

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Повышенная экономичность бензинового двигателя с переменной степени сжатия выше, чем у базового двигателя на любом частичном режиме;
2. Существенное влияние регулируемой степени сжатия на экономичность двигателя начинает проявляться со средних частот вращения.
3. Применение преобразующих механизмов, обеспечивающих регулирование степени сжатия в широких пределах, является эффективным средством повышения топливной экономичности и снижения токсичности отработавших газов.

Литература

1. Вибе, И.И. Новое о рабочем цикле двигателей / И.И. Вибе – М. – Саратовск: Машгиз, 1962. – 271 с.
2. Демидов, В.П. Двигатели с переменной степенью сжатия / В.П. Демидов. – М.: Машиностроение, 1978. – 136 с.
3. Кавтарадзе, Р.З. Теория поршневых двигателей. Специальные главы: учеб. для вузов / Р.З. Кавтарадзе – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1988. – 720 с.

УДК 625.768

РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ В МЕСТАХ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

Леонович И.И., Богданович А.С.

Введение

В прошедшее столетие совершенствование дорог, повышение качества автомобильных перевозок и производство моторных транспортных средств, способных двигаться с все более высокими скоростями, существенно сократило время поездок и способствовало развитию национальной экономики, облегчило доступ к рабочим местам, товарам и услугам, расширяя, в свою очередь, возможности жилищного строительства, трудоустройства и т.д.

С другой стороны, высокий темп автомобилизации за последние десятилетия и рост средних скоростей передвижения в целом имеет и негативные последствия. Движение большого количества транспортных средств с высокими скоростями отрицательно сказывается на экологии, являясь источником выбросов в атмосферу и шумового загрязнения населенных

пунктов и отдельных городских районов. Но прежде всего превышение скоростных режимов приводит и к увеличению количества дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом, ранениями различной степени тяжести и материальным ущербом.

За период 2011 г в Республике Беларусь было зафиксировано 5802 дорожно-транспортных происшествий, в которых 1200 человек погибли, а 6334 было ранено. По сравнению с 2010 г, когда было зафиксировано 6368 ДТП, количество происшествий уменьшилось на 466 (7,3 %). Количество погибших по сравнению с 2010 годом возросло на 10 человек (0,1 %), а количество раненых снизилось на 498 человек (7,3 %) [1].

Приведенная статистика показывает, что число погибших и раненых в ДТП снижается или сдерживается на относительно постоянном уровне. Это свидетельствует о некоторых успехах в области повышения безопасности дорожного движения, но в целом ситуацию на дорогах пока нельзя считать благополучной.

На начальном этапе автомобилизации интенсивность дорожного движения была мала, а водителю было достаточно знать правила дорожного движения, иметь исправное транспортное средство и следить за дорожной ситуацией. Сегодня действия водителя, следующего в составе насыщенного транспортного потока, чаще всего определяются не столько характеристиками его автомобиля и дороги, сколько действиями других участников движения. Практически любое ДТП – результат ошибки человека из-за неадекватной оценки ситуации, неправильно выбранного режима движения, пренебрежения мерами безопасности или техническими правилами эксплуатации транспортного средства, переоценки своих возможностей, неспешности или несвоевременного решения и т.д.

Действительно, анализ основных причин совершения ДТП выявляет преобладающую ситуацию. В 2011 г в Республике Беларусь 1045 дорожно-транспортных происшествий было совершено по причине превышения скоростными режимами скоростных режимов движения, что составляет 17,7 % от общего количества зафиксированных происшествий, при этом 269 человек погибли, а 1227 было ранено.

Даже по сравнению с 2010 г, когда было зафиксировано 916 дорожно-транспортных происшествий (больше на 14,1 %), совершенных по причине превышения скорости, установленной ПДД или дорожными знаками, эти показатели значительно увеличились. Количество погибших по сравнению с 2010 годом возросло на 75 человек (38,7 %), а количество раненых возросло на 127 человек (11,5 %), что не соответствует общей тенденции снижения числа ДТП и числа погибших и раненых [1].

Практика показывает, что в каждый конкретный момент времени почти до 50 % водителей превышают установленные пределы скорости. Одной из причин примерно в четверти ДТП со смертельным исходом, скорость является фактором, усугубляющим тяжесть всех дорожно-транспортных происшествий. При этом превышением скорости следует считать не только нарушение пределов, установленных ПДД или дорожными знаками, но и неправильный выбор скоростного режима в конкретных дорожных условиях. В последнем случае скорость может не превышать предельно-допустимых значений, но являться опасной в пределах определенного участка дороги. Поэтому важно четко устанавливать случаи, когда причиной совершения ДТП являлось именно превышение скоростных режимов движения, а также выявлять участки, на которых выбор правильного режима движения является наиболее опасным.

1. Места повышенной опасности

При накоплении данных о ДТП за достаточно продолжительный период, можно выявлять участки концентрации дорожно-транспортных происшествий на сети дорог с высокой степенью достоверности, делать заключения о реальных причинах ДТП и проводить целевые мероприятия, направленные на устранение истинных причин аварийности.

Местами повышенной опасности (опасными участками) считаются участки дорог, на которых уровень загрузки дороги движением превышает расчетное значение и (или) на котором итоговый коэффициент аварийности превышает предельно-допустимое значение. Им соответствуют дорожные условия, когда один или более из показателей эксплуатационного состояния участка дороги не соответствует значениям, допустимым по условиям обеспечения безопасности движения, и (или) когда конструктивные элементы участка дороги по сложившимся условиям интенсивности и состава движения не соответствуют действующим требованиям по проектированию дорог [2].

В случае, когда причиной совершения ДТП явилось превышение скоростного режима, в числе наиболее вероятных факторов следует рассматривать следующие возможные дорожные условия:

- несоответствие основных параметров поперечного профиля выбранному режиму движения – слишком узкие или широкие полосы движения, недостаточная ширина обочины, в том числе укрепленной полосы;
- отсутствие ограждений в необходимых местах;
- несоответствие типа пересечений и примыканий скорости движения транспортных средств;
- отсутствие переходно-скоростных полос на въездах и съездах или недостаточная протяженность полос;

- отсутствие или неправильная установка информационно-указательных знаков на въездах и съездах и по основным направлениям движения;
- недостаточное освещение проезжей части, отсутствие или неправильная установка соответствующих предупреждающих знаков перед пешеходными переходами;
- несоответствие радиуса кривой в плане и расстояния видимости в избранном скоростном режиму.
- наличие дорожных насаждений или жилой застройкой, ограничивающих обзор.

Таким образом, наиболее опасными участками с точки зрения превышения скорости сверх допустимых пределов или движения с неподходящей скоростью являются участки малых населенных пунктов, пешеходные переходы, участки пересечений дорог, а также кривые в плане.

Мероприятия по повышению безопасности дорожного движения реализуются в первую очередь в результате ремонтных мероприятий, выполняемых при реконструкции, капитальном или текущем ремонте. Незначительная часть мероприятий осуществляется также при содержании автомобильных дорог.

В случае ДТП, совершаемых по причине превышения водителями скоростных режимов движения, мероприятия по повышению безопасности движения направлены на снижение скорости движения инженерными методами. Так, значительных результатов при относительно небольших материальных затратах можно достичь при помощи технических средств организации дорожного движения таких, как дорожные знаки, дорожная разметка, искусственные неровности. Одной из наиболее распространенных мер является устройство островков безопасности для пешеходов в участках переходов через дорогу. Также наносится псевдо объемная разметка, устраиваются искусственные изгибы проезжей части участков дорог на территории малых населенных пунктов, островки на въездах в населенные пункты, мини кольцевые пересечения и кольцевые пересечения малого радиуса.

Отдельно следует остановиться на анализе величины радиусов кривых в плане, а также взаимном расположении прямых и кривых и их соответствии категории дороги. Правилами дорожного движения на участках дорог с усовершенствованным дорожным покрытием допускается скорость движения 90 км/ч. В то же время, на ряде участков дорог низких категорий (IV–VI) радиусы горизонтальных кривых могут проектироваться под расчетную скорость для данной категории. В результате при вводе в эксплуатацию дороги сразу образуется опасный участок, движение по которому разрешенной скоростью 90 км/ч является опасным.

Следует также проанализировать правильность обозначения кривых в зависимости от их взаимного расположения, а также скоростных режи-

ной на дороге. При этом целесообразно принять во внимание следующую номограмму, позволяющую классифицировать кривые в плане по степени опасности (рисунок 1) [3]. В зависимости от радиуса кривой и расчетной скорости необходимо практическое ограничение скорости. Для описания угрозы безопасности движения на кривых принято 5 категорий опасности.

В зависимости от величины степени опасности определяются необходимые инженерные мероприятия.

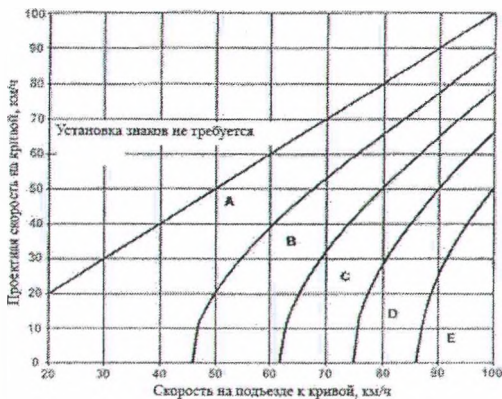


Рисунок 1 – Номограмма для классификации опасности движения на горизонтальной кривой

2. Вопросы регулирования скоростных режимов движения

Большинство рассмотренных мер применимо во всех странах и должно рассматриваться в отношении как сельских, так и городских местностей. В Республике Беларусь в настоящее время имеются переходы, оборудованные островками безопасности для пешеходов, в ДМД 02191.3.022-2011 включен вариант перехода, когда переход является разнесенным, что не позволяет пешеходу перейти или перебежать дорогу без остановки для того чтобы убедиться в отсутствии транспорта [4]. Исследования подтвердили, что такие меры, как искусственные неровности и псевдо объемные обозначения, также рентабельны при защите уязвимых участников дорожного движения, особенно на территории малых населенных пунктов, на пешеходных переходах, возле школ и т.д. Улучшения достигаются также за счет устранения придорожных препятствий, что делает участки дорог более безопасными.

Тем не менее, наиболее правильный подход состоит в разработке комплекса мер по управлению скоростью. Этот комплекс будет варьироваться

от страны к стране и должен учитывать нынешнее состояние дорожной безопасности в каждой из них.

Пакет мер управления скоростью в первую очередь должен учитывать следующие элементы:

- ограничения скорости;
- надлежащие дорожные знаки и сигналы;
- совершенствование инфраструктуры и конструкции транспортных средств;
- технологии, облегчающие вождение;
- правоприменение, информирование, обучение населения, в первую очередь водителей.

Кроме того, одной из ключевых составляющих успеха политики управления скоростью является измерение скорости – регулярный мониторинг скорости, который уже успешно реализуется в настоящее время.

Ограничения скорости – один из способов достижения надлежащего скоростного режима. Эти ограничения должны быть обоснованными, и браться так, чтобы соответствовать категории дороги, ее назначению и также дорожной ситуации в целом.

Относительно недавно начали проводиться исследования порогов физического сопротивления человеческого организма энергии, высвобождаемой в момент столкновения. Данные исследования очень важны тем, что устанавливают непосредственную зависимость между возможностью избежать жертв в ДТП и скоростью, при которой было совершено ДТП. На основе данных о величине выносливости человеческого организма должна вестись вся дальнейшая работа по разработке нормативов и регламентов совершенствованию инфраструктуры [5].

Взаимосвязь между скоростью и числом ДТП с ранеными различной степени тяжести, числом ДТП с погибшими моделировали многие исследователи. Например, силовая модель Нильсона (рисунок 2) выводит интересные корреляции, проиллюстрированные на диаграмме, и дает следующие оценки последствий изменения средней скорости для ДТП со смертельным исходом, ДТП со смертельным исходом и тяжелыми травмами и для ДТП с травмами: Повышение средней скорости на 5 % приводит к повышению числа всех ДТП с травмами примерно на 10 % и числа ДТП со смертельным исходом – на 20 %.

По данным Всемирной организации здравоохранения, риск гибели пешеходов, превышающий 80 %, соответствует скорости столкновения, равной 50 км/ч; при скорости 30 км/ч риск снижается до 10 % (рисунок 3). Использование ремней безопасности в удачно сконструированных легковых автомобилях может обеспечить пассажирам защиту при лобовом столкновении скоростью максимум 70 км/ч, и при боковом – максимум 50 км/ч.



Рисунок 2 – Силовая модель Нильсона: соотношение между изменением средней скорости и ДТП

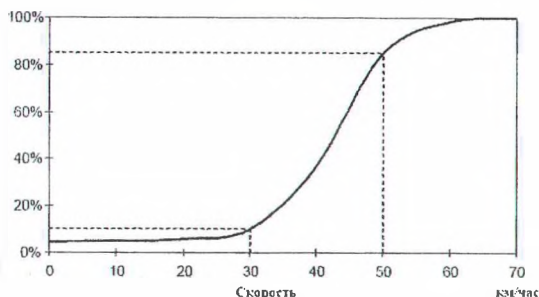


Рисунок 3 – Вероятность смертельной травмы для пешехода при наезде

Должно быть четкое различие между ограничениями скорости на республиканских, местных дорогах и городских улицах. На основе зарубежного опыта установлено, что в городских районах ограничения скорости должны быть не выше 50 км/ч с зонами снижения скорости вплоть до 40 км/ч на территориях, где особенно велик риск для пешеходов и велосипедистов. Исследования показывают, что такие пониженные пределы, в сочетании с мерами обеспечения более умеренного движения, весьма эффективны в плане снижения числа ДТП. Например, в Венгрии действующее ограничение скорости в районах застройки в 1993 г. было снижено с 60 км/ч до 50 км/ч; в результате в следующем году смертность в результате ДТП сократилась на 18,2 % [5].

Применение переменных, сообразно условиям, ограничений скорости может помочь повышению безопасности дорожного движения и согласия общественности с принятыми мерами.

Водителей необходимо информировать о допустимом пределе скорости в каждый конкретный момент времени. Использование в этих целях дорожных знаков и дорожной разметки стало уже традиционным, при этом такой подход по-прежнему является эффективным, и есть еще большой потенциал развития в применении технических средств организации движения. Наряду с этим появляются прикладные технологии, способные подтверждать разрешенные пределы скорости иными способами. Например, знаки переменной информации могут сигнализировать о текущем состоянии дороги и потому достовернее постоянных дорожных знаков. Установленные ограничения скорости можно демонстрировать и внутри транспортного средства через связь с дорожными устройствами либо через системы глобального позиционирования.

В дополнение ко всем другим мерам управления скоростью для достижения их полной эффективности необходимы, как традиционное полицейское правоприменение, так и автоматизированный контроль скорости. Допустимое превышение скорости должно быть минимальным (например, 5 %) с учетом возможных неточностей измерительной аппаратуры и ошибок метров. Более высокие допуски сверх установленных ограничений – неверный сигнал водителям, который делает установленный предел менее убедительным. Превышение скорости – широко распространенная социальная проблема, проявляющаяся на всей дорожной сети. Многие водители превышают установленные ограничения, часто менее чем на 20 км/ч сверх допустимого, но часть водителей превышает и эти 20 км/ч. Быстрая езда касается всех типов транспортных средств и всех групп пользователей дорогами. Поэтому правоприменение должно охватывать всех пользователей дорогами и все типы транспортных средств.

Опыт применения автоматического контроля показал, что это эффективный подход, который влияет на безопасность дорожного движения на уровне сети, а не только по месту установки камер [6]. Но предпосылкой успеха при масштабном внедрении автоматических камер регистрации скорости является адекватное информирование СМИ, групп интересов и населения. Вложение средств от штрафов в правоприменительную деятельность (в том числе в эксплуатацию камер фиксации скорости) будет подкреплять тезис о том, что цель такого контроля – повысить безопасность дорожного движения и поддержку гражданами.

Заключение

На основе вышеизложенной информации можно сделать следующие основные выводы:

1. В Республике Беларусь вопросам безопасности дорожного движения уделяется большое внимание, что способствует стабильности показателей аварийности в течение последних лет.

2. В целом же количество дорожно-транспортных происшествий продолжает оставаться в Республике Беларусь достаточно высоким и требует проведения эффективных мер по ее дальнейшему снижению наряду с мерами, повышающими безопасность дорожного движения.

3. Одной из основных причин совершения ДТП в настоящее время является превышение установленных скоростных режимов.

4. Обеспечить регулирование скорости движения, как способа снижения показателей аварийности, можно путем разработки комплекса мер, включающего регулярный мониторинг скорости, повышение информативности дорожной обстановки и совершенствование инфраструктуры и конструкции транспортных средств.

Список использованных источников

1. Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2011 году. Аналитический сборник (статистика, графики, диаграммы). – Минск: МВД Республики Беларусь, 2012. – 89 с.

4. ДМД 02191.3.015-2008. Рекомендации по выявлению участков концентрации дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах общего пользования и повышению безопасности дорожного движения в них. Утв. Департаментом «Белавтодор» с 1.06.2008. Минск, 2011. – 29 с.

3. Gaca, S., Rakoczy, T. Identyfikacja i wybór miejsc do wdrażania środków poprawy bezpieczeństwa ruchu – Pułtusk: GDDP, 2000.

4. ДМД 02191.3.022-2011. Методические рекомендации по организации дорожного движения. Утв. Департаментом «Белавтодор» с 1.06.2011. Минск, 2011. – 47 с.

5. Speed Management. – OECD publications, 2, rue Andre-Pascal, 75775 Paris cedex 16: (77 2006 02 1 P) ISBN 92-821-0377-3, 2006. – 23 p.

6. Gaca, S. Wykorzystanie zarządzania prędkością jako środka poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego – Politechnika Krakowska: Katedra Budowy Drog i Inżynierii Ruchu, 2011. – 15 s.

УДК 656.13.05

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ПО ТИПАМ И МАРКАМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Леонович И.И., Вольнец А.П.

Введение

Дорожно-транспортная аварийность является одним из важнейших эксплуатационных показателей городских улиц и автомобильных дорог