Научное открытие “Явление возникновения вынужденных резонансных колебаний вращающихся тел (дебалансов)”

Формула открытия: “Установлено неизвестное ранее явление возникновения вынужденных резонансных колебаний вращающихся тел (дебалансов), заключающееся в том, что два (или более) независимо вращающихся дебаланса с собственными приводами, расположенные в соответствии с требованиями для возникновения самосинхронизации их вращения, обнаруживают тенденцию к возникновению вынужденных резонансных колебаний на частоте свободных колебаний пружинных виброизолирующих опор при принудительном притормаживании вращения одного из них, при этом амплитуда вынужденных резонансных колебаний на порядок превышает амплитуду колебаний на частоте привода дебалансов”.

Автор: В.А. Мельник, заявка на открытие еще не подавалась.

Описание открытия

Сущность открытия состоит в том, что автором установлено явление возникновения вынужденных резонансных колебаний вращающихся тел (дебалансов) при отсутствии между ними каких-либо кинематических или электрических связей на частоте не совпадающей с частотами вращения двигателей привода дебалансов.

Научное значение открытия состоит в том, что в отличие от явления называемого биениями, возникающими при частоте возмущающей силы дебалансов близкой к частоте свободных колебаний пружинных виброизолирующих опор, частота вынужденных резонансных колебаний многократно меньше частоты вращения дебалансов, а амплитуда вынужденных резонансных колебаний на порядок превышает амплитуду колебаний на частоте привода дебалансов.

Практическое значение открытия состоит в том, что на его основе может быть разработан новый класс вибрационных машин, механизмов и устройств с постоянными или изменяемыми параметрами, значительно уменьшены габариты и вес машин, используя высокочастотные электрические или пневматические приводы дебалансов, у которых в качестве основной характеристики будет служить резонансная частота вынужденных колебаний. Возможно переключение работы устройств с обычного режима на режим с вынужденными резонансными колебаниями.

Установленное явление позволяет снять имевшиеся до этого аксиомы и устоявшиеся положения в вибрационной технике для развития теоретических разработок, выявления новых свойств и закономерностей.

Схема привода дебалансов опытной установки показана на рис. 1.

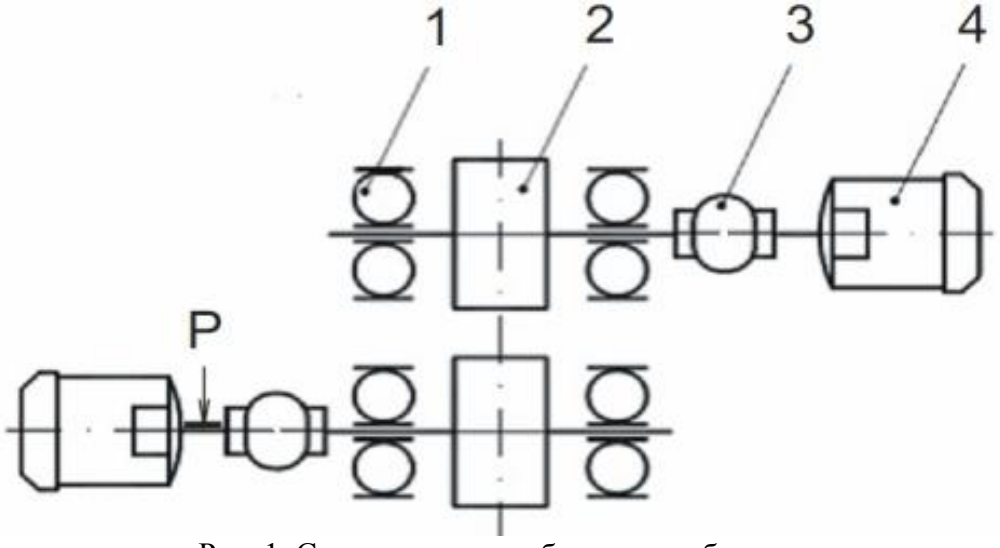


Рис. 1. Схема привода дебалансов дебалансов

1 – подшипниковый узел; 2 – дебаланс; 3 – эластичная муфта; 4 – двигатель 22 кВт, 1470 об./мин; Р – сила притормаживания.

Усилие притормаживания на рис. 1 показано условно, реально это происходило при смещении одного подшипникового узла на болтах под воздействием вибрации. Крепление корпуса подшипника осуществлялось к полке швеллера №30. Под головкой болта устанавливалась косая шайба, которую следовало приварить к полке швеллера до обработки накладки высотой 10 мм над полкой швеллера. В процессе работы возникало трение корпуса подшипникового узла о вал дебаланса в месте войлочного пылезащитного уплотнения. Трение наблюдалось в виде искрообразования (вроде работы отрезным кругом «болгаркой»).

Схема опытной установки показана на рис. 2. На верхней плите размещены двигатели привода дебалансов, на нижней - подшипниковые узлы с дебалансами. Плиты соединены между собой восемью шпильками посредством пружин сжатия с проектной жесткостью единичной пружины 7,87 кг/мм. Конструктивная величина перемещения пружин от состояния предварительного сжатия до соприкосновения витков 18,3 мм. Над верхней плитой и под нижней плитой на шпильках установлены буферные прокладки из резины толщиной 10 мм. Между буферными прокладками и гайками расположены шайбы. Такая компоновка снижает динамическое воздействие дебалансов на двигатели.

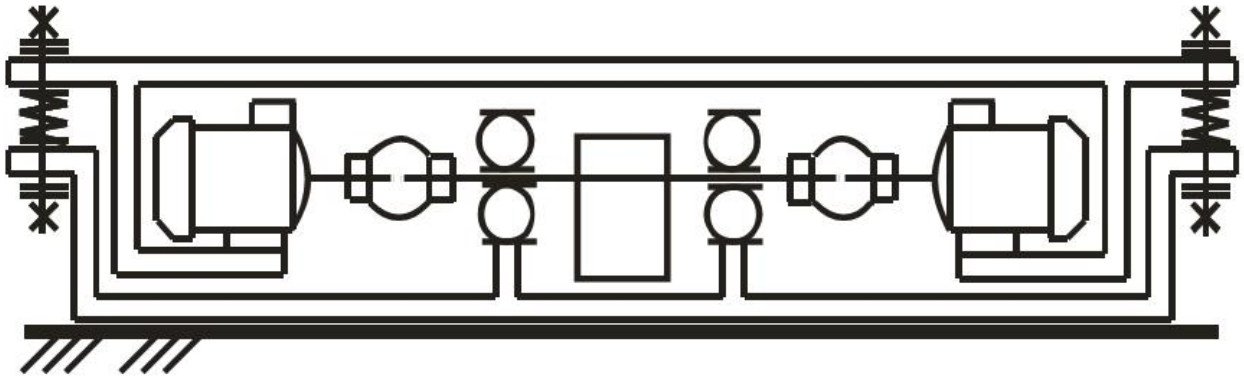


Рис.2. Схема опытной установки

Проектом предусматривалось равенство масс (по 2365 кг) верхней и нижней плит, но пружины после изготовления имели силовые характеристики на 10% меньше, поэтому для обеспечения необходимой высоты пружин при предварительной деформации масса верхней плиты была уменьшена на 10% удалением всех съемных грузов, предусмотренных конструкцией изначально.

Зазор между нижней плитой и буферными прокладками под ней составлял 3,5 мм. Масса двух дебалансов 100,862 кг. Развиваемая возмущающая сила 19,5 т. Необходимая Мощность для привода двух дебалансов без учета потерь по расчету составляет 12,2 кВт. Расчетная амплитуда направленных колебаний нижней плиты на частоте двигателей ± 2,4 мм определялась с учетом выкладок в статье №81 «Особенности расчета вибрационных устройств», размещенной на сайте автора v-a-melnik.narod.ru (без учета, что грузы сняты). Амплитуда вынужденных резонансных колебаний при наблюдении установленного явления была на порядок выше. Нижняя плита отрывалась от бетонного пола на высоту равную размаху вынужденных резонансных колебаний. Для обеспечения такой амплитуды колебаний без учета потерь и резонанса необходима мощность 18,5 кВт, что невозможно для дебалансов с эксцентриситетом 80 мм, примененных в конструкции. Расчетный период колебаний опытной установки на частоте вынужденных резонансных колебаний пружинных виброизолирующих опор 0,374 с.

Любая публикация открытия – подтверждение приоритета. Она не мешает в последующем выполнить регистрацию открытия.

На данный момент на опытной установке все недостатки устранены, а сама установка передана заказчику для эксплуатации. Назначение установки и ее реальный вид не раскрываю. В доработанной конструкции этот эффект не наблюдался, хотя кратковременно при раскручивании дебалансы проходят через резонансную частоту виброизолирующих пружин.

Необходима экспериментальная проверка, на уменьшенном макете, частоты вращения приторможенного дебаланса и определение кратности отношения частоты приторможенного дебаланса к частоте вынужденных резонансных колебаний. Возможно, что разность частот дебалансов может совпадать с частотой вынужденных колебаний или быть кратной. Для теоретических обоснований важно знать: будет ли проявляться эффект, когда частоты вращения двигателей будут сразу соответствовать нужным значениям.

При проектировании устройства использовались требования, изложенные в документе, две страницы которого приведены ниже.

Эффект дважды наблюдали около 10 человек. Один раз при испытании и один раз при эксплуатации разрывался один из болтов крепления проблемного корпуса подшипникового узла до его модернизации.

Адрес для переписки: ic017222@yandex,ua

Для справки привожу описание и ссылку на открытие № 333 от 1948 г.

Научное открытие "Явление синхронизации вращающихся тел (роторов)".

Формула открытия: "Установлено неизвестное ранее явление синхронизации вращающихся тел (роторов), заключающееся в том, что два или более ротора, которые могут свободно вращаться друг относительно друга и взаимодействуют посредством сколь угодно малых сил, зависящих от взаимного расположения роторов, обнаруживают тенденцию к вращению с одинаковыми или кратными средними угловыми скоростями, причем устанавливаются определенные фазовые отношения между вращениями".
Авторы: Б. П. Лавров, Д. А. Плисс.
Номер и дата приоритета: № 333 от 1948 г. в части экспериментального обнаружения явления синхронизации и 20 мая 1971 г. в части теоретического обоснования явления и его обобщения.

Описание открытия.
Сущность открытия состоит в том, что авторами установлено явление согласованного вращения нескольких тел (роторов) с одинаковыми или кратными частотами (то есть синхронизации) при отсутствии между ними каких-либо кинематических или электрических связей, только за счет взаимодействий между роторами посредством сколь угодно малых сил, зависящих от их взаимного расположения. Так, например, оказалось, что неуравновешенные роторы, установленные на общем подвижном основании, обнаруживают столь сильную тенденцию к самосинхронизации, что даже выключение одного или нескольких из них из электрической сети не приводит к выпадению их из синхронизма.
Научное значение открытия состоит в том, что обнаружен новый важный класс синхронизирующихся объектов — вращающиеся тела.
Практическое значение открытия состоит в том, что на его основе разработан новый класс вибрационных машин и устройств — машин с самосинхронизирующимися вибровозбудителями — вибрационных конвейеров, грохотов, питателей, дробилок, мельниц, флотационных машин, испытательных стендов и т. п.
Аэрогидродинамика, газогидродинамика, вибрация.
http://ross-nauka.narod.ru/06/06-333.html

ОАО Ярославский завод "КРАСНЫЙ МАЯК"

ВИБРАТОРЫ

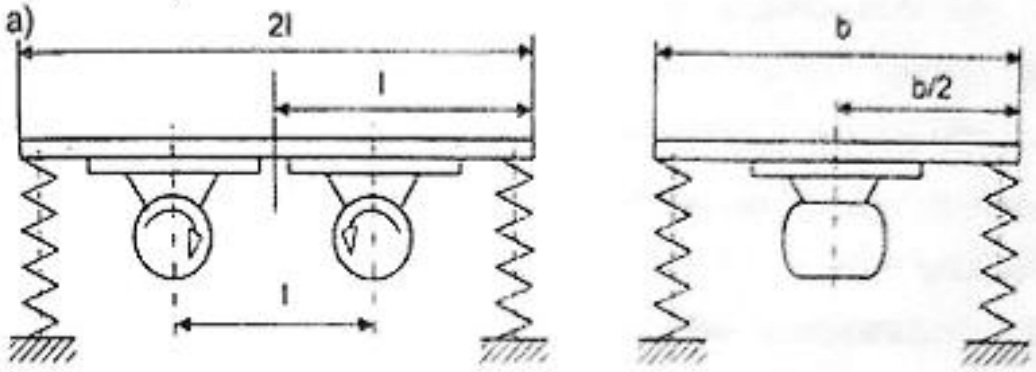
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

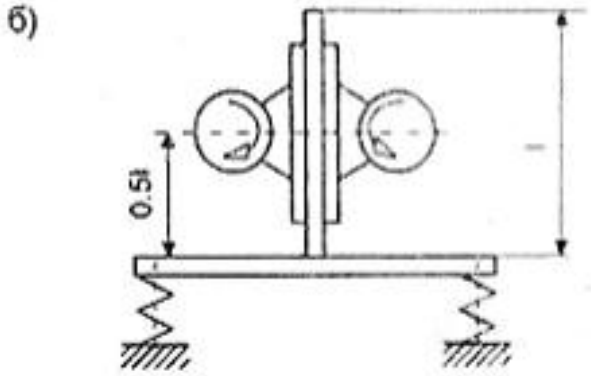
ИВ-104Б, ИВ-105, ИВ-106, ИВ-127, ИВ-104Н, ИВ-104Б-6, ИВ-105Н, ИВ-106Н, ИВ-106Э, ИВ-106Э1, ИВ-127Н, ИВ-127Э, ИВ-127Э1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
2-2.004 РЭ

ЯРОСЛАВЛЬ
2004 г.

В случаях, когда техпроцесс требует направленных колебаний системы (прямолинейное транспортирование, ориентирование, забивание, трамбование и т.п.), однотипные вибраторы устанавливаются парами на одной опорной плите с параллельными противоположно вращающимися валами.





l - минимальное расстояние которое устанавливается между вибраторами.

Амплитуда колебаний подвижной системы в местах установки вибраторов, см:

$$A = \frac{n \cdot M_{ст}}{m_c + n \cdot m_в}$$

где $M_{ст}$ – статический момент вибратора, кг·см;

m_c – масса подвижной системы, кг;

$m_в$ – масса вибратора, кг;

n – число вибраторов, шт.

С явлением резонанса обычно борются, не осознавая его истинной причины. Смотрите рис. ниже.

■ Применение ограничителей колебаний из полос резины для спокойного разбега и выбега машины.

РЕЦЕНЗИЯ

Ваш опыт показывает единство всех процессов в природе и их инерционную физическую сущность. В начале периода становления радио как раз подобные вещи и применяли, подача не просто несущей частоты на маломощный излучатель, а с параллельно вторым, который имел небольшое отклонение по частоте, что увеличивало дальность связи примерно в 10 раз. На инерцоидах все выполняется тоже самое. Для электрической замкнутой цепи коэффициент равен 432, или 6/5 от 360, это выход на 5-ю гармонику. Для емкостных открытых систем, это 377. Все значения и единицы измерения в радианах.

Физически понять происходящее можно только подробно разобрав суть инерции, и как она работает…, но если кратко описать, то при выходе на 5-ю гармонику, которая связана с инерцией любого процесса, инерционная масса "объекта" (физического или электрического) возрастает в десятки и даже сотни раз. Это позволяет его использовать как динамическую точку опоры, которая значительно по "массе" превышает физическую. В такой системе за основу берутся 2 частоты, которые порождают третью и при правильной гармонической организации и кратностях частот мы наблюдаем несоответствие привычным физическим законам из учебников.

06.04.2023 Александр Мишин (изобретатель катушки Мишина)