

СКУЧНАЯ ТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКАЯ КОМПАНИИ «THE BORING COMPANY»

Матыс Вероника Олеговна, студентка 5-го курса
кафедры «Мосты и тоннели»

Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Яковлев А. А., старший преподаватель)

Будущее движется вперед. Илон Маск, известный предприниматель и изобретатель создал целую бурильную компанию для воплощения своей затеи по уменьшению пробок, как альтернативный способ избегания траты времени на дорогах. Тоннелепроходческая машина Godot (Рис. 1) – вот детище компании Boring Company. Маск утверждает, что тоннели – это единственный способ избавиться от пробок. По его словам беспилотные автомобили – это тупиковым путь развития. Они только усугубят ситуацию пробок на дорогах, т.к. сделают обычный транспорт дешевым и легкодоступным.

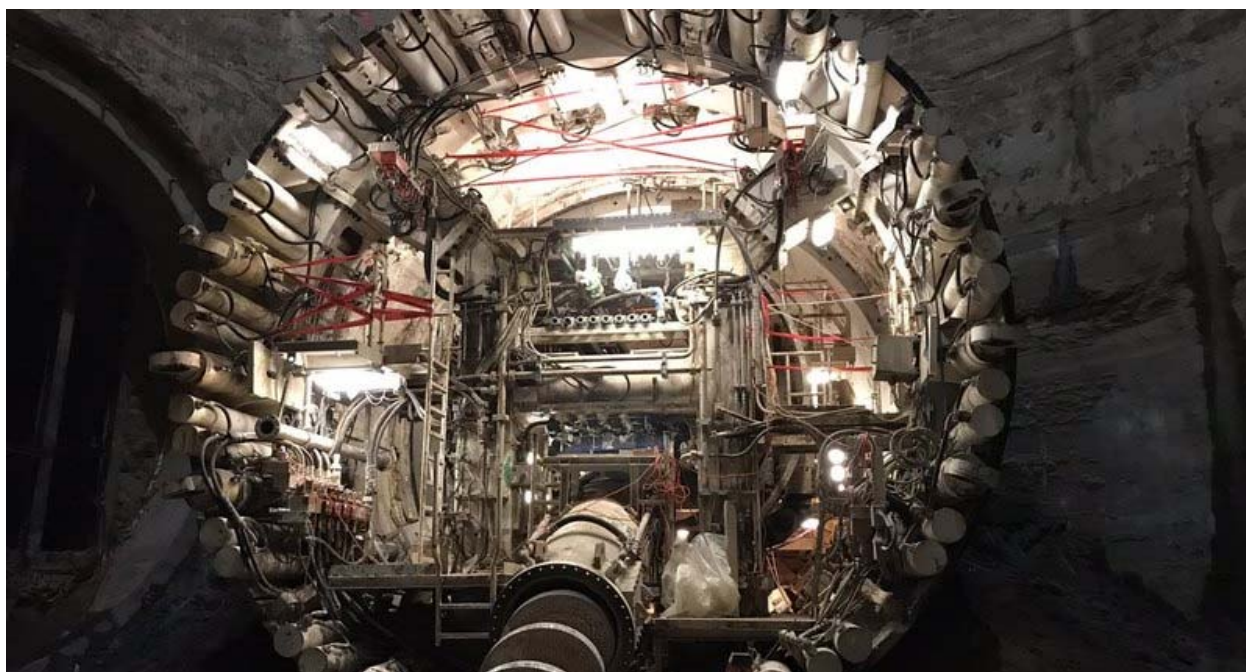


Рисунок 1 – Тоннелепроходческая машина Godot

"The Boring Company" - игра слов, словосочетание может обозначать как «Бурильная компания», а может переводится как "Скучная компания" Эта машина уже прошла первый участок тоннеля - акроним LA, Лос-Анжелес. Под акронимом LA обозначают только город Лос-Анджелес, без населенных пунктов, расположенных в одноименном округе, в частности Хоторна. По выданному разрешению местным городским советом на проведение бурильных работ на глубине 13 м города Хоторна, штат Калифорния, компания построит тестовый тоннель протяженностью 3,2 км. Подземные тоннели расположатся

под дорогами. По соглашению компании запрещается рыть тоннель под жилыми домами и предприятиями.

В процессе раскопок компания отслеживает состояние почвы, чтобы избежать оползней. По данным The Verge, пробный тоннель будет залит бетоном или засыпан землей по окончанию всех работ. Компания тщательно проверяет почву и ежедневно посылает результаты в мэрию. Если земля перемещается хоть на полдюйма в любом направлении, то работа приостанавливается до тех пор, пока не найдутся меры по устранению причин.

Данный тоннель не будет частью запланированной многоуровневой подземной системы для устранения пробок в Лос-Анджелесе. У него другая цель. Компания собирается проверить жизнеспособность новой технологии бурения, рассчитанной повысить скорость копания в 10 раз. По данным Wired, тестовый тоннель в ширину составляет 30 футов (примерно 9 метров), в длину 50 футов (15 метров), а в глубину – 15 футов (4,5 метра).

В апреле 2017 года Маск представил принцип работы тоннеля под Лос-Анджелесом (Рис. 2), а в октябре опубликовал его первое фото. Закончить строительство планируют к началу 2018 года. На фото показана как раз его небольшая часть, длиной 152 метра. Недавно сообщалось, что The Boring Company получила разрешение на строительство второго тоннеля, длиной 16,5 километра, в штате Мэриленд.

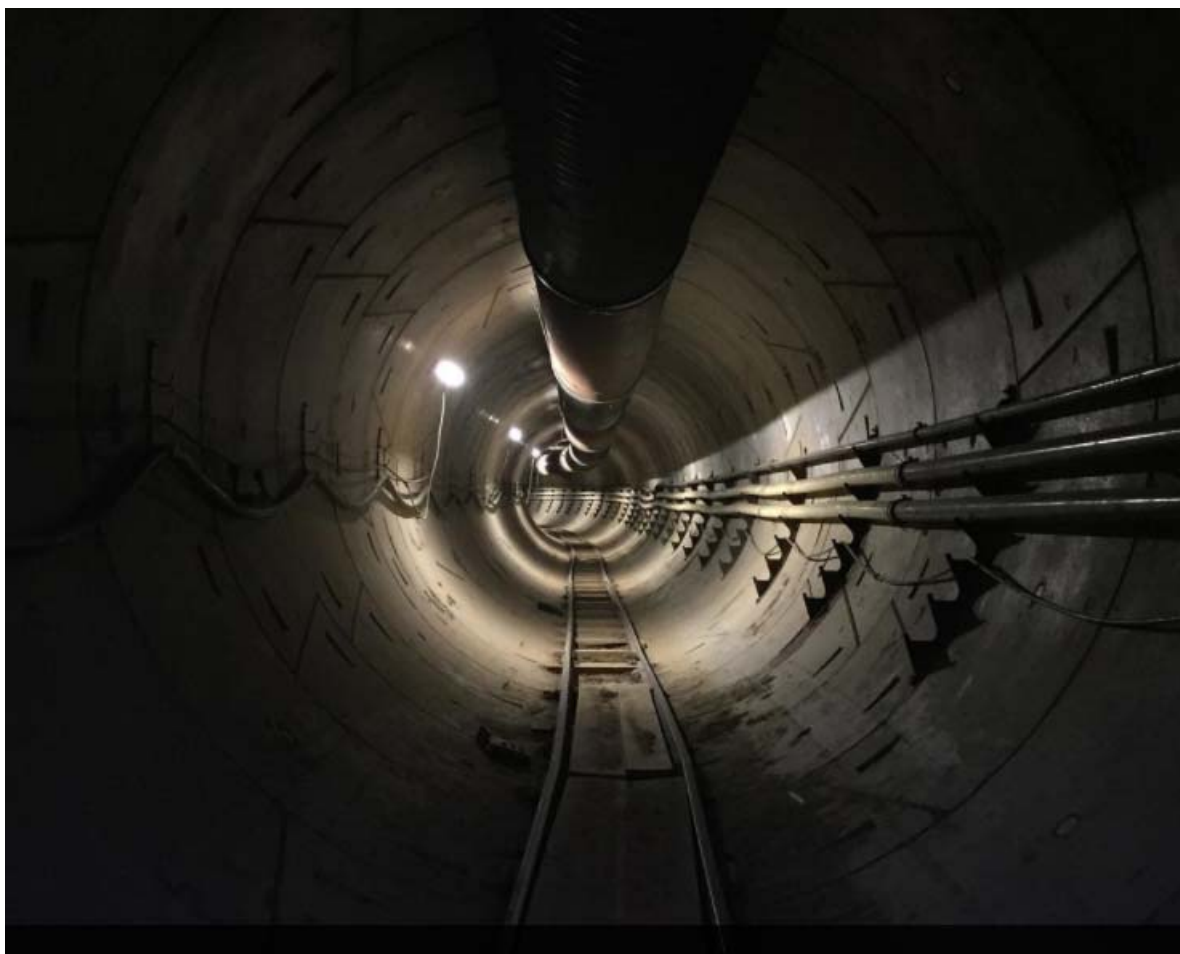


Рисунок 2 – Тоннель под Лос-Анджелесом для перевозки машин

В самом начале проекта огромную тоннелепроходческую машину доставили на территорию штаб-квартиры SpaceX.

Стартап Илона Маска "The Boring Company" осуществил важный шаг на пути к своей цели: удешевить и ускорить технологии раскопки туннелей. Что должно решить транспортную проблему мегаполисов.

По задумке новый тоннель должен работать как быстрая автострада. Это должно выглядеть так: Автомобиль спускается под землю на специальной платформе, которая в дальнейшем должна его транспортировать к пункту назначения по магнитным рельсам со скоростью 200 км/ч.

В августе 2017 года капсула Tesla (Рис. 3) для системы высокоскоростного транспорта Hyperloop разогналась до 355 километров в час. По словам Маска, теоретически модуль способен разогнаться до максимальной скорости в 800-965 километров в час.

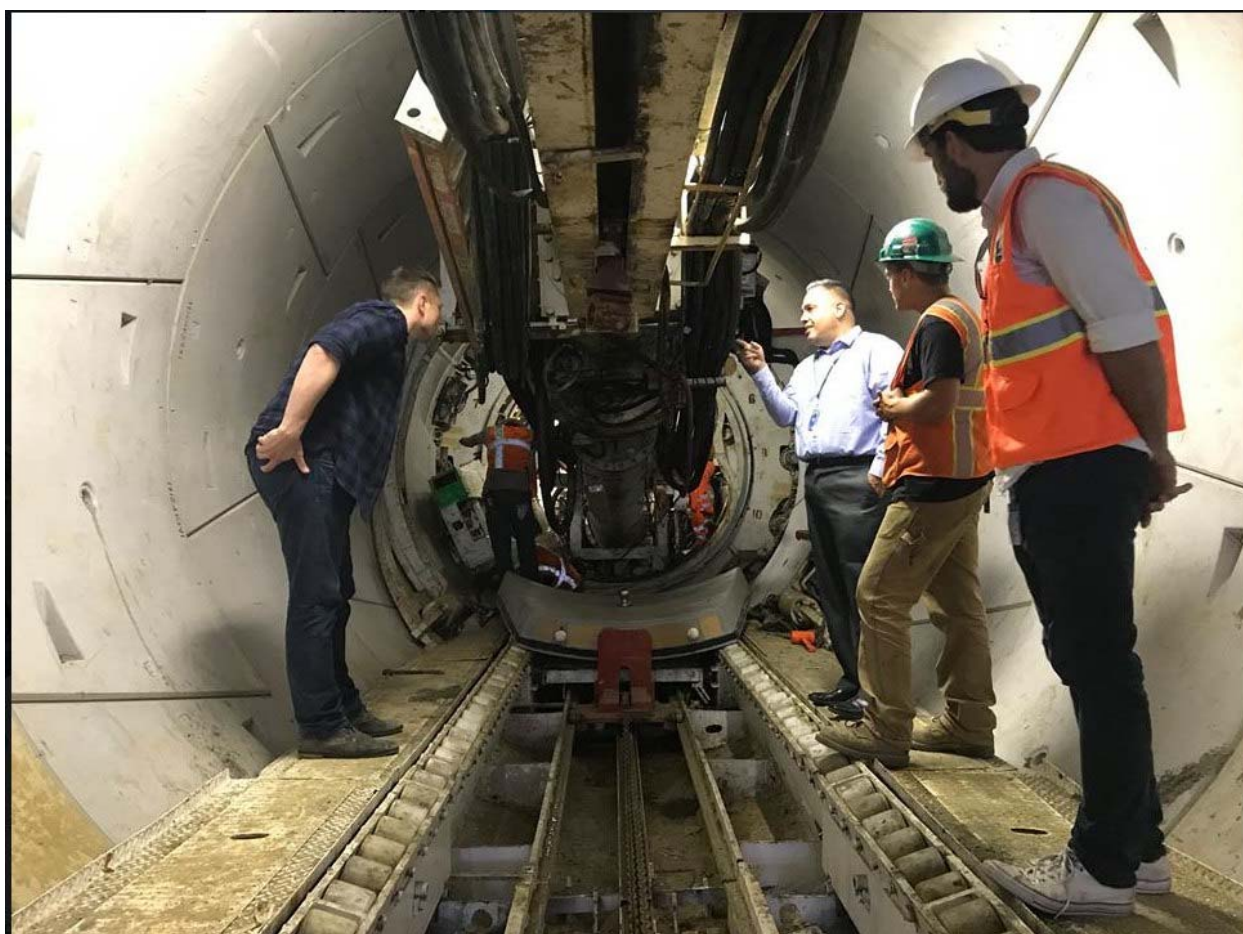


Рисунок 3 – Испытания высокоскоростной капсулы Tesla

Godot (Рис. 4) копает тоннель со скоростью в несколько метров в сутки, и Маску есть за что её невзлюбить, ведь с такими темпами и за век не справиться. Сегодняшние лучшие машины могут копать со скоростью 1/10 мили в неделю, несколько футов в день.



Рисунок 4 –тоннелепроходческая машина «Godot» The Boring Company

Наприпер, в Вашингтоне, система водоснабжения США, купила буровые щиты по прозвищу Леди Берд, Нанни и Люси, которые колебались в скорости от 18 футов в день до 57 футов, для недавнего проекта, по ограничению стока вод в местные водоемы. Рытье самого длинного тоннеля в 4,6 мили заняло около двух лет.

Маска такая низкая скорость не удовлетворяет, он нацелен на увеличение скорости проходки в 10 раз. Современные машины, стоящие десятки миллионов, достигают несколько сотен футов в день. Майк Муни, директор центра подземного туннелирования и SmartGeo в Колорадоской школе шахт, говорит что миля за неделю возможна. При такой скорости проходка тоннеля гиперлопа займет всего 4 года. Ускорение до такой скорости поможет сэкономить миллиарды долларов на туннелирование, что придаст реализма на осуществление задуманного проекта.

Ведущие специалисты подземной отрасли заявили, что это актуальная инновация, особенно, если Маск может разработать машину, которая проходит землю, одновременно строя подпорные стенки. Это задача, которую пытаются решить для буровых проходческих машин на сегодняшний день.

«Это будет довольно крутая инновация», - сказал Карлтон Рэй, директор проекта «Чистые реки» компании D.C. Water System.

Другие же, критики говорят, что Маск должен сосредоточиться на совершенствовании уже существующих транспортных систем и нуждающихся в улучшении - так же, как он занялся созданием электромобиля массового рынка с возможностью самообслуживания для Теслы.

В Европе существует международный консорциум исследователей BADGER. Целью проекта является разработка подземной роботизированной системы BADGER, которая будет иметь возможность бурить, маневрировать, локализовать, перемещать карту и перемещаться в подземном пространстве и

которая будет оснащена инструментами для построения горизонтальных и вертикальных сетей стабильных отверстий и трубопроводы.

Предлагаемая роботизированная система позволит выполнять задачи, которые пересекают различные области применения с высоким социальным и экономическим воздействием, включая бестраншейные конструкции, кабельные и трубные установки, геотехнические исследования, крупномасштабные ирригационные установки, поисково-спасательные операции, дистанционную науку и разведку.

Одна из задач - создание робота-метростроевца и по совместительству маркшейдера, способного самостоятельно прокладывать тоннели, обходя линии городских коммуникаций.

В большинстве проектов сегодня, туннельные буровые машины удаляют около пяти или шести футов земли, прежде чем он должен временно остановиться, чтобы построить подпорную стену, сказал Муни.

«Он прорывается сквозь землю, поглощая материал, как земляной червь, по существу, - сказал Муни. «Когда он движется по земле, он устанавливает за собой бетонные кольца, к задней части туннельной расточной машины, а затем отталкивает это кольцо».

Эксперты говорят, что бурение и возведение подпорного сооружения одновременно было всего лишь в нескольких случаях во всем мире. Например, немецкий производитель туннельной расточной машины Herrenknecht сказал, что он сделал это в проекте в Нидерландах в конце 1990-х годов

Сегодняшние тоннелепроходческие машины — это стройплощадки на рельсах. Их рабочий инструмент — ротор с лезвиями, срезающими грунт. Кроме разрушения стенки забоя такие машины обеспечивают отгрузку вынутого грунта и строительство крепи, без которой тоннель может обвалиться. Прокладка тоннелей длиной в несколько десятков километров занимает, таким образом, годы и обходится в миллиарды в любой валюте.

Мне, кажется, нашим специалистам нужно взять на вооружения многие идеи, которые сейчас Маск собирает воплотить в жизнь, т.к. это будущее, которое не за горами. Набираться опыта, следить за новыми тенденциями и углублять свои знания в отраслях, которые в будущем более актуальны, хоть и на сегодняшний день могут быть не востребованы. И к тому времени, когда понадобятся такие специалисты, мы уже будем готовы и конкурентоспособны.

Литература:

1. Привалов А. Куда копает Элон маск ? Заметки о будущем тоннелей. — 2017г. - URL: <http://www.popmech.ru/technologies/381282-kuda-kopayet-elo...budushchem-tonneley/>
2. Илон Маск построит два 20-километровых тоннеля в США. — 2017г. - URL: https://zik.ua/ru/news/2017/12/19/ylon_mask_postroyt_dva_20kylometrovih_tonnelya_v_ssha_1229117

3. Илон Маск показал Tesla в тоннеле под Лос-Анджелесом (тоннели нужны, чтобы объезжать пробки) – 2017г. - URL: <https://meduza.io/shapito/2017/08/28/ilon-mask-pokazal-tesla-v-tonnele-pod-los-andzhelesom-tonneli-nuzhny-chtoby-ob-ezzhat-probki>
4. We thought he was kidding: Elon Musk is serious about digging a tunnel from his office . – 2017г. – URL: <http://mashable.com/2017/01/25/elon-musk-tunnel-plans/#bGC8weg81Oqq>
5. Elon Musk’s Boring Company wins approval to dig a two-mile test tunnel in California. – 2017г. – URL: <https://www.theverge.com/2017/8/24/16199410/elon-musk-the-boring-company-test-tunnel-hawthorne-california>
6. Илон Маск показал тоннель для объезда пробок в Лос-Анджелесе – 2017г. – URL: <https://daily.afisha.ru/news/12117-ilon-mask-pokazal-tonnel-dlya-obezda-probok/>
7. Анатолий Горичев – 2017г. – URL: <https://vk.com/boringcompany>