

## ПОДВОДНЫЙ ПЛАВУЧИЙ ТОННЕЛЬ В НОРВЕГИИ

*Муравский Владислав Юрьевич, студент 4 курса  
кафедры «Мосты и тоннели»*

*(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

Норвегия – прекрасная страна с высокими горами, ледниками и глубокими фьордами. Пересеченная местность не делает путешествие легким. Более тысячи фьордов расположены на западном побережье скандинавской страны, где проживает 5,3 миллиона человек. Для того, чтобы совершить путешествие между южным городом Kristiansand и Trondheim на севере через западное побережье (Рис.1), которое составляет 1100 километров, например, в настоящее время требуется более 20-ти часов и 7 переправ на паромках.



Рисунок 1 – Автомагистраль E39

Чтобы справиться с этой проблемой, норвежское правительство разрабатывает новаторский инфраструктурный проект стоимостью 40 миллиардов долларов, чтобы сделать маршрут "свободным от паромов". Проект планируется завершить к 2035 году.

План включает в себя различные мосты и самый глубокий и длинный в мире скальный туннель – пробуренный через коренную породу под морским дном - глубиной 392 метров и длиной в 27 километров. Но самым амбициозным аспектом является разработка два подводных плавучих туннеля (Рис.2), которые находятся примерно в 30 метрах под поверхностью воды.



Рисунок 2 – Подводный плавучий тоннель

Путешествие между Kristiancand и Trondheim шоссе E39 является в настоящее время ключевым маршрутом для Норвегии.

Сочетание автомагистралей, дорог и паромных переправ, E39 проходит вдоль юго-западного побережья Норвегии. Она имеет очень низкий стандарт для европейской дороги. Пересечение фьордов на пароме может занять много времени. Правительство Норвегии планирует сократить это время вдвое 11 часов в пути с помощью новаторского инфраструктурного проекта стоимостью 40 миллиардов долларов, чтобы сделать маршрут «свободным от паромов», с помощью плавучего тоннеля.

Идея подводного плавучего туннеля не нова. В 1882 году британский морской архитектор Эдвард Рид предложил плавучий туннель через Ла-Манш - идея, на которую было наложено вето.

Термин "плавающий", возможно, вводит в заблуждение. Туннели закреплены тросами – либо привязанными к морскому дну, либо к понтонам, которые расположены 400 метров друг от друга, чтобы позволить суднам пройти между понтонами (Рис.3). Сделанные из бетона, они будут функционировать как обычные туннели, перевозящие транспортные средства из одного конца фьорда в другой.

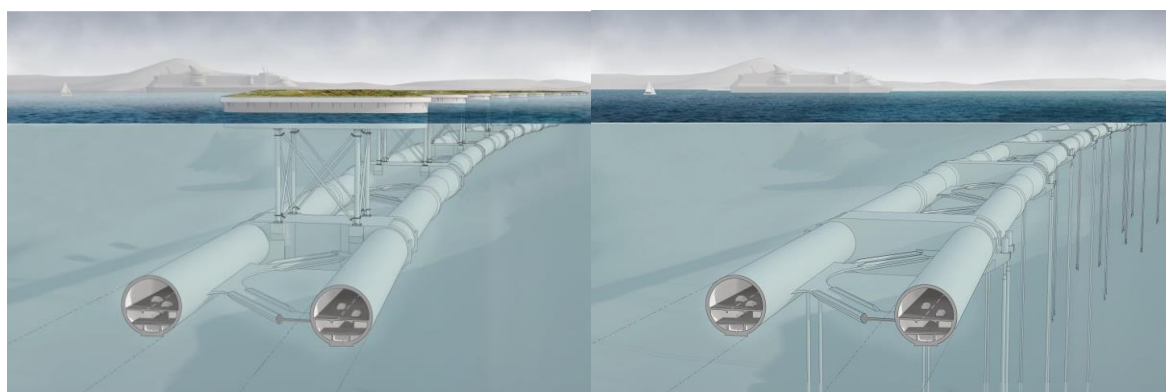


Рисунок 3 – Подводный плавучий тоннель

Преимущества такого подводного туннеля заключаются в том, что он в значительной степени скрыт от глаз и предполагает меньший шум, чем мост. Но есть и риски. Что делать, если в таком туннеле произойдет взрыв? Или пожар? Что делать, если подводная лодка столкнется? Испытания уже показывают, что повреждения, вызванные взрывами в подводном туннеле, будут заметны из-за постоянного давления воды вокруг него. Волны и течения на глубине 30 метров ниже уровня моря менее мощные, чем на поверхности.

#### Литература:

1. Новостной сайт "CNN Style" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edition.cnn.com/style/article/norway-underwater-floating-tunnel-intl/index.html>. – Дата доступа: 12.04.2019.
2. Новостной сайт "Afrinik.com" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.afrinik.com/norway-to-build-the-worlds-first-floating-tunnel/>. – Дата доступа: 15.04.2019.
3. Industry Tap into news [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.industrytap.com/norway-going-build-worlds-first-floating-underwater-tunnels/37685>. – Дата доступа: 15.04.2019.