

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ДВИЖЕНИИ ТРАМВАЯ

магистрант Павловец А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Поварехо А.С.

С развитием САПР появилась возможность проводить аэродинамические исследования на всех стадиях проектирования транспортных средств. Снижение вычислительных затрат на проведение аэродинамического анализа и повышение его эффективности позволяет в рамках современных САПР проводить вычислительный эксперимент при внесении конструктивных изменений в конфигурацию поверхностей контакта транспортного средства с воздушной средой на этапе его проектирования с помощью аэродинамической симуляции. В результате путем подбора расположения, размера и ориентации элементов кузовной части трамвая, можно прийти к рациональным с точки зрения аэродинамики параметрам.

В данной работе расчет потерь от аэродинамического сопротивления на разных скоростях осуществлялся путем симуляции в среде Ansys Workbench. Расчет проводился на примере разработанной модели кабины передней части кузова трамвая STADLER Metelica.

На рисунке 1 представлена геометрическая модель лобовой части трамвая и рассчитанные на ее основе скорости потока воздуха.

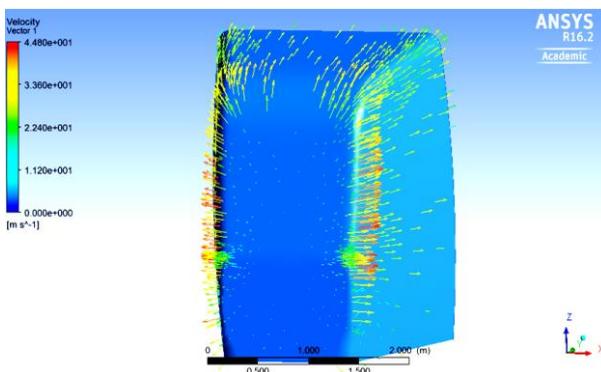


Рис. 1 – Модель и векторы скорости воздушного потока

Исходя из величины и направления скоростей в районе переходной части можно сделать вывод, что переход от верхней части кузова к нижней выполнен нерационально с точки зрения аэродинамики и, следовательно, целесообразно внести изменения в проект. Совокупный эффект от таких изменений по всему проекту может быть рассчитан предложенным в работе способом.

Результат симуляции показан на рисунке 2.

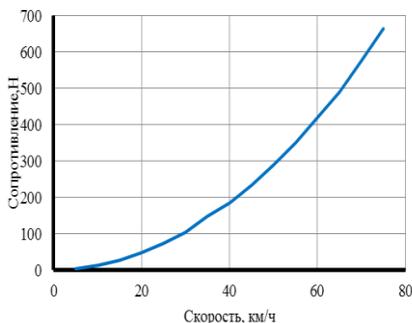


Рис.2 –Изменение силы лобового сопротивления от скорости движения

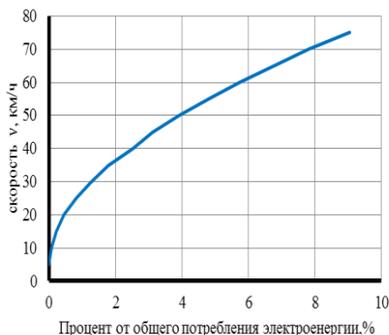


Рис. 3 – Зависимость потребления энергии на преодоление силы сопротивления воздуха от общей затрачиваемой энергии на движение трамвая

Исходя результатов симуляции можно найти процентное соотношение электроэнергии, затраченной на преодоление сопротивление воздуха, от общей энергии, затрачиваемой подвижным составом (рисунк 3) при его движении.

Установлено, что только на преодоление сопротивления воздуха потребляется 9,05 кВт/ч (при значениях КПД электродвигателя = 0,93 и КПД трансмиссии = 0,9). Стоимость энергии, затрачиваемой трамваем в день на преодоление сопротивления воздуха составляет около 17 рублей.

Литература

1. Богдан Н.В. Троллейбус. Теория, конструирование и расчет / Н.В. Богдан, Ю.Е. Атаманов, А.И. Сафонов – Мн.: Ураджай, 1999. – 345 с.