

2. Хорошев Г.А., Петров Ю.И., Егоров Н.Ф. Борьба с шумом вентиляторов. - М.: Энергоиздат, 1981. - 144с.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА РЕЗИНОВЫХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ТКАЦКИХ СТАНКОВ

**Б.С. Сажин, О.С. Кочетов,
М.В. Сошенко, А.Н. Харитонов**
Московский государственный текстильный
университет им. А.Н. Косыгина

При размещении нового оборудования или модернизации существующего, связанной с увеличением рабочих скоростей, на старых производственных площадях, приходится идти либо путем увеличения жесткости межэтажного перекрытия, либо путем установки оборудования на виброизолирующие системы. Последний путь зачастую более предпочтителен, так как не требует больших затрат на реконструкцию зданий [1].

На Московском шелковом комбинате «Красная Роза» в 1990 году решался вопрос размещения в ткацком корпусе пневматических ткацких станков типа PN 130 (производства ЧССР) и перед ВНИИЛТЕКМАШем была поставлена задача спроектировать для этого станка систему виброизоляции. Для проведения экспериментальных работ был предоставлен ткацкий цех с работающими там станками-аналогами типа Р-125А, имеющими следующие параметры: вес станка с навоем $Q = 1760$ кгс; число опорных точек станка $m = 4$; частота вращения главного вала $n_1 = 350$ мин⁻¹. Статические и динамические нагрузки от станка представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 - Распределение нагрузки по опорным точкам станка (в статике), кгс

Р	Р	Р	Р
1	2	3	4
360	606	464	330

Таблица 2 - Динамические нагрузки станка в вертикальном направлении (амплитуда силы, кгс)

Частота вращения, мин ⁻¹	Частота возмущающей силы, Гц	Номер гармоники	1	2	3	4
350	5,83	1	20,6	42,6	33,6	34,2
350	11,7	2	31,7	103,3	30,6	39,4
350	17,5	3	19,7	22,2	15,6	14,3

Анализируя динамические нагрузки станка в вертикальном направлении можно сделать вывод о том, что расчет системы виброизоляции следует вести по второй возмущающей гармонике (11,7 Гц), так как максимум спектра возмущения приходится именно на вторую опору станка (103,3 кгс) во второй гармонической составляющей спектра возмущающих сил станка.

Рассчитаем систему виброизоляции для ткацкого станка и определим ее эффективность для первых 3-х гармоник. Примем: количество резиновых элементов в каждом виброизоляторе $n=2$; форма поперечного сечения резинового виброизолятора - квад-

ратная; схема расположения резиновых элементов - сдвоенная. В качестве материала резинового виброизолятора выбираем резину марки ТМКЦ-С со следующими физико-механическими свойствами: объемный вес резины $\gamma = 1,26 \text{ г/см}^3$; модуль упругости резины при коэффициенте формы $K_{\phi} = 1,0$ равен $E_{20} = 194,3 \text{ кгс/см}^2$; допускаемое рабочее напряжение $[\sigma] = 8 \text{ кгс/см}^2$; модуль сдвига $G = 12 \text{ кгс/см}^2$,

Расчет начинаем с определения площадей поперечных сечений под каждую опорную точку станка S_i и отдельного резинового элемента S_i' .

$$\text{Опора № 1: } S_1 = P_1/[\sigma] = 360/8 = 45 \text{ см}^2, \quad S_1' = S_1/n = 45/2 \text{ см}^2 = 22,5 \text{ см}^2,$$

$$\text{Опора № 2: } S_2 = P_2/[\sigma] = 606/8 = 75,75 \text{ см}^2, \quad S_2' = S_2/n = 75,75/2 \text{ см}^2 = 37,86 \text{ см}^2,$$

$$\text{Опора № 3: } S_3 = P_3/[\sigma] = 464/8 = 58 \text{ см}^2, \quad S_3' = S_3/n = 58/2 \text{ см}^2 = 29 \text{ см}^2,$$

$$\text{Опора № 4: } S_4 = P_4/[\sigma] = 330/8 = 41,25 \text{ см}^2, \quad S_4' = S_4/n = 41,25/2 \text{ см}^2 = 20,63 \text{ см}^2.$$

Определим размеры поперечных сечений резиновых виброизоляторов под каждой опорной точкой станка:

$$a_1 = \sqrt{S_1'} = \sqrt{22,5} = 4,74 \text{ см}; \quad a_2 = \sqrt{S_2'} = \sqrt{37,86} = 6,15 \text{ см};$$

$$a_3 = \sqrt{S_3'} = \sqrt{29} = 5,39 \text{ см}; \quad a_4 = \sqrt{S_4'} = \sqrt{20,63} = 4,54 \text{ см}.$$

Теперь приступаем к определению жесткости виброизоляторов в вертикальном и горизонтальном направлениях. Для определения коэффициента неупругого сопротивления виброизоляторов γ необходимо построить для опытного образца диаграмму статической деформации в осях «P-ε», которая представляет собой петлю гистерезиса резины и характеризует количество энергии, рассеиваемой в материале при его деформировании и идущей на нагрев образца, на активацию химических процессов и т.д. Построение диаграммы осуществлялось по результатам экспериментальных исследований, выполненных на стенде [2] для определения статической жесткости резиновых виброизоляторов. Нагружение образца проводилось до $P = 900 \text{ кгс}$ с шагом 100 кгс , затем разгрузка до 0. Коэффициент Пуассона получился равным $\mu = 0,5$; коэффициент $\gamma = 0,037$.

Определим жесткость каждого виброизолятора в вертикальном и горизонтальном направлениях:

$$C_{z_1} = \frac{E_{u_1} \cdot S_1'}{h_1} = \frac{21,18 \cdot 22,5}{10,89} = 43,76 \frac{\text{кгс}}{\text{см}};$$

$$C_{xy_1} = \frac{G S_1'}{h_1} = \frac{12 \cdot 22,5}{10,89} = 24,8 \frac{\text{кгс}}{\text{см}};$$

Определим суммарную жесткость системы виброизоляции в вертикальном и горизонтальном направлениях

$$C_z = 2C_{z_1} + 2C_{z_2} + 2C_{z_3} + 2C_{z_4} = 2 \times 43,76 + 2 \times 61,13 + 2 \times 54,44 + 2 \times 44,09 = 406,84 \frac{\text{кгс}}{\text{см}};$$

$$C_{xy} = 2C_{xy_1} + 2C_{xy_2} + 2C_{xy_3} + 2C_{xy_4} = 2 \times 24,8 + 2 \times 33,4 + 2 \times 29,5 + 2 \times 24,76 = 224,92 \frac{\text{кгс}}{\text{см}}.$$

Определим собственную частоту колебаний системы «станок на виброизоляторах» в вертикальном и горизонтальном направлениях:

$$f_z = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C_z \cdot g}{Q}} = \frac{1}{2 \times 3,14} \sqrt{\frac{406,84 \times 981}{1760}} = 2,4 \text{ Гц};$$

$$f_{xy} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C_{xy} \cdot g}{Q}} = \frac{1}{2 \times 3,14} \sqrt{\frac{224,92 \times 981}{1760}} = 1,78 \text{ Гц};$$

Вычислим эффективность виброизоляции

$$\eta_{я}^1 = \sqrt{\frac{1 + \gamma^2}{\left(1 - \frac{f_{01}^2}{f_z^2}\right)^2 + \gamma^2}} = \sqrt{\frac{1 + 0,037^2}{\left(1 - \frac{5,83^2}{2,4^2}\right)^2 + 0,037^2}} = 0,2;$$

$$\eta_{xy}^1 = \sqrt{\frac{1 + \gamma^2}{\left(1 - \frac{f_{01}^2}{f_{xy}^2}\right)^2 + \gamma^2}} = \sqrt{\frac{1 + 0,037^2}{\left(1 - \frac{5,83^2}{1,78^2}\right)^2 + 0,037^2}} = 0,1.$$

Список литературы.

1. Кочетов О.С. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1995, №1. С.88...92.
2. Кочетов О.С., Поляковский Л.Ю., Турбин Л.Т., Кобельков Н.К. Устройство для определения статических характеристик виброизоляторов - И.Л.МГЦНТИ, N13-87,1987.

МЕТОДИКА СНИЖЕНИЯ ШУМА УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПНЕВМОПЕРЕПЛЕТЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ НИТЕЙ

**Б.С. Сажин, О.С. Кочетов,
М.В. Сошенко, Е.С. Демина**
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА

При получении объемно-жгутовых нитей коврового ассортимента в процессе формирования, ориентационного вытягивания и пневмотекстурирования возникает необходимость придания компактности получаемым нитям для непосредственной установки товарных паков на шпулярики козловых машин.

Поскольку процесс пневмотекстурирования может в настоящее время осуществляться на скоростях до 2000 м/мин единственным практически приемлемым способом придания компактности извитым комплексным нитям является их аэродинамическая обработка.

В настоящее время широко распространены аэродинамические устройства, которые позволяют получать пневмотекстурированные нити линейной плотностью 125-666 Текс с компактностью 25-30 "щепок" на 1 метр нити при рабочем давлении 0,65 МПа [1].

Известные конструкции звукоизолирующих кожухов с обработкой звукопоглощающим материалом типа "поролон" имеют сравнительно невысокие эксплуатационные качества за счет чрезмерного загрязнения, засаливания пор звукопоглощающего материала из-за отсутствия свободного выхода отработанного воздуха [2].

С целью повышения эффективности шумопоглощения и эксплуатационных свойств была разработана оригинальная конструкция звукоизолирующего кожуха для форсунки с экраным глушителем шума на выходе [4]. Кожух выполнен негерметичным и имеет технологические отверстия "а" (0,08×0,045 м) для выброса технологического воздуха и "б" (0,003×0,015) - для прохода нити. Герметичность заправочной щели под нить обеспечивается пружиной и клиновидным эластичным замком. Кожух изнутри покрывается слоем мастики ВД-17-58 для уменьшения виброакустической энергии излучения кожуха в диапазоне частот 500...2000 Гц. Поверх мастики наносится ворсовое покрытие, которое снижает уровень звукового давления в диапазоне час-