

МОДЕЛЬ ПЛОТНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

Д. В. РОЖАНСКИЙ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

С. Н. КАРАСЕВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Рассматривается транспортный поток (ТП), движущийся по одной полосе проезжей части, в котором каждый водитель, за исключением лидера потока, вынужден отслеживать и подчиняться режиму движения направляющих транспортных средств (ТС). Обгоны, опережения и перестроения из одной полосы в другую в рассматриваемой группе ТС отсутствуют. В основу алгоритма положены допущения: стремление водителя ведомого ТС поддерживать расстояние до лидера в пределах от минимально безопасного d_{\min} до максимально допустимого d_{\max} , а также двигаться со скоростью лидера; водитель ведомого ТС реагирует на изменение режима движения лидера по истечении времени реакции (t_p).

Реакция водителя на изменение режима движения лидирующего ТС зависит от режима движения управляемого им автомобиля. При этом выделяются шесть основных состояний, в которых может находиться ТС: остановка (скорость и ускорение ТС равны нулю); движение со скоростью лидера (в т. ч. с ускорением или замедлением, расстояние до лидера находится в пределах номинальной дистанции от d_{\min} до d_{\max}); разгон (увеличение скорости до скорости лидера и сокращение дистанции до номинальной); торможение (снижение скорости до скорости лидера и увеличение дистанции до номинальной); выравнивание скоростей после разгона (снижение скорости до скорости лидера для поддержания номинальной дистанции после её достижения); выравнивание скоростей после торможения (увеличение скорости до скорости лидера для сокращения номинальной дистанции после её достижения). Перечисленный набор переменных режимов движения позволяет полностью описать движение автомобилей в плотном ТП.

Алгоритм моделирования включает следующих два этапа:

1 *Определение режима движения лидера*, исходя из заданных значений ускорения и граничной скорости лидера: если скорость не достигла граничной, то ускорение лидера больше нуля и происходит разгон; если же скорость больше граничной, – торможение; если скорость достигла граничной, то ускорение равно нулю и автомобиль движется с постоянной скоростью.

2 *Определение режима движения ведомого ТС*. Ускорение ведомого ТС определяется в зависимости от соотношения скоростей и ускорений лидера и ведомого, дистанции между ними, а также режима движения ведомого. Если в начальный момент времени скорость потока равна нулю, то моделирование процесса начинается с трогания с места лидера. После того как дистанция между лидером и ведомым автомобилем превысила d_{\min} , начинается отсчёт времени реакции водителя автомобиля, следующего за лидером. По его истечении ведомый автомобиль начинает разгоняться, при этом ускорение определяется из условия, что ведомый достигнет скорости лидера за определённое время. Затем он вынужден выравнивать скорость путем ее снижения до скорости лидера. Торможение ведомого автомобиля начнется при дистанции между лидером и ведомым ТС меньше d_{\min} и истечении времени реакции водителя.

Разработанные версии исследовательской компьютерной программы позволяют выполнять следующие две основные функции:

1 *Определение характеристик движения ТП на дорогах с участками ограничения скорости* путем проведения пошаговых численных расчетов для последующего их анализа и обработки. При этом показатели характеристик движения всего ТП и каждого автомобиля можно определять как на всем исследуемом участке автомобильной дороги, так и на отдельных ее элементах.

2 *Вывод на экран монитора графического отображения движения потока автомобилей через участок ограничения скорости*, что позволяет путем визуальных наблюдений за исследуемым объектом наглядно оценивать поведение как всего потока в целом, так и отдельных ТС, его составляющих.

Модель позволяет учесть психофизиологические особенности поведения водителя, присутствие в потоке различных типов автомобилей, отличающихся габаритными размерами, предельными ускорениями и динамическими возможностями, а также влияние изменения условий движения на исследуемом участке дороги, что дает возможность достоверно имитировать дорожную обстановку на различных объектах УДС, включая участки дорог с зоной ограничения верхнего предела скорости движения.

Для оценки достоверности модели реальному объекту выполнено сопоставление данных фактических наблюдений с результатами опыта при моделировании. В качестве критериев, характеризующих адекватность модели реальному объекту, выступили следующие параметры, замеренные в контрольном сечении автомобильной дороги:

- средние временные интервалы между автомобилями;
- средние скорости движения ТС в потоке;
- среднее время прохождения очереди ТС через заданный участок дороги.

Проведенные исследования показали, что отклонения данных натурного эксперимента от результатов опыта с использованием модели не выходят за пределы 95 % доверительного интервала. Исходя из этого, сделан вывод об адекватности модели реальному объекту. Полученные в результате теоретические решения и рекомендации дают возможность более достоверно определять качественное преобразование свойств ТП в процессе движения через исследуемые объекты УДС и обеспечить наиболее благоприятные условия движения автомобилей.

УДК 656.225

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Е. Е. РЫБИЦКИЙ,

Управление Белорусской железной дороги, г. Минск

Л. В. ХРУЛЬКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» установлены основные принципы и положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации. Госстандартом Республики Беларусь утвержден ряд технических нормативных правовых актов, регламентирующих требования к оказанию различного рода услуг. В частности, требования к услугам, оказываемым станциями Белорусской железной дороги грузовладельцам, регламентируются СТБ 1494-2009 «Услуги, предоставляемые на железнодорожном транспорте при перевозке грузов» (далее – СТБ 1494-2009), основным назначением которого является систематизация предъявляемых к услугам требований, весь комплекс которых направлен на организацию четкой и безопасной системы взаимодействия между грузовладельцами и предприятиями Белорусской железной дороги.

Данный государственный стандарт Республики Беларусь распространяется на информационно-справочные, платежно-финансовые услуги, а также на услуги, связанные с заполнением и оформлением перевозочных документов, предъявлением грузов к перевозке на станциях отправления и получением грузов на станциях назначения, завозом и вывозом грузов с мест общего пользования станций, обслуживанием подъездных путей, выполнением погрузочно-разгрузочных работ, предоставлением, подготовкой к перевозке и дополнительным оборудованием подвижного состава, хранением грузов, таможенным оформлением грузов и транспортных средств.

В настоящее время на станциях Белорусской железной дороги спектр оказываемых услуг включает практически все вышеперечисленные группы. Исключение составляют услуги, не предусмотренные спецификой работы станций, а также услуги, для оказания которых у станций не имеется соответствующей материально-технической базы либо соответствующих полномочий.

Согласно СТБ 1494-2009 в процессе оказания услуг грузовладельцам должен выполняться ряд требований: наличие и соблюдение технологических процессов оказания услуг; отсутствие потерь, повреждений, пропаж и загрязнений груза; обеспеченность бланковой продукцией, нормативными правовыми актами (НПА) и техническими нормативными правовыми актами (ТНПА); наличие лицензий и иных разрешительных документов на право осуществления деятельности (при необходимости, в соответствии с законодательством Республики Беларусь); обеспечение потребителя справочной информацией; обеспеченность средствами: вычислительной техники, оргтехники, телекоммуникаций, программным обеспечением; подачи-уборки вагонов; взвешивания или определения массы грузов, обеспеченность складскими помещениями и инвентарем для хранения грузов; наличие