

УДК 625.8:656.13.05

С.В. Мироненко, канд. техн. наук, доц.,
Р.В. Ласка, інженер,
Одес. нац. політехн. ун-т

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ДОРОГ

С.В. Мироненко, Р.В. Ласка. Вплив транспорту на стан доріг. Дія транспортних засобів на стан покриття при неконтрольованому розподілі навантажень супроводжується його руйнуванням і виникненням ДТП. Система управління розвитком і станом автомобільних доріг на базі геоінформаційних технологій забезпечують розв'язання головних завдань.

Ключові слова: транспортний засіб, покриття, система, автомобільна дорога.

С.В. Мироненко, Р.В. Ласка. Влияние транспорта на состояние дорог. Действие транспортных средств на состояние покрытия, при неконтролируемом распределении нагрузок сопровождается его разрушением и возникновением ДТП. Система управления развитием и состоянием автомобильных дорог на базе геоинформационных технологий обеспечивает решение главных заданий.

Ключевые слова: транспортные средства, покрытие, система, автомобильная дорога.

S.V. Myronenko, R.V. Laska. The impact of transport on the road conditions. The impact of vehicles on the road surface state with out-of-control distribution of workloads is followed by its destruction and occurrence of accidents. The system for controlling the development and condition of the roads on the basis of geoinformation technology provides a solution to the main problems.

Keywords: vehicles, road surface, system, highway/road.

Автомобильные дороги и дорожные объекты — это комплекс чрезвычайно сложных и дорогих технических сооружений, которые нуждаются в постоянном контроле и учете. В процессе их диагностики, паспортизации и других работ накапливается гигантский объем информации, которую необходимо систематизировать, проанализировать и использовать для принятия оптимальных управленческих решений [1].

Система управления развитием и состоянием автомобильных дорог на базе геоинформационных технологий [2] (далее Система) обеспечивает решение главных заданий:

— интеграцию и консолидацию данных, поступающих из разных источников: служб автомобильных дорог, ведомственных институтов, других организаций, которые выполняют работы в сфере дорожного хозяйства;

— осуществление информационной интеграции результатов, полученных в подсистемах, в единое информационное пространство для поддержки принятия решений;

— создание “единственного окна” доступа к данным.

В случае возникновения нештатных ситуаций или запланированных строительных или ремонтных работ информация об этом передается соответствующими службами базе геоданных и отображается на оперативном экране. Система владеет аналитическими комплексами, благодаря чему в любом случае будет предоставлено несколько вариантов возможных решений.

Кроме того, Система позволяет моделировать ситуации и дает оптимальные решения по каждой проблеме, что чрезвычайно важно при проектировании и содержании дорог.

Функции Системы:

1. Предоставление руководству оперативной и достоверной информации относительно состояния дорог из низового звена для принятия оптимальных решений (в частности, финансового деления средств), доведение их исполнителям и обеспечение автоматизированного контроля за выполнением.

2. Повышение безопасности движения благодаря выявлению (в результате пространственного анализа геометрии, состояния дорог и режимов движения транспортных потоков конкрет-

ной интенсивности и состава) участков дорог, которые не отвечают требованиям современных транспортных потоков, и обоснование оптимальных мероприятий.

3. Повышение безопасности движения благодаря оперативному информированию водителей об условиях движения, предупреждению о возникновении осложнений (рис. 1).

4. Перераспределение транспортных потоков благодаря оперативному информированию водителей о введенных ограничениях или рекомендациях оптимальных маршрутов движения (см. рисунок 1).

5. Автоматизация выбора необходимого маршрута перевозок негабаритных грузов благодаря анализу существующей цифровой модели автомобильных дорог и 300-метровой придорожной полосы.

6. Современная паспортизация дорог и инвентаризация объектов дорожного хозяйства с возможностью оперативного внесения изменений и дополнений техническими средствами Системы.

7. Визуальное наблюдение определенных участков дорог с помощью WEB-камер, действующих в составе Системы.

8. Оперативный учет и анализ аварийности на дорогах с информацией о последствиях ДТП и о дорожных условиях в месте совершения ДТП.

Влияние на состояние дорог оказывают не только транспорт, но и природо-климатические условия [3]. Наиболее интенсивно воздействию динамических нагрузок и погодноклиматических факторов подвержено покрытие. Климатические условия Одессы по условиям содержания покрытий являются неблагоприятными. Влажная зима, частые перепады температуры в комплексе с воздействием транспорта оказывают на покрытие разрушительное воздействие. Для поддержания надлежащего транспортно-эксплуатационного состояния существующих дорог, обеспечения непрерывного круглосуточного и безопасного движения автомобилей с учетом возрастания нагрузок и интенсивности движения требуется выполнение различных видов дорожно-ремонтных работ, особенностью которых является высокая материалоемкость, линейность и, как следствие, высокая цена.

Все это требует нового подхода к эксплуатации дорог, поскольку первостепенное значение приобретают как обеспечение безопасного и комфортного движения, так и предотвращение преждевременного снижения основных транспортно-эксплуатационных качеств дороги. При анализе технического и транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог необходимо учитывать достижения отечественной и зарубежной науки, а также прогрессивный опыт, который накоплен в проектных и производственных организациях страны.

Для исследования воздействия транспортных средств на состояние дорожного полотна были взяты наиболее загруженные дороги Одесской области Березовского и Ильичевского направлений.

Автомобильная дорога местного значения “КПП “Гребеники” — Краснознаменка — Березовка” км 74+000 — км 76+000, км 79+000 — км 82+000 в Березовском районе Одесской области (табл. 1). Дорога связывает между собой промышленные и административные центры, обеспечивает возможность выхода на основные автомагистрали Одесской области.

В составе движения можно выделить:

— местный транспорт — транспортные связи между населенными пунктами, которые прилегают к дороге (села Прудовое и Даниловка) и районным центром — город Березовка, а также между собой;

— транзитный транспорт — транспортные связи между северо-восточной частью области и соседних областей с городом Одесса и другими автомагистралями Одесской области (путем выхода на автодорогу “Киев — Одесса”).



Рис. 1. Средства управления дорожным движением (информационные табло и знаки переменной информации)

Таблица 1

Воздействие транспортных средств по видам и интенсивности движения

Марка автомобиля	Грузоподъемность, т	Общая масса, т	Интенсивность движения в обоих направлениях, авт./сутки		
Легкие (<2,5т):			22	34	48
УАЗ 451	1,0	2,8	5	8	12
ГАЗ 33021	1,5	3,6	7	10	14
Форд Транзит	2,1	4,0	4	6	8
Мерседес 407-Д	2,3	4,6	6	10	14
Средние (2,5-5,0т):			72	114	158
ГАЗ-53	4,0	7,4	28	44	62
МАЗ-437040	4,5	10,1	15	24	32
ЗИЛ-130			29	46	64
Тяжелые (> 5т):			102	164	224
МАЗ 53352	8,4	16,4	36	58	78
КАМАЗ 53212	10	18,2	42	68	92
КРАЗ 6510			24	38	54
Автопоезда с прицепами:			36	58	78
RENAULT + A SCO	42	47	12	20	26
МАЗ 6422 + МАЗ 9389	32,4	48,6	24	38	52
Всего грузовых			232	370	508
Автобусы:	Вместимость, людей		14	22	30
Фиат	9		4	6	10
ЛАЗ 699 Р	41		8	12	14
Икарус S 255	44		2	4	6
Легковые			474	760	1040
Общая интенсивность			720	1152	1578
Приведенная к легковому автомобилю			1164	1863	2546

Также данная дорога дает возможность выхода на границу республики Молдова.

Согласно учету движения за 2012 г. и анализу ранее выполненных проектов существующая интенсивность движения на участке составила 720 авт/сутки. В связи с ожидаемым ростом объемов перевозок грузов и пассажиров интенсивность движения на данном участке до 2032 года достигнет 1578 авт/сутки, что отвечает 2546 авт/сутки, приведенных к легковому автомобилю.

Ширина проездной части — 6,80 м, конструкция существующей дорожной одежды представлена покрытием из малопрочного известняка, обработанного битумом толщиной 6 см, а также основанием из малопрочного известняка толщиной 25 см.

Дорожная одежда местами имеет повреждения и разрушения в виде сетки трещин и обломов кромки покрытия (рис. 2). Существующее покрытие не удовлетворяет требованиям относительно равенства и имеет недостаточную ширину и разрушения, что свидетельствует о необходимости выполнения ремонтных работ и создания конструкции усиления. Измеренный модуль упругости существующей дорожной одежды $E_y=101$ мПа.

Автомобильная дорога местного значения “Одесса — Ильичевск — Черноморка” на участке км 2+081 – км 3+081 в Овидиопольском районе Одесской области (табл. 2).

Дорога связывает между собой промышленные и административные центры, обеспечивает возможность выхода на автомобильную дорогу государственного значения “Одесса — Ильичевск”.

Указанный участок дороги находится в пределах Овидиопольского района Одесской области и проходит по территории села Черноморка Таировского поселкового совета. Данная дорога связывает между собой отдельные районы города Одессы, а также пригородные населенные пункты. Дорога имеет важное промышленное и сельскохозяйственное значение, т.к. расположенная в промышленно-складской зоне города.

Согласно учету движения за 2012 г. и анализу ранее выполненных проектов существующая интенсивность движения на участке составила 5172 авт/сутки. В связи с ожидаемым ростом объемов перевозок грузов и пассажиров интенсивность движения на данном участке до 2032 года достигнет 9708 авт/сутки, что отвечает 12731 авт/сутки, приведенных к легковому автомобилю.



Рис. 2. Разрушение покрытия дорожной одежды в выемке на ПК 743+00 — ПК 745+00

Таблица 2

Воздействие транспортных средств по видам и интенсивности движения

Марка автомобиля	Общая масса, т	Интенсивность движения в обоих направлениях, авт./сутки		
Легкие (<2,5т):		274	400	514
УАЗ 3741	2,8	65	95	122
ГАЗ 2705	3,5	144	210	269
Форд Транзит FT150 2,5 D	3,2	65	95	122
Средние (2,5-5,0т):		129	189	242
ГАЗ – 52-04	5,3	19	28	36
MERCEDES-BENZ Vario 500-600	5,0	8	11	14
IVECO Daily 50.c 13.V	5,2	19	28	36
ГАЗ 3307	7,85	64	94	120
MERCEDES-BENZ Vario 700-800	7,50	19	28	26
Тяжелые (> 5т):		93	136	175
ЗИЛ 433360	11,0	8	11	14
МАЗ 53352	16,4	46	68	57
КАМАЗ 53212	18,2	39	57	74
Автопоезда с прицепами:		26	38	49
ЗИЛ 433360 + ГKB 8328	19,0	10	15	19
КАМАЗ 5320 + ГKB 8350	26,81	16	23	30
Автомобили тягачи с полуприцепом:		16	22	30
КАМАЗ 54112 + СЗАП 9905	33,0	11	15	20
МАЗ 54323-028 + МАЗ 9397	34,0	5	7	10
Всего грузовых		538	785	1010
Автобусы:		512	747	961
Газ 32213	3,5	133	194	250
IVECO Turbo Daily 3512	3,5	169	246	317
MERCEDES-BENZ Vario 500-700	5,0	179	262	336
БОГДАН А091	8,1	31	45	58
Легковые		4122	6014	7737
Общая интенсивность		5172	7546	9708
Приведенная к легковому автомобилю		6783	9892	12731

Ширина проездной части — 7,50 м, конструкция существующей дорожной одежды представлена покрытием из асфальтобетона толщиной 7 см, основанием из малопрочного известняка, обработанного битумом толщиной 5 см, основой из малопрочного известняка толщиной 30 см.

Существующее покрытие не удовлетворяет требованиям относительно ровности и имеет недостаточную ширину и разрушения в виде выбоин и трещин, что свидетельствует о необхо-

димости выполнения ремонтных работ и устройства конструкции усиления. Измеренный модуль упругости существующей дорожной одежды $E_y=143$ МПа.

Из проведенных исследований воздействия транспортных средств на состояние дорожного полотна следует, что для успешного решения задач повышения качества дорог требуется тесная интеграция всех технологических этапов эксплуатации дорог, которые включают:

- технический учет и инвентаризацию дорог и дорожных сооружений, сбор и анализ информации о параметрах, характеристиках и условиях работы автомобильных дорог;
- уход за дорогами, дорожными сооружениями и полосой отвода, поддержание их в чистоте и порядке;
- проведение работ по содержанию дорожного полотна;
- назначение и выполнение комплекса работ по ремонту дорог и сооружений;
- озеленение, архитектурно-эстетическое оформление и обустройство дорог;
- развитие дорожного сервиса;
- организацию, управление и регулирование движения;
- осуществление мероприятий по маршрутному ориентированию.

Литература

1. Васильев, А.П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения / А.П. Васильев, В.М. Сиденко. — М.: Транспорт, 1990. — С. 195 — 198.
2. Новак, Л.С. Паспортизація та технічне обстеження автомобільних доріг і споруд / Л.С. Новак, О.В. Шаповалов. — К.: Автомагістраль, 2010. — С. 85 — 88.
3. Гончаренко, Ф.П. Эксплуатационное содержание и ремонт автомобильных дорог при сложных погодных и экологических условиях / Ф.П. Гончаренко, Е.Д. Прусенко, В.Ф. Скорченко. — К.: Автомагістраль, 1999. — С. 89 — 93.

References

1. Vasil'yev, A.P. Ekspluatatsiya avtomobil'nykh dorog i organizatsiya dorozhnogo dvizheniya [Maintenance of roads and traffic management] / A.V. Vasil'yev, V.M. Sidenko. — Moscow, 1990. — pp. 195 — 198.
2. Novak, L.S. Pasportyzatsiia ta tekhnichne obstezhennia avtomobilnykh dorih i sporud [Certification and technical inspection of roads and structures] / L.S. Novak, A.V. Shapovalov. — Kyiv, 2010. — pp. 85 — 88.
3. Goncharenko, F.P. Ekspluatatsionnoe sodержanie I remont avtomobil'nykh dorog pri slozhnykh pogodnykh I ekologicheskikh usloviyakh [Operational maintenance and repair of roads in severe weather and environmental conditions] / F.P. Goncharenko, E.D. Prusenko, V.F. Skorchenko. — Kyiv, 1999. — pp. 89 — 93.

Рецензент канд. техн. наук, доц. Одес. нац. политехн. ун-та Максимов В.Г.

Поступила в редакцию 1 апреля 2013 г.