



## **МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ \* 1925**

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

---

# **БАЛАНСИРОВКА. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ**

Первое издание

Группа Г00

---

УДК 62-755.002.5 : 001.4 : 801.323.9

Per. № ИСО 1925—74

Дескрипторы: балансировка, роторы, инерционный момент, словарь

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международная организация по стандартизации (ИСО) представляет собой объединение национальных организаций по стандартизации (комитеты—члены ИСО). Разработка международных стандартов осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член может принимать участие в работе любого технического комитета по интересующему его вопросу. Правительственные и неправительственные международные организации, сотрудничающие с ИСО, также принимают участие в этой работе.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, перед утверждением их Советом ИСО в качестве международных стандартов направляются на рассмотрение всем комитетам-членам.

Международный стандарт ИСО 1925 разработан техническим комитетом ИСО/ТК 108 «Механическая вибрация и удар» и разослан комитетам-членам в ноябре 1969 г (Проект дополнения I разослан комитетам-членам в январе 1973 г.).

Его одобрили следующие комитеты-члены:

АРЕ	Новая Зеландия	Швейцария*
Бельгия	Польша*	Швеция
Болгария*	Португалия*	ЮАР
Великобритания	Румыния*	Южная Корея*
Греция*	СССР	Япония
Дания*	США	Италия*
Израиль*	ФРГ	Канада*
Испания	Чехословакия	Таиланд
Мексика*	Чили	Турция
Нидерланды		

Комитеты-члены Австралия, Франция возражали против принятия той или иной части настоящего документа по причинам технического характера.

---

\* Выразили одобрение только части документа.



БАЛАНСИРОВКА.  
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Reg. № ИСО  
1925—74

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий международный стандарт устанавливает словарь терминов по балансировке на английском и французском языках (см. алфавитный указатель).

Настоящий стандарт в дальнейшем будет дополнен перечнем эквивалентных терминов на немецком, японском и испанском языках без определений.

Общий словарь по вибрациям и ударам приведен в международном стандарте ИСО 2041.

### ССЫЛКИ

Международный стандарт ИСО 1940 «Точность балансировки вращающихся жестких тел».

Международный стандарт ИСО 2041 «Вибрация и удар. Словарь».

Международный стандарт ИСО 2953 «Станки для балансировки. Описание и оценка».

### 1. МЕХАНИКА

1.1. Центр тяжести (центр масс) — точка тела, через которую проходит равнодействующая сил тяжести всех его элементарных масс при произвольной ориентации тела в однородном поле тяготения.

В однородном поле тяготения центр массы и центр тяжести совпадают. Центр массы определяется как точка, в которой воображаемая частица с массой, равной массе данной материальной системы, имеет относительно любых плоскостей статический момент, равный соответствующему статическому моменту системы.

#### Примечания:

1. Статический момент материальной системы относительно точки определяется величиной, математическое выражение которой равно геометрической (интегральной) сумме произведений масс отдельных частиц (элементарных масс) материальной системы на их радиусы-векторы от данной точки.

2. Положение центра массы  $\bar{r}_c$  материальной системы, состоящей из точечных масс  $m_i (i=1, 2, \dots, N)$ , расположенных в точках  $\bar{r}_i$ , определяется выражением:

$$\frac{\sum_{i=1}^N m_i \bar{r}_i}{\sum_{i=1}^N m_i}$$

1.2. Главная ось инерции. В произвольной системе декартовых (прямоугольных) координат с началом в заданной точке, значения шести моментов инерции тела  $Ix_i x_j$  ( $i, j=1, 2, 3$ ) не одинаковы, для некоторой системы координат моменты  $Ix_i x_j$  ( $i \neq j$ ) равны нулю. Значения  $Ix_i x_j$  ( $i=j$ ) для этой частной системы координат называются главными моментами инерции, а соответствующие направления осей называются главными осями инерции.

Примечания:

$$Ix_i x_j = \int_m x_i x_j dm, \text{ если } i \neq j;$$

$$Ix_i x_j = \int_m (r^2 - x_i^2) dm, \text{ если } i = j,$$

$$\text{где } r^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2;$$

$x_i, x_j$  — декартовы координаты.

2. Если начало координат совпадает с центром тяжести тела, указанные оси и моменты называются главными центральными осями инерции и главными центральными моментами инерции.

3. При балансировке выражение «главная ось инерции» относится к той главной центральной оси инерции (из трех таких осей), которая ближе всего соответствует оси вала ротора, иногда ее называют балансировочной осью или осью массы.

1.3. Центр равновесия — точка пересечения оси вала с перпендикулярной ей плоскостью (см. п. 2.7), проходящей через центр тяжести неподвижного ротора.

1.4. Критическая частота — такая частота, главный отклик на которую возникает при резонансе системы.

Примечания:

1. Во вращательной системе критическая частота вращения соответствует собственной частоте системы (она может в равной мере соответствовать кратным и подкратным резонансным частотам системы).

Пример: частота вращения в единицу времени равна резонансной частоте в циклах за единицу времени (герц).

2. Если вращается много систем, то будет иметь место много групп критических частот, по одной для каждого состояния ансамбля систем.

1.5. Ось вращения — линия, вокруг которой вращается тело.

Примечания:

1. Если опоры анизотропны, нет неподвижной оси вращения.
2. В случае жестких опор осью вращения является ось вала, но если опоры не жесткие, ось вращения может не совпадать с осью вала.

## 2. РОТОРЫ

2.1. Ротор — тело, которое может вращаться и цапфы которого опираются на подшипники.

Примечания:

1. Термин «ротор» иногда применяют к массе, не имеющей цапф (например, маховик). По определению п. 2.1 такая дискообразная масса становится ротором, пригодным для балансировки только после установки на вал с цапфами (см. п. 2.4).

2. При балансировке ротор иногда называют «рабочим телом».

2.2. Жесткий ротор. Ротор считается жестким, если после коррекции дисбалансов в двух (произвольно выбранных) плоскостях (см. п. 4.6) его дисбалансы существенно не превышают значений допустимых дисбалансов (относительно оси вала) для всех частот вращения, вплоть до максимальной эксплуатационной частоты вращения, если жесткость опор при балансировке близка к жесткости опор изделия в сборе.

2.3. Гибкий ротор. Ротор считается гибким, если он не соответствует определению п. 2.2.

2.4. Цапфа — часть ротора, которая вращается в подшипнике и опирается на него.

2.5. Ось цапфы — прямая, соединяющая геометрические центры контуров поперечных сечений цапфы.

2.6. Центр цапфы — точка пересечения оси цапфы с плоскостью поперечного сечения середины цапфы.

2.7. Ось вала — прямая, соединяющая центры цапф.

2.8. Подшипник — деталь, на которую опирается цапфа и в которой она вращается.

2.9. Ось подшипника — прямая линия, соединяющая геометрические центры контуров поперечных сечений подшипника.

2.10. Полностью сбалансированный ротор.

Ротор полностью сбалансирован, когда его масса так расположена, что он не передает на подшипники ни сил, ни вибраций, вызываемых центробежными силами.

Примечание. Ротор необязательно остается полностью сбалансированным, если он вращается с другой частотой или в других подшипниках.

2.11. Межопорный ротор — ротор с двумя цапфами, у которого центр тяжести находится между цапфами.

2.12. Консольный ротор — ротор с двумя цапфами, у которого центр тяжести не лежит между цапфами.

2.13. Эксцентриситет массы — расстояние от центра тяжести до оси вала (для ротора с двумя опорами).

2.14. Локальный эксцентриситет массы (для роторов с распределенными массами) — расстояние от центра тяжести каждого элемента до оси вала (для небольших элементов, расположенных вдоль ротора).

2.15. Опора подшипника — деталь или комплект деталей, которые передают нагрузку от подшипника на корпус изделия.

2.16. Основание (фундамент) — сооружение, на котором установлена механическая система.

**Примечания:**

1. Основание может быть неподвижным в пространстве или двигаться относительно нижележащей системы.

2. В контексте с неуравновешенностью и вибрацией вращающихся машин под основанием обычно понимается тяжелая база, на которой смонтирована машина.

2.17. Квазижесткий ротор — гибкий ротор, который можно удовлетворительно сбалансировать на частоте вращения ниже той, при которой происходит существенный изгиб ротора.

### 3. НЕУРАВНОВЕШЕННОСТЬ И ДИСБАЛАНС

Общие положения. Определения этого раздела касаются неуравновешенности жестких роторов. Их можно применять также и к гибким роторам, но поскольку неуравновешенность последних изменяется с частотой вращения любые характеристики неуравновешенности должны быть связаны только с какой-то определенной частотой вращения.

3.1. Неуравновешенность — состояние ротора, когда вызванные центробежными силами нагрузки и вибрации передаются на его подшипники (см. выше «Общие положения»).

**Примечания:**

1. Термин «неуравновешенность» иногда используется в качестве синонима «значения дисбаланса» или «вектора дисбаланса».

2. Неуравновешенность обычно относится ко всему ротору. Она может быть подразделена на следующие виды:

а) статическая неуравновешенность и моментная неуравновешенность, описываемые тремя векторами дисбалансов в трех различных плоскостях;

б) динамическая неуравновешенность, определяемая двумя векторами дисбалансов в двух различных плоскостях.

3.2. Дисбаланс — вектор, длина которого представляет значение дисбаланса, а направление определяет угол дисбаланса.

3.3. Значение дисбаланса — количественная мера дисбаланса ротора (в какой-либо плоскости), не связанная с его угловым

положением. Он определяется произведением массы дисбаланса на расстояние ее центра тяжести от оси вала.

Примечания:

1. Размерность значения дисбаланса может выражаться в единицах: унция×дюйм, г·мм и т. д.

2. Термины «вес» и «масса» в некоторых странах взаимозаменяемы.

3.4. Угол дисбаланса — полярный угол массы дисбаланса в системе полярных координат, расположенный в плоскости, перпендикулярной к оси вала и вращающейся вместе с ротором.

3.5. Точечная неуравновешенная масса — масса, которая предполагается сосредоточенной на таком определенном расстоянии, что ее произведение на свое центростремительное ускорение равно неуравновешенной силе.

Примечание. Централизованное ускорение определяется произведением расстояния от оси вала до точечной неуравновешенности массы на квадрат угловой скорости ротора, выраженной в рад/с.

3.6. Статическая неуравновешенность — неуравновешенность, при которой главная центральная ось инерции ротора смещена параллельно относительно оси вала.

Примечание. Количественно статическая неуравновешенность характеризуется суммой двух векторов, определяющих динамическую неуравновешенность (главный вектор дисбалансов), приложенный к центру масс ротора.

3.7. Квазистатическая неуравновешенность — неуравновешенность, при которой главная центральная ось инерции ротора пересекает ось вала в точке, не совпадающей с центром тяжести.

3.8. Моментная неуравновешенность — неуравновешенность, при которой главная центральная ось инерции ротора пересекает ось вала в центре тяжести.

Примечания:

1. Количественно характеризуется суммой моментов двух векторов, определяющих динамическую неуравновешенность относительно произвольной точки, расположенной на плоскости, содержащей центр тяжести и ось вала.

2. Если статическая неуравновешенность подвержена коррекции в любой плоскости, не содержащей точку приведения, то моментная неуравновешенность изменяется.

3.9. Динамическая неуравновешенность — неуравновешенность, при которой главная центральная ось инерции ротора не совпадает с осью вала.

Примечание. Количественно динамическая неуравновешенность характеризуется двумя векторами дисбалансов, лежащими в двух произвольных плоскостях (перпендикулярных оси вала). Эти два вектора полностью представляют всю неуравновешенность ротора.

3.10. Остаточный дисбаланс — дисбаланс, остающийся после балансировки.

3.11. Начальный дисбаланс — дисбаланс, который имеется у ротора до балансировки.

3.12. Неуравновешенная сила — центробежная сила (относительно оси вала), вызванная дисбалансом в какой-либо плоскости, перпендикулярной оси вала.

3.13. Результирующая неуравновешенная сила — равнодействующая системы центробежных сил от всех элементарных масс ротора, отнесенная к любой точке оси вращающегося вала.

Примечание. Результирующая неуравновешенная сила всегда лежит в плоскости, содержащей центр тяжести масс ротора и ось вала.

3.14. Момент неуравновешенной силы — момент центробежной силы одного элемента массы ротора относительно точки приведения, лежащей в плоскости, содержащей ось вала и центр тяжести ротора.

3.15. Результирующий момент неуравновешенных сил — суммарный момент системы центробежных сил от всех элементарных масс ротора относительно точки приведения, лежащей в плоскости, содержащей центр тяжести и ось вала.

Примечания:

1. Значение результирующего неуравновешенного момента и его угол зависят от положения точки приведения.

2. Существует определенное положение точки приведения, для которого величина результирующего неуравновешенного момента минимальна (центральная ось неуравновешенности).

3. Результирующий неуравновешенный момент не зависит от положения точки приведения, когда результирующая неуравновешенная сила равна нулю.

3.16. Главный момент дисбалансов ротора — общий момент системы центробежных сил всех элементарных масс ротора относительно его центра масс.

3.17. Удельный дисбаланс — главный вектор дисбалансов ( $U$ ), деленный на массу ( $M$ ) ротора; он эквивалентен смещению центра тяжести ротора относительно оси вала.

3.18. Точность балансировки — произведение удельного дисбаланса на максимальную эксплуатационную угловую скорость вращения ротора (для жестких роторов).

3.19. Достижимый начальный дисбаланс — начальный дисбаланс, сведенный к минимуму индивидуальной балансировкой каждого элемента и (или) выбором соответствующей точности изготовления и сборки ротора.

#### 4. БАЛАНСИРОВКА

4.1. Балансировка — процедура, при которой проверяется правильность распределения массы ротора и, если это необходимо, проводится корректировка масс, чтобы вибрация цапф и (или)



переменные силы, действующие на подшипники, при эксплуатационной частоте вращения ротора снизились до заданных пределов.

4.2. Статическая балансировка—процедура корректировки масс жесткого ротора, проводимая с таким расчетом, чтобы остаточный удельный дисбаланс уложился в заданные пределы.

*Примечание* Статическая балансировка может проводиться в одной плоскости коррекции на паре призм (ножей), без вращения ротора, однако в последнее время ее обычно проводят на балансировочных станках, для статической балансировки — в динамическом режиме.

4.3. Динамическая балансировка — процедура корректировки масс жесткого ротора в двух плоскостях коррекции, проводимая с таким расчетом, чтобы остаточные дисбалансы в этих плоскостях уложились в заданные пределы.

4.4. Балансировка многоплоскостная — любой метод балансировки, требующий корректировки масс ротора более чем в двух плоскостях коррекции и применяемый при балансировке гибких роторов.

4.5. Корректировка масс ротора — процедура, при которой регулируется распределение массы ротора, чтобы снизить дисбалансы или вызванные ими вибрации до приемлемой величины. Регулировка обычно осуществляется путем добавления или снятия материала ротора.

4.6. Плоскость коррекции — перпендикулярная к оси вала плоскость, в которой осуществляется корректировка масс ротора.

4.7. Плоскость измерения — плоскость, перпендикулярная оси вала, в которой измеряется вектор дисбаланса.

4.8. Плоскость приведения — любая плоскость, перпендикулярная оси вала, к которой отнесено значение дисбаланса.

4.9. Приемлемый предел — максимальные значения или угол дисбаланса, которые считаются приемлемыми.

4.10. Допустимый дисбаланс. В случае жестких роторов по отношению к радиальной плоскости (плоскости измерения или плоскости коррекции) — максимальное значение дисбаланса, которое считается приемлемым.

4.11. Балансировка на месте. Балансировка ротора, установленного на его собственных подшипниках и опорах, а не на балансировочном станке.

*Примечание*. В таких условиях необходимая информация для балансировки получается измерением вибрационных движений или сил в опорах и (или) измерением других параметров, связанных с дисбалансами ротора.

## 5. СТАНКИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БАЛАНСИРОВКИ

5.1. Балансировочный станок — станок, измеряющий дисбалансы с целью контроля и корректировки масс установленного на

нем ротора, чтобы, если это необходимо, уменьшить вибрационные движения опор или силы на подшипниках, которые проявляются один раз за каждый оборот ротора.

5.2. Станок для балансировки при помощи сил тяжести невращающегося ротора — станок, служащий опорой для неподвижного жесткого ротора и позволяющий измерять значение и угол главного вектора дисбалансов ротора.

5.3. Станок для балансировки при вращении ротора — станок, служащий опорой ротора и обеспечивающий его вращение. Измеряет вибрационные движения или силы, проявляющиеся один раз за каждый оборот ротора.

5.4. Станок для статической балансировки — станок для балансировки при помощи сил тяжести или при вращении ротора (в динамическом режиме), который дает информацию для балансировки в одной плоскости коррекции, проходящей через центр масс ротора.

5.5. Станок для динамической балансировки — балансировочный станок, который при вращении ротора дает информацию для корректировки масс в двух плоскостях коррекции.

Примечание. Иногда станок для динамической балансировки используется для балансировки в одной плоскости коррекции, проходящей через центр масс ротора.

5.6. Дорезонансный балансировочный станок — станок, частота вращения которого при балансировке ниже собственной частоты колебаний ротора и опорной системы.

5.7. Резонансный балансировочный станок — станок, частота вращения которого при балансировке равна собственной частоте колебаний ротора и опорной системы.

5.8. Зарезонансный балансировочный станок — станок, частота вращения которого при балансировке выше собственной частоты колебаний ротора и опорной системы.

5.9. Компенсационный балансировочный станок (с нулевой силой) — станок для балансировки, в котором имеется тарированная система, создающая силы, компенсирующие силы, возникающие от дисбалансов ротора.

5.10. Балансировочный станок с непосредственным отсчетом — станок, показывающий непосредственно дисбаланс.

5.11. Наибольший допустимый диаметр ротора — максимальный диаметр детали, при котором эту деталь можно установить на данный балансировочный станок.

5.12. Балансировочная оправка — обработанный вал, на который монтируют деталь для балансировки.

5.13. Балансировочный комплект — комплект измерительных приборов, который позволяет провести балансировку механизмов в сборе без установки на балансировочный станок.

5.14. Индикатор значения дисбаланса — шкала, измерительный прибор или счетчик на балансировочном станке, которые показывают значение дисбаланса или его влияние.

5.15. Единица коррекции — цена деления значения дисбаланса, показываемого балансировочным станком. Для большего удобства ее связывают с конкретным радиусом и плоскостью коррекции и, как правило, выражают в произвольных единицах, таких как глубина сверления данного диаметра, масса или длина навариваемых электродов, размер пробки, отверстия и т. д.

5.16. Противовес — груз, прибавляемый к ротору в выбранном месте для снижения рассчитанного дисбаланса.

Примечание. Такие грузы могут использоваться, чтобы сбалансировать асимметричное тело или снизить в нем изгибающие моменты (например, коленчатые валы).

5.17. Компенсатор — приспособление в балансировочном станке позволяющее устранить влияние начального дисбаланса ротора (обычно электрическим путем), что ускоряет установку плоскости и тарирование системы.

5.18. Индикатор угла — устройство, указывающее угол дисбаланса.

5.19. Генератор опорного сигнала — устройство для получения сигнала, определяющего угловое положение ротора.

5.20. Отметка угла — отметка на роторе, от которой ведется отсчет угла дисбаланса. Она может быть оптической, магнитной, механической или радиоактивной.

5.21. Векторметр дисбаланса — устройство для измерения и показа (обычно с помощью точки или прямой) угла и значения дисбаланса.

5.22. Устройство для измерения компонентов дисбаланса — устройство, измеряющее и показывающее значения и углы выбранных компонентов дисбаланса.

5.23. Порог чувствительности балансировочного станка по значению дисбаланса — наименьшее изменение значения дисбаланса, которое может выявить и показать балансировочный станок в заданных условиях.

5.24. Диапазон показаний балансировочного станка — наибольший и наименьший дисбалансы, измеряемые балансировочным станком в данных условиях.

5.25. Взаимное влияние плоскостей коррекции — изменения показаний балансировочного станка в одной плоскости коррекции данного ротора при изменении дисбаланса в другой плоскости коррекции.

5.26. Коэффициент взаимного влияния плоскостей коррекции — коэффициент взаимного влияния ( $I_{AB}$ ,  $I_{BA}$ ) в двух плоскостях

коррекции  $A$  и  $B$  данного ротора, которые определяются по формулам:

$$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{U_{BB}},$$

где  $U_{AB}$  и  $U_{BB}$  — показания значений дисбалансов, относящиеся соответственно к плоскостям  $A$  и  $B$  и вызванные воздействием определенного значения дисбаланса в плоскости  $B$ ;

$$I_{BA} = \frac{U_{BA}}{U_{AA}},$$

где  $U_{BA}$  и  $U_{AA}$  — показания значений дисбалансов, относящиеся соответственно к плоскостям  $B$  и  $A$  и вызванные воздействием дисбаланса того же значения, помещенного в плоскости  $A$ .

Примечания:

1. Коэффициент взаимного влияния плоскостей коррекции должен быть минимальным у балансировочного станка с хорошей регулировкой разделения плоскостей коррекции.

2. Это отношение обычно указывается в процентах.

5.27. Разделение плоскостей коррекции — операция уменьшения коэффициентов взаимного влияния плоскостей коррекции для конкретного ротора.

5.28. Чувствительность балансировочного станка — увеличение в показаниях дисбаланса при заданных условиях, отраженное перемещением стрелки или цифровым отсчетом, при возрастании на единицу значения дисбаланса.

5.29. Узловой брус (стержень) — жесткий брус, соединенный на подшипниках с жестким ротором на упругих опорах, движение которого параллельно оси вала ротора.

Примечания:

1. Роль этого бруса заключается в разделении плоскостей коррекции путем установки измерительных вибропреобразователей в центрах качаний, расположенных в соответствующих плоскостях коррекции.

2. Измерительный вибропреобразователь, расположенный таким образом, что имеет наименьший коэффициент взаимного влияния плоскостей коррекции.

5.30. Цепь разделения плоскостей коррекции — электрическая цепь между измерительными вибропреобразователями и индикаторами дисбалансов, которая электрически разделяет плоскость коррекции, не требуя специального расположения измерительных вибропреобразователей.

5.31. Паразитная масса — любая масса балансировочного станка, кроме массы ротора, которая перемещается неуравновешенными силами, развивающимися в роторе.

5.32. Контрольный ротор — жесткий ротор подходящей массы для проверки балансировочного станка, достаточно хорошо сбалансированный, чтобы при введении в него точного значения дисбаланса добавлением масс можно было с высокой точностью за- мерить на станке значение и угол дисбаланса.

5.33. Постоянная тарирования — характеристика дорезонансного балансировочного станка, позволяющая его тарировать для всякого ротора, вписывающегося в габаритные размеры, мощность и гамму скоростей этого станка.

5.34. Коэффициент уменьшения дисбаланса — отношение уменьшения значения дисбаланса за одну корректировку масс к начальному значению дисбаланса:

$$K = \frac{U_1 - U_2}{U_1} = 1 - \frac{U_2}{U_1},$$

где  $U_1$  — значение начального дисбаланса;

$U_2$  — значение остаточного дисбаланса после одной корректировки масс.

Примечания:

1. Коэффициент снижения дисбаланса — мера общей эффективности балансировки.

2. Коэффициент обычно выражается в процентах.

5.35. Тарировочный ротор — ротор (обычно первый в серии), используемый для тарирования балансировочного станка.

5.36. Тарирование балансировочного станка — процесс регулировки балансировочного станка, при котором показания значения дисбаланса выражаются в единицах коррекции для выбранных плоскостей коррекции данного ротора и других идентичных роторов, если необходимо, этот процесс может включать и регулировку показаний угла дисбаланса.

5.37. Настройка балансировочного станка — процедура введения в машину данных о положении подшипников, расположении плоскостей коррекции, радиусах коррекции и частот вращения при балансировке.

5.38. Механическая регулировка — процедура механической подготовки машины для балансировки ротора.

5.39. Автобалансирующее устройство — устройство, автоматически компенсирующее изменение дисбалансов при функционировании машины.

5.40. Порог чувствительности балансировочного станка — наименьшее значение дисбаланса, которое позволяет получить балансировочный станок.

5.41. Паспортный порог чувствительности балансировочного станка — порог чувствительности балансировочного станка, кото-

рый изготовитель объявил для своего станка. Его можно измерять в соответствии с международным стандартом ИСО 2953.

5.42. Измерительный цикл — цикл, включающий в себя следующие этапы:

- а) настройку балансировочного станка, включая привод ротора и установку элементов крепления;
- б) тарирование системы индикаторов;
- в) подготовку ротора к балансировке;
- г) измерение и регистрацию времени разбега;
- д) измерение и регистрацию времени считывания показаний;
- е) измерение и регистрацию времени выбега;
- ж) любую другую операцию, необходимую для определения реального значения дисбаланса по снятым показаниям;
- з) измерение и регистрацию времени прочих операций, например обеспечение безопасности.

Примечания:

1. В случае балансировки серии роторов этапы *а* и *б* обычно не входят в расчет первого цикла измерения. Для последующих циклов измерения этапы *а*, *б* и *в* опускаются во всех случаях.

2. Цикл измерения в некоторых случаях называется циклом контроля.

5.43. Балансировочный цикл — цикл, включающий измерения и операции, необходимые для корректировки масс.

5.44. Продолжительность балансировки — время, необходимое для всех циклов контроля и балансировки, включая время установки и снятия изделия с балансировочного станка.

Примечание. Продолжительность выражается в минутах.

5.45. Производительность балансировочного станка — величина, обратная продолжительности балансировки.

Примечание. Производительность обычно выражается числом изделий в час.

## 6. ГИБКИЕ РОТОРЫ

6.1. Критическая частота вращения при изгибе ротора — частота вращения, при которой изгиб ротора достигает максимума, причем этот изгиб значительно больше смещения ротора в опорах.

6.2. Форма изгиба ротора. Для системы ротор — не амортизированные подшипники — это форма упругой изгибной деформации ротора при одной из его критических частот вращения.

6.3. Балансировка по формам изгиба — операция балансировки гибких роторов, во время которой проводятся корректировки масс для уменьшения прогибов по различным формам изгиба с тем, чтобы они уложились в заданные пределы.

6.4. Неуравновешенность по  $n$ -й форме изгиба — неуравновешенность, которая вызывает деформации только по  $n$ -й форме изгиба системы ротор—подшипники.

Примечание. Неуравновешенность по  $n$ -й форме изгиба вызывается распределением  $U_n(z)$  дисбалансов по этой  $n$ -й форме. Воздействие этих дисбалансов можно математически представить в виде функции влияния одного вектора дисбаланса  $\vec{U}_n$ , определяемого по формуле:

$$\vec{U}_n = S_0^1 \vec{U}_n(z) \Phi_n(z) dz.$$

6.5. Дисбаланс по  $n$ -й форме изгиба — минимальный единственный дисбаланс  $\vec{U}_{ne}$ , вызывающий деформации системы ротор—подшипники, характерные для неуравновешенности по  $n$ -й форме изгиба.

Примечания:

1.  $\vec{U}_n$  и  $\vec{U}_{ne}$  связаны уравнением  $\vec{U}_n = \vec{U}_{ne} \Phi_n(z_e)$ , где  $\Phi_n(z_e)$  есть значение функции  $z = z_e$  осевой координаты плоскости поперечного сечения, на которой приложено  $\vec{U}_{ne}$ .

2. Комплекс неуравновешенных масс, расположенных в подходящем числе плоскостей коррекции и рассчитанных так, чтобы их воздействие вызывало деформации по рассматриваемой форме изгиба, может быть назван «система дисбалансов по  $n$ -ой форме изгиба».

3. Дисбалансы по  $n$ -й форме изгиба вызывают деформации и по другим формам.

6.6. Допустимое значение дисбаланса по  $n$ -й форме изгиба — наибольшее значение дисбаланса по  $n$ -й форме изгиба, которое считается приемлемым.

6.7. Кратно-частотная вибрация — вибрация на одной из частот, кратная целому частоты вращения.

Примечание. Эта вибрация, может быть вызвана анизотропией ротора, нелинейностью характеристик системы ротор — подшипники или другими причинами.

6.8. Термическая нестабильность дисбалансов ротора — изменение поведения ротора, дисбаланс которого значительно изменяется под воздействием температуры.

Примечание. Изменение поведения ротора может быть остаточным или временным.

6.9. Низкочастотная балансировка применительно к гибким роторам — метод балансировки на частоте вращения, при которой балансируемый ротор может рассматриваться как жесткий.

6.10. Высокочастотная балансировка (применительно к гибким роторам) — метод балансировки на частотах вращения, при которых балансируемый ротор не может рассматриваться как жесткий.

СОДЕРЖАНИЕ

Назначение и область применения . . . . .	I
Ссылки . . . . .	1
1. Механика . . . . .	1
2. Роторы . . . . .	3
3. Неуравновешенность и дисбаланс . . . . .	4
4. Балансировка . . . . .	6
5. Станки и оборудование для балансировки . . . . .	7
6. Гибкие роторы . . . . .	12
Указатель терминов . . . . .	15
Указатель терминов на английском языке . . . . .	18
Указатель терминов на французском языке . . . . .	21



## УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ

**А**

Автобалансирующее устройство 5.39

**Б**

Балансировка 4.1  
 Балансировочный цикл 5.43  
 Балансировка по формам изгиба 6.3  
 Балансировка многополоскостная 4.4  
 Балансировка на месте 4.11  
 Балансировочная оправка 5.12  
 Балансировочный станок 5.1  
 Балансировочный станок с непосредственным отсчетом 5.10  
 Балансировочный комплект 5.13

**В**

Векторметр дисбаланса 5.21  
 Взаимное влияние плоскостей коррекции 5.25  
 Высокочастотная балансировка 6.10

**Г**

Генератор опорного сигнала 5.19  
 Гибкий ротор 2.3  
 Главная ось инерции 1.2  
 Главный момент дисбалансов ротора 3.16

**Д**

Диапазон показаний балансировочного станка 5.24  
 Динамическая балансировка 4.3  
 Динамическая неуравновешенность 3.9  
 Дисбаланс 3.2  
 Дисбаланс по  $n$ -й форме изгиба 6.5  
 Допустимый дисбаланс 4.10  
 Допустимое значение по  $n$ -й форме дисбаланса 6.6  
 Дорезонансный балансировочный станок 5.6  
 Достижимый начальный дисбаланс 3.11

**Е**

Единица коррекции 5.15

**Ж**

Жесткий ротор 2.2

**З**

Зарезонансный балансировочный станок 5.8  
 Значение дисбаланса 3.3

**И**

Измерительный цикл 5.42  
 Индикатор угла 5.18  
 Индикатор значения дисбаланса 5.14

**К**

Квазижесткий ротор	2.17
Квазистатическая неуравновешенность	3.7
Компенсатор	5.17
Компенсационный балансировочный станок	5.9
Консольный ротор	2.12
Корректировка масс ротора	4.5
Коэффициент уменьшения дисбаланса	5.34
Коэффициент взаимного влияния плоскостей коррекции	5.26
Кратно-частотная вибрация	6.7
Критическая частота	1.4
Критическая частота вращения ротора при изгибе ротора	6.1

**Л**

Локальный эксцентриситет массы	2.14
--------------------------------	------

**М**

Межопорный ротор	2.11
Механическая регулировка	5.38
Моментная неуравновешенность	3.8
Момент неуравновешенной силы	3.14

**Н**

Настройка балансировочного станка	5.37
Неуравновешенность	3.1
Начальный дисбаланс	3.11
Неуравновешенность по $n$ -й форме изгиба	6.4
Наибольший допустимый диаметр ротора	5.11
Низкочастотная балансировка	6.9
Неуравновешенная сила	3.12

**О**

Основание (фундамент)	2.16
Ось вала	2.7
Ось подшипника	2.9
Ось вращения	1.5
Ось цапфы	2.5
Остаточный дисбаланс	3.10
Отметка угла	5.20
Опора подшипника	2.15

**П**

Производительность балансировочного станка	5.45
Противовес	5.16
Продолжительность балансировки	5.44
Постоянная тарирования	5.33
Паразитная масса	5.31
Подшипник	2.8
Плоскость коррекции	4.6
Плоскость измерения	4.7
Плоскость приведения	4.8
Полностью сбалансированный ротор	2.10
Порог чувствительности балансировочного станка	5.40
Паспортный порог чувствительности балансировочного станка	5.41
Порог чувствительности балансировочного станка по значению дисбаланса	5.23

**Р**

Разделение плоскостей коррекции	5.27
Результирующая неуравновешенная сила	3.13
Резонансный балансировочный станок	5.7
Результирующий момент неуравновешенных сил	3.15
Ротор	2.1

**С**

Статическая неуравновешенность	3.6
Статическая балансировка	4.2
Станок для статической балансировки	5.4
Станок для балансировки при вращении ротора	5.3
Станок для динамической балансировки	5.5
Станок для балансировки при помощи сил тяжести невращающегося ротора	5.2

**Т**

Термическая нестабильность дисбалансов ротора	6.8
Тарирование балансировочного станка	5.36
Тарировочный ротор	5.35
Точечная неуравновешенная масса	3.5
Точность балансировки	3.18

**У**

Угол дисбаланса	3.4
Устройство для измерения компонентов дисбаланса	5.22
Узловой брус (стержень)	5.29
Удельный дисбаланс	3.17

**Ф**

Форма изгиба ротора	6.2
---------------------	-----

**Ц**

Центр равновесия	1.3
Центр тяжести	1.1
Центр цапфы	2.6
Цепь разделения плоскостей коррекции	5.30
Цапфа	2.4

**Ч**

Чувствительность балансировочного станка	5.28
--	------

**Э**

Эксцентриситет массы	2.13
----------------------	------

УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

**A**

acceptability limit	4.9
amount of unbalance	3.3
angle datum marks	5.20
angle indicator	5.18
angle of unbalance	3.4
angle reference generator	5.19
axis of rotation	1.5

**B**

balance quality	3.18
balancing	4.1
balancing machine	5.1
balancing machine accuracy	5.24
balancing machine minimum response	5.23
balancing machine sensitivity	5.28
balancing run	5.43
bearing	2.8
bearing axis	2.9
bearing support	2.15

**C**

calibration	5.36
calibration rotor	5.35
central axis of unbalance	3.15
centre of gravity	1.1
centrifugal balancing machine	5.3
claimed minimum achievable unbalance	5.41
compensating balancing machine	5.9
compensator	5.17
component measuring device	5.22
controlled initial unbalance	3.19
correction plane	4.6
correction plane interference	5.25
correction plane interference ratios	5.26
counterweight	5.16
couple unbalance	3.8
critical speed	1.4

**D**

direct reading balancing machine	5.10
dynamic balancing machine	5.5
dynamic unbalance	3.9

**E**

equilibrium centre	1.3
--------------------	-----

**F**

field balancing	4.11
field balancing equipment	5.13
flexible rotor	2.3

flexural critical mode	6.2
flexural critical speed	6.1
floor-to-floor time	5.44
foundation	2.16
<b>G</b>	
gravitational balancing machine	5.2
<b>H</b>	
hard bearing balancing machine	5.6
high speed balancing	6.10
<b>I</b>	
inboard rotor	2.11
initial unbalance	3.11
<b>J</b>	
journal	2.4
journal axis	2.5
journal centre	2.6
<b>L</b>	
local mass eccentricity	2.14
low speed balancing	6.9
<b>M</b>	
mandrel	5.12
mass eccentricity	2.13
measuring plane	4.7
measuring run	5.42
mechanical adjustment	5.38
method of correction	4.5
minimum achievable residual unbalance	5.40
modal balancing	6.3
modal unbalance tolerance	6.6
multi-plane balancing	4.4
multiple-frequency vibration	6.7
<b>N</b>	
$n^{\text{th}}$ modal unbalance	6.4
nodal bar	5.29
<b>O</b>	
outboard rotor	2.12
<b>P</b>	
parasitic mass	5.31
perfectly balanced rotor	2.10
permanent calibration	5.33
plane separation	5.27
plane separation network	5.30
practical correction unit	5.15

**Стр. 20 ИСО 1925**

principal inertia axis	1.2
production rate	5.45
proving rotor	5.32

**Q**

quasi-rigid rotor	2.17
quasi-static unbalance	3.7

**R**

reference plane	4.8
residual unbalance	3.10
resonance balancing machine	5.7
resultant unbalance force	3.13
resultant unbalance moment	3.15
rigid rotor	2.2
rotor	2.1

**S**

self balancing device	5.39
setting	5.37
shaft axis	2.7
single-plane balancing	4.2
single-plane balancing machine	5.4
soft bearing balancing machine	5.8
specific unbalance	3.17
static unbalance	3.6
swing diameter	5.11

**T**

thermally induced unbalance	6.8
two-plane balancing	4.3

**U**

unbalance	3.1
unbalance couple	3.16
unbalance force	3.12
unbalance indicator	5.14
unbalance mass	3.5
unbalance moment	3.14
unbalance reduction ratio	5.34
unbalance tolerance	4.10
unbalance vector	3.2

**V**

vector measuring device	5.21
-------------------------	------

## УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКЕ

**A**

angle de déséquilibre	3.4
appareil de mesure des composantes	5.22
appareil de mesure de vecteur	5.21
assise	2.16
axe central de déséquilibre	3.15
axe de l'arbre	2.7
axe du palier	2.9
axe de rotation	1.5
axe du tourillon	2.5
axe principal d'inertie	1.2

**B**

barre nodale	5.29
--------------	------

**C**

capacité de production	5.45
centre d'équilibre	1.3
centre de gravité	1.1
centre du tourillon	2.6
compensateur	5.17
contrepoids	5.16
couple de déséquilibre	3.16
cycle d'équilibrage	5.43
cycle de mesurage	5.42

**D**

déséquilibre	3.1
déséquilibre de couple	3.8
déséquilibre causé par la condition thermique	6.8
déséquilibre dynamique	3.9
déséquilibre initial	3.11
déséquilibre initial contrôlé	3.19
déséquilibre modal d'ordre n	6.4
déséquilibre modal équivalent d'ordre n	6.5
déséquilibre quasi statique	3.7
déséquilibre résiduel	3.10
déséquilibre spécifique	3.17
déséquilibre statique	3.6
diamètre utile	5.11
dispositif à auto-équilibrage	5.39
durée totale d'équilibrage	5.44

**E**

équilibrage	4.1
équilibrage à basse vitesse	6.9
équilibrage à haute vitesse	6.10
équilibrage dans deux plans	4.3
équilibrage dans un plan	4.2
équilibrage modal	6.3
équilibrage multiplans	4.4
équilibrage in situ	4.11

Ctp. 22 HCO 1925

étalonnage	5.36
excentricité de masse	2.13
excentricité locale de masse	2.14

**F**

faux arbre	5.12
force de déséquilibre	3.12
force de déséquilibre résultante	3.13

**G**

générateur de référence d'angle	5.19
---------------------------------	------

**I**

indicateur d'angle	5.18
indicateur de déséquilibre	5.14
influence du balourd dans le plan opposé au plan de correction	5.25

**L**

limite d'acceptabilité	4.9
------------------------	-----

**M**

machine à compensation	5.9
machine à équilibrer	5.1
machine à équilibrer à lecture directe	5.10
machine à équilibrer à paliers rigides	5.6
machine à équilibrer à paliers souples	5.8
machine à équilibrer à résonance	5.7
machine à équilibrer à un seul plan	5.4
machine à équilibrer centrifuge (rotative)	5.3
machine à équilibrer dynamique	5.5
machine à équilibrer par gravité	5.2
marques d'angle	5.20
masse de déséquilibre	3.5
masse parasite	5.31
matériel d'équilibrage in situ	5.13
méthode de correction	4.8
mise au point mécanique	5.38
mode principal de flexion	6.2
moment de déséquilibre	3.14
moment de déséquilibre résultant	3.15

**P**

palier	2.8
plan de correction	4.6
plan de mesure	4.7
plan de référence	4.8
précision d'une machine à équilibrer	5.24

**Q**

qualité d'équilibrage	3.18
qualité d'équilibrage réalisable	5.40
qualité d'équilibrage réalisable déclarée	5.41



**R**

rapport de réduction de déséquilibre (R. R. D.)	5.34
réglage	5.37
réponse minimale d'une machine à équilibrer	5.23
réseau de plans de séparation	5.30
rotor	2.1
rotor d'étalonnage	5.35
rotor de vérification	5.32
rotor en porte à faux	2.12
rotor flexible	2.3
rotor entre paliers	2.11
rotor parfaitement équilibré	2.10
rotor quasi rigide	2.17
rotor rigide	2.2

**S**

sensibilité d'une machine à équilibrer	5.28
séparation de plan	5.27
support du palier	2.15

**T**

taux d'interaction du plan de correction	5.26
tolérance de déséquilibre	4.10
tolérance de déséquilibre modal	6.6
tourillon	2.4

**U**

unité pratique de correction	5.15
------------------------------	------

**V**

valeur de déséquilibre	3.3
vecteur de déséquilibre	3.2
vibration à un multiple de la fréquence de la rotation	6.7
vitesse critique	1.4
vitesse critique de flexion	6.1

---

Редактор *Н. Б. Жуковская*  
Технический редактор *Н. С. Матвеева*  
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб. 04 01.76    Подп. в печ. 24 03 76    1,5 п. л.    Тир 2000    Цена 15 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер, 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер, 6 Зак 69