

**ВЛИЯНИЕ СИЛЫ НАТЯЖЕНИЯ И ФОРМЫ ПРИВОДНОГО РЕМНЯ НА ПРОЦЕСС
БАЛАНСИРОВКИ ИЗДЕЛИЙ НА ЗАРЕЗОНАНСНОМ БАЛАНСИРОВОЧНОМ СТАНКЕ
МАЯТНИКОВОГО ТИПА**

Панфилов Д.С.

Научный руководитель: Сикора Е.А., к.т.н., доцент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: panfilovdss321@gmail.com

**EFFECTS OF POWER TENSION AND FORMS DRIVE BELT BALANCING PRODUCTS IN
PROCESS AT ZAREZONANSNOM BALANCING MACHINES PENDULUM**

Panfilov D.S.

Scientific Supervisor: candidate of engineering sciences, docent Sikora E. A.

Tomsk Polytechnic University,

Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: panfilovdss321@gmail.com

Актуальность работы связана с повышением точности балансировки вращающихся деталей механизмов и машин. Для этого необходимо знать факторы способные повлиять на качество балансировки, а так же иметь возможность количественной оценки их влияния. В данной работе исследуются подобные факторы – сила натяжения и форма приводного ремня. Целью исследования является определение степени влияния силы натяжения и формы приводного ремня на процесс балансировки.

Вибрация — упругие механические колебания высокой частоты и малой амплитуды. Часто в механизмах возникает не предусмотренная конструкцией вибрация. Подобное явление пагубно сказывается на работе как отдельных частей, так и всего механизма в целом.

Для количественного описания вибрации наиболее часто используются виброперемещение, виброскорость и виброускорение.

Виброперемещение показывает максимальное перемещение контролируемой точки в процессе вибрации. Используется для измерения частот в области от 0 до 100 Гц.

Виброскорость показывает максимальную скорость перемещения контролируемой точки в процессе вибрации. Используется для измерения частот в области от 10 до 1000 Гц.

Виброускорение характеризует изменение скорости контролируемой точки в процессе вибрации. Используется для измерения частот в области от 10 до 10000 Гц.

Эти три характеристики вибрационного движения являются взаимосвязанными, и, измерив, например, виброускорение, легко вычислить остальные два параметра путем однократного или двукратного интегрирования [1].

Возможность использования каждого из этих параметров позволяет контролировать вибрацию на объектах с различными частотными характеристиками. Однако считается что виброускорение наилучшая, для контроля характеристика вибрационного процесса, которую целесообразно использовать во всех областях виброметрии, пока по той или иной причине не возникает необходимость определения скорости или перемещения этих колебаний.

Наиболее распространенной причиной возникновения вибрации является дисбаланс вращающихся ча-

стей механизма, таких как ротор. При вращении ротора вокруг оси, не совпадающей с осью инерции, он становится неуравновешенным. Неуравновешенность—это состояние ротора, характеризующееся таким распределением масс, которое во время вращения вызывает переменные нагрузки на опорах ротора и его изгиб. Мерой неуравновешенности является дисбаланс. [2]

Таким образом становится ясно, что для устранения вредоносной вибрации механизма, в большинстве случаев достаточно уменьшить дисбаланс его вращающихся частей до некоторого допустимого значения. То есть произвести балансировку.

Суть процесса балансировки сводится к тому, что во время вращения ротора 4, дисбаланс 6, присутствующий в нем, через опору 5 начинает раскачивать маятниковые подвесы 1 станка, величина этих перемещений измеряется датчиком 3, а радиальное положение ротора фиксируется фотоотметчиком (на схеме не указан). После измерения масса ротора изменяется на соответствующую величину в месте указанном на дисплее станка. Вращение ротору передается через приводной ремень 2, который в свою очередь приводится в движение электродвигателем (на схеме не указан). Натяжение ремня осуществляется за счет подвижного ролика 7 (рис. 1).

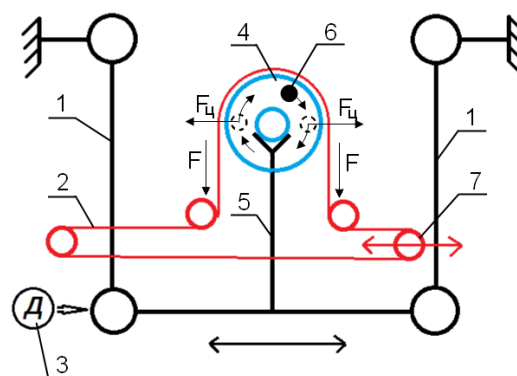


Рис. 1. Внешний вид и принципиальная схема резонансного балансировочного станка маятникового типа VM 010, производства Дdiamex

Достижение поставленной цели осуществлялось экспериментальным методом. На балансировочном станке (рис. 1) были проведены две группы экспериментов: с несбалансированным контрольным ротором и с контрольным ротором, дисбаланс которого был уменьшен. В каждой группе экспериментов использовались ремни с круглым сечением (РК) и ремни с прямоугольным сечением (РП). Одна группа экспериментов включала в себя построение двух графиков зависимости для каждой из двух опор станка: «Зависимость виброперемещения от силы натяжения приводного ремня с прямоугольным сечением» и «Зависимость виброперемещения от силы натяжения приводного ремня с круглым сечением» (рис. 2, 3). Каждая точка на приведенных графиках является результатом двадцати измерений. Помимо этого каждая точка имеет доверительный интервал – диапазон между большим и меньшим значениями данных двадцати измерений. Конкретная точка графика может находиться в любом месте соответствующего доверительного интервала.

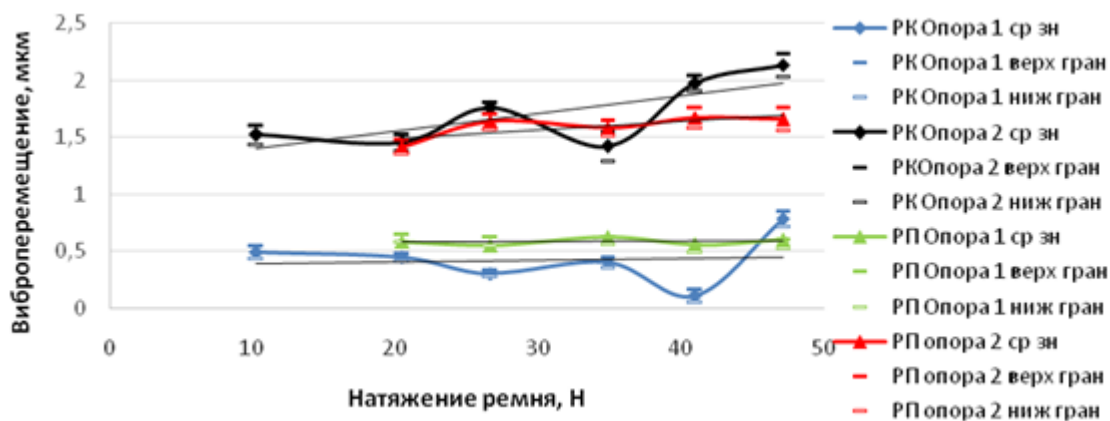


Рис. 2. График зависимости виброперемещения опор балансировочного станка от силы натяжения приводного ремня. Эксперименты с ротором до балансировки.

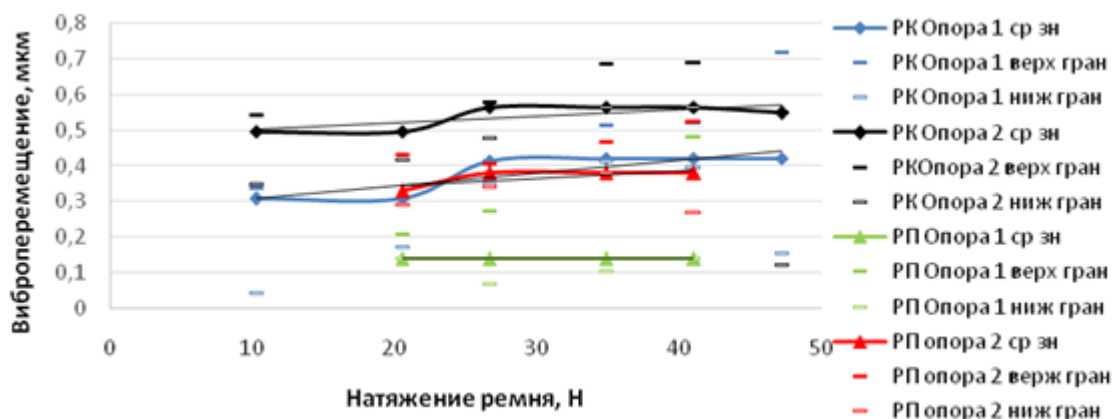


Рис. 3. График зависимости виброперемещения опор балансировочного станка от силы натяжения приводного ремня. Эксперименты с ротором после балансировки.

Для каждого из приведенных графиков была построена средняя линия, которая показывает увеличение амплитуды виброперемещения с увеличением силы натяжения приводного ремня. Графики зависимости виброперемещения от силы натяжения ремня с прямоугольным сечением повторяют динамику графиков зависимости виброперемещения от силы натяжения ремня с круглым сечением, однако имеют меньший размах.

Используя данные графиков, можно сформулировать следующие рекомендации: с целью увеличения чувствительности балансировочного станка, балансировку производить при максимально возможном натяжении приводного ремня, а так же использовать приводные ремни круглого сечения. Данные меры позволят, при неизменной величине дисбаланса, увеличить амплитуду виброперемещений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вибро-Центр [Электронный ресурс]// Виброускорение, виброскорость и виброперемещение – Режим доступа: <http://vibrocenter.ru/text01.htm>.
2. Кинематика [Электронный ресурс]// Балансировочные станки. Основные сведения, классификация и устройство. – Режим доступа: <http://oookin.ru/balstaneor.htm>.