

внешнего рельса горизонтальной кривой. Для того, чтобы полностью сбалансировать воздействие центробежной силы, рассчитывается теоретическое значение подъема $h_{th} = 12,5 \times \frac{v^2 (\frac{km}{h})}{R(m)}$ (для колеи шириной 1524 мм). На смешанных линиях, на которых оборудован подъем такой величины, который обеспечивает пассажирам комфортную поездку, возникают проблемы в связи с изнашиваемостью товарных поездов, как колес, так и рельсового оборудования (особенно головок внутренней стороны рельсов). Важен тот факт, что при остановке товарного поезда на кривой будет трудно вновь начать движение. В противном случае значительно снижается комфортность поездки для пассажиров, а также напряжение в наружном рельсе кривой. Возможен следующий компромисс: принимается прикладной подъем, который обеспечивает достаточную комфортность поездки для пассажиров и лишь незначительно увеличивает напряжение в подвижном составе и на рельсовом пути. В этом случае поезда могут останавливаться на кривой: $h_{th}(V_{min}) < h < h_{th}(V_{max})$. При увеличенных потоках пассажирских поездов следует выбирать большую границу в уравнении и, наоборот, в случае увеличенных товарных потоков следует выбирать меньшую границу в уравнении. При проектировании экономически рациональной величины подъема должны оцениваться имеющиеся и прогнозируемые потоки пассажирских поездов, а также планируемые товарные перевозки. В большинстве случаев, предусматривая оптимальную величину подъема на стадии проектирования, можно сэкономить средства, выделенные на технический надзор и реконструкцию железной дороги.

УДК 625.4

Роль Минского метрополитена в системе городского пассажирского транспорта*

Угринович С.О.

Белорусский национальный технический университет

Сегодня Минский метрополитен — это 29 станций, 51 вестибюль, 31 эскалатор, 12 станций с путевым развитием. Эксплуатационная длина пути в двухпутном исчислении составляет 37,285 километров, а всего длина пути с тупиками и путевым развитием депо составляет 102,217 километров. В 1985 году метро в сутки перевозило 216,9 тысячи человек, в начале 2013 года Минским метрополитеном пользовались в среднем 918 тысяч человек в день — 36,7 % от общего числа пассажиров. При этом, по

* Работа выполнена под руководством проф. Леоновича И.И.

данным за 2010 год, метрополитен перевозил около 700 тыс. пассажиров в сутки, а всего на долю метро приходилось 32,6 % пассажиров, перевозимых общественным транспортом Минска. Все линии и станции Минского метро подземные, мелкого заложения. Все станции имеют подземные вестибюли, вход в которые в большинстве случаев совмещён с подуличными пешеходными переходами. Московская линия почти целиком проходит под проспектом Независимости и проспектом Дзержинского, и пересекает Минск с северо-востока на юго-запад. По данным за 2014 год на 1-ю линию приходится 56,3% перевезенных метро пассажиров. Автозаводская линия пересекает Минск с юго-востока на запад. По данным за 2014 год на 2-ю линию приходится 43,7% перевезенных метро пассажиров. Ведется строительство 3-й линии. Планируется разместить станции «Вокзальная», «Площадь Богусевича», «Юбилейная площадь» на глубине около 20 метров, благодаря чему они станут самыми глубокими во всём метрополитене.

Планируется, что 4-я линия минского метро протянется на 15 км и будет состоять из 9 станций. Линия будет проходить от площади Бангалор под ул. Сурганова через пересадочную станцию «Академия наук», далее под ул. Ботанической, ул. Уральской, пересечётся на станции «Тракторный завод» со второй линией и пройдёт через микрорайон Серебрянка до микрорайона Чижовка.

УДК 625.7

Моделирование движения транспортных потоков на автомобильных дорогах с многополосной проезжей частью

Ходан Е.П.

Белорусский национальный технический университет

При решении практических задач, связанных с проектированием элементов автомобильных дорог и систем управления движением по ним, целесообразным является статистическое моделирование на ЭВМ движения транспортного потока, позволяющее выбирать оптимальные решения.

Моделирование на ЭВМ включает в себя следующие этапы: постановка задачи, качественное формулирование процесса движения транспортного потока, разработка алгоритма решения задачи, разработка программы для ЭВМ, получение результатов моделирования, сопоставление результатов моделирования с данными контролируемого эксперимента для оценки качества моделирования, уточнение модели с учетом наблюдений, получение окончательной модели и разработка на ее основе практических рекомендаций.