

корпуса модуля и качества его поверхности, но и от схемы его размещения относительно путевой структуры.

Монорельсовая схема подвеса, которая использована, например, в поезде на магнитном подвесе «Трансрапид», Германия (в таблице 1 – крайняя слева схема), имеет самое высокое значение коэффициента аэродинамического сопротивления  $C_x$ . Его значение при скорости 100 м/с не может быть ниже 0,3 из-за наличия «юбки», охватывающей несущую балку, и градиента скоростей в воздушном зазоре между движущейся со скоростью 100 м/с «юбкой» и неподвижной балкой. Минимально возможное значение  $C_x$  для модуля, размещённого в непосредственной близости от полотна (как у автомобиля), – 0,2 из-за эффекта экрана, который создаёт неподвижное дорожное полотно (в таблице 1 – средняя схема). Наименьшее значение  $C_x = 0,1$  и менее – у бескрылого модуля, летящего на высоте 10 м и более (крайняя справа схема). В первом случае мощность аэродинамического сопротивления составит 1120 кВт (это мощность двух танковых двигателей), во втором случае – 620 кВт (мощность маневрового тепловоза), в третьем – 310 кВт (мощность двигателя современного скоростного легкового автомобиля).

Разница в мощностях аэродинамического сопротивления особенно существенна, если учесть масштабный фактор. Предположим, что в будущем на сети дорог в 10 млн км (протяжённость сети автомобильных дорог в мире сегодня превышает 30 млн км) будут эксплуатироваться 10 млн скоростных модулей (по одному модулю на 1 км трасс или по одному модулю на 600–800 жителей, т. е. примерно в 50 раз меньше, чем сегодня автомобилей). Тогда годовой расход топлива на аэродинамику составит 12,2 млрд тонн для модулей с «юбкой» и 6,8 млрд тонн для модулей типа автомобиля. Это превышает прогнозную добычу нефти – по данным Мирового энергетического совета, мировое потребление нефти достигнет в 2020 г. 5,3 млрд тонн. Стоимость годового потребления топлива скоростным транспортом при этом составит (исходя из средней мировой цены в 2005 г. – 0,5 USD/кг): в первом случае – 6,1 трлн USD, во втором – 3,4 трлн USD.

Приемлемые показатели только у бескрылого самолёта, названного автором «юнибус». Такой транспорт будет потреблять 3,4 млрд тонн горючего в год стоимостью 1,7 трлн USD. Сегодня это примерно соответствует мировому потреблению топлива транспортом (с учётом электрифицированных дорог: железных дорог, трамваев, троллейбусов, метро, поездов на магнитном подвесе, канатных и монорельсовых дорог, конвейеров, а также трубопроводного транспорта).

Разница в годовом расходе топлива по первой и третьей схемам достигнет 8,8 млрд тонн, или в стоимостном выражении 4,4 трлн USD.

Причём только «юбка», увеличивающая мидель скоростных модулей не менее чем на 1 м<sup>2</sup>, даст перерасход топлива в размере 2 млрд т/год на сумму 1 трлн USD.

Невысокие характеристики также у транспортных средств, использующих воздушную подушку и магнитный подвес с линейным электродвигателем. Мало того, что у них очень плохая аэродинамика, так и система их подвеса очень чувствительна к зазору между полотном и «юбкой». При увеличении зазора, который, например, в «Трансрапиде», не должен превышать 10 мм, КПД привода резко падает и не превышает 40 %. Причём такой подвес чувствителен к загрязнениям в зазоре, в том числе в виде снега и льда. А с учётом КПД электростанций, где идёт первичная выработка электроэнергии, её потерь в линиях электропередач, многочисленных трансформаторных подстанциях, преобразователях, кабельном хозяйстве, электродвигателях суммарное энергетическое КПД такой системы составляет порядка 10 %, в то время как у современного паровоза КПД достигает 15 %. Если же говорить о расходе топлива, то его суммарное годовое потребление в последнем случае составило бы 18 млрд тонн при стоимости 9 трлн USD. К этим затратам топлива необходимо добавить и расход горючего, затрачиваемого на аэродинамику.

Колесо имеет лучшие характеристики среди других систем подвеса высокоскоростного модуля относительно путевой структуры. Однако резиновое (пневматическое) колесо плохо подходит для высоких скоростей, так как при скорости 100 м/с его сопротивление качению увеличивается и равно порядка 0,05 (т. е. его КПД = 95 %). Поэтому на преодоление этого сопротивления (в дополнение к аэродинамическому сопротивлению) потребуется дополнительная мощность двигателя усреднённого модуля в 500 кВт, что для указанного мирового скоростного парка модулей потребует дополнительного расхода топлива в 5,5 млрд т/год (2,75 трлн USD в год).

Наилучшие характеристики имеет стальное колесо, обладающее независимой («автомобильной») подвеской и цилиндрическим опиранием.

**Маловероятно, что в XXI веке изобретут двигатель скоростного модуля с КПД более высоким, чем 99,9 %, поэтому в высокоскоростном транспорте стальное жёсткое колесо, вероятнее всего, будет лидировать в будущем как экономически более оправданное решение.**