

ВОЗДЕЙСТВИЕ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ БЕТОНА

Карбаев Н.К.¹, Шонтаев Д.С.², Абдрахманов А.Б.³, Оразалиев Б.Т.⁴,
Сагатбекова А.Б.⁵

¹Карбаев Нурлан Каженович - кандидат технических наук, доцент,
кафедра стандартизации и сертификации,

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева;

²Шонтаев Джаманбай Салыкович - кандидат технических наук, старший преподаватель;

³Абдрахманов Андеи Бакытжанович - кандидат технических наук, доцент;

⁴Оразалиев Берикбай Тлеукабылович - кандидат технических наук, доцент;

⁵Сагатбекова Аерке Бакытжановна - магистр, ассистент,
кафедра транспортной техники и технологии,
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
г. Астана, Республика Казахстан

Аннотация: в статье приводится анализ воздействия дорожного покрытия на обеспечение плавности хода АБС. В РК дороги качественно разделяются по строительным нормам и правилам СНиП, которые зависят от интенсивности их эксплуатации и скорости движения машин. В документах не регламентируются показатели, характеризующие ровность поверхности дороги. Макропрофиль дороги имеет сложную форму со случайными характером изменения высот неровностей и поэтому может быть охарактеризован лишь статически.

Ключевые слова: дорожное покрытие, плавность, АБС, условие, бетон, скорость, эксплуатация, интенсивность, макропрофиль, колебание.

Снижение воздействий дорожного покрытия на колебания и обеспечение плавности хода автобетоносмесителя является актуальной задачей на данном этапе исследования.

Дорожные условия эксплуатации АБС при доставке товарного бетона к строительному объекту весьма разнообразны.

При анализе плавности хода АБС следует учитывать типичное распределение пробегов (в %) по различным дорогам, которое при проведении контрольных испытаний грузовых автомобилей регламентируется ГОСТом 6875-2004.

В СНГ и Республике Казахстан дороги качественно разделяются по строительным нормам и правилам СНиП II-Д.5-82 на пять категорий или классов в зависимости от интенсивности их эксплуатации и допускаемых скоростей движения машин. Однако данные ГОСТа 6875-84 и СНиП II-Д.5-82 недостаточно полно характеризуют автомобильные дороги с точки зрения их влияния на плавность хода АБС. В указанных документах не регламентируются показатели, характеризующие ровность поверхности дороги. Объективная оценка ровности поверхности дорог должна производиться с обязательным учетом влияния неровностей на колебания АБС. Воздействие дороги на АБС определяется геометрическими размерами, формой и характером чередования неровностей.

В зависимости от длины неровностей дороги условно разделяют на четыре группы [1]:

1. Импульсивные – короткие неровности длиной до 0,3 м, воздействие которых на подвеску аналогично приложению импульсов вертикальной силы (ударов) к колесам в месте их контакта с дорогой.

2. Выбоины – неровности длиной 0,3...6,0 м, вызывающие интенсивные колебания поддрессоренных и неподдрессоренных масс. Различают короткие (0,3...1,0 м) и длинные (1,0...6,0 м) выбоины. Воздействие коротких выбоин при эксплуатационных скоростях движения приводит к возникновению высокочастотных колебаний поддрессоренной части, которые совершаются с незначительными амплитудами при высоких значениях вертикальных ускорений. Длинные выбоины вызывают наиболее интенсивные колебания, при которых вертикальные перемещения поддрессоренной части машины могут превысить высоты неровностей.

3. Ухабы – неровности длины 6,0...25 м. Их воздействие на колебания неподдрессоренных масс незначительно. Поддрессоренная часть при движении по таким неровностям испытывает преимущественно низкочастотные колебания, интенсивность которых возрастает по мере повышения скорости движения.

4. Уклоны – неровности длиной свыше 25 м. Они не оказывают существенного влияния на колебания АБС.

В зависимости от высоты (глубины) неровности можно условно разделить на три группы:

1. Шероховатость – неровности высотой до 0,01 м при длине до 0,3 м, не оказывающие заметного влияния на колебания АБС из-за поглощательной способности шин.

2. Впадины и выступы – неровности, вызывающие интенсивность колебания поддрессоренной части АБС и определяющие вследствие этого ее плавность хода. К таким неровностям относятся выбоины глубиной до 0,3 м и ухабы крутизной до 0,03 м.

3. Препятствия – выбоины глубиной свыше 0,3 м и ухабы крутизной свыше 0,03 м, а также канавы, рвы, пороги и т.п. Преодоление препятствий возможно только с минимально устойчивой скоростью движения АБС. При этом возможные нарушения нормального режима работы подвески из-за пробоев рессор и отрывов колес от поверхности дороги.

Контур профиля неровностей может быть простым, имеющим определенную геометрическую форму (синусоидальную, трапециевидальную, треугольную и т.п.) или сложным, описание которого не может выражаться простыми аналитическими формулами.

Различают следующие закономерности в размещении неровностей по длине участка на поверхности дороги:

- периодически чередующиеся неровности одинаковых размеров и формы;
- обособленные неровности, удаленные друг от друга на сравнительно большие расстояния;
- случайный микропрофиль – незакономерное чередование неровностей различных размеров и формы.

Геометрические параметры (размеры, форма и характер чередования) ухабов и уклонов (макропрофиль) обычно определяются в процессе нивелирования дороги и графически изображаются в виде «произвольного профиля дороги» [2].

Обобщенную качественную оценку ровности автомобильных дорог в практике эксплуатации и испытаний АБС удобно производить путем условного деления дорог на следующие четыре группы:

- малоизношенные дороги, на которых АБС могут двигаться со средними скоростями U_c превышающими $0,7 U_{max}$ (U_{max} – максимальная скорость по технической характеристике АБС);
- сильноизношенные дороги, на которых средние скорости движения составляют $(0,4 \dots 0,7) U_{max}$;
- разбитые дороги, на которых средние скорости движения составляют $(0,2 \dots 0,4) U_{max}$;
- пересеченная местность, на которой средняя скорость движения не превышает $0,2 U_{max}$.

Следует отметить, что условная классификация автомобильных дорог по степени ровности определяется числом, размерами и характером чередования неровностей на поверхности дороги [3].

Таблица 1. Количественная характеристика классификации дорог по степени ровности их поверхностей

№ п /п	Параметры	Дорожное покрытие			
		Малоизно- шенное	Сильно- изношенное	Разбитые	Пересечен- ная местность
1 Характеристика коротких импульсных неровностей					
1 .1	длиной до 0,3 м и высотой более 0,03 м: число на 1 км	20 ÷ 50	50 ÷ 150	100 ÷ 200	Более 200
1 .2	Высота в м: максимальная	До 0,05	0,05 ... 0,07	0,07 ... 0,1	0,1 ... 0,15
	наиболее вероятная	0,03...0,04	0,03 ... 0,05	0,05...0,07	0,07 ... 0,1
2 Характеристика выбоин:					
2 .1	Число на 1 км	До 200	200 ÷ 500	300 ÷ 500	200 ÷ 300
2 .2	Наиболее вероятная длина выбоин в м.	0,5 ... 1,5	1,0 ... 2,5	1,5 ... 3,0	1,5 ... 5,0
2 .3	Глубина выбоин в м: Максимальная	До 0,1	0,1 ... 0,2	0,2 ... 0,3	Более 0,3
	Наиболее вероятная	0,03 ... 0,05	0,05 ... 0,1	0,1 ... 0,15	>> 0,15
	Среднеквадратичн ая	До 0,015	0,015 ... 0,03	0,03 ... 0,08	>> 0,08

3 Характеристика ухабов:						
.1	3	Число на 1 км	До 5	5 ÷ 10	10 ÷ 20	>> 20
.2	3	Наиболее вероятная длина в м	6 ... 9	6 ... 10	6 ... 12	8 ... 16
.3	3	Глубина в м:				
		Наиболее вероятная	0,03 ... 0,05	0,1 ... 0,2	0,3 ... 0,5	0,7 ... 1,2
		Максимальная	До 0,1	До 0,3	До 1,0	До 2,0

В таблице 1 представлена построенная на основе обобщения результатов обмера микропрофилей дорог ориентировочная количественная характеристика приведенной выше классификации дорог по степени ровности их поверхности.

На основе таблицы 1 можно более конкретно охарактеризовать дорожные условия эксплуатации и испытаний АБС.

При расчетах плавности хода АБС возникает необходимость аналитического и графического представления функции $h=f(l)$, отображающей изменения высоты неровностей h по длине l дорожного участка. Макропрофиль дороги обычно имеет сложную форму со случайным характером изменения высот неровностей и поэтому может быть охарактеризован лишь статически.

Результаты обмера микропрофилей дорог позволяют получить ориентировочную количественную характеристику классификации дорог по степени ровности их поверхности, а также более конкретно охарактеризовать дорожные условия эксплуатации и испытаний АБС.

Список литературы

1. *Bocleau A.C.* Can we measure riding comfort electronically SAE Annual Meet. Preprints, 2009. № 34Т.
2. *Бабков В.Ф и др.* Автомобильные дороги. М. Автотрансиздат, 2003. 240 с.
3. *Омаров К.А и др.* Теория и расчет автобетоносмесителей для комплексной механизации строительных работ. Астана. Алла прима, 2014. 270 с.