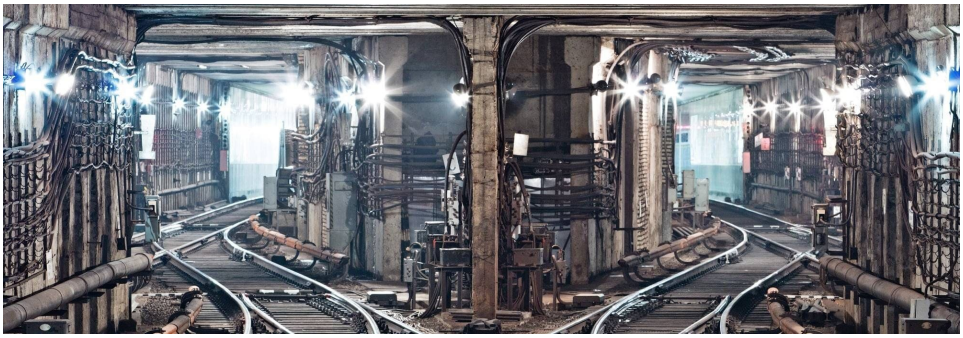
22 сеп 2021

Стоманата под земята: най-големите метрополитени в света

Стоманата е един от основните материали, благодарение на които хората са успели да развият градските мрежи на метрополитените по света.



В света има близо 200 действащи метрополитени. Влаковете от най-старото лондонско метро започват да превозват пътници през 1863 г. Най-новите метрополитени в света – в китайския град Луоян и в град Тайчунг (Тайван) – отвориха врати тази година. Най-дългото метро в света с обща дължина от 743 км свързва различните райони на Шанхай. А най-късото метро се намира в японския град Йокохама, дължината му е само 4 км. В метрото на Йокохама има само 6 станции, толкова са и в метрото на индийския Ахмадабад и украинския Днепър. Това са метрополитените с най-малък брой станции в света. Затова пък нюйоркското метро има най-много метро-станции – 472. Толкова различни, наземни, надземни и разположени дълбоко под земята, с разкошните фоайета в мегаполисите и скромни метро-станции в малките градове. Но всички те имат една обща черта, и това е стоманата, която се използва за реализирането на инженерни решения и производството на вагони и релси.

Стоманена "тръба" край Лондон

Първото метро в света, знаменитата лондонска тръба (The Tube), започва като недълбока подземна железница. По нея „пълзял" парен локомотив, който влачел след себе си дървени вагони, осветявани с газови горелки. Днес метрополитенът представлява транспортна мрежа от 11 линии, които превозват около 5 милиона пътници дневно. Стоманата играе жизненоважна роля при реконструирането на старите участъци на The Tube и при изграждането на нови. През 1987 г. под дървения ескалатор на Кингс Крос Сейнт Панкрас избухва пожар, който бързо се разпространява във фоайето и става причина за човешки жертви. След този инцидент ръководството на лондонското метро решава за в бъдеще да отдаде предпочитание на материали, които не отделят токсични вещества и дим при изгаряне. Имало и други изисквания, свързани с факта, че част от „Тръбата" преминава доста дълбоко под земята, на десетки метри под морското равнище. В тунелите прониква вода със значително съдържание на хлор, в резултат на което инфраструктурата на метрото е подложена на висок риск от корозия.

По време на ремонта на линията Victoria за отвеждането на просмукващата се вода в дренажните канали са използвани 1,2 мм листове от неръждаема стомана с общо тегло до 600 тона. Стоманата не само предпазва от влага - в случай на пожар, тя запазва своята функционалност по-дълго от другите материали, освен това тя няма да отделя нито дим, нито токсични изпарения.



Основният ремонт на една от главните възлови станции на метрото Paddington включваше покритие от неръждаема стомана, което беше допълнително подложено на сачмоструйно обработване. С негова помощ авторите на проекта значително увеличиха здравината на декора - вандалите вече няма да могат умишлено да повредят такава стомана. Общо са използвани 4 хиляди листа от неръждаема стомана с различни размери с обща площ от една и половина хиляди квадратни метра. Сачмоструйната им обработка продължи повече от година. Според очакванията, новият дизайн ще изисква минимална поддръжка и няма да загуби от своята привлекателност поне до края на този век.

Мрежата от тунели, водещи от станцията Old Street, построена през 1900 г., създаваше дълго време проблеми от друг вид. В продължение на 15 години от 1945 до 1960 г. те са били изложени на въздействието на сярна киселина. С течение на времето тя успява да прояде чугунената облицовка и в нея се появяват значителни пукнатини. Ситуацията се усложнява от факта, че ремонтните дейности трябвало да се извършат, без да се нарушава обичайният график за пристигане на пътниците с метро-влаковете през „тръбата". Многобройните проучвания и изчисления продължават 4 години. В резултат на това било взето решение да се използва дуплексна неръждаема стомана за облицовката. Според очакванията, подмяната на облицовката ще бъде решение с дългосрочен резултат, и така проблемът с просмукващата се сярна киселина ще бъде решен за години напред.

Метрополитенът в Ню Йорк

Днес нюйоркското метро превозва около 5,6 милиона пътници дневно и 1,7 милиарда годишно. Открито е през 1904 г., повече от четиридесет години по-късно от лондонската „Тръба". Близо половин век индустриално развитие осигурява на строителите на метрото в Ню Йорк възможността за широко приложение на различни стоманени елементи. В резултат, използвани били стоманени колони, скелета, подови настилки, различни наземни конструкции.

Някои участъци били изключително трудни за извършване на строителните дейности. Става дума за гъсто населени райони на града, под които земята е „оплетена" с най-различни инфраструктурни мрежи – за газ, ток, канализационни, водоснабдителни... Задачата се усложнявала не само от множеството тръби, но и от основите на сградите на повърхността. Например участъкът на метрото, който минавал направо под Парк Авеню и хотел Белмонт. За да не се срутят наземните конструкции, строителите на метрото трябвало да използват свръхтежки стоманени греди.



Освен това имало и сгради с подземни етажи! Например офис-сградата на редакцията на New York Times. Това наложило колоните на сградата на NYT да бъдат превърнали в един от елементите на метростанцията. Използвани били също стоманени елементи за укрепване на тази конструкция и защита на сградата от евентуално срутване.

Прогрес в строителството на метрополитени в Китай

Нека кажем, че в началото на 90-те години в КНР метрополитени има само в 3 града. Днес вече действащи метра има в цели 40 града в страната, като системите на 5 от тях са най-големите въобще в света. Така например, метрата в Шанхай, Пекин, Гуанджоу, Ченгду и Шенжен превозват общо над 10 милиарда пътници. Това е с около 3 милиарда повече от населението на Земята.

Бурното развитие на китайското метро започва през 2000-та година и след това. От 2009 до 2015 г. са положени над 3 хил. км. релсови пътища. Инвестициите в развитието на мрежата на метрото в КНР през този период възлизат на около 150 милиарда долара. Освен това, преди пет години властите променят критериите за планиране на „подземните линии”: по-рано се смяташе, че град с население от 3 милиона души се нуждае от метро, сега тази цифра е намалена до 1,5 милиона. Днес вече в такива градове ще се строят метра, ще се разширява тяхната мрежа, а освен това ще бъде изградена и необходимата инфраструктура, свързваща помежду им тези големи градски агломерации.

Ройтерс нарече тези стратегически инициативи празник за китайските производители на стомана, които към края на 2010 г. се сблъскаха със стагнацията в строителния сектор и спада в продажбите на автомобили. Журналистите изчислиха, че само за разширяването на метрата в градовете Дзянсу, Чангчун и Шенжен ще са необходими около 80 милиона тона стомана.

Според научните изследвания, за изграждането на тунелите на метрополитените се използват 1,14 хиляди тона стомана за всеки километър. Всяка станция „поглъща” над 9 хиляди тона, входовете и изходите от нея – около 600 тона. За прокарването на вентилационни системи разходът на стомана е над 1000 тона за всяка отделна система, като това е само част от общата потребност от стоманени компоненти.



Стоманените релси и колела

Релсите са част от инфраструктурата на метрото, която се състои от 100% стомана. По данни на Световната асоциация по стомана (The World Steel Association), обикновено срокът на служба на стоманените релси е около тридесет и пет години. Вярно е, че там, където линията прави остри завои и релсите изпитват големи натоварвания, техният експлоатационен живот е много по-кратък – 12 години. В същото време в ниско-скоростните участъци релсите могат да издържат безпроблемно и до 40 години.

Значителното износване на стоманените колела на влаковете на метрото е в резултат на почти същите причини. Това са и резките и многобройни спирания, остри завои, и многото километри „пробег". Според експертите към метрото в Лос Анджелис, за да се осигури безопасно пътуване, съответните служби подменят вагоните с нови приблизително на всеки 1,13 милиона километра. При това подмяната на колелата на един вагон отнема от един ден до седмица, в зависимост от конструктивните особености. Интересното е, че отверстието в колелото на вагоните на метрото в Лос Анджелис е по-малко от диаметъра на оста. Затова и колелото не се закрепва с гайки или болтове, а се набива на оста с помощта на голяма преса (т.нар. пресова сглобка).

Изкопни работи, полагане на коловози, производство на вагони и релси, строителство на тунели и станции, проектиране на помещения, мостове, подлези и надлези... Именно стоманата играе централна роля в развитието на мрежите на метрото, които предоставят на гражданите евтин, бърз и надежден начин за пътуване.

https://metinvestholding.com/bg/media/news/stalj-pod-zemlej-krupnejshie-metropoliteni-mira