

некоторого времени (до 1 минуты) так как требуется откачка камеры форвакуумным насосом.

Переход из режима переменного давления в режим высокого вакуума в камере требует закрытия клапана, разделяющего камеру и электронную оптику, и пушку во избежание ее повреждения, а также закрытия обводной линии от форвакуумного насоса к камере. После открытия затвора и откачки камеры до высокого вакуума разделительный клапан автоматически открывается и можно включать ускоряющее напряжение.

Тип и производительность вакуумных насосов как правило выбираются в зависимости от необходимого давления в разных зонах микроскопа и времени готовности, однако при значительных простоях оборудования в реальных условиях может требоваться большее время вакуумирования.

Сканирующие электронные микроскопы с режимом переменного давления при некотором усложнении конструкции позволяют существенно расширить область применения сканирующей электронной микроскопии, так как требуют минимальной подготовки для большого количества реальных образцов.

УДК 62

Высокоскоростной воздушный поезд

Анисеня А. В., студент,

Картынный И. В., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к. т. н., доцент Комаровская В. М.

Аннотация:

В данной статье рассказывается о вакуумной поездке Hyperloop.

Первым человеком, вдохновленным идеей пневматического транспорта, считается английский инженер Джордж Мэдхерст. В соответствии с данной идеей поезд должен был двигаться за счет энергии сжатого воздуха, который нагнетается в трубу, имеющую разрез в верхней части по всей ее длине. В трубе монтируется поршень,

соединенный через разрез с вагоном-тележкой. Разрез в трубе закрывал специальный клапан-затвор. Труба устанавливается между рельсами, по которым перемещается вагон (рис. 1).



Рис. 1. Участок линии атмосферной железной дороги

Главной инновацией, которая сейчас проходит экспериментальные испытания, является футуристический вакуумный поезд под названием Hyperloop (рис. 2). Проект представляет собой сочетание технологий, заимствованных у самолетов «Конкорд», рельсотронов и аэрохоккея. В частности, для создания обтекаемой формы и высокой скорости используется концепция снижения трения. Идея здесь, заключается в уменьшении трения за счет откачки воздуха, что позволит передвигаться в трубе со скоростью более 2000 км / ч при работе в частичном вакууме с давлением 9,4 кПа. Сперва проводили испытания с гибридным двигателем, что должно было позволить увеличить скорость при разгоне поезда за счет, в том числе, и модернизации конструкции колес. Затем предложено было вместо колес использовать магнитную подушку. Питание двигателя реализуется от солнечных панелей. Первый поезд смог разогнаться до 310 км / ч, на сегодня это 540 км / ч. Идея такого поезда заинтересовала многих, в частности власти стран ближнего востока, частные и государственные компании по всему миру.



Рис. 2. Концепция пассажирской капсулы Hyperloop

Этот способ путешествия может быть менее опасным, чем полет на самолете. Разработчики спорят о безопасности такого метода передвижения для человека из-за резкой смены скорости внутри капсулы и возможности разгерметизации. Также значительное внимание необходимо уделять конструкции магнитной подушки, которая должна быть изготовлена и собрана с высокой точностью. Разработчик поездов на магнитной подвеске Джеймс Пауэлл утверждает, что такой точности трудно достичь, а несоблюдение этих требований может иметь катастрофические последствия для гоночного поезда.

В тоже время помимо высокой стоимости данная конструкция поезда не является безопасной и удобной при использовании. Согласно оригинальной конструкции, пассажирская капсула имеет максимальную ширину всего 1,35 метра и высоту 1,1 метра, то есть пассажиры не смогут стоять и двигаться во время движения капсулы (рис. 3). Кроме того, по пути нет возможности получить медицинскую помощь. Так что «Гиперлуп» в основном будет доступен только очень худым и психически устойчивым людям, имеющим хороший вестибулярный аппарат.

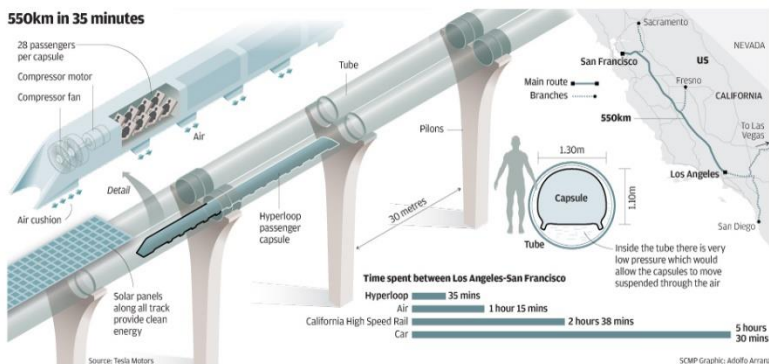


Рис. 3. Вакуумный поезд Hyperloop. Габаритные размеры.

Идея Илона Маска была вдохновлена оригинальной идеей Дэррила Остера, который рассказал о своем видении создания подобного поезда. В отличие от Маска, Дэррил Остер хотел сделать небольшую капсулу (примерная вместимость на 6 человек), для комфортного передвижения и увеличения скорости, это бы требовало меньшего вакуума для работы. Он считает такой поезд будет более экологически чистым для природы.

Но для поддержания вакуума понадобится большое количество мощных четыре вакуумных насосов – по одному на каждые 50 км. Например, на прокачку воздуха через трубу диаметром 3,5 метра и толщиной 2,5 сантиметра уйдет около часа. Это также представляет собой серьезную проблему.

УДК 62.355

Пневматические инструменты. Достоинства и недостатки

Бабич Л. В. студент,

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь;

Научный руководитель к. т. н., доцент Вегера И. И.

На сегодняшний день пневматические инструменты является самыми распространенными в сфере машиностроительного