

## Система контроля и ограничения динамической нагруженности конструкции карьерного самосвала

Бусел Б.У.

Белорусский национальный технический университет

Предлагается для оценки и нормирования интенсивности динамического нагружения несущей системы карьерного самосвала использовать коэффициенты динамичности. Для оценки сил в цилиндре подвески коэффициент динамичности записывается в виде

$$K_{di} = \frac{F_{\max i}}{F_{ст}},$$

где  $F_{\max i}$  – выделенный при просмотре реализации силы в цилиндре подвески  $i$ -й локальный максимум;

$F_{ст}$  – статическая нагрузка на цилиндр.

Вводятся классификационные уровни величины  $K_{di}$ , с шагом 0,1. Значения  $K_{di} < 1,2$  далее игнорируются. Каждый уровень имеет номер  $j$ . При движении самосвала ведется подсчет числа превышений  $j$ -го уровня очередным значением  $K_{di}$ . Число превышений  $j$ -го уровня  $n_j$  в каждом цикле приводится к 1 км пробега по выражению

$$n_{j1} = \frac{n_j}{S},$$

где  $S$  – текущее значение пройденного самосвалом пути / км.

На основе экспериментальных и расчетных исследований устанавливаются:

- предельные уровни для отдельных экстремальных динамических нагрузок;
- предельные значения числа превышений уровней для эксплуатационных нагрузок.

Текущий анализ распределения  $n_{j1}$  по уровням позволит:

- оценить приемлемость динамической нагруженности конструкции самосвала исходя из объявленного ресурса;
- силовое воздействие на самосвал при погрузке/разгрузке;
- выдавать рекомендации водителю по скоростному режиму движения;
- фиксировать опасные перегрузки;
- выдавать оценку ровности дороги.

Результаты расчетов по изложенному алгоритму приведены в таблице. Видно, что распределение максимумов коэффициента динамичности зависит от ровности карьерной дороги и скорости движения. Анализ микропрофилей ряда карьерных дорог показывает, что дорога

«Алмалык» может быть принята как типовая дорога с удовлетворительной ровностью. Ресурс эксплуатации самосвала на таких карьерных дорогах близок к объявленному БелАЗом. Следовательно, **на один километр пробега самосвала по любой карьерной дороге в гружённом состоянии** должно быть не более 15 – 20 случаев достижения величиной коэффициента динамичности значений 1.7-1.8 по задней подвеске и не более 10-15 случаев достижения величиной коэффициента динамичности значений 1.4 – по передней подвеске. Превышение коэффициентом динамичности уровней 2-2.2 по задней подвеске и 1.7- 1.8 – по передней подвеске следует рассматривать как наличие на дороге неприемлемых неровностей. Опасными следует считать единичные превышения коэффициентом динамичности уровня по задней подвеске 2.4, по передней подвеске – 2.0. Превышение коэффициентом динамичности уровня 2.5 по задней подвеске можно считать пробоем. Выполненное моделирование показывает, что предложенный алгоритм может быть реализован аппаратно системой контроля загрузки (СКЗ).

Дорога	V, км/ч	Подвеска	Величина уровня								
			1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
			Число превышений уровня значениями коэффициента динамичности								
«Алмалык»	15	Передняя	10								
		Задняя	29								
	20	Передняя	15								
		Задняя	83	34	15						
«Алмалык» с ед. неровностью	15	Передняя	11								
		Задняя	73	5	5						
	17	Передняя	31	10							
		Задняя	188	68	52	42	42	36	31	31	10
ГМК «Печенга- никель»	13	Передняя	84	23	9						
		Задняя	127	35							
	15	Передняя	92	40	6						
		Задняя	179	95	43	17	6				
	16,3	Передняя	107	46	14	3	3				
		Задняя	315	179	101	61	52	35	23	20	20