

УДК 62-272.325

В.М. Тонконогий, д-р техн. наук,
Е.Ю. Лебедева, М.А. Духанина, Абу Шена Осама, Одесса, Украина

ИСПЫТАНИЕ РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ АМОРТИЗАТОРОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ НА ДЕФОРМАЦИЮ

Головним призначенням амортизаторів в металорізальних верстатах є гасіння небажаних вібрацій з метою підвищення надійності верстатів та якості продукції, яка на них виробляється. Але при виробництві амортизаторів, зокрема резинометалевих, оцінювання їхньої придатності до виконання цих функцій, тобто первинне відсіювання, починається із випробувань таких виробів на статичну деформацію. Розроблені стени та оснастка для таких випробувань. Наведені результати таких випробувань.

Главным предназначением амортизаторов в металлорежущих станках является гашения нежелательных вибраций с целью повышения надежности станков и качества продукции, которая на них производится. Но при производстве амортизаторов, в частности, резинометаллических, оценки их пригодности к выполнению этих функций, то есть первичное отсеивание, начинается с испытаний таких изделий на статическую деформацию. Разработаны стелды и оснастка для таких испытаний. Приведены результаты таких испытаний.

The main mission of shock-absorbers in metal-cutting machines is clearing of undesirable vibrations for the purpose of of machines reliability and quality of production which on them is made increasing. But by production of shock-absorbers, in particular, rubber-metal, estimates of their suitability to performance of these functions, that is primary elimination, begins with tests such products on static deformation. Stands and equipment are developed for such tests. Results of such tests are given.

В условиях современного производства большое внимание уделяется оптимизации изделий и производственных процессов. Существенное развитие получили технологии виртуального моделирования, дающие возможность с минимальными затратами и в короткие сроки выполнять оптимизацию, используя натуральный эксперимент лишь в качестве проверочного.

Проектирование при помощи компьютерной трехмерной модели позволяет:

- изменять отдельные геометрические параметры моделей без необходимости изменения модели в целом;
- визуализировать размещение моделей в сборках;
- выполнять моделирование всевозможных характеристик, при наличии дополнительных программных модулей: проверять прочность деталей и сборок при нагрузках, рассчитывать кинематические и динамические параметры, измерять деформации и многое другое.

В настоящее время лидирующее положение среди численных методов анализа напряженно-деформированного состояния конструкций различных классов и назначения занимает метод конечных элементов.

Особый интерес вызывает моделирование деталей, у которых свойства материала по объему изменяются, то есть деталь по своему составу не является однородной.

Рассмотрим резино-металлический амортизатор, он предназначен для защиты от вибрации и ударных нагрузок не только станочного оборудования, но и оборудования на судах, двигателей в коробках сельхозмашин, танков, БТР, вентиляционных установок, установок кондиционирования и др. Его общий вид представлен на рис. 1.



Рисунок 1 – Общий вид амортизатора АКСС

Сущность метода заключается в сжатии амортизаторов типа АКСС по оси Z усилием, равным максимальной рабочей нагрузке и измерении их деформации под этой нагрузкой.

Целью испытаний является установление соответствия определяемой деформации с заданной нормой, указанной в ГОСТ 17053.1-80 (табл. 1).

Для проведения испытаний используют испытательную машину, представленную на рис. 2, оборудованную приспособлением для сжатия образца. При этом погрешность измерения нагрузки не должна превышать 1 %. Измеряемая нагрузка должна находиться в пределах 20-90 % от наибольшего предельного значения каждого диапазона измерения. Скорость нагружения должна быть не более 15 мм/мин.

Таблица 1 – Нормативы механических статических испытаний

Обозначение амортизатора	Максимальная рабочая нагрузка Н, (кгс)	Деформация, мм (Предельное отклонение $\pm 0,25$)
AKCC-10M	98 (10)	0,6
AKCC-15M	147 (15)	0,6
AKCC-25M	245 (25)	0,7
AKCC-40M	392 (40)	0,7
AKCC-60M	589 (60)	0,7
AKCC-85M	834 (85)	0,6
AKCC-120M	1177 (120)	0,9
AKCC-160M	1570 (160)	0,6
AKCC-220M	2158 (220)	0,6
AKCC-300M	2943 (300)	0,6

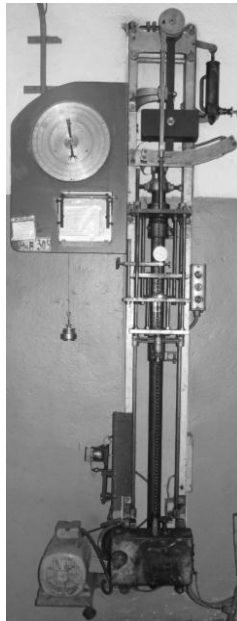


Рисунок 2 – Машина испытательная

Образцы испытывают не ранее, чем через 24 ч после их изготовления или через 3 ч после предыдущего испытания, но не позднее, чем через 3 месяца после их изготовления. Схема сборки для испытания образца показана на рис. 3.

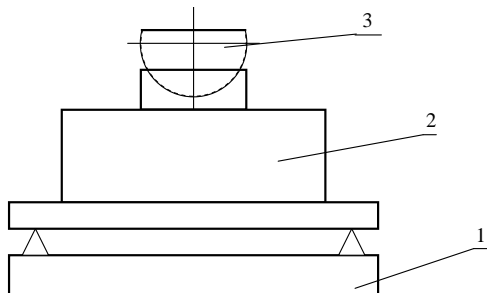


Рисунок 3 – Схема сборки для испытания образца:
1 – плита опорная; 2 – образец; 3 – вкладыш сферический

Образцы перед испытанием выдерживают при температуре испытания не менее 3-х часов.

Таким образом, согласно ГОСТ 17053.1-80, испытаниям подвергают 2 % от партии, но не менее трех штук. При выпуске амортизаторов по ГОСТ ВД 17053.1-80 испытаниям на деформацию подвергают каждый амортизатор.

Результаты испытаний по определению деформации при статическом сжатии под воздействием максимальной рабочей нагрузки амортизаторов АКСС-25МХ приведены в табл. 2. Количество испытанных изделий: 52 шт., дата изготовления изделий: январь 2015 г., дата проведения испытаний: 27.01.2015 г., температура при проведении испытаний: 23 °С.

Таблица 2 – Результаты испытаний

№ образца	Нагрузка, Н (кгс)	Деформация, мм	Примечания
1	2	3	4
1	245 (25)	0,75	Годен
2	245 (25)	0,6	Годен
3	245 (25)	0,65	Годен
4	245 (25)	0,7	Годен
5	245 (25)	0,8	Годен
6	245 (25)	0,8	Годен

Продолжение табл. 2

7	245 (25)	0,65	Годен
8	245 (25)	0,7	Годен
9	245 (25)	0,8	Годен
10	245 (25)	0,75	Годен
11	245 (25)	0,7	Годен
12	245 (25)	0,75	Годен
13	245 (25)	0,65	Годен
14	245 (25)	0,9	Годен
15	245 (25)	0,8	Годен
16	245 (25)	0,7	Годен
17	245 (25)	0,7	Годен
18	245 (25)	0,8	Годен
19	245 (25)	0,75	Годен
20	245 (25)	0,7	Годен
21	245 (25)	1,0	Не годен
22	245 (25)	0,65	Годен
23	245 (25)	0,7	Годен
24	245 (25)	0,6	Годен
25	245 (25)	0,6	Годен
26	245 (25)	0,75	Годен
27	245 (25)	0,5	Годен
28	245 (25)	0,6	Годен
29	245 (25)	0,65	Годен
30	245 (25)	0,7	Годен
31	245 (25)	0,7	Годен
32	245 (25)	0,8	Годен
33	245 (25)	1,0	Не годен
34	245 (25)	0,9	Годен
35	245 (25)	0,9	Годен
36	245 (25)	0,75	Годен
37	245 (25)	0,8	Годен
38	245 (25)	0,6	Годен
39	245 (25)	0,65	Годен

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
40	245 (25)	0,7	Годен
41	245 (25)	0,7	Годен
42	245 (25)	0,7	Годен
43	245 (25)	0,8	Годен
44	245 (25)	0,75	Годен
45	245 (25)	0,5	Годен
46	245 (25)	0,7	Годен
47	245 (25)	0,6	Годен
48	245 (25)	0,4	Не годен
49	245 (25)	0,7	Годен
50	245 (25)	0,65	Годен
51	245 (25)	0,7	Годен
52	245 (25)	0,7	Годен

Таким образом, количество изделий отбракованных в результате испытаний составляет 3 шт.

Список использованных источников: 1. *Духанина М. А.* Эволюционная оптимизация слабосвязанных систем / *М.А. Духанина, Е.Ю. Лебедева, П.С. Швец, Л.А. и др.* // Збірник наукових праць Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.С. Пухова, Київ, 2013. – № 67 – С. 74-81. 2. *Становский А. Л.* Проблема распознавания изоморфизма графов и обратная задача структурной надежности / *А.Л. Становский, О.С. Савельева, М.Л. Герганов* и др. // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві: збірник наукових праць. – Херсон, 2012. – Вип. 1(1). – С. 56-59. 3. *Панова Т. Н.* Компьютерное моделирование процесса формирования композиционных изделий «металл – литая резина» / *Т.Н. Панова, А.В. Торопенко, Е.Ю. Лебедева* // Материалы Международной научно-практической конференции-выставки «Литейное производство: технологии, материалы, оборудование, экономика и экология». – Киев: ФТИМС НАН Украины, 12-14 декабря 2011. – С. 215-218. 4. *Савельева О.С.* Стенды для измерения характеристик армированных резиновых амортизаторов / *О.С. Савельева, Е.Ю. Лебедева, Д.А. Монова* // Материалы XXI семинара «Моделирование в прикладных научных исследованиях». – Одесса: ОНПУ, 22-23 января 2013. – С. 103-107. 5. *Лебедева Е.Ю.* Автоматизированное проектирование конструкций, армированных резиновых амортизаторов // *Е.Ю. Лебедева, А.Н. Красножон, С.В. Кошуляк* // Материалы XXI семинара «Моделирование в прикладных научных исследованиях». – Одесса: ОНПУ, 22-23 января 2013. – С. 107-109. 6. *Лебедева Е.Ю.* Метод контроля качества резино-металлических амортизаторов / *Е.Ю. Лебедева, С.В. Кошуляк, Абу Шена Усама* // Материалы XXII семинара «Моделирование в прикладных научных исследованиях». – Одесса: ОНПУ, 4-5 марта 2014. – С. 54 – 56. 7. *Лебедева Е.Ю.* Метод проектирования систем с существенно различными свойствами материалов элементов / *Е.Ю. Лебедева, А.Н. Красножон, А.А. Становский* // Материалы XXII семинара «Моделирование в прикладных научных исследованиях». – Одесса: ОНПУ, 4-5 марта 2014. – С. 57-58. 8. *Становский А.Л.* Методы измерения потребительских свойств резино-металлических амортизаторов / *А.Л. Становский, Е.Ю. Лебедева, Абу Шена Усама* // Материалы XXIII семинара «Моделирование в прикладных научных исследованиях». – Одесса: ОНПУ, 10-12 марта 2015. – С. 22-24. 9. *Становский А.Л.* Приборы для измерения параметров качества резино-металлических

амортизаторов / А.Л. Становский, Е.Ю. Лебедева, Абу Шена Усама // Материалы XXIII семинара «Моделирование в прикладных научных исследованиях». – Одесса: ОНПУ, 10-12 марта 2015. – С. 25-27.

Bibliography (transliterated): 1. Duhanina M. A. Jevoljucionnaja optimizacija slabosvjazannyh sistem / M.A. Duhanina, E.Ju. Lebedeva, P.S. Shvec, L.A. i dr. // Zbirnik naukovih prac' Institutu problem modeljuvannja v energetici im. G.S. Puhova, Kiïv, 2013. – № 67 – S. 74-81. 2. Stanovskij A. L. Problema raspoznavanija izomorfizma grafov i obratnaja zadacha strukturnoj nadezhnosti / A.L. Stanovskij, O.S. Savel'eva, M.L. Gerganov i dr. // Informacijni tehnologii v osviti, nauci ta virobniectvi: zbirnik naukovih prac'. – Herson, 2012. – Vip. 1(1). – S. 56-59. 3. Panova T. N. Komp'juternoe modelirovanie processa formirovanija kompozicionnyh izdelij «metall – litaja rezina» / T.N. Panova, A.V. Toropenko, E.Ju. Lebedeva // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii-vystavki «Litejnoe proizvodstvo: tehnologii, materialy, oborudovanie, jekonomika i jekologija». – Kiev: FTIMS NAN Ukrainy, 12-14 dekabnja 2011. – S. 215-218. 4. Savel'eva O.S. Stendy dlja izmerenija harakteristik armirovannyh rezinovyh amortizatorov / O.S. Savel'eva, E.Ju. Lebedeva, D.A. Monova // Materialy HHI seminaru «Modelirovanie v prikladnyh nauchnyh issledovanijah». – Odessa: ONPU, 22-23 janvarja 2013. – S. 103-107. 5. Lebedeva E.Ju. Avtomatizirovanoe proektirovanie konstrukcij, armirovannyh rezinovyh amortizatorov // E.Ju. Lebedeva, A.N. Krasnozhen, S.V. Koshuljan // Materialy HHI seminaru «Modelirovanie v prikladnyh nauchnyh issledovanijah». – Odessa: ONPU, 22-23 janvarja 2013. – S. 107-109. 6. Lebedeva E.Ju. Metod kontrolja kachestva rezino-metallicheskih amortizatorov / E.Ju. Lebedeva, S.V. Koshuljan, Abu Shena Usama // Materialy HHII seminaru «Modelirovanie v prikladnyh nauchnyh issledovanijah». – Odessa: ONPU, 4-5 marta 2014. – S. 54 – 56. 7. Lebedeva E.Ju. Metod proektirovanija sistem s sushhestvenno razlichnymi svojstvami materialov jelementov / E.Ju. Lebedeva, A.N. Krasnozhen, An.A. Stanovskij // Materialy HHII seminaru «Modelirovanie v prikladnyh nauchnyh issledovanijah». – Odessa: ONPU, 4-5 marta 2014. – S. 57-58. 8. Stanovskij A.L. Metody izmerenija potrebitel'skih svojstv rezino-metallicheskih amortizatorov / A.L. Stanovskij, E.Ju. Lebedeva, Abu Shena Usama // Materialy HHIII seminaru «Modelirovanie v prikladnyh nauchnyh issledovanijah». – Odessa: ONPU, 10-12 marta 2015. – S. 22-24. 9. Stanovskij A.L. Pribory dlja izmerenija parametrov kachestva rezino-metallicheskih amortizatorov / A.L. Stanovskij, E.Ju. Lebedeva, Abu Shena Usama // Materialy HHIII seminaru «Modelirovanie v prikladnyh nauchnyh issledovanijah». – Odessa: ONPU, 10-12 marta 2015. – S. 25-27.

Надійшла до редколегії