

Б. Е. АЙХИМБЕКОВ

УСТАНОВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ СВЕТОФОРОВ

На величину затрат, связанных с пропуском и задержкой автомобилей на пересечениях городских магистральных улиц, значительное влияние оказывает неравномерность в движении по направлениям, размеры движения автомобилей, а также продолжительность открытия сигналов светофоров по радиальным и кольцевым улицам или направлениям. Из всех этих факторов неравномерность в движении по направлениям, в направлении центра или окраин, а также колебания в размерах движения происходят стихийно в зависимости от различных факторов, и не зависит от воли и желания работников управления движением. Эти факторы необходимо учитывать

и своими действиями нельзя изменить. Так, нельзя уменьшить характер неравномерности движения на подходах из окраин и сельской местности в город.

(Хотя следует сказать, что в Сингапуре, например, ограничивается количество частных автомобилей, в Англии въезд значительной части автомобилей в центральную часть Лондона). Так же техническое состояние магистральных улиц в течение длительного периода остается постоянной величиной и не может быть изменено в текущих условиях эксплуатации.

В то же время в практических условиях эксплуатации легко может быть осуществлено

изменение продолжительности открытия сигналов светофоров. Так, например, изменением времени продолжительности по радиальным и кольцевым улицам можно существенно изменять направление основного потока автомобилей и его месторасположение в черте крупных городов. Изменяя мощности потока автомобилей по направлениям, можно будет легко влиять на величину задержек транспортных единиц, как на пересечениях магистральных улиц, так и на характер расположения парка автомобилей на окраинах и в центральной части городов.

Так, наилучшие результаты могут быть достигнуты, когда регулированием парка автомобилей в черте крупных городов будет обеспечиваться более равномерное размещение его в черте крупных городов, недопущение пробок в центральной части. Наилучшие результаты могут быть достигнуты, когда повышенный парк автомобилей за счет увеличения продолжительности открытия сигналов светофоров будет направлен в сторону с благоприятными условиями пропуска или быстро направлен за пределы крупного города.

В практических условиях эксплуатации, возможно, сравнительно легко менять продолжительность открытия сигналов светофоров по направлениям движения:

А) Увеличением среднего цикла между двумя открытиями сигнала светофоров по рассматриваемому направлению магистральных улиц;

Б) Можно сравнительно легко изменять соотношение в доле открытия сигнала светофора для организации движения автомобилей или транспортных единиц, как по радиальным, так и по кольцевым улицам крупного города.

Каждый из этих способов изменения сигналов светофоров существенно влияет как на возможные задержки автомобилей по отдельным пересечениям магистральных улиц, так и в целом. Увеличивая долю времени в открытии сигналов светофоров по радиальным и кольцевым улицам, можно будет существенно изменять величину парка вагонов, находящегося в центральной части. Это обеспечивает при рациональном порядке управления недопущение скопления огромного избыточного парка автомобилей или транспортных единиц в центральной части самых крупных городов.

Увеличивая или уменьшая среднюю продолжительность между двумя открытиями сигнала

светофоров в заданном направлении, можно будет легко менять пропускную способность пересечений магистральных улиц на значительную величину. Это позволяет сокращать суммарные потери в простоях автомобилей и не меняет загруженных линий. Такая система позволяет значительно сокращать суммарные задержки автомобилей на пересечениях городских магистральных улиц в черте малых областных городов, где имеются сигналы светофоров для обеспечения безопасности движения транспортных единиц на городских магистральных улицах.

Для малых сельских городов с целью улучшения качества управления и сокращения задержек автомобилей, может быть осуществлено движение автомобилей без светофоров на малой дальности следования автомобилей.

А) При равенстве размеров движения автомобилей по прилегающим перпендикулярным магистральным улицам.

При большой продолжительности величины открытия сигнала на весь период перекресток будет использоваться для передвижения автомобилей. В данном случае большую часть времени автомобили будут простоять перед закрытием светофоров с другого направления, особенно в случае частого переключения.

Суммарная величина задержек автомобилей на пересечении для двух магистральных линий будет равна

$$\Sigma At = \Sigma At_{рад} + \Sigma At_{кольц},$$

где $\Sigma At_{рад}$ - величина задержек автомобилей, проходящих по радиальным улицам: от центральной части к окраинам и обратно; $\Sigma At_{кольц}$ - суммарные задержки автомобилей по кольцевым улицам; $\Sigma At_{нед}$ - задержки автомобилей, вызванные вследствие недостатка в пропускной способности пересечений магистральных улиц.

Для каждой из магистральных улиц суммарные потери, связанные с задержками автомобилей, или суммарные задержки автомобилей, например для радиальных улиц и повышенных размеров движения, определяются по формуле

$$\sum At_{\text{рад}}^{\text{авт}} = At_{\text{свет}} + At_{\text{нед}}^{\text{проп}},$$

где $At_{\text{свет}}$ - задержки автомобилей, вызванные закрытием светофоров на пересечении магистральных улиц; $At_{\text{нед}}^{\text{проп}}$ - задержки автомобилей, вызванные недостатком пропускной способности пересечений магистральных улиц.

Для малых размеров движения отсутствуют задержки автомобилей, вызванные недостатком в пропускной способности. Их можно определить по формуле

$$\sum At_{\text{рад}}^{\text{авт}} = At_{\text{свет}},$$

где $At_{\text{свет}}$ - задержки автомобилей, вызванные закрытием светофоров на пересечениях магистральных улиц.

С увеличением продолжительности открытия сигнала в одном направлении будут возрастать простой автомобилей для других улиц в перпендикулярном направлении. Так, например, с увеличением продолжительности открытия сигнала светофора для радиальных улиц будут возрастать простой автомобилей для кольцевых улиц.

При малой продолжительности открытия сигнала светофоров пересечение полностью занято автомобилями, в большом количестве пропускаемых по пересечению

Известно, что при малой продолжительности открытия сигнала светофора он будет полностью использовать пересечение для передвижения задержанных автомобилей. Однако при увеличении продолжительности открытия сигнала все задержанные автомобили будут пропущены по пересечению.

Величина задержек автомобилей в значительной степени зависит как от величины времени открытия светофоров, так и от величины объемов перевозок автомобилей.

Для начала рассмотрим показатели задержек автомобилей в случае сравнительно малых размеров движения, когда в период открытия светофора практически все имеющиеся автомобили пропускаются по рассматриваемому блок-участку или по перекрестку. При этом в момент закрытия светофора на перекрестке в заданном направлении будут отсутствовать задержанные автомобили.

Наибольший эффект достигается в том случае, когда за счет организации пропуска через пересечение в целом во всем крупном городе будут достигаться минимальные затраты в задержках автомобилей не только на пересечениях магистральных улиц, но и также сокращение задержек в центральной части крупного города и недопущение возникновения крупных сбоев в движении из-за ПРОБОК.

Данные расчетов показали, что с увеличением продолжительности времени одного открытия сигнала светофора будет возрастать количество пропущенных автомобилей. Это приведет к тому, что сократится суммарное число задержанных автомобилей.

ЛИТЕРАТУРА

- Яхимович В.В., Никулин Н.А., Дмитренко А.В. Эффективность «окон» большой продолжительности // Ж.-д. транспорт. 1999. №5. С. 22-23.
- Скалов К.Ю., Островская Э.М., Молярчук Г.С. Методика технико-экономических расчетов при развитии транспортных узлов. М.: Транспорт, 1972. 726 с.

Резюме

Автомобиль кілірісі және өткізуіне байланысты, сонымен катар, бағдаршамның рұқсат ету белгілерінің үзактығы қарастырылған.

Summary

The expenditures connecting with leaving out and detain of automobiles and traffic lights signals are opening duration as well was shown.

УДК 656.13.08:65.012.12

КазАТК, г. Алматы

Поступила 5.02.08г.