



Рис.2. Зависимость D_g от C_4

$C_4 = 0$ и коэффициенте сопротивления $K_4 = 0$ динамические реакции оси и упругого элемента прицепа составляют 84 кН и 0 кН соответственно. При установлении пружины и амортизатора в конструкцию прицепа с параметрами: жесткости $C_4 = 10$ кН/м и коэффициенте сопротивления $K_4 = 50$ кН/м происходит значительное уменьшение динамической реакции оси прицепа, которое составляет 62 кН, что на 22 кН меньше, чем без элементов поддрессоривания. Максимальные значения перемещения оси прицепа уменьшаются примерно на 1 см, что уменьшает амплитуду колебаний прицепа. Это дает возможность уменьшить несущие части рамы технологического прицепного модуля в 1,3 раза.

УДК 637.02

Н.П.Вырко, профессор; Г.И.Касперов, инженер

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Results engineering tests of forest roads experiment parts with the waste coats are examined in the paper. The influence of heat insulator coats on the base of hydraulisis lignin on the strength properties of nonrigid pavements depending on the coat places is shown

Состояние автомобильных дорог характеризуется различ-

ными показателями. Так, прочность дорожной одежды характеризуется коэффициентом прочности

$$\lambda_{пр} = E_{экр.ф} / E_{экр.тр.}, \quad (1)$$

где $E_{экр.ф}$ - фактический эквивалентный модуль упругости дорожной одежды, МПа; $E_{экр.тр.}$ - требуемый эквивалентный модуль упругости дорожной одежды, МПа.

Определение возможного износа покрытия в процессе взаимодействия колеса и природно-климатических факторов с покрытием имеет весьма важное значение для принятия своевременных мер по восстановлению слоя износа и планированию мероприятий по ремонту. Наиболее изученным показателем, характеризующим износ покрытия, является коэффициент износа защитного слоя.

$$\lambda_{из} = \frac{h_0}{H_p}, \quad (2)$$

где h_0 - изношенная часть слоя, мм; H_p - расчетная толщина слоя износа, мм.

В зависимости от типа покрытия и объема вывозки древесины величина износа принимается равной 0,08-0,10 м, (8-10 мм).

Эксплуатационное состояние проезжей части характеризуется коэффициентом службы

$$\lambda_{сл} = \frac{V_p}{V_{max}}, \quad (3)$$

где V_p - расчетная скорость движения для дороги по нормативным документам (1), м/с; V_{max} - наибольшая скорость движения автомобилей, характеризующаяся состоянием покрытия, м/с.

Наблюдения за опытными участками автомобильных лесовывозных дорог производили начиная с года постройки данных участков. В табл.2 приведены результаты наблюдений за модулем упругости, а в табл.3-за морозным пучением.

На основании производственных испытаний (табл.1) опытных участков по формулам 1-3 были рассчитаны выше названные коэффициенты, характеризующие изменения эксплуатационных показателей опытных участков автомобильных дорог в течение года.

Анализируя изменение коэффициентов (1-3) можно сделать вывод, что в результате создания равнопрочного варианта дорожной одежды с теплоизоляционными прослойками, вследствие обеспечения стабильной ровности покрытия в те-

Табл. I. Данные обследования опытных участков
автомобильных дорог

Время измере- ния	Составляющие уравнений (I-3)											
	а/д Раков-Ра- дошк.				а/д в Берез. л-эс				а/д в Воложинском л-эс			
	U_p	U_{max}	h_0	h_p	U_p	U_{max}	h_0	h_p	U_p	U_{max}	h_0	h_p
м/с	м/с	мм	мм	м/с	м/с	мм	мм	м/с	м/с	мм	мм	
Январь	$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$			$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$			$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$		
февраль	$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$			$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$			$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$		
март	$\frac{9,4}{7,5}$	$\frac{I}{2}$			$\frac{9,4}{7,0}$	$\frac{I}{2}$			$\frac{9,4}{7,5}$	$\frac{I}{2}$		
апрель	$\frac{8,0}{7,0}$	$\frac{I,5}{3}$			$\frac{8,4}{7,0}$	$\frac{I}{3}$			$\frac{8,5}{6,1}$	$\frac{I,5}{3}$		
май	$\frac{8,6}{7,0}$	$\frac{2}{4}$			$\frac{7,0}{5,5}$	$\frac{2}{4}$			$\frac{8,5}{6,4}$	$\frac{2}{4}$		
июнь	$\frac{10,5}{9,4}$	$\frac{3}{5}$			$\frac{8,0}{7,0}$	$\frac{3}{5}$			$\frac{8,5}{7,0}$	$\frac{3}{5}$		
июль	$\frac{10,5}{10,5}$	$\frac{3}{5}$	10		$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{3}{5}$	10		$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{3}{5}$	10	
август	$\frac{10,5}{9,4}$	$\frac{3}{5}$			$\frac{8,4}{7,0}$	$\frac{3}{5}$			$\frac{10,5}{8,6}$	$\frac{3}{5}$		
сентябрь	$\frac{9,4}{7,5}$	$\frac{2}{4}$			$\frac{8,0}{6,4}$	$\frac{2}{4}$			$\frac{9,2}{7,4}$	$\frac{2}{4}$		
октябрь	$\frac{8,0}{6,8}$	$\frac{2}{4}$			$\frac{6,4}{5,5}$	$\frac{2}{4}$			$\frac{8,0}{6,4}$	$\frac{2}{4}$		
ноябрь	$\frac{8,0}{6,7}$	$\frac{2}{3}$			$\frac{6,4}{5,5}$	$\frac{2}{4}$			$\frac{8,0}{6,4}$	$\frac{2}{3}$		
декабрь	$\frac{10,5}{10,5}$	$\frac{I}{I}$			$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$			$\frac{9,4}{9,4}$	$\frac{I}{I}$		

Примечание: в числителе даны значения для участков с теплоизоляционными прослойками, в знаменателе - с типовой конструкцией дорожной одежды.

Табл.2. Значение модуля упругости (эквивалентного) дорожной одежды опытных участков автомобильных дорог

Время измерения	Величина модуля упругости для опытных участков автомобильных дорог, МПа			
	в Березинском л-зе	а/д в Воложинском л-зе секция А	секция Б	Раков -Раданковичи
январь	$\frac{214}{215}$	$\frac{237}{226}$	$\frac{228}{218}$	$\frac{298}{291}$
февраль	$\frac{214}{204}$	$\frac{236}{220}$	$\frac{224}{220}$	$\frac{296}{290}$
март	$\frac{200}{170}$	$\frac{220}{208}$	$\frac{217}{208}$	$\frac{278}{270}$
апрель	$\frac{180}{160}$	$\frac{208}{180}$	$\frac{203}{180}$	$\frac{264}{238}$
май	$\frac{170}{150}$	$\frac{208}{180}$	$\frac{200}{180}$	$\frac{260}{230}$
июнь	$\frac{170}{150}$	$\frac{200}{180}$	$\frac{200}{180}$	$\frac{260}{230}$
июль	$\frac{180}{180}$	$\frac{210}{190}$	$\frac{210}{190}$	$\frac{272}{246}$
август	$\frac{190}{170}$	$\frac{204}{186}$	$\frac{202}{186}$	$\frac{270}{240}$
сентябрь	$\frac{180}{160}$	$\frac{190}{170}$	$\frac{190}{170}$	$\frac{270}{230}$
октябрь	$\frac{160}{160}$	$\frac{190}{160}$	$\frac{180}{160}$	$\frac{260}{230}$
ноябрь	$\frac{185}{170}$	$\frac{195}{165}$	$\frac{192}{165}$	$\frac{275}{245}$
декабрь	$\frac{200}{190}$	$\frac{230}{190}$	$\frac{215}{200}$	$\frac{295}{290}$

Примечание: в числителе даны значения модуля упругости для участков с теплоизоляционными прослойками, в знаменателе - участков с типовой конструкцией дорожной одежды.

Табл.3. Значение коэффициента прочности дорожной одежды опытных участков автомобильных дорог

Время измерения, мес.	Величина коэффициента прочности для опытных участков автомобильных дорог			
	в Березинском л-зе	д/д в Воложинском л-зе секция А	секция Б	Раков-Радашковичи
январь	$\frac{1,34}{1,33}$	$\frac{1,58}{1,52}$	$\frac{1,52}{1,46}$	$\frac{1,65}{1,62}$
февраль	$\frac{1,34}{1,27}$	$\frac{1,58}{1,46}$	$\frac{1,49}{1,45}$	$\frac{1,65}{1,62}$
март	$\frac{1,25}{1,06}$	$\frac{1,46}{1,38}$	$\frac{1,45}{1,38}$	$\frac{1,54}{1,50}$
апрель	$\frac{1,12}{1,00}$	$\frac{1,39}{1,20}$	$\frac{1,35}{1,20}$	$\frac{1,47}{1,31}$
май	$\frac{1,06}{0,94}$	$\frac{1,39}{1,20}$	$\frac{1,33}{1,20}$	$\frac{1,44}{1,27}$
июнь	$\frac{1,06}{0,94}$	$\frac{1,33}{1,20}$	$\frac{1,33}{1,20}$	$\frac{1,44}{1,27}$
июль	$\frac{1,13}{1,00}$	$\frac{1,40}{1,25}$	$\frac{1,40}{1,25}$	$\frac{1,51}{1,35}$
август	$\frac{1,19}{1,06}$	$\frac{1,36}{1,24}$	$\frac{1,36}{1,24}$	$\frac{1,50}{1,33}$
сентябрь	$\frac{1,13}{1,00}$	$\frac{1,27}{1,13}$	$\frac{1,27}{1,13}$	$\frac{1,50}{1,27}$
октябрь	$\frac{1,00}{0,94}$	$\frac{1,27}{1,06}$	$\frac{1,20}{1,06}$	$\frac{1,44}{1,27}$
ноябрь	$\frac{1,15}{1,05}$	$\frac{1,30}{1,10}$	$\frac{1,28}{1,10}$	$\frac{1,53}{1,36}$
декабрь	$\frac{1,25}{1,19}$	$\frac{1,53}{1,33}$	$\frac{1,43}{1,33}$	$\frac{1,64}{1,61}$

чение года можно повысить скорости движения на опытных участках, обеспечить ритмичность вывозки древесины в период осенне-весенней распутицы.

Анализ табл.2 по изменению модуля упругости в течение года показывает, что во всех случаях устройство теплоизоляционного слоя позволяет обеспечить равномерное распределение модуля упругости в течение года. На опытных участках с теплоизоляционными прослойками снижение модуля упругости составило 24-54 МПа, в то же время на участках с типовой конструкцией дорожной одежды это изменение составило 55-

74 МПа, т.е. в 1,5–2,3 раза больше, чем с теплоизоляционными прослойками. В период весенне-осенней распутицы, когда несущая способность оснований дорожной одежды низкая, изменение модуля упругости составило (конструкция дорожной одежды с теплоизоляционной прослойкой в сравнении с типовой конструкцией) 14–28 МПа и 25–40 МПа соответственно весной и осенью. На опытных участках, где теплоизоляционные прослойки выполняли функцию дополнительных слоев одежды, модуль упругости в результате воздействия подвижных нагрузок и природно-климатических факторов (апрель, октябрь и сентябрь) снизился на 10,5–13,1 %. На участках с расположением теплоизоляционного слоя в основании земляного полотна уменьшение модуля упругости составило 22,4–25,4 %.

Устройство в конструктивных слоях дорожных одежд и теле земляного полотна теплоизоляционных слоев, позволяющих улучшить водно-тепловой режим, обеспечивает увеличение коэффициента прочности дорожных одежд опытных участков в неблагоприятные периоды эксплуатации автомобильных лесовозных дорог в 1,12–1,16 раза (весной) и 1,13–1,18 (осенью). При этом за время наблюдений на опытных участках с теплоизоляционными слоями коэффициент прочности изменялся в пределах 1,00–1,44, т.е. во всех случаях была обеспечена работоспособность дорожной одежды. В период осенне-весенней распутицы фактический модуль упругости был меньше требуемого, что требовало ограничения (закрытия) движения по этим дорогам для предотвращения преждевременного разрушения дорожной одежды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по проектированию дорожных одежд нежесткого типа. ВСН 46-83. - М.: Транспорт, 1985.
2. Безотходное производство в гидролизной промышленности. /Елевич А.З., Ахмин Е.И., Рюкин М.Н. и др. - М.: Лесная промышленность, 1982.
3. Автомобильные дороги. СНиП 2.05.02-85. - М.: Стройиздат, 1986.
4. Конструирование и расчет нежестких дорожных одежд. Под ред. Н.Н.Иванова. - М.: Транспорт, 1973.