



Окончание рисунка 4

УДК 711;656

РАСЧЕТ ШИРИНЫ ГОРОДСКИХ МАГИСТРАЛЕЙ CALCULATION OF WIDTH OF CITY HIGHWAYS

Гук Валерий; Стешенко Михаил; Гук Владимир

(Харьковский национальный университет строительства и архитектуры)

Guk Valery; Steshenko Mikhail; Guk Vladimir

(Kharkov national university of construction and architecture)

Взаимосвязь интенсивности транспортного потока, скорости и его плотности позволяет определить пространство, которое приходится на один автомобиль при движении в условиях пропускной способности, т.е. на уровне максимальной интенсивности. При длине расчетного автомобиля, согласно [3], в 5 метров, данное пространство составляет 20 м, а дистанция между автомобилями соответственно 15 м или равна трём длинам автомобилей. На аналогичную дистанцию выводят расчеты по значению транспортного потенциала [4; 5] на основе динамического габарита. Следовательно, на одной полосе движения длиной в 1 км на уровне пропускной способности размещается 50 автомобилей.

В градостроительной практике в последние 60 лет принято территорию города разбивать на микрорайоны площадью около одного км², окаймлённого магистралями с длиной перегона в один километр. Иногда меньше – 800 метров, исходя из радиуса доступности к остановкам общественного транспорта в 400 м. Для простоты расчета остановимся на длине перегона в один километр. Тогда вокруг микрорайона образуется четыре перегона или 4 км магистралей. Но какая их ширина? Это зависит, прежде всего, от

численности жителей в микрорайоне, от плотности населения – человек на одном гектаре. Согласно нормативным рекомендациям [3] в зависимости от этажности застройки на одном гектаре в условиях экологической целесообразности желательнее размещать 160 человек, но можно и 200, 250, а в центральной зоне и до 2500 человек. В г. Киеве плотность населения превышает 300 человек на гектаре, а в Харькове – менее 50.

Для расчета остановимся на плотности 160 чел./га. Один квадратный километр равен 100 га, поэтому в микрорайоне будет проживать 16 тыс. человек, которые будут владеть 4 800 автомобилями (300 автомобилей на тысячу жителей). В Киеве эта норма уже достигнута, а в Харькове сейчас около 250 авто. на тысячу жителей.

Предположим, что все 4 800 автомобилей в час пик выедут на магистральную сеть вокруг микрорайона для поездок по своим целям. Им потребуется для размещения $4\,800 \times 20 = 96\,000$ м или 96 км или 48 км двух полосной проезжей части. А вокруг микрорайона только 4 км. Поэтому нужно увеличивать полосность. Добавим ещё по полосе $48:2 = 24$ км; полос мало, добавим ещё по полосе $48:3 = 16$ км (по 3 полосы в каждом направлении, как в рекомендациях СНИПа). По четыре полосы в каждом направлении $48:4 = 12$ км, по пять полос $48:5 = 9,5$ км, по шесть полос $48:6 = 8$ км, и только по двенадцать полос $48:12 = 4$ км. Конечно, все автовладельцы сразу не выезжают. Ну, хотя бы половина, но и с прилегающих микрорайонов также будет выезжать по половине автомобилистов. Так что теперь возникает вопрос в пропускной способности полосы движения на уровне максимальной интенсивности N_m , которую определим по формуле из [4; 5] $N_m = 0,25V_0Q_m$, где V_0 – скорость свободного или разрешенного правилами движения км/ч, а Q_m – максимальная плотность при заторе авт./км. При максимальной плотности в 100 авт./км пропускная способность при скорости свободного движения на автострадах 100 км/ч составит 2 500 авт./ч, при $V_0 = 80$ км/ч составит 2 000 авт./ч, при разрешенной в городах скорости $V_0 = 60$ км/ч составит 1 500 авт./ч. Но это всё при непрерывном режиме движения, когда все пересечения в разных уровнях, и для того чтобы все 4 800 автомобилей покинули микрорайон за час нужно $4800:1500 = 3,2$ полосы или 4-полосная проезжая часть. Строить через каждый километр пересечение в разных уровнях дороговато и долго, поэтому рассмотрим пропускную способность при регулируемом движении. Для этого примем, что все четыре перекрестка имеют одинаковые циклы по 60 секунд, где для движения одного направления отводится 28 с, за которые при интервале в 2 с может проехать 14 автомобилей за минуту по одной полосе или $14 \times 60 = 840$ авто за час. Следовательно, для проезда 4 800 автомобилей потребуется $4800:840 = 5,7$ или около 6 полос движения в двух направлениях. Введение полос для общественного транспорта, учет уменьшения

зеленого сигнала для выделения левых поворотов и пешеходных переходов потребует 5 полос в одном направлении. То есть ширина проезжей части составит в одном направлении 20,75 м, а в двух направлениях с разделительной полосой в 2,5 м – 44 м, к которым необходимо добавить краевые полосы, велодорожки, защитные зеленые полосы для деревьев, местные проезды и пешеходные тротуары. Выходим на ширину в красных линиях в 100 м, а магистрали между микрорайонами превращаются из районных в общегородские. Такая тенденция наблюдается во всех городах Украины и не только. Следовательно, нужно пересматривать нормируемую классификацию улиц и дорог городов, одновременно выделяя пространство для пешеходного и велосипедного движений. Однако рассмотрим далее расчет общего количества полос движения для городских магистралей при нормируемой их плотности в 4 км/км². Так для города Киева при его площади в 830 км² необходимо 3 320 км автомагистралей, а для Харькова при площади в 330 км² нужно иметь 1320 км. Учитывая, что в Киеве уже в настоящее время около 3 млн жителей и 1 млн автомобилей, для которых, исходя из 20 м на один автомобиль на уровне пропускной способности, нужно 3320 км 6-полосных автомагистралей при непрерывном режиме движения или 8-полосных с полосами для общественного транспорта. При регулируемом режиме движения потребуется уже две проезжих части как минимум по 7 полос движения в каждом направлении и квадратичная плотность (длина магистрали умноженная на её ширину в метрах, т.е. м² на км²), а это 120–210 м²/км² или 25 % от городской территории. Количество полос движения можно уменьшить, если планировочными методами довести пропускную способность пресечения в одном уровне до её значений в разных уровнях. Но всё равно час-пик продлится два часа.

Дополнительное создание автострад или скоростных дорог (немного итальянского) с плотностью 1-2 км/км² и средней пропускной способностью одной полосы в 2500 автомобилей в час при скорости V_0 100 км/ч потребует как минимум 8 полос движения, по 4 в каждом направлении.

Расчеты для Харькова показывают, что при численности населения в 1,5 млн жителей потребуется 1 250 км шести полосных автомагистралей с пересечениями в разных уровнях, хотя плотность в 4 км/км² обеспечивает 1 320 км/км², но нужно ещё добавить по полосе для общественного транспорта. При регулируемом движении, как предусмотрено в генеральном плане на 2026 год, потребуется уже магистрали шириной в 16 полос движения в двух направлениях, но конгестия будет наблюдаться в час-пик 2-3 часа. Квадратичная плотность составит 26 %. Дополнительные 4 автострады по две в направлениях Юг-Север и Восток-Запад должны быть 8-ми полосные со всеми пересечениями в разных уровнях и дублирующими их городскими магистралями. Квадратичная плотность уменьшится до 24 %, так как

не предусматриваются полосы для общественного транспорта. Сейчас в Харькове 1876 км городских улиц и дорог при средней ширине проезжей части в 14 метров, т.е. линейная плотность составляет 5,68 км/км², а квадратичная плотность 79,58 м²/км² или 12,56 % территории города. Заторы не менуемы и фактически в часы-пик уже наблюдаются.

Литература

1. Якшин, А.М. Перспективы развития сети городских магистралей / А.М. Якшин // ЦНИИП градостроительства – М.: Стройиздат, 1975. – 111 с.
2. Градостроительство. Планировка и застройка городов и сельских населенных пунктов: СНиП РК 3.01-01-2008.
3. Градостроительство. Планировка и застройка городов и сельских поселений: ДБН 360-92**.
4. Гук, В.И. Элементы теории транспортных потоков и планировки улиц и дорог: учебное пособие / В.И. Гук. – К.: УМК МВО, 1991. – 250 с.
5. Гук, В.І. Транспортні потоки: теорія та її застосування в урбаністиці / В.І. Гук, Ю.М. Шкодовський. – Х.: Золоті сторінки, 2009. – 330 с.
6. Ян Гейл. Города для людей / Ян Гейл. – Издание на русском языке = Концерн «КРОСТ» – М., 2012. – 276 с.

УДК 72.01

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ АРХИТЕКТУРЫ ENERGY EFFICIENCY OF ARCHITECTURE

*Хаеф Мортеза
Hayef Morteza*

Рассматриваются вопросы экологического подхода к проектированию энергоактивных зданий. Здание рассматривается как изначально тесно взаимосвязанный с внешней средой организм, который следуя логике природных явлений, ставит целью решение энергетических задач на основе целенаправленной организации особой пространственной среды, обеспечивающей регулируемое, но естественное протекание требующихся энергетических процессов: само здание, его конструкции и пространства, объекты окружающей среды выполняют роль энергетической установки.

Постановка проблемы

Производственная и строительная деятельность человечества являются наиболее существенными факторами, определяющими антропогенные изменения естественной природной среды. В наибольшей мере отрицатель-