DOI: 10.17117/na.2016.07.01.445

<http://ucom.ru/doc/na.2016.07.01.445.pdf>

Поступила (Received): 26.07.2016

Семенова Т.В., Кузин Н.В.
Разработка методов расчета покрытий дорожных одежд
по условиям безопасности движения Часть 2.
Требуемые параметры шероховатости

Semenova T.V., Kuzin N.V.
Development of methods for calculating the coating pavements
under the terms of safety Part 2. Required roughness parameters

В статье приведена математическая модель зависимости коэффициента сцепления от скорости движения автомобиля, средней высоты выступов шероховатости покрытия, глубины воды, стекающей с покрытия. Решением этой модели относительно параметров шероховатости при требуемых коэффициентах сцепления и скорости движения получено решение о требуемой средней высоте выступов шероховатости в различных ливневых районах РФ
Ключевые слова: автомобильная дорога, дорожная одежда, асфальтобетонное покрытие

Семенова Татьяна Викторовна
Кандидат технических наук, доцент
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия
г. Омск, пр. Мира, 5

Кузин Николай Владимирович
Кандидат технических наук, доцент
Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия
г. Омск, пр. Мира, 5

The article presents a mathematical model according to the coupling coefficient, the vehicle speed, the average height of roughness coverage, depth of the water flowing down from the surface. The solution of this model with respect to enforcement-roughness parameters for the required coefficients entah-clutch and speed to receive a desired average height of protrusions roughness in various areas of storm-tion of the Russian Federation
Key words: road, pavement, asphalt concrete pavement

Semenova Tatiyna Viktorovna
Candidate of Engineering Sciences, Associate Prfessor
Siberian state automobile and highway academy
Omsk, Mira st., 5

Kuzin Nikolay Vladimirovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Prfessor
Siberian state automobile and highway academy
Omsk, Mira st., 5

Результаты обследований автомобильных дорог показывают, что они зачастую находятся в неудовлетворительном состоянии по ровности и прочности, а так же имеет коэффициенты сцепления шины с покрытием ниже требуемых значений. Поэтому специалисты дорожной отрасли предпринимают попытки модернизации методов расчета дорожных одежд нежесткого типа, совершая расчеты покрытий на растяжение от изгиба [1, 2], сдвигу в грунте земляного полотна [3–9] и разрабатывая новые методы расчета по критериям сопротивления сдвигу в асфальтобетоне [10] остаточных деформаций в покрытиях

[11, 12] и основаниях дорожных одежд [13–15]. При этом изучается влияние на параметры прочности и деформируемости материалов и грунтов степени их уплотнения [16, 17]. Разрабатываются способы расчета напряжений в полупространстве [18] и слое конечной толщины [19].

Расчету асфальтобетонных покрытий по критерию обеспечения сцепных качеств внимания практически не уделяется, а тез таких расчетов обеспечить безопасность движения практически не возможно. Поэтому авторы разработали математическую модель коэффициента сцепления [20, 21], по которой он зависит от скорости движения ϑ , высоты выступов R_{cp} и глубина слоя стока h_{cm}

$$\varphi_{сц} = \left(0,399 \cdot \left(\frac{\vartheta}{\vartheta_{max}} \right)^2 - \frac{1,3591 \cdot \vartheta}{\vartheta_{max}} + 1,2226 \right) \times \exp \left[\frac{(R_{cp} - h_{ст})}{2 \cdot R_{Г(пр)}} \cdot \left(\frac{1,2473 \cdot \vartheta}{\vartheta_{max}} - 0,4861 \cdot \left(\frac{\vartheta}{\vartheta_{max}} \right)^2 - 0,598 \right) \right], \quad (1)$$

Решением зависимости (1) относительно средней высоты выступов при $\varphi_{сц} = \varphi_{тр}$ и $\vartheta = \vartheta_{тр}$ получена формула, результаты расчетов по которой приведены в табл. 1 (для дороги III технической категории).

$$R_{тр} = h_{cm} + \frac{R_{ст}}{\frac{1,2473 \cdot \vartheta_{тр}}{\vartheta_{max}} - 0,4861 \cdot \left(\frac{\vartheta_{тр}}{\vartheta_{max}} \right)^2 - 0,598} \times \ln \frac{\varphi_{тр}}{0,399 \cdot \left(\frac{\vartheta_{тр}}{\vartheta_{max}} \right)^2 - \frac{1,3591 \cdot \vartheta_{тр}}{\vartheta_{max}} + 1,2226}. \quad (3)$$

Таблица 1. Требуемая высота выступов шероховатости (дорога III категории)

№ ливне- вого рай- она	Размер зерна, мм	Требуемая высота выступов шероховатости, мм при норме рас- хода каменного материала (м ³ /100м ²)							
		0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
1	10	4,55	4,62	4,67	4,73	4,77	4,81	4,84	4,87
	15	3,71	3,84	3,96	4,06	4,15	4,22	4,29	4,35
	20	2,56	2,79	2,98	3,14	3,28	3,40	3,51	3,61
5	10	6,74	6,81	6,86	6,92	6,96	7,00	7,03	7,06
	15	6,01	6,14	6,26	6,36	6,45	6,52	6,59	6,65
	20	4,94	5,17	5,36	5,52	5,66	5,78	5,89	5,99

Список используемых источников:

1. Кузин Н.В. Расчет пластических смещений асфальтобетонных порожных покрытий // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 253-255.
2. Кузин Н.В. Исследование пластичности дорожных асфальтобетонов // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 255-257.
3. Кузин Н.В. Учет упруговязкопластических свойств асфальтобетонных покрытий и оснований при проектировании дорожных одежд / Автореф. ... канд. техн. наук. Омск: СибАДИ, 2008. 19 с.
4. Александров А.С. Обобщающая модель пластического деформирования дискретных материалов дорожных конструкций при воздействии циклических нагрузок // Строительные материалы. 2016. № 5. С. 27–30.

5. Семенова Т.В., Гордеева С.А., Герцог В.Н. Определение пластических деформаций материалов, используемых в дорожных конструкциях // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2012. №4 (37). С. 247-254.
6. Александров А.С., Александрова Н.П., Кузин Н.В. Методы теории наследственности в расчетах пластических деформаций материалов и грунтов при воздействии повторяющихся нагрузок // Транспортное строительство. 2009. №2. С. 25-28.
7. Александрова Н.П., Чусов В.В. Особенности расчета асфальтобетонных покрытий по сопротивлению сдвигу с учетом накопления повреждений // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2016. № 3 (49). С. 42-50.
8. Александров А.С., Долгих Г.В., Александрова Н.П. Модифицированный критерий Кулона - Мора. Часть 1. Вывод уравнения предельного равновесия // Вестник научных конференций. 2016. № 5-4 (9). С. 17-18.
9. Александров А.С., Долгих Г.В., Александрова Н.П. Модифицированный критерий Кулона - Мора. Часть 2. Круги предельных напряжений // Вестник научных конференций. 2016. № 5-4 (9). С. 18-20.
10. Александров А.С., Долгих Г.В., Александрова Н.П. Модифицированный критерий Кулона - Мора. Часть 3. Экспериментальное определение величины третьего параметра // Вестник научных конференций. 2016. № 5-4 (9). С. 20-21.
11. Александров А.С., Долгих Г.В. Модификация критерия Кулона – Мора для расчета конструкций лесных дорог по сопротивлению сдвигу. Часть 1. Ввод третьего параметра материала // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 6-2 (48). С. 6-9.
12. Александрова Н.П., Александров А.С., Чусов В.В. Учет поврежденности структуры асфальтобетона в критериях прочности и условиях пластичности // В сборнике: Политранспортные системы материалы VIII Международной научно-технической конференции в рамках года науки Россия - ЕС. Новосибирск: СГУПС, 2015. С. 219-225.
13. Александрова Н.П., Александров А.С., Чусов В.В. Модификация критериев прочности и условий пластичности при расчетах дорожных одежд // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2015. № 1 (41). С. 47-54.
14. Калинин А.Л., Долгих Г.В., Александров А.С. Модифицированный критерий Писаренко–Лебедева и расчет касательных напряжений в грунте земляного полотна // Вестник научных конференций. 2016. № 5-2 (9). С. 63-65.
15. Александров А.С., Долгих Г.В., Александрова Н.П. Расчет минимальных главных напряжений в грунто-вом полупространстве // Вестник научных конференций. 2016. № 5-4 (9). С. 21-23.
16. Александров А.С., Долгих Г.В., Александрова Н.П. Расчет минимальных главных напряжений в слое конечной толщины // Вестник научных конференций. 2016. № 5-4 (9). С. 23-24.
17. Александрова Н.П., Семенова Т.В. Совершенствование методов экспресс контроля уплотнения грунтов в земляном полотне лесных дорог. Часть 1. Обобщающая математическая модель // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 6(48). С. 10-14.
18. Александрова Н.П., Семенова Т.В., Стригун К.Ю. Совершенствование методов экспресс оценки качества уплотнения грунтов земляного полотна строительства автомобильных дорог / Н.П. Александрова, // Вестник СибАДИ. 2015. № 4. С. 46-57.
19. Семенова Т.В. Обеспечение сцепных качеств мокрых шероховатых асфальтобетонных покрытий на улицах городов и сельских поселений // Вестник СибАДИ. 2009. №11. С. 36-42.
20. Александров А.С., Александрова Н.П., Семенова Т.В. Критерии проектирования шероховатых асфаль-тобетонных покрытий из условия обеспечения безопасности движения // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2009. №2. С. 66-73.
21. Александров А.С., Александрова Н.П., Семенова Т.В. О проектировании шероховатости дорожных покрытий и дождевой канализации по условиям безопасности движения // Автомобильная промышленность. 2008. №8 – С. 36-38.

© 2016, Семенова Т.В., Кузин Н.В.

Разработка методов расчета покрытий дорожных одежд по условиям безопасности движения Часть 2. Требуемые параметры шероховатости

© 2016, Semenova T.V., Kuzin N.V.

Development of methods for calculating the coating pavements under the terms of safety Part 2. Required roughness parameters