

самом деле, это не совсем так. Все знают, что существовали СНиП отдельно для городских дорог отдельно для дорог общего пользования, сельских дорог, промысловых дорог. Такая ведомственная разобщенность подходов к проектированию и строительству одних и тех же объектов, подчиняющихся одним законам физики, приводила к противоречию норм проектирования и, в каком-то смысле, создавала профессиональную разобщенность.

На автодорогах РФ, запроектированных, по сути, на основании норм 30-ых годов 20 века, наблюдается снижение транспортно-эксплуатационных показателей, что напрямую влияет на экономику страны. Нормы того времени переиздавались в 60-80-ые годы, но суть оставалась прежней; ошибки, заложенные в нормативную литературу, передавались «по наследству», не изменяясь нормативные нагрузки, геометрические элементы плана трассы, профиля, верха земляного полотна, хотя парк и физические параметры автомобилей за эти десятилетия значительно изменился. По сути, по дорогам РФ ездить не безопасно по сравнению с рядом европейских стран и США. Смертность за 2007 г. - 27000, за 2008 г. - 18031 человек (без учета случаев смерти на операционном столе). По этим причинам важнейшими требованиями пересмотр норм проектирования должно стать повышение эффективности и безопасности дорог.

Из этих двух целей именно безопасность является главной. Существует множество противоречий и эмпирических правил проектирования, которые необходимо исправлять.

Так, скорость движения одиночного автомобиля на автомобильной дороге IV технической категории составляет 80 км/час при разрешенной согласно Правилам 90 км/час. Минимальное расстояние видимости в 2-2,5 раза меньше, чем в развитых странах. В зонах с разрешенным обгоном этот показатель не нормируется. Отсутствует полноценная классификация автомобильных дорог по функциям, выполняемым ими в составе сети автомобильных дорог (обслуживание местных или транзитных транспортных потоков, сбор и формирование транспортных потоков).

Проектируемые ныне транспортные развязки, согласно существующим нормам, не обеспечивают необходимую пропускную способность и безопасность движения. Это особенно актуально в связи с высоким ростом парка автомобилей. Так в РФ на последний квартал 2008 г. количество поставленных на учет транспортных средств состав-

ляет 200 шт. на 1000 чел!

Эти и другие недостатки должны стать задачами, которые необходимо решать при пересмотре и разработке новой нормативно-правовой базы.

На сегодняшний день для дорожной отрасли приняты новые Национальные стандарты РФ, например ГОСТ Р 52399-2005 «Геометрические элементы автомобильных дорог», ГОСТ Р 52398-2005 «Классификация автомобильных дорог», ГОСТ Р 52748-2007 «Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения».

Разработан и утвержден Федеральный закон №246 в редакции от 3 декабря 2008 г. «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности...», где теперь автомобильная дорога не «...комплекс инженерных сооружений...», а «...объект транспортной инфраструктуры»

Изменения появились и в части норм представления проектно-изыскательской продукции в органы Государственной экспертизы.

По Постановлению правительства РФ №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» определяется состав проектной документации, состоящий из 9 разделов. Интересно отметить, что привычный для проектировщиков генеральный план (для городских улиц) как таковой отсутствует, а взамен его пришел раздел пояснительная записка, полоса отвода и т.д. Данный документ весьма подробно описывает состав проектной документации, однако есть и множество недостатков.

В связи с вступлением в силу Федерального закона №190 от 29 декабря 2004 г. устанавливаются две стадии проектно-изыскательских работ: проектная документация и рабочая документация. Но, тем не менее, возможна и предпроектная стадия.

С принятием этих и ряда других законов появилась особая необходимость в пересмотре учебно-методических материалов дорожных специальностей. Специалисты, которых готовят сегодня, находятся в сложной ситуации одновременного появления множества новых передовых технологий, которые необходимо внедрять в учебный процесс, и серьезной трансформации нормативно-правовой базы. Правительством РФ принято Постановление от 24 февраля 2009 г. №142, на основании которого в образовании грядут серьезные изменения. Появятся стандарты предприятий, однако в списке ступеней образования, профессий, специальностей, отсутствует такое направление как транспортное проектирование и строительство!

□ Авторы статьи:

Елугачев

Павел Александрович
- канд.техн.наук, доц. Томского
гос. архитектурно-
строительного университета
E-mail: PavelElugachev@indor.ru

Катасонов

Максим Александрович
- ассистент каф. автомобильных
дорог КузГТУ
E-mail: Katasonov@indor.ru

УДК 656.13.08.001.57

Ю.Н.Семенов, О.С.Семенова

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ВАДСУ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ниже описана модель системы “Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда – другие Участники движения” (ВАДСУ); рассмотрено взаимодействие элементов системы ВАДСУ друг с другом при столкновении транспортных средств; исследовано влияние значений параметров на вероятность перехода системы ВАДСУ в то или иное состояние.

Введение

Рассмотрим модель системы “Водитель – Автомобиль–Дорога–Среда–другие Участники движения”. Отличие предлагаемой модели от ВАДС состоит в том, что “другие участники движения” выделяются в отдельную подсистему. Это позволяет учесть влияние элементов, входящих в данную подсистему, на уровень безопасности дорожного движения, а также используя системный подход рассмотреть взаимодействие элементов всех подсистем ВАДСУ.

Рассмотрим взаимодействие двух транспортных средств (i -го и j -го), движущихся по участку улично-дорожной сети. Для водителя i -го транспортного средства B_i “другим участником движения” будет являться водитель j -го транспортного средства B_j , а для водителя j -го транспортного средства B_j – водитель i -го транспортного средства B_i . Состояние системы ВАДСУ стабильно, если водители i -го и j -го транспортного средства адекватно реагируют на дорожную обстановку и действия друг друга.

Стабильное состояние системы характеризуются следующими выражениями:

$$\begin{cases} f_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \in F_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \\ f_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \in F_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \end{cases} \quad (1)$$

где $f_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j)$ – реакция водителя i -го транспортного средства на состояние элементов системы ВАДСУ, $F_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j)$ – множество возможных верных реакций водителя i -го транспортного средства, $f_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i)$ – реакция водителя j -го транспортного средства на состояние элементов системы ВАДСУ, $F_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i)$ – множество возможных верных реакций водителя j -го транспортного средства.

Возникновение опасной дорожно-транспортной обстановки предполагает, что хотя бы один из водителей транспортных средств неадекватно реагирует на состояние остальных элементов систе-

мы ВАДСУ, однако систему еще можно перевести в стабильное состояние, то есть

$$\begin{cases} f_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \notin F_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \\ f_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \in F_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \\ t_{p_{B_j}} \leq t'_{p_{B_j}} \end{cases} \quad (2)$$

или

$$\begin{cases} f_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \in F_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \\ f_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \notin F_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \\ t_{p_{B_i}} \leq t'_{p_{B_i}} \end{cases} \quad (3)$$

где $t_{p_{B_i}}$ – время, имеющееся у водителя i -го транспортного средства для перевода системы в стабильное состояние, $t_{p_{B_j}}$ – время, имеющееся у водителя для перевода системы в стабильное состояние, $t'_{p_{B_i}}$ – время, необходимое водителю для перевода системы в стабильное состояние, $t'_{p_{B_j}}$ – время, необходимое водителю j -го транспортного средства для перевода системы в стабильное состояние.

Система ВАДСУ также будет находиться в опасном состоянии, если водители и i -го и j -го транспортного средства неадекватно реагируют на дорожно-транспортную обстановку и/или действия друг друга, и они имеют время для изменения своего поведения:

$$\begin{cases} f_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \notin F_{B_i}(A_i, \Delta, C, B_j) \\ f_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \notin F_{B_j}(A_j, \Delta, C, B_i) \end{cases} \quad (4)$$

при выполнении хотя бы одного условия из группы

$$\begin{cases} t_{p_{B_i}} \leq t'_{p_{B_i}} \\ t_{p_{B_j}} \leq t'_{p_{B_j}} \end{cases} \quad (5)$$

Переход системы из опасного состояния в аварийное зависит от соотношения значений времени, требуемого для перевода системы в стабильное состояние, и времени, имеющегося для этого у водителей j -го или i -го транспортного средства, то есть:

$$\begin{cases} t_{p_{B_i}} > t'_{p_{B_i}} \\ t_{p_{B_j}} > t'_{p_{B_j}} \end{cases} \quad (6)$$