

k – количество требований в промежуток времени i , ед.;

e – основание натурального логарифма.

Время $T_{об}$ обслуживания каждой заявки распределено по показательному закону:

$$f(t) = \mu e^{-\mu t}, (t \geq 0),$$

где μ – интенсивность потока обслуживания.

Модель позволяет провести оценку эффективности функционирования терминала по обслуживанию автомобилей, прибывающих на погрузку.

Согласно данной модели, к характеристикам эффективности функционирования СМО относятся следующие показатели: абсолютная пропускная способность СМО; относительная пропускная способность СМО; среднее число заявок, находящихся в очереди; среднее время ожидания заявки в очереди; вероятность простоя СМО; вероятность занятости обслуживанием k заявок; вероятность занятости СМО; вероятность оказаться в очереди; интенсивность нагрузки СМО; среднее время пребывания заявки в СМО; среднее число занятых обслуживанием каналов; среднее число свободных каналов; коэффициент занятости каналов обслуживанием; среднее число заявок в системе.

УДК 519:654

Пример оптимизации временных уставок светофорного цикла

Мочалов В.В.

Белорусский национальный технический университет

Совместно с Капским Д.В. проведена НИР. На рисунке 1 показано влияние изменения значений времени горения зеленого сигнала в направлении 1-3 и 3-1 на перекрестке $Tz[1] = Tz[3]$ в диапазоне от 19 до 30 с. При этом время горения зеленого в направлении 2-4 и 4-2, разумеется, в программе корректировалось, исходя из заданного цикла C . Слева в табличном виде приведены численные результаты расчета основных экономических критериев, а справа графически – изменения нормированных значений критериев, изображенных различным цветом.

Выведены значения для следующих показателей: $P0[1,2,T]$ – потери от остановок по направлению 1,2,T (вход 1, полоса 2, направление – прямо) – зеленый цвет; $P0[2,2,T]$ – потери от остановок по направлению 2,2,T (вход 2, полоса 2, направление – прямо) – желтый цвет; Pt_{Σ} – суммарные потери от задержек у.е./год – голубой цвет; $P_{\Sigma res}$ – результирующие суммарные потери (у.е./год) – красный цвет. Видно, что при увеличении времени горения

зеленого сигнала для направления 1-3 (и 3-1) монотонно уменьшаются значения потерь $P_0 [1,2,T]$ от остановок по прямому направлению (1,2,T), одновременно с этим монотонно увеличиваются значения потерь $P_0[2,2,T]$ от остановок по конфликтующему (перпендикулярному) направлению (2,2,T). Суммарные потери от задержек P_t (голубой цвет) и результирующие суммарные потери P_{res} (красный цвет) имеют нелинейный характер изменения с наличием минимума. Уменьшение при этом происходит примерно в диапазоне до 50% для P_t (примерно на 390000 у.е./год) и 20% для P_{res} – (примерно на 354000 у.е./год) при изменении времени горения зеленого сигнала в указанном диапазоне. Оптимальное значение времени горения зеленого сигнала – около 25 с.



Рисунок 1 – Результаты расчета потерь для различных параметров временных уставок светофорного цикла

Таким образом, программа «OptiMKa» позволяет также реализовывать режимы управления с помощью оптимизационного расчета параметров светофорного цикла, осуществляемых подобной моделью расчета, причем адаптивно пересчитываемых и изменяемых в зависимости от дорожно-транспортной ситуации.