

Применение методики коэффициентов травматизма в целях контроля качества будущих и эксплуатируемых дорог



И.Н. Пугачев

д.т.н., профессор кафедры Автомобильные дороги Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ); г. Хабаровск



Н.Г. Шешера

аспирант ДВГУПС; г. Хабаровск

Таблица 1.

Коэффициенты травматизма

| Дорожный фактор, влияющий на травматизм | Условное обозначение | Значение коэффициента |
|---|----------------------|-----------------------|
| 2 полосы движения | Кт1 | -0,345560 |
| Ширина пр. части до 18...18,9 м | Кт2 | 1,446740 |
| Наличие обочины шириной 3 м | Кт3 | 2,914900 |
| Ограничение видимости в плане ≤200 м | Кт4 | 1,312754 |
| Покрытие шероховатое, новое. Коэффициент сцепления 0,75 | Кт5 | 0,937902 |
| Наличие тротуара шириной ≤ 4 м | Кт6 | 1,262661 |
| Средняя скорость движения 60 км/ч | Кт7 | -0,04846 |
| ДТП, произошедшие на пешеходном переходе | Кт8 | 1,592050 |
| Радиус кривых в плане 200...349,9 м | Кт9 | 2,098480 |

Опишем подробнее влияние дорожных факторов на травматизм.

Кт 1.

Практика эксплуатации двухполосных дорог показывает малое количество дорожно-транспортных происшествий при предельной интенсивности движения для таких дорог до 7,5...8 тыс. авт./сут. Введение третьей полосы позволяет повысить интенсивность в интервалах 10...12 тыс. авт./сут. и, как следствие, резко увеличивает число происшествий. Среднюю полосу используют преимущественно

Проблема аварийности на дорогах России является следствием роста обвальной автомобилизации населения. Из-за постоянно растущего количества автомобилей и увеличения скоростных режимов дороги перестают эффективно выполнять свои функции, уменьшается их надежность, создаются конфликтные ситуации, результатом которых в большинстве случаев становятся ДТП.

Предложенные авторами решения [1, 3] позволяют улучшить качество оценки строительства и реконструкции транспортных сооружений, что в свою очередь продлит срок их эксплуатации, принесет экономию средств, повышение безопасности дорожного движения, благополучие граждан и страны в целом.

ДТП с травматизмом сопровождаются идеальными условиями дорожной среды: чем лучше дорожные условия (состояние и ширина проезжей части, видимость и т. д.), тем больше вероятность совершения ДТП с тяжкими последствиями. Проведенные исследования показали такую зависимость (табл. 1).

Идеальные условия движения почти всегда сопровождаются увеличением скорости, что в случае ДТП приводит к травматизму участников дорожного движения. В.Ф. Бабков в своей работе «Дорожные условия и безопасность движения» [2] объяснял это психологическим восприятием дороги водителем, утомляемостью от монотонного пейзажа, усыплением бдительности мнимой безопасностью, отсутствием мелькающих объектов. При возникновении ДТП с травматизмом поведение участников дорожного движения преимущественно однотипно.



для обгонов, число которых значительно возрастает, это часто приводит к встречным столкновениям. Поэтому в практике организации движения нередки случаи, когда органы службы регулирования снова превращают трехполосные дороги в двухполосные, нанося по оси проезжей части сплошную линию разметки. Травматизм двухполосных дорог имеет понижающий коэффициент (-0,35).

Кт 2.

При узкой проезжей части зазор между автомобилями и расстоянием от колес до края обочины, и особенно неукрепленной, оказываются недостаточными и вызывают необходимость значительного снижения скорости [2]. С увеличением проезжей части улучшается комфорт вождения, создается благоприятный психологический коридор восприятия дороги. При таких условиях, с учетом современных характеристик автомобилей, водитель перестает чувствовать скорость, пропорционально скорости увеличивается риск возникновения травматизма. Анализ показал, что самой опасной шириной для 4- или 5-полосных дорог является 18...18,9 м. Коэффициент травматизма при этом равен 1,45. Влияние данного фактора на травматизм пропадает при увеличении или уменьшении ширины дороги.

Кт 3.

В этот же благоприятный психологический коридор входит большая ширина обочин. При широкой обочине наблюдается скопление припаркованных автомобилей на ней, а соответственно, и большого скопления людей. Потерявший бдительность водитель, не чувствуя скорость, может не справиться с управлением при резком возникновении опасности. Количество происшествий, связанных со стоянкой автомобилей на обочинах, достигает 7...12% от их общего количества. Из этих происшествий более 30% составляют наезды на людей, неожиданно выходящих из кабины или появляющихся из-за стоящих автомобилей [2]. Наиболее привлекательны для автолюбителей обочины, ширина которых соответствует габаритам автомобиля. При анализе обочин различной ширины на предмет ее влияния на травматизм было выявлено, что при ширине обочины 3 м коэффициент травматизма возрастает до 2,91.

Кт 4.

Видимость дороги перед автомобилем на расстоянии, необходимом для остановки перед препятствием на полосе движения или для постепенного снижения скорости и его последующего объезда, является одним из важных показателей безопасности движения и устанавливаемой на дороге средней скорости движения. При этом имеется в виду не нормативная видимость для дорог разных категорий, предусматривающая экстренные действия во-

дителя в возникшей сложной ситуации, а видимость, необходимая для спокойного выполнения маневра без повышенной напряженности, соответствующей сложившемуся режиму движения на предшествующем участке дороги. С недостаточной видимостью обычно бывают связаны столкновения при обгонах на кривых в плане и продольном профиле. Особенно опасны отдельные участки с недостаточной видимостью на дорогах, обеспечивающих на большом протяжении высокие скорости движения [2]. Видимость свыше 200 м считается достаточной для принятия экстренных мер, и понимающий это водитель увеличивает скорость. Уверенность в безопасности дорожного движения вследствие неограниченной видимости иногда способствует потере внимания. Так, выезжающий с парковочного места автомобиль, выбегающий на проезжую часть пешеход, пропущенный дорожный знак приводят к травматизму. Коэффициент травматизма с видимостью ≤ 200 м равен 1,31.

Кт 5.

При снижении коэффициента сцепления увеличивается длина тормозного пути. В таких случаях водители придерживаются соответствующей скорости [2]. Для обеспечения безопасности дорожного движения коэффициент сцепления покрытия должен быть не менее 0,4. С наилучшим коэффициентом сцепления, как и с неограниченной видимостью, уверенный в себе водитель начинает увеличивать скорость, иногда до значений, больше допустимых. С увеличением скорости даже на хорошем покрытии времени реакции водителя может не хватить для принятия незамедлительных действий в случае внезапного возникновения опасности. Не стоит также забывать, что при малой скорости у нас есть некоторый резерв времени на остановку автомобиля в случае, если водитель кратковременно отвлекся от дороги на рекламу, пешехода, проезжающий мимо автомобиль, красивый пейзаж и т.д., а при большой скорости секундное отвлечение может не оставить участникам дорожного движения шансов. С низким коэффициентом сцепления возрастает аварийность, с высоким – аварийность снижается, но повышается травматизм. Так, при исследовании различных коэффициентов сцепления в разные периоды времени и при различных погодных условиях в Хабаровске было выявлено, что максимальный уровень травматизма соответствует высокому коэффициенту сцепления (шероховатому новому покрытию), равному 0,75, коэффициент травматизма в этом случае оказался равен 0,94.

Кт 6.

Количество происшествий в населенных пунктах увеличивается при росте интенсивности движения автомобилей и пешеходов, и тем выше, чем больше

плотность застройки [2]. Было проанализировано наличие в населенных пунктах тротуаров различной ширины и их влияние на возникновение ДТП с травматизмами. Определена зависимость, что при самой большой ширине тротуара 4 м, коэффициент травматизма равен 1,26. Возникновение таких аварий вероятно связано с большой интенсивностью пешеходов и психологией их поведения.

Кт 7.

Относительно большое количество происшествий случаются при малых скоростях, травматизм среди которых наблюдается редко. Рост тяжести последствий происшествий при высоких скоростях связан как с увеличением кинетической энергии автомобиля, так и с осложнением работы водителей, вынужденных более быстро ориентироваться в дорожной обстановке и реагировать на ее изменения [2]. Разбор ДТП с травматизмом производился в Хабаровске, где средняя скорость составляет 60 км/час. Данная скорость в условиях города является оптимальной с точки зрения травматизма и имеет понижающий коэффициент (-0,48).

Кт 8.

Травматизм на пешеходных переходах связан с высокой концентрацией людей, пересекающих транспортные потоки, создавая конфликтные ситуации, и недостаточной осторожностью водителей, едущих со скоростью, которая им кажется безопасной. Были исследованы статистические данные ДТП с травматизмом на пешеходных переходах. Результаты показали, что коэффициент травматизма на пешеходном переходе равен 1,59.

Кт 9.

Участки кривых в плане являются при малых радиусах местами сосредоточения дорожно-транспортных происшествий. Вероятность возникновения происшествий тем выше, чем меньше их радиус.

Рост количества дорожно-транспортных происшествий при малых радиусах (менее 600 м) чаще всего является следствием несоответствия скорости въезда на них по сравнению со скоростью, до-

стигнутой на предыдущих участках. Наблюдения показали, что такие кривые проезжаются с переменной скоростью, уменьшающейся до середины кривой, затем вновь возрастающей.

Взгляд водителя сосредотачивается в пределах сравнительно малого пространственного угла, уменьшающегося при возрастании скорости [2].

Вероятность возникновения травматизма возрастает при радиусах 200...349,9 м. Это связано с тем, что данные радиусы являются пограничными. Создается иллюзия, что видимость достаточна для увеличения скорости, но увеличивая ее, уверенный в себе водитель при возникновении опасности или обгоне не успевает остановить автомобиль, выезжает на полосу встречного движения или при определенном коэффициенте сцепления и продольном уклоне теряет управление. Также на таких кривых водители начинают делать попытки срезать кривые для сглаживания траектории движения, что в некоторых случаях приводит к встречным столкновениям. Коэффициент травматизма на кривых в плане от 200 до 349,9 м равен 2,1.

На основании полученных коэффициентов травматизма (см. табл. 1) предлагается линейный график травматизма (рис. 1) по принципу линейного графика коэффициентов аварийности В.Ф. Бабкова [2].

По результатам линейного графика находим итоговый коэффициент травматизма Кт ИТОГ:

$$Кт\ ИТОГ = Кт1 + Кт2 + Кт3 + \dots + Кт9.$$

Результаты Кт ИТОГ для удобства представляем в последней строке линейного графика.

На пересечении полилиний чувствительности и специфичности была определена пограничная линия вероятности возникновения либо отсутствия травматизма (рис. 2) [3]. Проводим пограничную линию вероятности возникновения либо отсутствия травматизма, которая равна 2,09 баллов, и получаем вероятность возникновения травматизма на конкретном участке (рис. 1).

Травматизм при дорожно-транспортных происшествиях – одна из наиболее частых бед, которыми человечество расплачивается за удобства, обретенные с техническим прогрессом. Прогнозирование и предвидение возможных последствий в той или иной

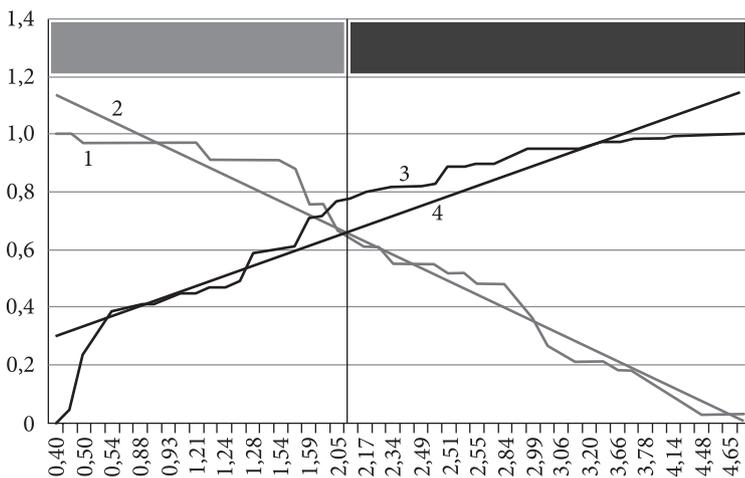


Рис. 2. Диаграмма соотношения чувствительности и специфичности
 1 – чувствительность; 2 – линейная (чувствительность); 3 – специфичность; 4 – линейная (специфичность)

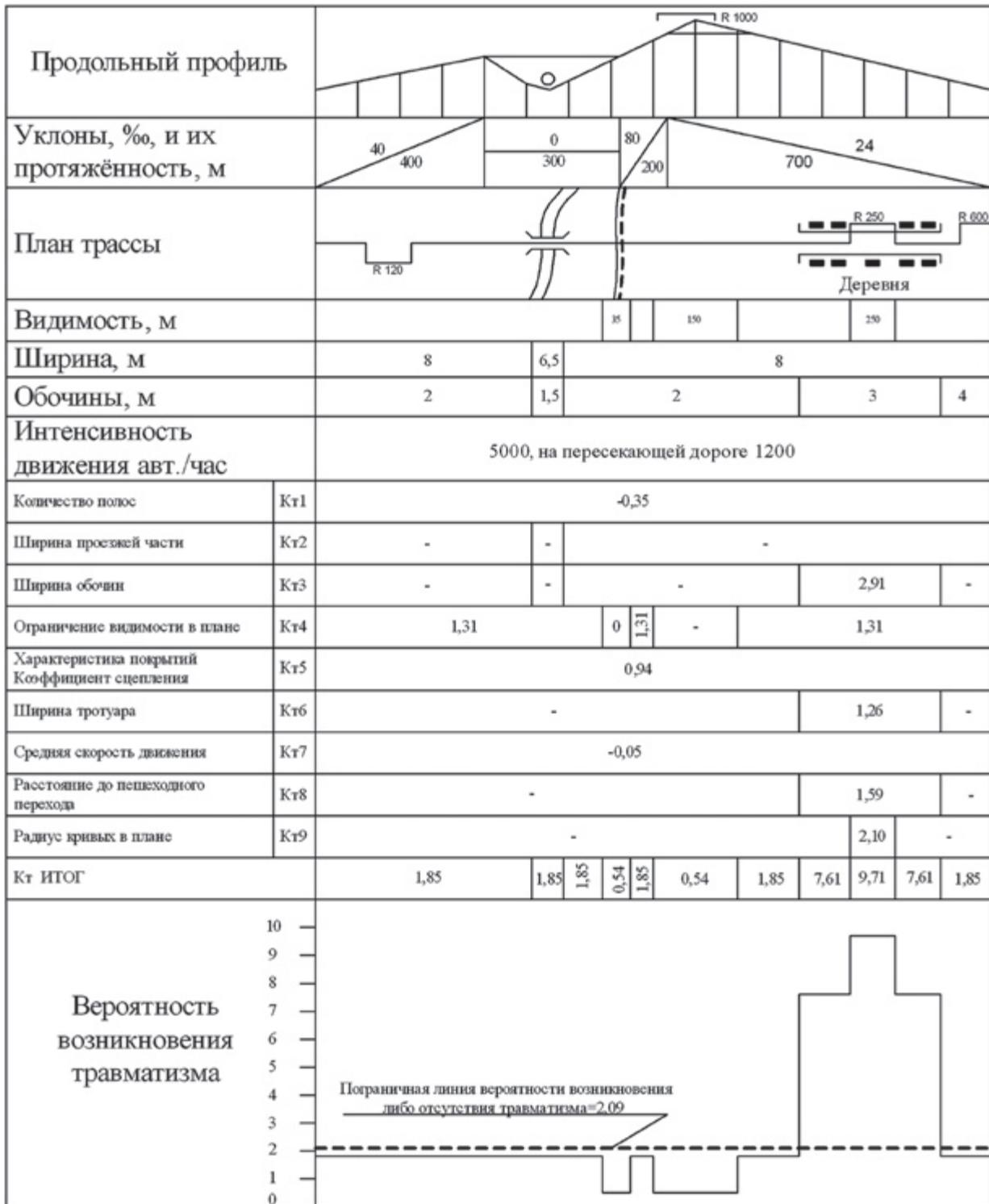


Рис. 1. Линейный график травматизма

ситуации и своевременное устранение причин помогут избежать травм и увечий, сохранить жизнь и здоровье участников дорожного движения.

Литература

1. Перспективы исследования дорожной обстановки при совершении ДТП с позиций травматизма / И.Н. Пугачев, Н.Г. Шешера // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортно-

го комплексов: материалы Международной научно-практической конференции. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. – Вып. 14. – С. 279-281.

2. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

3. Исследование дорожной обстановки в местах свершения ДТП с позиции травматизма / И.Н. Пугачев, Н.Г. Шешера // Автотранспортное предприятие. – № 7. – 2015. – С. 7-9.