

$\approx 10\%$. Таким образом, расчетный коэффициент ускорения испытаний за счет форсирования нагружений колеблется в пределах $k_{\Phi} = 3 \dots 5$.

Данная методика не предусматривает определения эксплуатационного ресурса кабины. Основная ее цель — получение достоверной информации о типичных для условий эксплуатации усталостных повреждениях в наиболее нагруженных элементах верхнего строения за максимально короткий срок для доработки и создания оптимальной конструкции кабины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОСТ 23.1.145–86. Тракторы сельскохозяйственные. Методы ускоренных полигонных испытаний на надежность.
2. Оценка эксплуатационной нагруженности комбайна "Дон-1500" / В.В. Спиченков и др. // Тракторы и сельхозмашины. 1987. № 9. 3. Граф М.Э., Павловский В.З. О методике определения нижней границы повреждающих напряжений спектра // Завод. лаб. 1967. № 3.
4. Илиннич И.М., Никонов В.В., Кольченко Б.И. Расчет, проектирование и испытание кабин тракторов. М., 1989.
5. Яценко Н.Н. Поглощающая и сглаживающая способность шин. М., 1978.
6. Исследование поддрессирования гусеничных и колесных сельскохозяйственных тракторов // Тр. НАТИ. 1970. Вып. 208.

УДК 629.114.2

В.В. АЛЕКСЕЕВ (ПО "Кировский завод"), В.П. БОЙКОВ (БПИ)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ НА СИДЕНЬЕ ВОДИТЕЛЯ ТРАКТОРА "КИРОВЕЦ"

Одним из факторов повышения производительности труда в сельском хозяйстве является улучшение условий труда механизаторов, в том числе снижение низкочастотной вибрации на рабочих местах водителей тракторов, комбайнов, других сельхозмашин, что достигается поддрессированием машины и (или) сиденья водителя. Допустимые уровни вибрации на сиденье трактора определяются нормативными значениями, содержащимися в ГОСТ 12.2.019–86. Аттестация тракторов на безопасность условий труда проводится по ГОСТ 12.2.002–81, который устанавливает методы определения и оценки показателей безопасности.

Методика определения параметров низкочастотной вибрации на сиденье водителя заключается в измерении виброускорений на сиденье при испытаниях трактора в стандартизованных условиях (ГОСТ 12.2.002–81) с последующим определением среднеквадратических значений (СКЗ) виброускорений в октавных полосах частот. Методика оценки рассматриваемого показателя безопасности состоит в приведении полученных СКЗ ускорений на сиденье водителя к типовому микропрофилю. С этой целью в процессе испытаний проводится измерение высот неровностей микропрофилей испытательных участков агрофона и (или) дороги. Оценочные значения параметров вибрации на сиденье водителя рассчитывают по зависимости

$$\sigma_i^* = \sigma_i \frac{\sigma_{zi}^*}{(\sigma_{zin} + \sigma_{zinp})/2},$$

где σ_i^* — оценочное СКЗ ускорения в i -м диапазоне частот; σ_i — СКЗ ускорения в i -м диапазоне частот, измеренное при испытаниях; σ_{zi}^* — СКЗ высоты неровностей типового микропрофиля дорожного фона в i -м диапазоне частот; $\sigma_{zin}, \sigma_{zinp}$ — СКЗ высоты неровностей микропрофиля дорожного фона в i -м диапазоне частот, измеренное при испытаниях соответственно по левой и правой колее.

Колесные тракторы общего назначения класса 5 испытывают в условиях пахоты стерни злаковых культур (вдоль направления предыдущей пахоты) при скорости движения 8–10 км/ч и транспортной работы при движении по грунтовой дороге среднего качества со скоростью (15 ± 2) км/ч. Трактор должен быть укомплектован в соответствии с видом технологической операции. Подвеска сиденья регулируется по массе водителя. Давление в шинах устанавливается в зависимости от технологической операции, а износ почвозацепов шин не должен превышать 35 % первоначальной их высоты. До начала измерений трактор разгоняют с таким расчетом, чтобы ко времени въезда на измерительный участок агрофона он имел постоянную скорость. При движении по измерительному участку изменение скорости не допускается. Измерения вибрации на сиденье водителя производят один раз не менее чем за 50 с.

Испытывались серийный трактор К-701 и модернизированный К-701М, имеющий другие массогеометрические параметры [1] и переднюю подвеску остова. Износ почвозацепов шин отсутствовал. Масса водителя — 80 кг. В процессе испытаний измерялись вертикальные и горизонтально-продольные ускорения на сиденье водителя и в время прохождения трактором участка. Для замера виброускорений использовалась виброизмерительная аппаратура ВИБ-6ТН в комплекте с датчиками ДУ-5С. Датчики устанавливались на металлическом диске диаметром 50 см, который помещался между водителем и подушкой сиденья. Для регистрации измеренных ускорений применялся магнитоэлектрический осциллограф К12-22. Скорость движения фотоленты составляла 60 мм/с. Время записи — 50 с.

Обработка осциллограмм производилась с помощью преобразователя графиков Ф-018. Шаг дискретизации равнялся 1 мм. С учетом скорости протяжки ленты шаг по времени составил 0,017 с, что позволяет охватить диапазон частот 0...30 Гц. Затем была проведена математическая обработка полученных временных рядов и вычислены статистические оценки среднеквадратического значения, автокорреляционной функции, спектральной плотности и СКЗ в октавных полосах частот. Октавные СКЗ ускорений рассчитывались по функции спектральной плотности.

Высота неровностей микропрофиля стерни была измерена на длине 100 м с шагом 0,1 м после прохода трактора, грунтовой дороги — на длине 200 м с шагом 0,2 м также после прохода трактора (ГОСТ 12.2.002–81). Измерение проводилось методом нивелирования с помощью двух сообщающихся сосудов, имеющих различную площадь поперечного сечения (табл. 1). Оценочные значения параметров вибрации на сиденье водителя представлены в табл. 2. В ней также приведены нормативные (допустимые) значения параметров виб-

Табл. 1. Параметры дорожных воздействий

Фон	Параметр	СКЗ высот неровностей микропрофилей дорожных фонов (см) в диапазонах частот (Гц)				
		0,88...1,4	1,4...2,8	2,8...5,6	5,6...11,2	11,2...22,4
Стерня	$\sigma_{z_{iП}}$	0,61	0,54	0,27	0,18	0,06
	$\sigma_{z_{iП}}$	0,81	0,52	0,25	0,16	0,06
	$\sigma_{z_i}^*$	0,43	0,4	0,29	0,2	—
Грунтовая дорога	$\sigma_{z_{iП}}$	0,27	0,23	0,13	0,07	0,02
	$\sigma_{z_{iП}}$	0,31	0,29	0,15	0,08	0,03
	$\sigma_{z_i}^*$	0,62	0,53	0,36	0,26	—

Табл. 2. Оценка вибронегруженности водителей тракторов "Кировец"

Фон	Объект испытаний	Скорость, м/с	Оценочные СКЗ ускорений на сиденье (м/с ²) в диапазонах частот (Гц)				
			0,88...1,4	1,4...2,8	2,8...5,6	5,6...11,2	11,2...22,4
Стерня	К-701	2,7	<u>0,41</u>	<u>1,2</u>	<u>0,33</u>	<u>0,2</u>	<u>0,08</u>
			0,46	1,39	1,18	0,85	0,34
	К-701М	2,5	<u>0,45</u>	<u>0,86</u>	<u>0,17</u>	<u>0,11</u>	<u>0,06</u>
			0,46	1	0,38	0,31	0,07
Грунтовая дорога	К-701	3,95	<u>0,32</u>	<u>1,55</u>	<u>0,54</u>	<u>0,26</u>	<u>0,04</u>
			0,36	1,3	1,03	1,17	0,42
	К-701М	4,1	<u>0,34</u>	<u>1,28</u>	<u>0,33</u>	<u>0,23</u>	<u>0,05</u>
			0,39	1,23	0,64	0,72	0,12
Нормативные значения (ГОСТ 12.2.019-86)			—	<u>1,3</u>	<u>0,4</u>	<u>0,25</u>	<u>0,25</u>
			0,316	0,423	0,8	1,62	3,2

Примечание. В числителе приведены значения ускорений в вертикальном направлении, в знаменателе — в горизонтально-продольном.

рации, которые для вертикальных ускорений являются обязательными, а для горизонтальных — рекомендуемыми.

Анализ результатов показывает, что максимум энергии вертикальных колебаний на сиденье водителя приходится на полосу частот 1,4...2,8 Гц. При дви-

жении по стерне оценочные значения параметров вибрации ниже допустимых у обоих тракторов, а по грунтовой дороге — только у трактора К-701М. Больше допустимых они у трактора К-701 во второй октаве на 20 %, в третьей — на 35 %. Горизонтально-продольные ускорения имеют более широкополосный спектр, охватывающий диапазон 1,4...11,2 Гц. Оценочные значения превосходят рекомендуемые у трактора К-701 в первых трех октавных полосах частот, у трактора К-701М — в первых двух при движении и по стерне, и по грунтовой дороге. Таким образом, лучшие условия труда по рассмотренному показателю безопасности имеет водитель трактора К-701М.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савин А.М., Алексеев В.В., Бойков В.П. Сравнительные испытания на плавность хода тракторов "Кировец"/Техн. пробл. повышения эффективности применения мощ. колес. тракторов в Нечернозем. зоне РСФСР. Л., 1984.

УДК 621.432.062

И.М. МОТЫЛЬ (БИМСХ)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЛУШИТЕЛЕЙ ГЕНЕРИРУЕМОГО В НИХ ШУМА ГАЗОВОГО ПОТОКА

Глушители автотракторных двигателей должны обеспечивать нормируемые заглушения шума выпуска и искрогашение (глушители тракторов и комбайнов) при минимальном противодавлении выпуску и приемлемых габаритах, а также удовлетворять множеству других требований.

Рядом исследований [1, 2] установлено, что "внутренний" шум, генерируемый в глушителе газовым потоком и снижающий его эффективность, определяется скоростью потока и при достижении определенного предела (например, для автотракторных глушителей 80 м/с) начинает оказывать значительное влияние на шум выпуска. Поэтому эффективность каждой камеры глушителя определяется соотношениями входного уровня шума, создаваемого камерой заглушения, и уровня генерируемого в камере газовым потоком "внутреннего" шума, а эффективность всего глушителя определяется также и порядком расположения камер в нем.

В табл. 1 приведены результаты проверки противодавления и шумовых характеристик выпуска дизеля 4С11/12,5 (Д-240) на номинальном режиме работы ($N_e = 59$ кВт, $n = 2200$ мин⁻¹) по методике, предложенной в стандарте [3], при установке в выпускной системе в различных комбинациях опытного глушителя активного типа (без искрогасящих устройств) со сравнительно низким уровнем генерируемого в нем "внутреннего" шума и более "шумных" опытных искрогасителей, различающихся только углом наклона лопаток направляющего аппарата и, следовательно, имеющих различную интенсивность закрутки газового потока. Цифры в обозначении искрогасителей соответствуют углам наклона лопаток в градусах.