



Центр научно-технической информации и библиотек  
– филиал ОАО «РЖД»

## Дифференцированное Обеспечение Руководства

18/2023

### Швейцария строит инновационную подземную транспортную систему

После нескольких лет исследований Швейцария, наконец, приготовилась к строительству сети подземных туннелей Cargo Sous Terrain (CST), по которым автономный транспорт будет доставлять грузы между городами и логистическими центрами всей страны.

В декабре 2021 г. Федеральный совет Швейцарии одобрил закон о подземной транспортировке грузов, который вступил в силу 1 августа 2022 г., создав правовую основу новой транспортно-логистической системы. В перспективе до 2045 г. планируется построить тоннельную сеть от Женевы до Санкт-Галлена длиной около 500 км с 80 хабами и ответвлениями до Базеля, Люцерна и Туна (рис.1).



Рис.1 География подземной грузовой транспортной системы CST

Реализацией проекта подземной грузовой транспортной системы занимается швейцарская компания Cargo Sous Terrain (CST).

Система состоит из сети тоннелей диаметром 6 м с трехполосным движением малогабаритных автоматических беспилотных колесных экипажей-тележек, причем средняя полоса - служебная и будет использоваться в том числе для объездов при возникновении нарушений (рис.2). Система будет работать по тому же принципу, что и автоматизированные конвейерные механизмы. Беспилотные транспортные средства смогут забирать грузы со специальных пандусов и доставлять их к другим пандусам в пределах сети туннелей круглосуточно. Колёсные машины будут курсировать с постоянной скоростью около 30 км/ч, а товары будут транспортироваться на поддонах или в специальных контейнерах.

Благодаря совместимости с контейнерами-рефрижераторами, возможна доставка и охлаждённых, а также замороженных грузов.

Примечательно, что на крышах туннелей будут крепиться монорельсы для экспресс-доставки грузов меньших габаритов со скоростью 60 км/ч.

Благодаря новой системе, впервые станет экономически выгодно транспортировать небольшие заказы, включая индивидуальные поддоны, а необходимость в строительстве больших складских терминалов отпадёт, поскольку товары будут быстро доставляться по запросу. При этом грузовые туннели можно делать гораздо меньшего размера, чем транспортную систему, предназначенную для пассажироперевозок, причём для автономных грузовых систем комфорт и, в некоторых пределах, безопасность поездок не имеют никакого значения.

Погрузочно-разгрузочные операции выполняются с пандусов или с использованием лифтов на станциях-хабах, совмещенных с транспортно-логистическими узлами. Электроснабжение системы предполагается от возобновляемых источников.

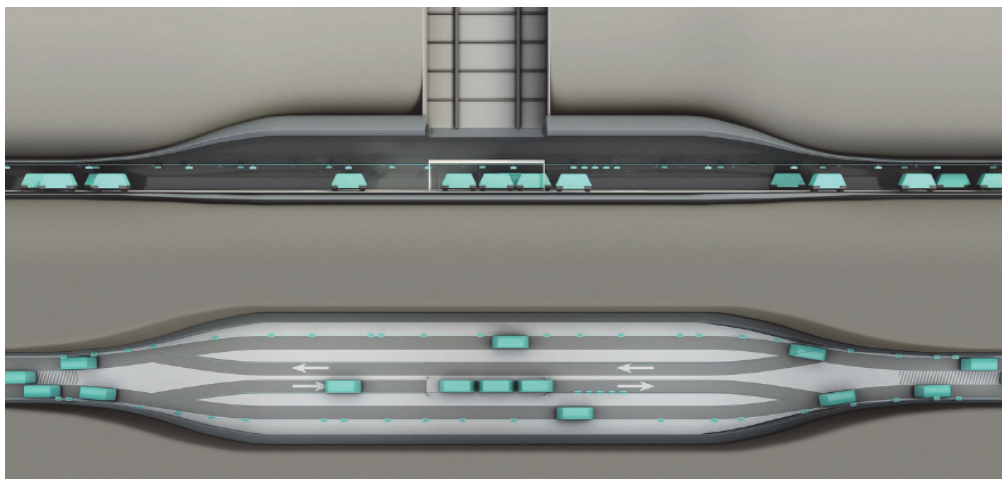


Рис. 2 Проект подземной грузовой транспортной системы CST

На первом этапе предстоит соорудить участок на севере страны между Херкингемом и Цюрихом длиной около 70 км с 10 хабами (включая аэропорт Цюриха), который намечено ввести в эксплуатацию в 2031 г.

Компания CST начала предпроектные изыскательские работы, в частности пробное бурение скважин на глубину более 100 м для определения характеристик грунтового основания, прежде всего уровня залегания грунтовых вод. Кроме того, будут использоваться геоэлектрические и сейсмические методы исследования грунтов.

Ожидается, что затраты на строительство всей сети составят 30 - 35 млрд долл. США. Суммарная стоимость первого участка вместе с распределительными хабами и подвижным составом оценивается около 3 млрд долл. США. Финансировать проект предполагается полностью за счет частных инвестиций без привлечения бюджетных средств (компьютерная графика, источник: CST).

В Швейцарии считают, что проект является перспективной долгосрочной инвестицией, позволяющей дополнить наземную транспортную сеть. После полной реализации проекта число тяжёлых грузовиков на дорогах Швейцарии должно уменьшиться на 40 %.

Очень отдалённо система напоминает разработки Boring Company Илона Маска. У которой под Лас-Вегасом уже функционирует подземный тоннель протяжённостью чуть более 2 км, по которому курсируют электромобили Tesla. За время проведения выставки CES 2023 - с 5 по 8 января - по нему было перемещено более 94 000 пассажиров.

По словам The Boring Company, продолжительность поездки в этот период в среднем не превышала двух минут, а время ожидания электромобиля не превысило в среднем 10 секунд. В прошлом году компания получила разрешение властей на расширение сети тоннелей до общей протяжённости более 46 км, на маршрутах будет предусмотрена 51 остановка.

Со временем, Tesla намерена предусмотреть беспилотный режим передвижения своих машин по тоннелю, поскольку в таком замкнутом и хорошо контролируемом пространстве сделать это проще, чем на поверхности на улицах большого города. На строительство уже имеющегося под Лас-Вегасом тоннеля компания Илона Маска потратила чуть более года и \$50 млн.

*Источники: zdmira.com, 01.02.2023;*

*3dnews.ru, 12.01.2023, 09.07.2022;*

*по материалам сайта spectrum.ieee.org (англ.яз);*

*по материалам сайта electrek.co (англ.яз)*