

ОБОСНОВАНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА УЧАСТКАХ ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Дорохин С.В.¹, Скрыпников А.В.²

¹ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия» (394087 г. Воронеж, ул. Тимирязева, д.8), rivelenasoul@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (394036 г. Воронеж, проспект Революции, д. 19), skrypnikovvsafe@mail.ru

Расстояние видимости в плане и продольном профиле поверхности дороги и встречных автомобилей является одним из основных факторов, влияющих на скорость и безопасность движения. С ее недостаточной величиной чаще всего связаны дорожные происшествия при обгонах на вертикальных и горизонтальных кривых. Резкое возрастание дорожно-транспортных происшествий наблюдается при расстоянии видимости менее 400 м. В связи с непрерывным ростом интенсивности движения на автомобильных дорогах возрастает число дорожно-транспортных происшествий, особенно на сложных участках дорог, где часто меняющиеся условия движения приводят к конфликтным ситуациям. В подобных ситуациях одним из методов снижения аварийности является правильная организация движения, которая может быть достигнута с помощью знаков с переменной информацией. В статье показано, что гибкая система информации, подаваемая с помощью этих знаков, позволит своевременно воздействовать на транспортный поток и предупредить конфликтные ситуации. Снижение дорожно-транспортных происшествий может быть достигнуто путем информации водителей об условиях движения с помощью специальных информационных устройств, включающих в себя наряду с допустимой скоростью и сведения об условиях обгона. Информационные устройства, предупреждающие водителей о режимах движения на участках дорог с ограниченной видимостью, устанавливаются на подходах к опасному участку с обоих направлений при расстоянии видимости не менее 400 м и интенсивности движения, не превышающей 400 авт/ч на одну полосу.

Ключевые слова: видимость, продольный профиль, безопасность движения, автомобильная дорога, информация, дорожно-транспортные происшествия, аварийность.

RATIONALE FOR THE APPLICATION OF INFORMATION DEVICES AND THEIR EFFECTIVENESS IN THE AREAS OF FOREST ROADS

Dorokhin S.V.¹, Skrypnikov A.V.²

¹Voronezh State Academy of Forestry Engineering, (394087, Voronezh, Timiryazeva, 8), rivelenasoul@mail.ru;

²Voronezh State University of Engineering Technology, (394036, Voronezh, Revolution Avenue, 19), skrypnikovvsafe@mail.ru

Distance visibility in plan and longitudinal profile of the road surface and the oncoming cars is one of the main factors affecting the speed and safety. With its lack of quantity is most commonly associated road accidents when overtaking on the vertical and horizontal curves. The sharp increase in road traffic accidents is observed at a distance of visibility less than 400 m. Due to the continuous growth of traffic on the roads is increasing the number of traffic accidents, especially on difficult stretches of road where frequently changing traffic conditions lead to conflict situations. In such situations, one method of reducing the accident rate is the proper organization of the movement, which can be achieved by using variable message signs. The paper shows that a flexible system of information supplied by these signs will allow time to work on traffic flow and prevent conflict. Reducing road traffic accidents can be achieved by drivers information about traffic conditions through special devices, which include, along with the permissible speed and information about the conditions of overtaking. Information devices that warn drivers about driving conditions on the road sections with limited visibility, installed on the approaches to the dangerous area from both directions at a distance of visibility is not less than 400 m and the traffic does not exceed 400 vehicles / hour per lane.

Keywords: visibility, longitudinal profile, traffic safety, highway, information, traffic accidents, accidents.

Расстояние видимости в плане и продольном профиле поверхности дороги и встречных автомобилей является одним из основных факторов, влияющих на скорость и безопасность движения. С ее недостаточной величиной чаще всего связаны дорожные происшествия

при обгонах на вертикальных и горизонтальных кривых.

Сравнительное влияние расстояния видимости в плане и продольном профиле на безопасность движения можно четко видеть из таблицы 1. Из таблицы 1 следует, что резкое возрастание дорожно-транспортных происшествий наблюдается при расстоянии видимости менее 400 м [3-6].

Таблица 1

Влияние расстояния видимости на относительное количество дорожно-транспортных происшествий

Коэффициент относительно-го влияния	Кривых в плане	Расстояние видимости, м					
		100	200	300	400	500	600
			3	2	1,6	1,2	1,1
	Кривых в продольном профиле	4	2,2	1,8	1,3	1,0	1,9

Анализ данных расчета допускаемых скоростей движения показывает, что радиусы кривых в плане более 500 м на скорость практически, никакого влияния не оказывают, в то время как расстояние видимости, независимо от величины радиуса, существенно влияет на нее.

Наблюдением за режимами движения автомобилей по кривым в плане установлено, что при радиусе более 400 м и видимости около 250 м происходят единичные обгоны, а видимость свыше 400 м перестает быть препятствием для проведения обгонов [3,12-15].

Исследованиями авторов [4, 6, 8-10] установлено, что при уклонах, превышающих 50 %, наблюдается резкое снижение скоростей грузовых автомобилей на первых 200...300 м, а при меньших уклонах (30...50 %) протяжение участка наиболее интенсивного падения скоростей составляет 600...800 м. Снижение скоростей движения грузовых автомобилей влечет за собой падение средней скорости всего потока вследствие того, что обгоны на подъемах при ограниченной видимости опасны. В таблицах 2 и 3 приведены соответственно данные о сравнительном влиянии величины радиуса кривой в плане и уклона на безопасность движения [1-5, 11].

Таблица 2

Влияние величины радиуса на относительное количество дорожно-транспортных происшествий

Радиусы в кривых в плане, м	200...300	400...600	1000...2000	более 2000
Коэффициент относительно-го влияния радиуса кривых	4	2,6	1,2	1,0

Из приведенного следует, что информационные устройства необходимо устанавливать на всех кривых в плане с радиусом менее 1000 м при расстоянии видимости, не превышающего 400 м, и уклонах более 30 %, если расстояние видимости на них менее 400 м. Интенсивность движения одной полосы при этом не должна превышать 300...400 авт/ч [20].

Применение информационных устройств обеспечивает увеличение средних скоростей потока автомобилей на 10...20 % (рисунки 1 и 2).

Таблица 3

Влияние величины уклона на относительное количество дорожно-транспортных происшествий

Продольный уклон, ‰	10	20	30	40	50	60
Коэффициент относительного влияния уклона	1	1,1	1,3	1,5	1,75	2,25

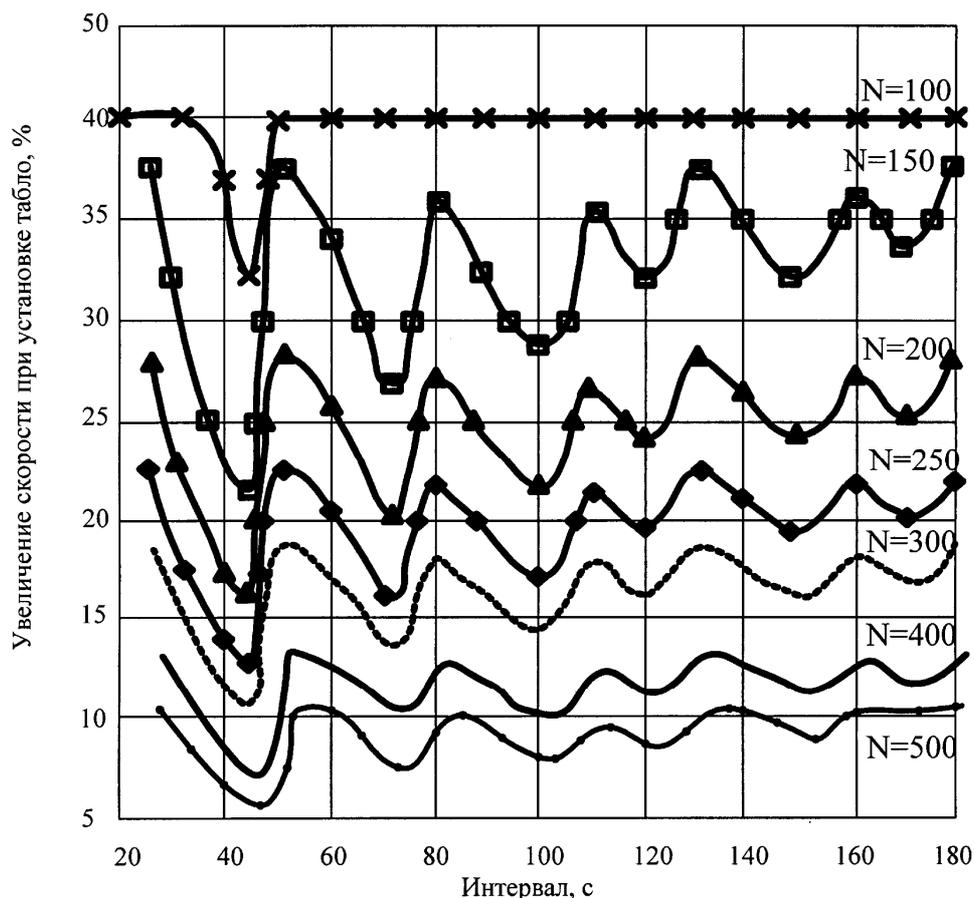


Рис. 1. Процент увеличения средней скорости при различном интервале на встречной полосе

В связи с непрерывным ростом интенсивности движения на автомобильных дорогах возрастает число дорожно-транспортных происшествий, особенно на сложных участках дорог, где часто меняющиеся условия движения приводят к конфликтным ситуациям. В подоб-

ных ситуациях одним из методов снижения аварийности является правильная организация движения, которая может быть достигнута с помощью знаков с переменной информацией. Гибкая система информации, подаваемая с помощью этих знаков, позволит своевременно воздействовать на транспортный поток и предупредить конфликтные ситуации [7-10, 16-18].

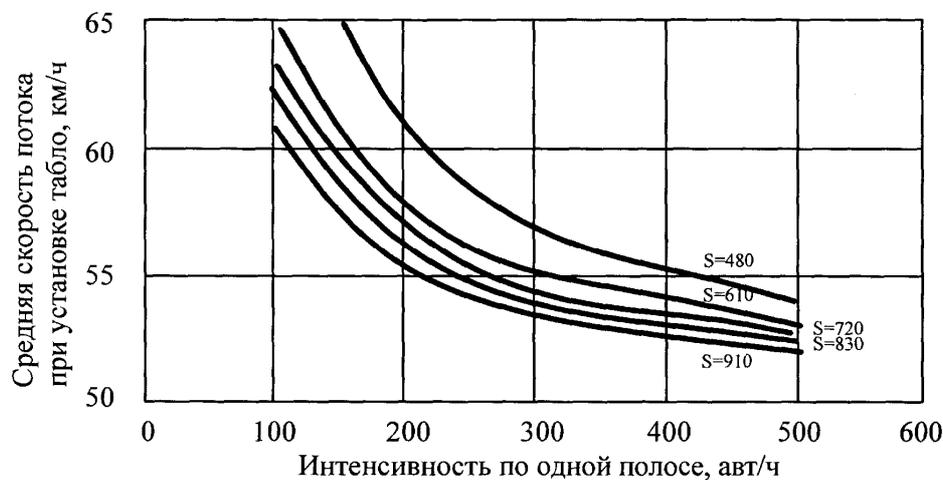


Рис. 2. Зависимость средней скорости от интенсивности движения на встречной полосе:

S – расстояние между датчиками

Использование информационных устройств позволяет:

- вводить временные ограничения скорости в зависимости от интенсивности движения и плотности транспортного потока, что позволяет выбрать оптимальную допустимую скорость, предотвратить возникновение транспортных заторов и снизить число дорожно-транспортных происшествий;
- вводить ограничение скорости в связи с изменением транспортно-эксплуатационного состояния дороги (при дожде, гололеде или снежном накате) или в связи с неблагоприятными погодными условиями (туман, боковой ветер, изменение освещенности);
- снижать скорость движения в районах дорожно-транспортных происшествий, перед возникающими на дорогах препятствиями (например, при ремонтных работах);
- отводить на необходимое время часть транспортного потока с отдельных участков магистральных дорог на второстепенные дороги;
- информировать водителей об условиях движения на магистральных дорогах (гололед, туман, боковой ветер, снежный накат, ремонтные работы и т.д.);
- на трёхполосных дорогах изменять направление движения по полосам в зависимости от интенсивности движения в каждом направлении;
- разрешить обгон на участках с ограниченной видимостью при условии отсутствия транспорта на встречной полосе движения.

Управление дорожными знаками с переменной информацией может быть дистанци-

онным с привлечением автоматической системы или местным от датчиков, установленных на дороге, которые автоматически включают и выключают по мере действия того или иного фактора. Знаки с местным управлением могут применяться самостоятельно на различных участках магистральных дорог [19].

Надписи на поле дорожных знаков с переменной информацией изменяют механическим светотехническим способом. Механическая смена символов, как правило, производится электромотором. При светотехническом принципе смена информации происходит с помощью подключения, переключения или выключения источников света.

Главным условием эффективности дорожных знаков с переменной информацией является правильное воздействие на водителя: водитель должен своевременно увидеть изображение и осмыслить его. Непременным условием для знаков с переменной информацией является и то, чтобы для передачи информации водителю использовались знаки и изображения, известные водителям, использовались знаки и изображения, известные водителям по существующему ГОСТу 10807 «Знаки дорожные».

Информация, которая может быть подана участникам движения с помощью информационных устройств, весьма многообразна. Объем информации, подаваемый с помощью одного устройства, практически неограничен. Однако чрезмерно большой объем информации, заключенный в одном устройстве, значительно усложняет его конструкцию и систему управления. Поэтому представляется целесообразным в одном устройстве включать однотипную информацию. Исходя из этого, информационные устройства можно классифицировать следующим образом:

1. Знаки, указывающие направление движения. Эта группа знаков может применяться:

- а) для урегулирования движения по полосам (при многополосной проезжей части дороги, не имеющей разделительной полосы) в зависимости от интенсивности движения по направлениям;
- б) для регулирования движения на пересечениях в одном уровне в зависимости от наличия транспортных единиц на пересекающихся дорогах;
- в) для указания очередности проезда при наличии одной полосы движения (при ремонтных работах) в зависимости от длины очереди;
- г) для указания съезда с дороги в случае наличия затора на дороге или при ремонтных работах по всей ширине проезжей части.

2. Знаки ограничения скорости движения

Эта группа знаков может найти применение:

- а) для информации о необходимой скорости движения по дороге как отдельному участку в зависимости от интенсивности и плотности транспортного потока, в зависимости от состоя-

ния проезжей части;

б) для ограничения скорости движения на сложных участках дорог в случае ухудшения их транспортно-эксплуатационных качеств от воздействия природных факторов (при увлажнении покрытия, при наличии гололеда или снежного наката);

в) для ограничения нижнего предела скорости при большой интенсивности и плотности транспортного потока, не дающего возможности обгона медленно идущих автомобилей.

3. Знаки, информирующие о состоянии проезжей части дороги

Эта группа знаков может найти применение:

а) для информации водителей об изменении состояния проезжей части от воздействия природных факторов (увлажнение, гололед, снежный накат), в результате чего изменяется сцепление колеса автомобиля с поверхностью покрытия;

б) для информации водителей об изменении состояния проезжей части в процессе эксплуатации дороги, в результате чего изменилась ровность дорожного покрытия;

в) для информации водителей о прочностных показателях дороги в результате переувлажнения верхних слоев земляного полотна в период весенней и осенней распутицы.

4. Знаки, информирующие о погодных условиях.

Эта группа знаков может найти применение:

а) для разрешения или запрещения обгона на вертикальных и горизонтальных кривых с ограниченной видимостью в зависимости от отсутствия или наличия на встречной полосе движения в невидимой зоне транспорта;

б) для разрешения или запрещения обгона на участках с обеспеченной видимостью в зависимости от интенсивности движения, плотности транспортного потока и скоростей движения попутного и встречного транспорта.

Необходимо отметить, что вторая группа знаков может применяться в сочетании с любой из групп приведенной классификации информационных устройств, образуя комбинированную группу.

Знаки группы 3 и 4 наряду с самостоятельным применением могут выполнять роль поясняющей надписи к знакам группы 2. Подобная комбинация повышает вероятность соблюдения водителями транспорта значений скоростей, указанных на знаке.

В таком случае знаки должны быть расположены на одной опоре. Электрическая схема такого комбинированного знака должна быть смонтирована таким образом, чтобы обеспечить синхронизацию в смене информации.

Вывод. Снижение дорожно-транспортных происшествий может быть достигнуто путем информации водителей об условиях движения с помощью специальных информационных устройств, включающих в себя наряду с допускаемой скоростью и сведения об условиях

обгона. Информационные устройства, предупреждающие водителей о режимах движения на участках дорог с ограниченной видимостью, устанавливаются на подходах к опасному участку с обоих направлений при расстоянии видимости не менее 400 м и интенсивности движения, не превышающей 400 авт/ч на одну полосу.

Список литературы

1. Камусин А.А., Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В. Лесовозные автопоезда: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов, магистров и бакалавров направления 250400 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» по профилю «Лесоинженерное дело»; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждения высш. проф. образования «Московский гос. ун-т леса». – Москва, 2012. – 268 с.
2. Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В., Скрыпников А.В. Критерии качества управления световой сигнализацией // Математическое моделирование, компьютерная оптимизация технологий, параметров оборудования и систем управления лесного комплекса: межвузовский сборник научных статей. – Воронеж: ВГЛТА, 2007. – С. 179-181.
3. Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В., Скрыпников А.В., Сухов Д.Ю. Имитационное моделирование транспортного потока для оценки транспортно-эксплуатационных характеристик лесовозных автомобильных дорог // Системы управления и информационные технологии. – Воронеж, 2008. – № 3.2 (33). – С. 276-278.
4. Кондрашова Е.В., Скрыпников А.В., Курьянов В.К. Оценка влияния эксплуатационных условий лесовозных автопоездов на безопасность их движения в САПР // Лес. Наука. Молодежь ВГЛТА – 2002: сб. материалов по итогам научно-исследовательской работы молодых ученых Воронежской государственной лесотехнической академии за 2001-2002 годы. – Воронеж: ВГЛТА, 2002. – С. 175-181.
5. Кондрашова Е.В., Скрыпников А.В., Скворцова Т.В. Модель определения экономических границ зон действия поставщиков материалов в условиях вероятностного характера дорожного строительства лесовозных автомобильных дорог // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8-2. – С. 379-385.
6. Курьянов В.К., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В., Скрыпников А.В. Пропускная способность регулируемого перекрестка // Перспективные технологии, транспортные средства и оборудование при производстве, эксплуатации, сервисе и ремонте: межвузовский сборник научных трудов / под ред. В.И. Посметьева. – Воронеж, 2007. – С. 201-203.
7. Курьянов В.К., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В., Скрыпников А.В. Управление, основан-

ное на средних характеристиках транспортного потока // Перспективные технологии, транспортные средства и оборудование при производстве, эксплуатации, сервисе и ремонте: межвузовский сборник научных трудов / под ред. В.И. Посметьева. – Воронеж, 2007. – С. 204-209.

8. Курьянов В.К., Рябова О.В., Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В. Условия труда водителей автомобилей. Профессиональный отбор // Проблемы и перспективы лесного комплекса: материалы межвузовской научно- практической конференции. – Воронеж, 2005. – С. 234-237.

9. Курьянов В.К., Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В. Комплексное моделирование процесса функционирования автомобильных лесовозных дорог в САПР. – Деп. В ВИНТИ № 1088-В2004 24.06.2004. – 73 с.

10. Курьянов В.К., Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В. Рекомендации по проектированию элементов поперечного профиля на кривых в плане при движении автомобильных поездов // Деп. В ВИНТИ № 1450-В2002 07.08.2002. – 30 с.

11. Курьянов В.К., Скрыпников А.В., Скворцова Т.В., Кондрашова Е.В. Автоматизированный расчет загрязнения атмосферы токсичными компонентами отработанных газов // Деп. В ВИНТИ № 561-В2003 28.03.2003. – 32 с.

12. Курьянов В.К., Скрыпников А.В., Скворцова Т.В., Кондрашова Е.В. Математическая обработка результатов полевых измерений при нивелировании для оценки транспортно-эксплуатационных качеств лесовозных автомобильных дорог. – Деп. В ВИНТИ № 248-В2005 21.02.2005. – 19 с.

13. Логачев В.Н., Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Математическая модель процессов загрязнения почв и растений придорожной полосы лесных автомобильных дорог // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 2. – С. 121.

14. Рябова О.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В., Скрыпников А.В. Оценка и прогнозирование экологического состояния придорожной полосы в зимний период. – Деп. В ВИНТИ № 1404-В2005 31.10.2005. – 67 с.

15. Рябова О.В., Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Расчет экономической эффективности схем организации работ по зимнему содержанию автомобильных дорог при оценке транспортно-эксплуатационных свойств в системе автоматизированного проектирования. – Деп в ВИНТИ № 1316-В2005 14.10.2005. – 35 с.

16. Скрыпников А.В. Разработка теоретических основ и методов управления лесовозным автотранспортом // Бюллетень транспортной информации. – Москва, 2009. – № 9. – С. 23-24.

17. Скрыпников А.В. Теоретические основы и методы организации и управления дорожным движением // Бюллетень транспортной информации. – Москва, 2010. – № 1. – С. 14-18.

18. Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В., Оробинский В.И. Повышение уровня безопасности технологических процессов в агропромышленном комплексе. – Деп. В ВИНТИ № 255-В2012 28.05.2012. – 63 с.
19. Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Алгоритм поиска оптимального транспортного плана с оптимизацией вывозки лесопроизводства // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2011. – № 9. – С. 34-41.
20. Скрыпников А.В., Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Комплексное моделирование процесса функционирования дороги в системе автоматизированного проектирования // Транспорт Урала. – 2008. – № 4. – С. 6-9.

Рецензенты:

Кондрашова Е.В., д.т.н., профессор кафедры технического сервиса и технологии машиностроения ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж;

Волков В.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой автомобилей и сервиса ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», г. Воронеж.