

Мостовые сооружения в перспективном развитии транспортной системы г. Харькова

Бильченко А.В., Кислов А.Г., Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Для разработки концепции перспективного развития транспортной системы города Харькова необходимо иметь представление об основных характеристиках, физическом и моральном состояниях мостовых сооружений города.

Особенности эксплуатации городских мостовых сооружений во многом определяется тем, что они являются элементами городской транспортно-коммунальной инфраструктуры.

Одними из важнейших особенностей, отличающих городские мостовые сооружения, которые определяют всю сложность обеспечения их надежной эксплуатацией :

- разнообразие временных нагрузок, необходимость пропуска всех видов городского транспорта и значительного числа пешеходов;
- необходимость увязки транспортных потоков на сооружении и примыкающих к нему городских магистралей и улиц;
- использование сооружения для концентрированного пропуска городских инженерных коммуникаций.

Геополитическое положение нашего города привело к увеличению потока грузов из Западной Европы и России. По своему влиянию возросшая интенсивность и вес грузов значительно превышают среднестатистические параметры, которые приняты в нормативных документах и этим ухудшают надежность и долговечность мостовых сооружений. Европейские страны еще 15-20 лет назад начали готовиться к этой проблеме и стали проводить планомерно-профилактические и капитальные ремонты с привлечением государственных средств. При этом они переходили к системе сохранения мостов и уделяют этому большое внимание. У нас следует учитывать тот фактор, что некоторое количество мостов в г. Харькове, в особенности в центральной его части, построено по техническим нормам, которые действовали до 1962 года и сегодня не отвечают условиям движения автотранспорта как по грузоподъемности, так и по габаритам (рис.1).

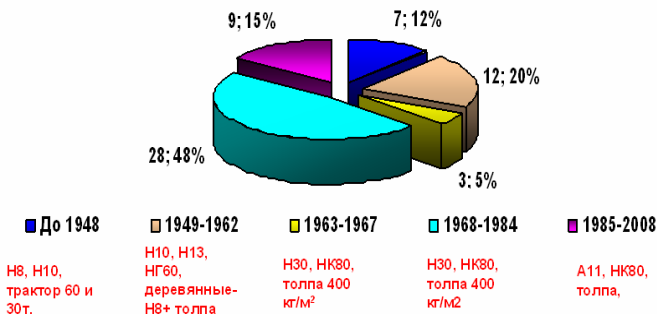


Рисунок 1 – Распределение сооружений по годам постройки и проектным нагрузкам

Кроме того в городе продолжают эксплуатировать часть мостов, срок службы которых подошли к граничному состоянию.

г. Харьков имеет на балансе 57 мостовых сооружений и 6 сооружений на балансе ЮЖД, но эксплуатируются они автомобильным и городским транспортом.

Из общего числа мостов и путепроводов:

- Обследовано в различные годы – 57;
- Испытано – 3;
- Проведены капитальные ремонты (за последние 25 лет) – 2;
- Наличие паспорта моста по форме ДБН В.2.3-6-2002 - 0;
- Составление рейтинга по необходимости ремонта – выполняется ежегодно специалистами Горисполкома и ХНАДУ.

Проведенный анализ технического состояния мостовых сооружений города Харькова показал, что они имеют общее неудовлетворительное состояние. В первую очередь следует отметить плохую гидроизоляцию или полное её отсутствие, что приводит к значительной фильтрации воды на несущие конструкции (рис. 2). В результате этого явления несущие конструкции подвержены значительной коррозии бетона и арматуры, что приводит к снижению их грузоподъемности.

Учитывая ограниченность ресурсов и невозможность за короткий период времени отремонтировать все мостовые сооружения на улично-дорожной сети города, важное значение приобретает приоритетность финансовых вложений в планово-предупредительные ремонты.

Важнейшим обстоятельством является существенная диспропорция между фактическими и требуемыми объемами ремонтных работ, сложившаяся за последние 15 лет, когда ресурсы на текущее содержание мостовых сооружений выделялись в недостаточном количестве. По существу система содержания сооружений в настоящее время вынуждена «догонять» нормативный график ремонтных работ, так как отремонтировать сразу все сооружения невозможно. Поэтому возник

вопрос об увязке ремонта мостов с концепцией перспективного развития транспортной системы в городе Харькове с использованием зарубежного опыта. В крупных зарубежных городах проблема переключения движения транспорта во время ремонта мостовых сооружений решается за счет применения временных мостов из инвентарных сборно-разборных конструкций, например систем “Antoport”(Франция)и “Rub” (Германия).

Многообразие местных условий, видов коммуникаций и ремонтных работ, а так же характеристик транспортного потока не позволяет разработать детальные рекомендации по организации движения транспорта и пешеходов, для всех возможных вариантов. Однако можно наметить ряд принципиальных стратегий организации движения, решения вопросов с коммуникациями и сформулировать основные положения по организации ремонтных работ и возможности дорожного движения в наиболее характерных случаях .

Анализ состояния мостовых сооружений и тенденции его изменения, позволили определить и пути совершенствования городской Системы управления эксплуатацией мостов (СУЭМ).

Прежде всего, СУЭМ должна быть увязана с концепцией развития транспортной системы города и учитывать развитие коммуникаций коммунальных предприятий, а также влиять на содержание через гибкое финансирование и контроль качества работ (в том числе и контроль использования средств). Это требование означает, что вначале надо иметь работоспособную Систему эксплуатации, а затем решать задачи управления ею.

Основной особенностью СУЭМ является то, что она позволяет регулировать процесс содержания, который позволит сохранить мостовые сооружения. При этом необходимо изменить идеологию содержания мостовых сооружений, исходя из следующего: «пока сооружение не начало разрушаться, необходимо своевременно его защитить от повреждений» . Для создания СУЭМ необходимо прежде всего провести паспортизацию всех сооружений. В процессе эксплуатации следует соблюдать принцип экономической целесообразности при решении вопросов финансирования работ по содержанию и ремонту мостовых сооружений.

Поэтому предлагается при КП Дорремстрой создать полноценное Управление по эксплуатации, ремонту и реконструкции мостов. Управление необходимо укомплектовать кадрами по специальности «Мосты и транспортные тоннели» и специализированными средствами механизации для ремонта несущих конструкций. При этом мостовое управление может быть и коммерческим. Финансирование мостового управления из бюджета Городского Совета должно выполняться целенаправленно на мостовые сооружения, не отвлекая средства и людей мостового управления на ремонт улично-дорожной сети.



Рисунок 2 – Фильтрация воды на Купеческом мосту

Новые технологии формирования рациональных вариантов городских маршрутных систем

Горбачев П.Ф., Харьковский национальный автомобильный университет

Маршрутные системы являются важнейшим элементом инфраструктуры городов, без которого невозможно нормальное функционирование транспорта. Эти системы обладают рядом отличительных свойств, которые обуславливают особенности управления ими.

Вначале следует отметить огромное количество возможных вариантов маршрутной системы (МС) города. Оно настолько велико, что уже для средних городов, с населением до 100 тыс. чел. становится практически бесконечным не только для человеческого разума, но и для современного программного обеспечения, работающего на высокоскоростных компьютерах. Найти среди этого множества оптимальное с определенной точки зрения решение можно только случайно, но даже и в этом случае нельзя будет доказать, что полученное решение является оптимальным. Поэтому при разработке планов развития маршрутных систем перед проектировщиками всегда ставится задача поиска только рационального варианта системы, который призван улучшить оценочные показатели качества функционирования маршрутного пассажирского транспорта в городе.

Однако бесконечность количества вариантов МС вовсе не означает безграничности возможностей проектировщика или управленца. Возможные результаты работы распределены в относительно узкой области интегральных показателей качества, и разглядеть различия между ними без специального инструментария, так сказать «невооруженным глазом» невозможно. Поэтому очень важна точная и объективная оценка последствий реализации того или иного варианта МС.

Что же определяет важность оценки? Дело в том, что маршрутные системы пассажирского транспорта являются очень устойчивыми по отношению к внешним, в том числе управляющим, воздействиям. Поэтому большинство управляющих воздействий на маршрутную систему не приводят к видимой отрицательной реакции на них, что обычно принимается за признак правильности таких решений. Но это на самом деле далеко не всегда так, и без объективной оценки результатов реализации мероприятий невозможно гарантировать их эффективность. Отсутствие объективной оценки результатов управления также создает иллюзию простоты объекта, однако, все как раз наоборот. Маршрутные и вообще транспортные системы – это крайне сложные объекты, в познании которых человечество продвинулось очень и очень мало.

И последнее соображение касается непосредственно Харькова, которому в сфере транспорта присущи многие общие черты с другими городами мира. И, тот путь развития транспортной системы, на котором мы сейчас находимся, был уже не раз пройден другими городами и агломерациями. По большому счету изобретать ничего не нужно. Необходимо только выбрать направление развития и планомерно двигаться в нем, максимально эффективно используя имеющиеся ресурсы.

А возможных направлений, как показывает мировая практика всего два: в бедных странах это самокупаемый транспорт небольшой вместимости. В развитых странах – это специализированный городской пассажирский транспорт, призванный конкурировать с личными автомобилями и частично финансируемый заказчиком перевозок.

И если мы планируем развиваться, а не деградировать, то нужно идти по второму пути, благо в наследство от Советского Союза нам достались системы электротранспорта.

А как осуществляется управление транспортом в наиболее развитых странах? Это непрерывный процесс подготовки и реализации управляющих воздействий на пассажирский транспорт, призванный обеспечить постоянное повышение эффективности его работы. В этом процессе различные авторы по-разному выделяют этапы планирования и управления. Например, Ульрих фон Бранольте, уважаемый германский специалист в сфере транспортного планирования, выделяет 7 шагов в реализации транспортной стратегии города или региона.

На постсоветском пространстве принято выделять три основных уровня управления: перспективное и текущее планирование, а также оперативное управление. Но различия в этапах не носят значимого характера, поскольку их внутреннее содержание очень близко друг другу.

На верхнем уровне планирования, рассчитанном обычно на перспективу от 5 лет и более, принимаются самые общие решения относительно определения направлений инвестирования в пассажирский транспорт и транспортную инфраструктуру, выбора вариантов развития транспортной инфраструктуры, а также формирования отношений

собственности в среде пассажирского транспорта. Этот уровень во многом соответствует разработке комплексной схемы транспорта в системе градостроительной документации Украины.

На уровне текущего планирования происходит конкретизация перспективных планов, которая воплощается в конкретный вариант МС, отражающийся в реестре маршрутов. Здесь также решаются вопросы выбора рациональных технических средств осуществления перевозочного процесса, в первую очередь подвижного состава.

Ну и основное содержание уровня оперативного управления заключается в решении текущих вопросов деятельности пассажирского транспорта, которых всегда более чем достаточно.

Для современного подхода к управлению городским пассажирским транспортом, характерна одна общая черта: вне зависимости от вида управленческого воздействия, будь-то стратегия, концепция, вариант МС или оперативное воздействие на систему, все решения принимаются на основе транспортной модели объекта управления – то есть транспортной системы города, региона, страны. Такие модели создаются с помощью современных и дорогостоящих программных продуктов, например VISUM, германской компании PTV VISION или EMME, канадской компании CALIPER. Они включают в себя модели транспортной сети, транспортного спроса и моделей действии субъектов. Такая модель позволяет получить очень широкий спектр оценок результатов функционирования пассажирского транспорта, что дает возможность принимать обоснованные решения в этой сфере. Здесь могут быть рассчитаны затраты пассажиров всех видов, доходы и затраты транспортных предприятий, экологические характеристики транспортного процесса.

Внутреннее наполнение модели включает в себя разные объекты, описывающие потребности населения в передвижениях, модели поведения пассажиров, характеристику транспортных предприятий, подвижного состава, тарифов и всего прочего, что характеризует транспортный процесс разных сторон, но не может быть эффективно использовано в управлении им, без использования соответствующего программного обеспечения.

Приведу простой пример: ДБН Украины требуют, чтобы 90 % пассажиров в крупнейших городах с населением более 1 млн. человек добирались из дома на работу менее чем за 40 минут. Однако вряд ли кто на Украине сможет ответить на вопрос, в каких городах эта норма выполняется, так как рассчитать время поездки по городу можно только с помощью транспортной модели. И это простейший показатель. Также не известны значения других интегральных характеристик транспортного процесса, а уж детальные характеристики работы пассажирского транспорта тем более не могут быть рассчитаны. Иными словами уровень работы пассажирского транспорта в городах сейчас не имеет объективной оценки.

Если же у субъектов транспортного рынка возникает желание что-то изменить, то решение принимается на уровне обмена мнениями и перед руководителями, принимающими решения, встает проблема, что делать? Соглашаться или нет.

При хорошей организации управления такого быть не должно, решения должны приниматься с открытыми глазами, на основе объективной информации.

Есть еще такой пример как «Решение исполнительного комитета харьковского городского совета № 1176 от 20.12.2006 г. «О внесении изменений в порядок движения транспорта в центральной части города Харькова». Это решение является одним из вариантов развития транспортной системы города и оно до сих пор не внедрено в практику именно из-за отсутствия объективной оценки последствий его реализации. Мы сделали такую ориентировочную оценку силами студенческого коллектива и оказалось, что организация одностороннего движения по улицам Сумской и Пушкинской приведет к отрицательным последствиям для автомобилистов. При этом не только увеличивается дальность поездок в центральной части г. Харькова, но и снижается средняя скорость движения, что приводит к увеличению времени проезда.

Этот вариант необходимо было изначально оценить с помощью транспортной модели.

В современной технологии управления пассажирскими перевозками основное внимание специалистов направлено на получение достоверных результатов моделирования.

Именно последний пункт пока что является проблемным, так как, несмотря на высокий уровень развития методов и средств транспортного моделирования в экономически развитых государствах, современные модели не могут гарантировать получения достоверных результатов с заданным уровнем точности. И происходит это в первую очередь на этапе моделирования спроса населения на поездки.

На первых этапах моделирования потребностей населения, которые в терминах проф. Лозе носят названия «определение» и «разделение», проблем не возникает. Здесь рассчитывается общий объем передвижений, а также количество прибытий и отправлений по транспортным районам (ТР). Количество пассажиров, прибывающих в ТР и убывающих из них с приемлемой степенью точности может быть описана константами, определить значения которых не так уже и сложно, нужно только немного потрудиться.

Проблемы начинаются тогда, когда определяется сколько же пассажиров передвигается между районами. Количество таких корреспонденций прямо пропорционально квадрату количества ТР. Вся эта информация представляется в виде матрицы корреспонденций (МК), соответствие которой реальным потребностям пассажирам во многом определяет степень достоверности результатов расчетов. Задача расчета МК решается приблизительно одинаково на всем земном шаре.

Существует ряд моделей, которые основаны на различных гипотезах, однако общей чертой абсолютно всех моделей является использование характеристик передвижения между районами в качестве основы для расчета корреспонденций. Это касается гравитационной и энтропийной моделей, детройтского метода, процедуры EVA проф. Лозе и так далее.

Однако в ХНАДУ, на примере трудовых передвижений показано, что транспортные факторы оказывают очень слабое влияние на выбор места работы, то есть не могут использоваться в качестве основы для формирования корреспонденций. При этом сама матрица представляет собой результат случайного процесса распределения поездок по ней.

Что получается. Транспортный инженер рассчитывает с помощью моделей какой-то вариант МК, степень соответствия которого реальному распределению потребностей населения проверить невозможно из-за отсутствия реальной МК. Далее на основе этой матрицы, с помощью транспортной модели оцениваются альтернативные варианты развития маршрутной системы по какому-то показателю качества. Однако гарантировать, что будет сделан правильный выбор, никто не может, так как реальные потребности населения неизвестны.

Нами предложена интервальная концепция оценки потребностей населения в передвижениях, в соответствии с которой решения принимаются на основе рассмотрения всего диапазона состояний матрицы, что гарантирует достоверную оценку последствий реализации каждого альтернативного варианта развития МС.

Еще одним слабым местом в технологиях моделирования процессов перевозки пассажиров является описание предпочтений пассажиров при выборе пути следования. Для них отсутствуют обоснованные в достаточной степени методики получения функции привлекательности путей следования, начиная со сбора исходной информации и заканчивая расчетом коэффициентов. А ведь эти предпочтения и являются целью функционирования маршрутной системы с точки зрения пассажиров. В ХНАДУ, на основе объективной информации о способах передвижения пассажиров разработана методика, которая позволяет существенно повысить точность прогнозирования пассажиропотоков на маршрутной сети города.

Все эти разработки, в совокупности с мощным программным обеспечением VISUM, германской компании PTV VISION позволяют давать объективную и точную оценку любых управляющих воздействий на транспортную систему городов и регионов. А первым шагом на пути повышения эффективности функционирования маршрутного пассажирского транспорта в г. Харькове должна стать оценка эффективности действующей маршрутной сети и разработка рационального варианта маршрутов с учетом ожидаемого ввода в строй новой станции метрополитена.