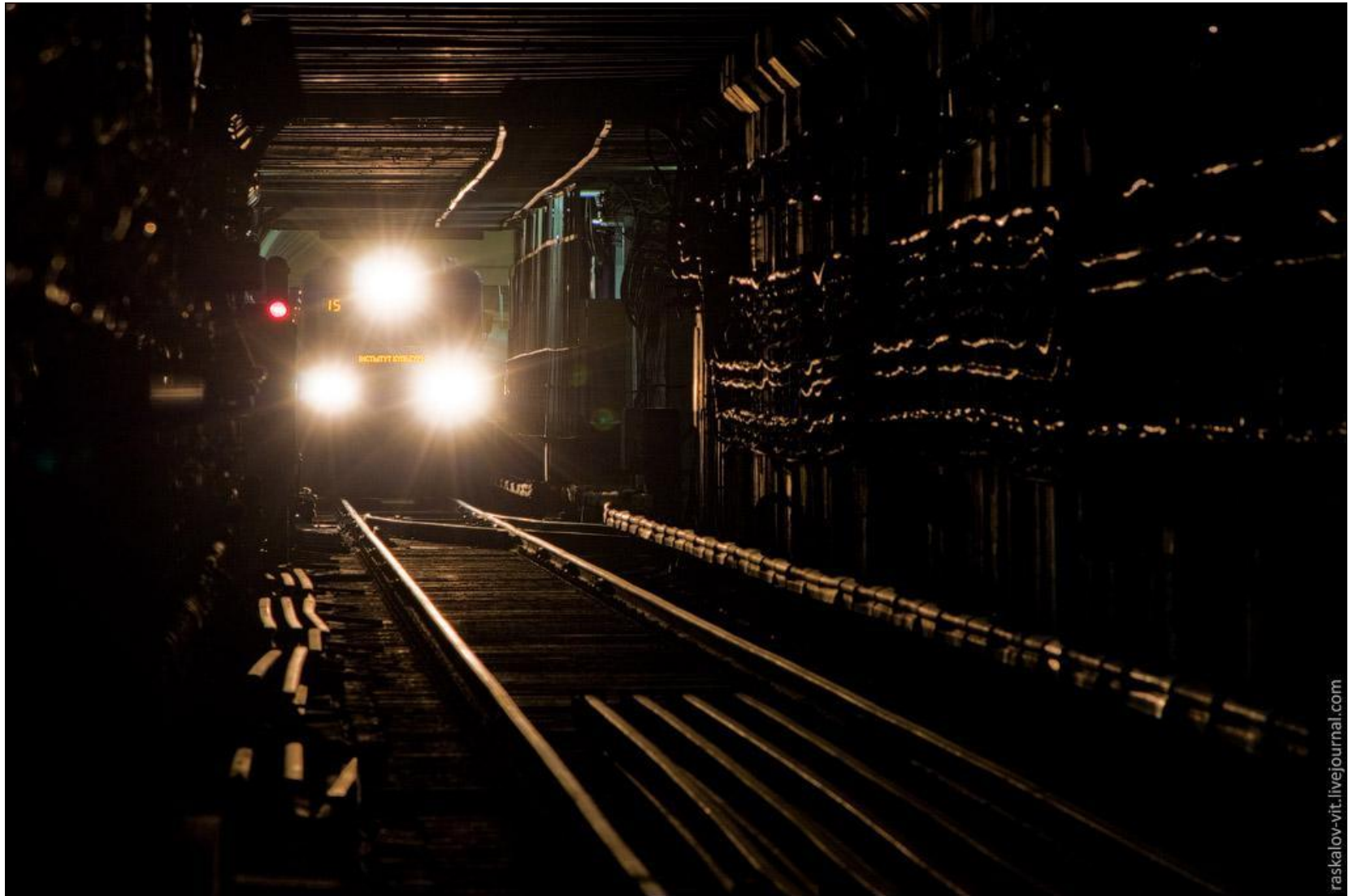
элементы конструкции, которые являются опорой сводов на станциях глубокого заложения

Подплатформенные помещения

комнаты рабочих по уборке станции, раздевалки, помещения для хранения уборочных машин и инвентаря



А поезд отправляется в путь....



Автор: Игнатеня Анна

Фотографии с сайтов:

<http://tut.by> <http://onliner.by>

<http://trank.livejournal.com/>

<http://metropoliten.by>

<http://kartinki-online.ru>

<http://www.belarus.by>

<http://ru.metro.wikia.com>

<http://inori.diary.ru>

<http://udf.by>

<http://www.minsk-metro.net>