

ЛИТЕРАТУРА

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1987.
2. Рыжов О.С. Исследование трансзвуковых течений в соплах Лаваля. М.: ВЦ АН СССР, 1965.

Summary

The spatial non-stationary gas flows in around sound velocity range are by methods of mathematical physics considered. The recurrence differential equations for approach of Euler gas dynamics equations are by methods of mathematical physics obtained. The analytical decisions of Lin-Reissner-Tsien equation are by automodel variables method determined.

УДК 533.6

КНУ им. Ж. Баласагына,  
г. Бишкек

Поступила 2.06.07г.

Э. А. ИСМАНБАЕВ

## ОБ УЛУЧШЕНИИ СХЕМ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА БИШКЕК

Известно, что улично-дорожная сеть города находится путем определения ее надлежащей плотности, обеспечения эффективных скоростей сообщения машино-потоков, удовлетворительного коэффициента непрямолинейности, целесообразной конфигурации сетевых узлов.

**Плотность (км/км<sup>2</sup>) сети уличных путей сообщения** для города в целом определяют отношением общей протяженности  $L_c$  их к селитебной площади города  $F$ :

$$\delta = \Sigma L_c / F. \quad (1)$$

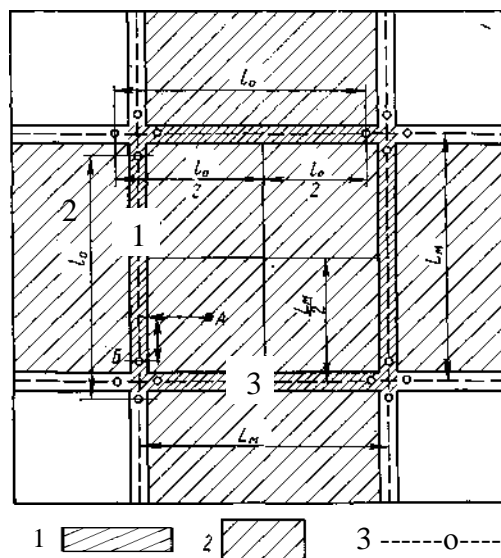
Плотность улично-дорожной сети является важным показателем, который характеризует целесообразность и оптимальность запроектированной сети и определяет эффективность ее использования [3, 4, 6].

Требования, которым должна отвечать плотность сети уличных путей сообщения, по природе своей противоречивы и могут быть сформулированы следующим образом: 1) плотность сети должна быть достаточно большой, чтобы обеспечить удобные (не слишком длинные) пешеходные подходы к транспортным линиям; 2) плотность сети должна быть достаточно малой, чтобы обеспечить необходимые скорости сообщения транспорта, так как чрезмерно плотная сеть с частыми пересечениями вызывает существенное снижение скорости сообщения; 3) плотность сети должна быть экономичной, в широком понимании этого термина, учитывающей не только непосредственные затраты на сооружение магистральных

улиц, но и эксплуатационные дорожно-транспортные расходы [1, 7, 5].

На рис. 1 рассматривается простейший элемент квадратной уличной сети, по которому можно установить целесообразное и оптимальное расстояние между магистральными линиями по мере допустимых затрат времени на пешеходный подход к остановке общественного транспорта.

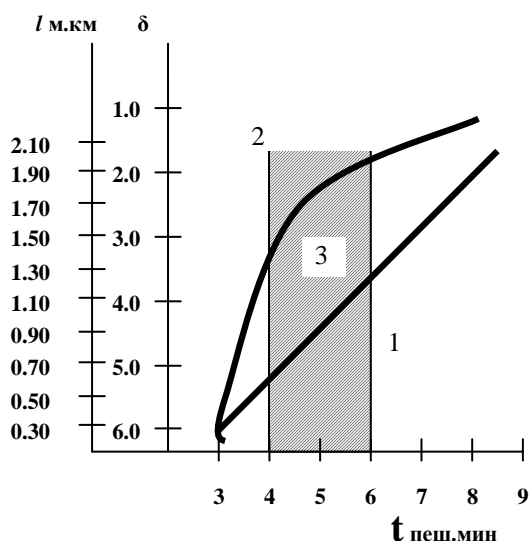
В табл. 1 и на рис. 2 приведены расстояния между магистралями и плотность уличной сети в зависимости от затрат времени на пешеходный подход.



**Рис. 1.** Определение расстояния между магистральными линиями: 1 – элемент транспортной сети; 2 – территория, обслуживаемая рассматриваемыми транспортными линиями; 3 – остановочный пункт

Таблица 1

Показатели	Значения							
	6,25	3,57	2,50	1,92	1,55	1,30	1,14	1,00
Плотность сети, км/км <sup>2</sup>	6,25	3,57	2,50	1,92	1,55	1,30	1,14	1,00
Среднее расстояние между магистралями, км	0,32	0,56	0,80	1,04	1,28	1,52	1,76	2,00
Затраты времени на пешеходный подход, мин	3	4	5	6	7	8	9	10



**Рис. 2.** Зависимость между затратами времени на пешеходный подход и плотностью магистральной сети:  
 1 – расстояние  $L_M$  между магистралями;  
 2 – плотность сети; 3 – зона оптимальных показателей

При проведении обследования на пересечениях улиц И. Ахунбаева и Байтик-Баатыра г. Бишкек оказалось, что время, затрачиваемое на подход к остановочному пункту общественного транспорта, не превышало 4–6 минут, что отвечает представлениям об удобстве передвижения. Этому соответствует плотность сети 3,5–2,0 км/км<sup>2</sup> и расстояние между магистральными улицами 0,6–1,0 км. Если показатели плотности меньше и больше расстояния между магистральными улицами, то это нежелательно для удобства пассажиров общественного транспорта.

Излишняя плотность улично-дорожной сети отрицательно влияет на возможности поддержания эффективных скоростей сообщения транспорта [1, 4, 6, 8].

Определены зависимости между скоростями сообщения (км/ч) и расстояниями между магистралями, которые приведены в табл. 2. Здесь же приведена зависимость между скоростью сообщения и расстоянием между магистралями. Если

Таблица 2

Величина задержки перед перекрестком, с	Скорость сообщения, км/ч, при расстоянии между магистралями, м					
	200	400	600	800	1000	1200
15	17,9	27,5	33,7	37,8	40,8	43,0
20	15,9	25,2	31,2	35,5	38,7	41,1
25	14,35	23,1	29,2	33,5	36,7	39,2
30	13,1	21,4	27,4	31,6	34,9	37,5
35	12,0	19,9	25,7	29,9	33,3	35,9
40	11,0	18,7	24,2	28,4	31,8	34,5

принять расстояния между магистральными улицами 0,6–1,0 км, благоприятные по условию пешеходных подходов, то это будет соответствовать скорости сообщения 24–41 км/ч в зависимости от продолжительности задержек на перекрестках. При величине задержки  $t=30$  с скорость сообщения составляет 25–35 км/ч, что соответствует 45–58,5 % от разрешенной скорости 60 км/ч. Такое соотношение является приемлемым.

Следовательно, можно считать, что расстояние между магистральными улицами 0,6–1,0 км (плотность 3,3–2,0 км/км<sup>2</sup>) удовлетворяет основным требованиям и может считаться оптимальным [2, 6, 8, 9].

Иное положение складывается в старых исторически сложившихся районах г. Бишкек, например ул. Токтогула–Байтик–Баатыра, Горького–Байтик–Баатыра, Киевская–пр.Мира, И. К. Ахунбаева–пр.Мира, где очевидная неполноценность магистральных улиц (главным образом вследствие недостаточной ширины их проезжих частей) должна компенсироваться повышенной плотностью уличной сети.

При проектировании или реконструкции магистральной сети надо уделить серьезное внимание обеспечению эффективных скоростей сообщения легкового автомобильного транспорта. Скорость сообщения машино-потока, которая определяет затраты времени на передвижение автомобилей, должна быть основным показателем, определя-

ющим параметры магистральной сети города. Этот показатель, в свою очередь, определяется следующими факторами: а) соответствием количества полос проезжей части ожидаемой интенсивности машино-потока; б) расстояниями между пересечениями магистральных улиц; в) интенсивностью пересекающихся рассматриваемую магистраль транспортных потоков; г) способами организации и регулирования движения на перегонах и в особенности на пересечениях [3, 7, 9].

Рекомендуемые скоростные характеристики для улиц и дорог различного класса приведены в табл. 3. Они относятся к потоку легковых автомобилей в час «пик» и должны отвечать магистралям на участках большой протяженности.

Таблица 3

Категория городских улиц и дорог	Скорость сообщения машино-потока, км/ч	
	центральная зона	остальные зоны
Городские скоростные дороги	70	70
Магистральные улицы общегородского значения	30	40
Магистральные улицы районного значения	20	30
Улицы местного движения	15	20

На рис. 3 построены зависимости плотности улично-дорожной сети от фактического количества полос  $n_{\Phi}$  движения с учетом наибольшего количества автотранспортных средств, проходящих в единицу времени  $N_{\max}$  (автомобиль/ч), влияющие на транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог.

Конфигурация сетевых узлов является одним из важных показателей улично-дорожной сети.

Транспортные узлы образуются на пересечениях или примыканиях двух или более магистральных улиц и служат для перераспределения транспортных потоков по направлениям. Эти узловые точки являются наиболее сложными пунктами магистральной сети. Именно здесь возникают конфликты между взаимно пересекающимися транспортными потоками, требующие применения инженерно-планировочных и организационно-регулирующих мероприятий [1, 2, 3, 5].

Чем проще узел, тем легче организовать безопасное прохождение транспорта при минимальных задержках.

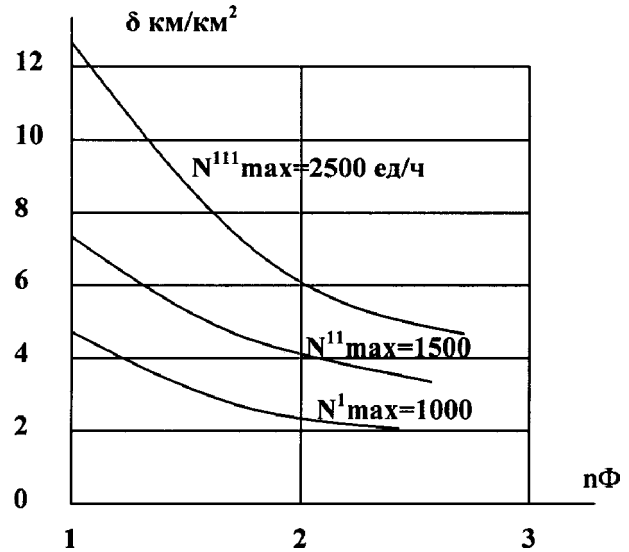


Рис. 3. Определение требуемой плотности  $\delta$  магистральной сети  $n_{\Phi}$  – средневзвешенное фактическое количество полос проезжей части

На рис. 4 показано, насколько усложняется транспортный узел при добавлении к четырем еще одного – пятого направления, которое часто встречается в г. Бишкек и приводит к снижению пропускной способности и увеличению дорожно-транспортных происшествий.

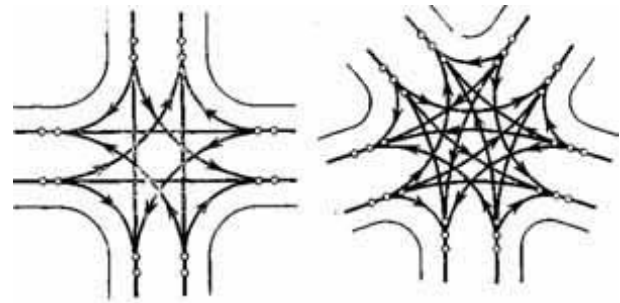


Рис. 4. Нежелательное усложнение транспортного узла

Образование на сети городских путей сообщения «пятилучевых узлов» намного усложняет применение светофорного регулирования движения, приводит к увеличению задержек и дорожно-транспортных происшествий. В отдельных случаях приходится прибегнуть к устройству саморегулируемых кольцевых узлов, которые требуют значительных площадей и отличаются серьезными недостатками. Таким образом, при проектировании сети городских путей сообщения следует избегать узлов, образованных пятью или большим количеством магистральных улиц.

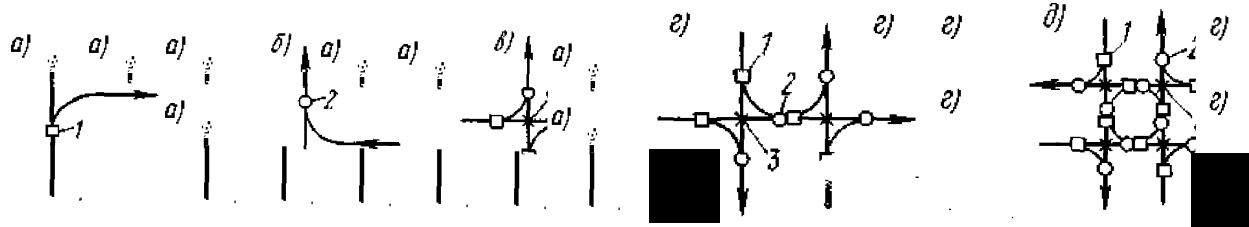


Рис. 5. Определение показателя сложности транспортного узла: 1 – ответвление; 2 – слияние; 3 – пересечение

Как показывает практика, в любом транспортном узле, работающем без искусственно введенных ограничений, происходит пересечение, слияние и ответвление транспортных потоков. Наименьшие помехи для движения вызывают ответвления, которые могут повлечь лишь некоторое снижение скорости движения основного потока при выходе автомобилей из него в боковое направление [2, 4, 5, 7, 9].

Значительно большие помехи возникают при слиянии транспортных потоков: кроме снижения скорости движения автомобилей как бокового, так и основного потока в этом случае появляется и опасность столкновения.

Наконец, наибольшие сложности связаны с пересечением транспортных потоков, так как здесь опасность столкновений наиболее значительна или неизбежна полная остановка автомобилей на одном из направлений.

Приведенные схемы (рис. 5) часто встречаются на большинстве улиц г. Бишкек и иллюстрируют определение показателя сложности для различных узлов.

Таблица 4

Схема узла (рис. 5)	Количество конфликтных точек			Показатель сложности	Категория узла
	ответвлений	слияний	пересечений		
a	1	–	–	1	Очень простая
б	–	1	–	3	Простая
в	2	2	1	13	Средней сложности
г	4	4	2	26	Средней сложности
д	8	8	4	52	Средней сложности

При проектировании реконструкции должны учитываться условия удобства и безопасности организации движения транспорта. Здесь важное значение имеют углы, под которыми сходятся и пересекаются транспортные направления [1, 6, 9].

Анализ показывает, что ответвления и слияния удобнее осуществлять под острыми углами от 10 до 30°, а пересечения требуют прямых углов или близких к ним. Так как на большинстве узлов происходят все три маневра, то целесообразно для ответвлений и слияний предусматривать острые углы, а для пересечений – прямые (рис. 6). Правда, это задача детального проектирования узла, однако уже в начальной стадии целесообразно резервировать необходимую территорию для подобного развития пересечения.

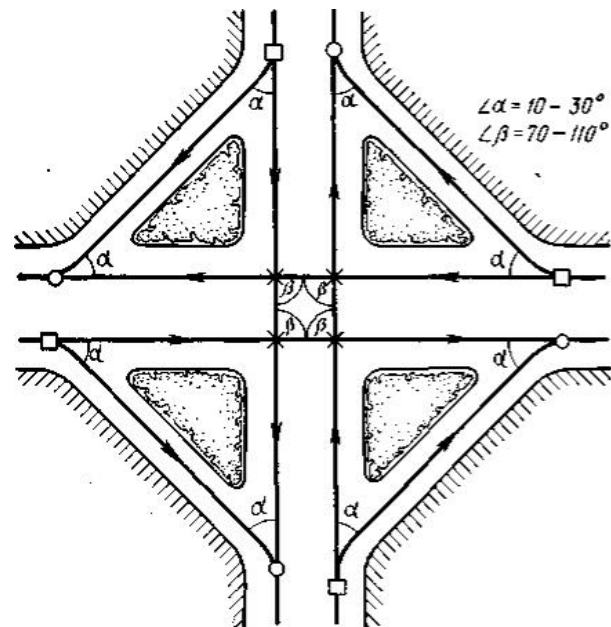


Рис. 6. Перекресток, обеспечивающий наилучшие условия «встречи» транспортных потоков

Выше было отмечено, что пересечения транспортных потоков целесообразно организовывать при угле, близком к 90°. На пересечении двух односторонних потоков тупой угол является наиболее желательным, так как обеспечивает наилучшую видимость.

Для выполнения условий безопасности и удобства движений автотранспортных средств и пешеходов рекомендуется схема рис. 6 улично-

дорожной сети применительно к магистральным улицам г. Бишкек.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. М., 1970. 356 с.
2. Калужский Я.А., Кисляков В.М., Бегма И.В. Повышение безопасности движения средствами дорожно-эксплуатационной службы. М., 1971. 364 с.
3. Кликовитейн Г.И. Организация дорожного движения. М., 1975. 286 с.
4. Овечников Е.В., Фишельсон М.С. Городской транспорт. М., 1976. 321 с.
5. Поляков А.А. Организация движения на улицах и дорогах. М., 1965. 254 с.
6. Самойлов Д.С., Юдин В.А. Организация и безопасность городского движения. М., 1972. 193 с.

7. Сигаев А.В. Автотранспорт и планировка городов. М., 1972. 206 с.

8. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. М., 1977. 288 с.

9. Страментов А.Е., Фишельсон М.С. Городское движение. М., 1965. 154 с.

10. Фишельсон М.С. Городские пути сообщения.

#### Summary

In the given work it is considered some shemes used in Bishkek which should improve conditions of quality and safety of traffic.

УДК 625.72

Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры

Поступила 2.03.07г.

А. Н. ДЮРЯГИНА

## РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БИТУМНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

При гидроизоляционной защите крупногабаритных сооружений из металла и бетонов наиболее востребованы битумные композиции, что обусловлено доступностью и низкой стоимостью самих битумов. Однако по совокупности эксплуатационных характеристик (долгосрочность, прочность на разрыв) их покрытия все же уступают другим пленкообразующим. Перспективным вариантом улучшения качества битумных композиций, является модифицирование их различными поверхностно-активными веществами (ПАВ), что позволяет с одной стороны улучшить защитные свойства за счет ингибирующего и изолирующего эффектов, а с другой увеличить когезионную прочность пленок и, как следствие, устойчивость к разрушению при воздействии механических нагрузок, агрессивных сред и температурных перепадов [1, 2].

В настоящей работе представлены результаты технологических испытаний ряда битумосодержащих материалов модифицированных добавками азотсодержащих и алкилфенольных (полимерных) ПАВ. При обосновании их номенклатуры и расходов, основывались на физико-химических закономерностях модифицирования отдельных составляющих лакокрасочных и

гидроизолирующих материалов (пленкообразователей, твердофазных пигментов и наполнителей), которые нами были систематизированы ранее [3].

В качестве модифицирующих добавок использовали поверхностно-активное вещество АС (по ТУ 655-РК 05606434-001-2000), представляющее собой смесь первичных и вторичных аминов общей формулы  $R'-NH_2$  и  $R'-NH-R''$  (где  $R'$ -н-бутил,  $R''$ -2-этил-2-гексенил); суммарное содержание аминов в препарате составляет не менее 56% [4, 5]. Перечень полимерных модификаторов составили производные трет-бутилфенолформальдегида (по ТУ-6-10-1261-80), п-трет-бутилфенола (фенофор Б) и изооктилфенола (фенофор 1).

При модифицировании использовали распространенные в технологической практике виды битумов, растворителей, пигментов и наполнителей, а именно:

пленкообразующие: специальный нефтяной битум марки «В» (по ГОСТ 121822 – 80) состава (%): масла – 40-44, смолы – 30-33, асфальтены – 19-23, асфальтогеновые кислоты – 2-3, карбены – 0,5-0,6, зола – 0,1-0,2, а также тугоплавкие битумы и рубракс (марок А и Б);