

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Гуляшинов А.А.

**научный руководитель д-р техн. наук Тимофеев В.Н.
Сибирский Федеральный Университет**

Точно неизвестно что именно послужило основополагающим толчком для становления транспорта таким, каким мы знаем его сегодня. Однако мало кто станет спорить с тем, что целая эпоха развития данной отрасли началась с изобретения колеса. В принципе, колесо стоит считать одним из первых и главных изобретений человечества. Изначально эта конструкция представляла собой насаженный на ось диск, и она послужила основой для создания последующих видов транспорта.

В результате на основе гужевой повозки был создан первый автомобиль, Этот вид транспорт удовлетворил большинство потребностей того времени, но некоторые вопросы оставались открытыми. Одним из них являлась регулярная транспортировка объемных грузов и большого количества людей на большие расстояния.

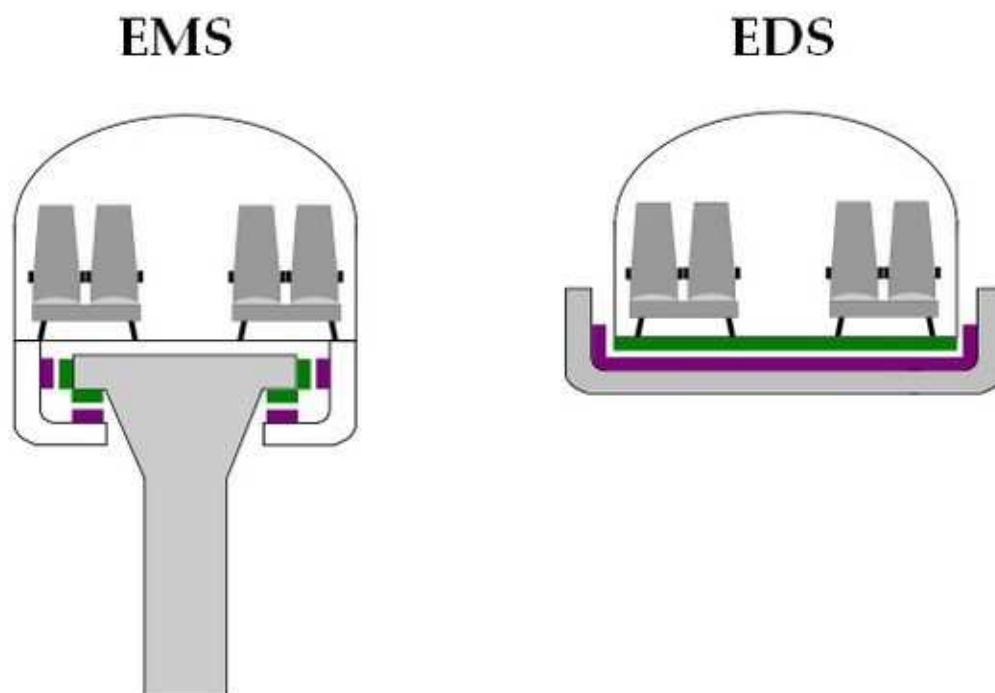
Идеальным выходом стала железная дорога. Первым источником тяги был паровоз. Впоследствии человечество ушло от паровой тяги в пользу электрической, в силу того что паровая тяга исчерпала свои возможности для модернизации, но именно в этот период были созданы основные сети железных дорог по всему миру. Процесс развития электровоза проходил ступенчато. От локомотивов постоянного тока и большого количества выпрямляющих подстанций к локомотивам переменного тока, способных работать на промышленной частоте 50 Гц. Развитие технологий привело к разработке высокоскоростных поездов, таких как «Сапсан». Но наука столкнулась с проблемой трения колес о рельсы. И эта проблема была решена изобретением поездов «Maglev», которые не касаются рельсов при движении, в связи с использованием магнитной подвески, что позволило развить скорость более 500 км/ч, по причине того что единственной тормозящей силой является встречное сопротивление воздуха.

«Maglev» потребовал изменить не только принцип тяги и подвески, но и форму самих рельс, что сделало невозможным использование пути «Maglev» поездами предыдущего поколения. Существует два способа реализации магнитной подвески: электромагнитный подвес и электродинамический подвес.

При электромагнитном подвесе железнодорожное полотно состоит не из двух рельс, а из одного сплошного монорельса. В процессе эксплуатации поезд обхватывает рельс, то как следствие поезд сойти с рельс не может. Кроме магнитной подвески у поезда имеются обычные колеса, которые используются при стоянке, подходе к станциям и в случае аварии. При разгоне до 130 км/ч колеса убираются внутрь поезда, как у авиалайнеров. Главная проблема такой подвески это сохранение постоянного зазора в 15 мм, которые поддерживается автоматикой и зависит от множества факторов. Принцип устройства очень прост, вдоль монорельса и самого состава установлены электромагниты, опорные и направляющие. Данная технология используется на поездах в Германии и Китае.

В случае использования электродинамического подвеса взаимодействуют поля сверхпроводниковых магнитов в поезде и в полотне. Использование сверхпроводящих магнитов позволяет использовать магнитную левитацию некоторое время после отключения питания при достаточном охлаждении. Но охлаждение катушек криогеникой достаточно дорогая технология. Строеение полосы в случае электродинамического подвеса немного другое. Используется полоса в виде короба, в котором левитирует поезд за счет силы отталкивания. Главное преимущество этой системы это отсутствие систем автоматики для поддержания зазора, так как любое смещение поезда устраняется силой отталкивания. Но есть и недостатки, поезд левитирует только при больших скоростях, что

требует установки колес для движения на скоростях до 100 км/ч. Эта технология используется на поездах в Японии.

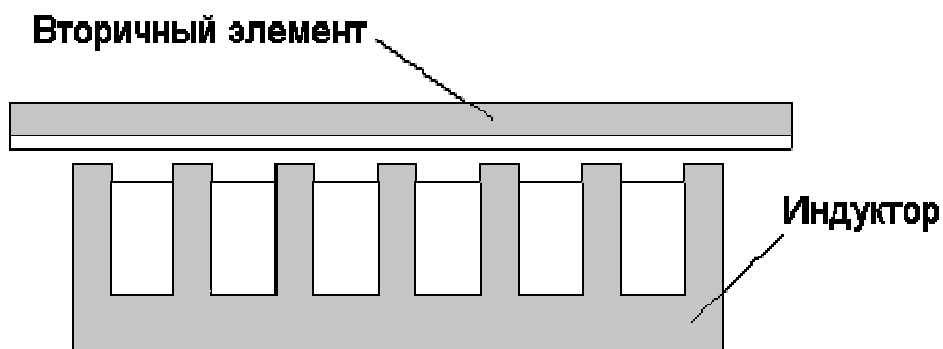


В качестве привода в «Maglev» используется линейный асинхронный двигатель, который создает бегущее магнитное поле.

Линейный асинхронный двигатель может быть представлен в виде нескольких вариантов реализации. Один из них это неподвижный статор на монорельсе и якорь, вторичный элемент, на составе. То есть это обычный асинхронный двигатель, но развернутый в линию. При включении статора в трехфазную сеть образуется магнитное поле, которое будет перемещаться вдоль воздушного зазора со скоростью, которая зависит от частоты питающего напряжения и длины полюсного деления.

Представление об устройстве линейного асинхронного двигателя можно получить, если мысленно разрезать статор и ротор с обмотками обычного асинхронного двигателя вдоль оси по образующей и развернуть в плоскость. Образовавшаяся плоская конструкция представляет собой принципиальную схему линейного двигателя.

Основное достоинство линейных электродвигателей – способность создавать большие усилия и, как следствие этого, возможность развития значительных ускорений, что особенно важно для транспортных средств



Вращающееся магнитное поле можно получить если по двум рамкам, расположенным в перпендикулярных плоскостях, протекают переменные синусоидальные токи i_A и i_B , сдвинутые относительно друг друга по фазе на 90 градусов, то во внутреннем пространстве рамок образуется вращающееся магнитное поле.

Если рамки А и В находятся в одной плоскости и по ним так же протекают электрические токи i_A и i_B , то создаваемое рамками результирующее магнитное поле перемещается (“бежит”) в плоскости рамок.

В электродвигателях вместо рамок используют многовитковые катушки, активные стороны которых укладывают в пазы ферромагнитных сердечников, цилиндрических или линейных.