

УДК 625.855.3

*ЧУРИЛИН ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ, аспирант,
lex-16-2008@mail.ru
Томский государственный архитектурно-строительный университет,
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2*

НАЗНАЧЕНИЕ ДОПУСКАЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ ПОДНЯТИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЯ ПО УСЛОВИЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ РОВНОСТИ ПРИ ПРОМЕРЗАНИИ ДОРОЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ*

Статья посвящена рассмотрению вопроса обеспечения устойчивости дорожных одежд, возводимых на промерзающих морозоопасных грунтах. В теоретическом плане рассмотрен вопрос определения допускаемой величины поднятия поверхности покрытия при условии обеспечения необходимой ровности. Приводятся результаты сопоставления допускаемой величины поднятия поверхности покрытия, исходя из ровности и сплошности покрытия.

Ключевые слова: допустимая величина поднятия покрытия; ровность; международный индекс ровности; дорожная одежда.

*VLADIMIR S. CHURILIN, Research Assistant,
lex-16-2008@mail.ru
Tomsk State University of Architecture and Building,
2, Solyanaya Sq., Tomsk, 634003, Russia*

ALLOWABLE VALUE FOR PAVEMENT SURFACE LIFT ACCORDING TO REQUIRED EVENNESS UNDER FREEZING CONDITIONS

The article is devoted to the problem of stability of road pavements constructed under the conditions of frozen soils. The theoretical results are presented for the determination of allowable values of the pavement lift to provide its required homogeneity. The comparative analysis is conducted for the allowable lift value on account of the pavement homogeneity and roughness.

Keywords: allowable lift value; homogeneity; international roughness index; pavement.

До настоящего времени критерием устойчивости дорожных одежд при промерзании считают допускаемую величину поднятия поверхности покрытия при условии его сплошности. Например, для усовершенствованных капитальных покрытий в условиях Западной Сибири по ОДН 218.046-01 допускаемая величина поднятия поверхности покрытия при условии его сплошности составляет 4 см. В условиях повышенного требования к ровности покрытий считаем необходимым рассмотреть вопрос о допускаемой величине поднятия поверхности покрытия, исходя из его ровности (в поперечном и продольном направлениях) [1].

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №14-07-00673А.

Для территории Западной Сибири расчётные значения коэффициента неравномерности поднятия поверхности покрытия при разном уровне обеспеченности получены в работе профессора В.Н. Ефименко [2]. Представленные им значения коэффициента неравномерности поднятия поверхности покрытий позволяют учитывать различные условия работы покрытия в зимний период. Если в качестве критерия ровности принять величину коэффициента неравномерности деформации покрытия в продольном направлении в миллиметрах на 1 м, то допускаемую величину поднятия поверхности покрытия в продольном направлении можно определить по следующей формуле:

$$S_{\text{доп}} = \frac{2\lambda z}{\eta}, \quad (1)$$

где λ – допускаемая величина неравномерности деформации покрытия, мм/м; z – прогиб пролёта в зависимости от ширины покрытия (для усовершенствованных капитальных покрытий с обеспеченностью 0,95 $z/b = 0,5$); η – коэффициент неравномерности поднятия поверхности покрытия автомобильных дорог.

Например, при ширине покрытия 7 м и коэффициенте неравномерности поднятия поверхности покрытия $\eta = 0,59$ и $\lambda = 2,2$ мм/м допускаемая величина поднятия покрытия для пролёта в 10 м будет равна 37 мм.

Исходя из ровности, в поперечном направлении допускаемую величину поднятия поверхности покрытия можно найти по формуле

$$S_{\text{доп}} = \eta / f_{\text{н}}, \quad (2)$$

где η – коэффициент неравномерности поднятия поверхности покрытия автомобильных дорог; $f_{\text{н}}$ – неровность деформации покрытия, мм.

По формулам (1) – (2) можно определить значения допускаемой величины поднятия поверхности покрытия, исходя из обеспечения требований СП 34.13330.2012 к ровности покрытий нежесткого типа (рис. 1, 2). Также на рис. 1 представлена теоретическая зависимость допускаемой величины поднятия поверхности покрытия в продольном направлении от протяжённости участка для различных значений IRI (International Roughness Index – международный индекс ровности).

При расчёте нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость по ОДН 218.046-01 для усовершенствованных облегчённых покрытий допускается большее значение величины неравномерности поднятия поверхности покрытия, чем для усовершенствованных капитальных покрытий. Это не противоречит условию обеспечения сплошности покрытия. Однако полученные значения допускаемой величины поднятия поверхности покрытия в работе [3] на порядок ниже, чем полученные, исходя из его ровности.

Например, для территории Томской области допускаемая величина поднятия поверхности покрытия при расчётной температуре покрытия -25 °С и толщине дорожной одежды 60 см с покрытием из асфальтобетона типа Б I марки с битумом БНД 60/90 и $\eta = 0,59$, исходя из сплошности $S_{\text{доп}} = 1,5$ см и ровности в поперечном направлении $S_{\text{доп}} = 3,4$ см, продольном $S_{\text{доп}} = 3,7$ см. Таким образом, при оценке морозоустойчивости дорожных одежд для территории Западной Сибири следует учитывать сплошность покрытия. Напротив, в районах России, где температура воздуха опускается не ниже -15 °С, необ-

ходимо назначать допусаемую величину поднятия поверхности покрытия по условию её ровности, что ранее не рассматривалось.

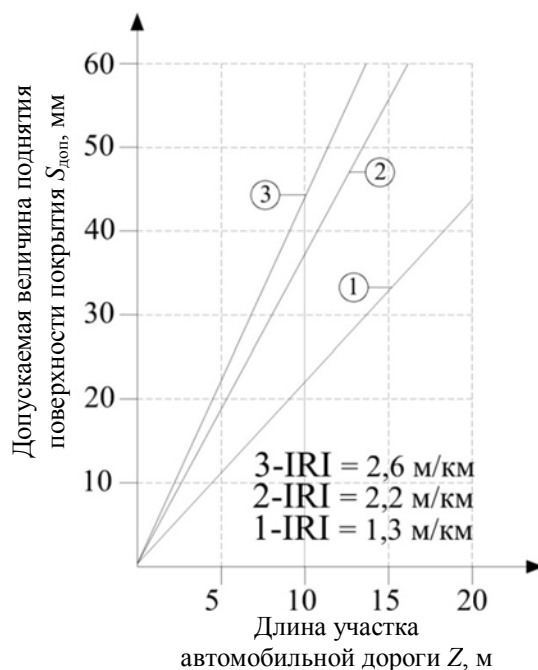


Рис. 1. Зависимость $S_{доп}$ от протяжённости участка автомобильной дороги в продольном направлении z при коэффициенте неравномерности поднятия поверхности покрытия $\eta = 0,59$ с различными допустимыми значениями международного индекса ровности IRI

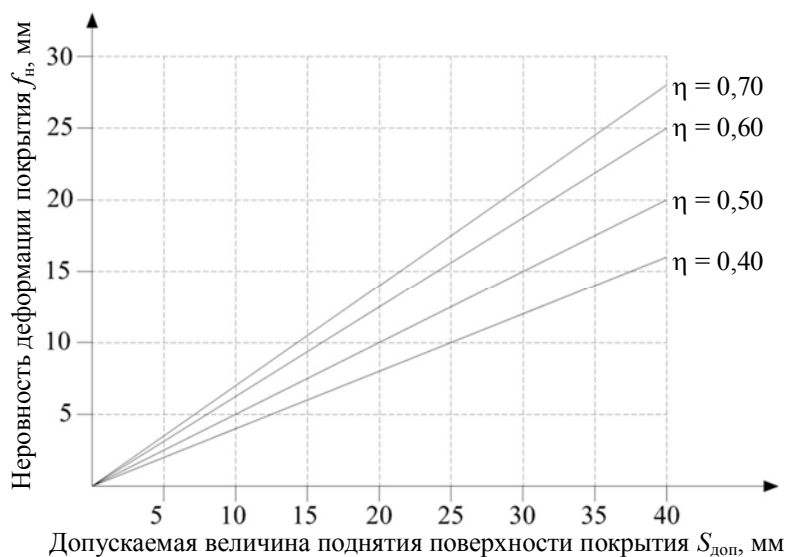


Рис. 2. Зависимость $S_{доп}$ от неровности деформации покрытия при заданном коэффициенте неравномерности поднятия поверхности покрытия в поперечном направлении

Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния допускаемой величины поднятия поверхности покрытия на безопасность движения легкового автомобиля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Шеслер, А.И.* Неравномерность деформации нежестких дорожных одежд под воздействием пучения-осадки грунтов : дис. ... канд. техн. наук. – М., 1968. – 181 с.
2. *Ефименко, В.Н.* Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог при глубоком промерзании грунтов (на примере Юго-Востока Западной Сибири) : дис. ... канд. техн. наук. – М., 1978. – 216 с.
3. *Чурилин, В.С.* Результаты определения допустимой величины морозного пучения грунтов / В.С. Чурилин // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 5. – С. 211–18.

REFERENCES

1. *Shesler A.I.* Neravnomernost deformacii nezhyostkih dorozhnyh odezhd pod vozdejstviem pucheniya osadki gruntov: dis. ... kand. tekhn. nauk [Unhomogeneity of deformation of non-rigid pavements under soil heaving-settlement. PhD Thesis]. Moscow, 1968. 184 p. (rus)
2. *Efimenko V.N.* Vodno-teplovoy rezhim zemlyanogo polotna avtomobil'nykh dorog pri glubokom promerzanii gruntov (Na primere Yugo-Vostoka Zapadnoi Sibiri): dis. ... kand. tekhn. nauk [Water-heating conditions of road-bed with deep soil freezing (South-East of Western Siberia case studies). PhD Thesis]. Moscow, 1978. 216 p. (rus)
3. *Churilin V.S.* Rezul'taty opredeleniya dopustimoi velichiny moroznogo pucheniya gruntov [Determination of allowed value of frost heave in soils]. *Vestnik TSUAB*. 2015. No. 5. Pp. 211–218. (rus)