

HOFMANN
Mess- und Teiltechnik GmbH & Co. KG



БАЛАНСИРОВОЧНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ОПРАВОК

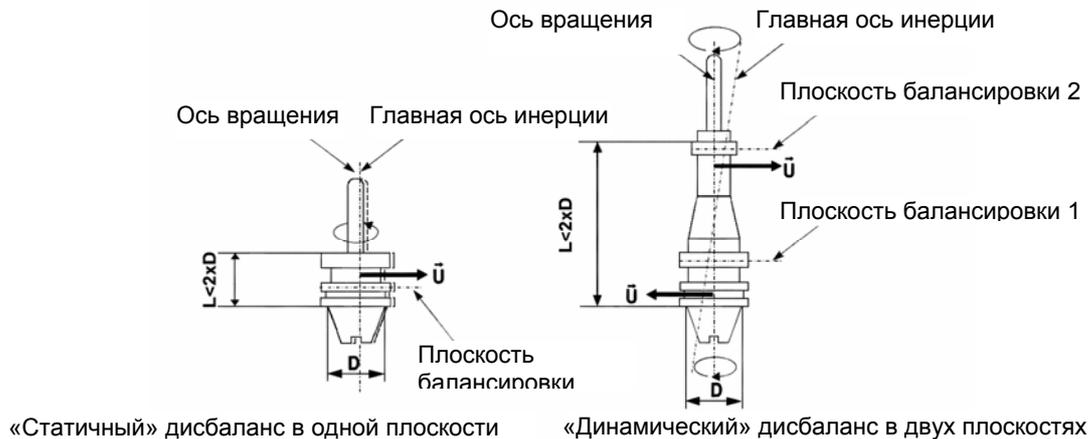
СТАНДАРТНЫЕ БАЛАНСИРОВОЧНЫЕ СТАНКИ

Дисбаланс инструментальных оправок

При возрастании количества оборотов шпинделя станков особое значение приобретает балансирующее состояние инструментальных оправок и инструментов. Технологический прогресс в области инструментальных режущих материалов, а также экономическая потребность во всё более коротких сроках обработки привёл к развитию HSC-станков с высоко-динамичными приводами шпинделя. (HSC=High Speed Cutting = высокоскоростная резка). Реализуемые скорости резания постоянно растут, вследствие чего постоянно возрастает и количество оборотов шпинделя. При этом имеющийся в оправке инструмента и в самом инструменте дисбаланс всегда вызывает большие колебания. Квадратичная зависимость между количеством оборотов и центробежной силой ведёт к тому, что например оправка инструмента с монтируемым инструментом (исходный дисбаланс приблизительно 200 г) при количестве оборотов равном 8.000 оборотов/мин вибрирует на опоре шпинделя станка с центробежной силой в 140 Н, при 16.000 об/мин – уже в 560 Н, а при 24.000 об/мин – почти в 1.300 Н. Последствия таких нежелательных колебаний известны:

- Слишком короткий срок службы резцов инструмента.
- Влекущий за собой большие расходы выход из строя привода шпинделя.
- Плохая поверхность у обрабатываемой детали.
- Не реализуются технологически возможные скорости резки.
- Не могут быть соблюдены точные допуски обработки.

Поэтому необходимо уже при средних рабочих количествах оборотов балансировать используемые инструменты!



Балансировка в одной плоскости

На практике балансировка оправки инструмента зачастую происходит в **одной плоскости**. В подобных случаях доминирует радиальная погрешность центра тяжести (эксцентриситет центра тяжести) и центральная главная ось инерции и ось вращения проходят параллельно друг другу. В этом случае речь идёт о **«статичном» дисбалансе**.

Коррекция данной формы дисбаланса в общем достаточна при инструментальных оправках, которые эксплуатируются при рабочем количестве оборотов вплоть до 10.000 об/мин. Первой решительной помощью, о каких инструментах может идти речь при статичной балансировке, может служить **упрощённая формула приблизительного подсчета: $L < 2 \times D$**

где L = длина инструмента

а D = диаметр конуса используемого инструмента, например HSK 63 D = 48 мм

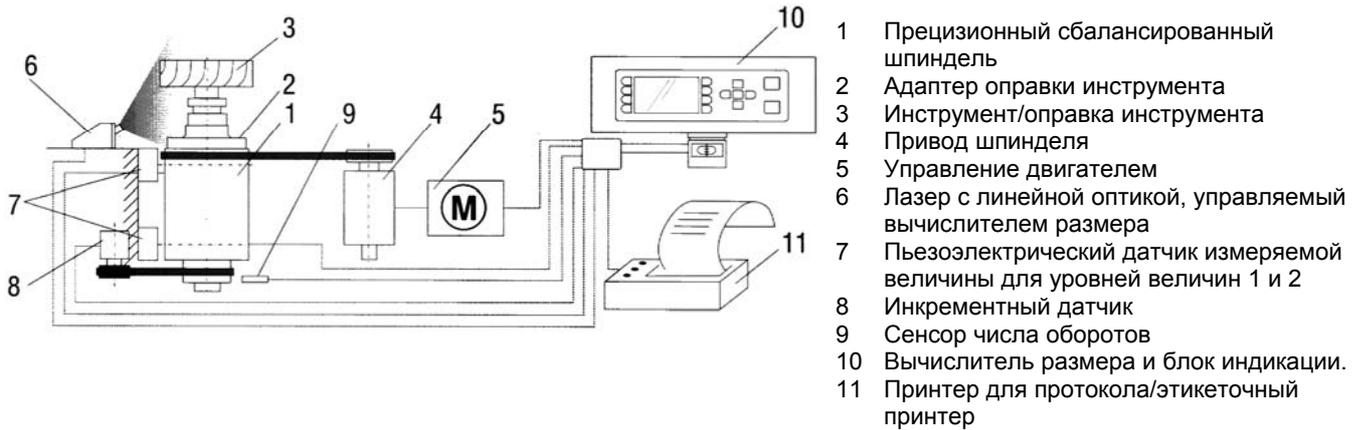
Балансировка в двух плоскостях

Балансировка на двух уровнях это накапливающий способ рассмотрения множества отдельных дисбалансов в одном длинном роторе. В данном случае ось инерции и ось вращения уже не проходят параллельно, а наклонно и эксцентрично. Речь идёт о **«динамическом» дисбалансе**. Такая форма дисбаланса вызывает колебательные движения ротора (оправки инструмента/инструмента).

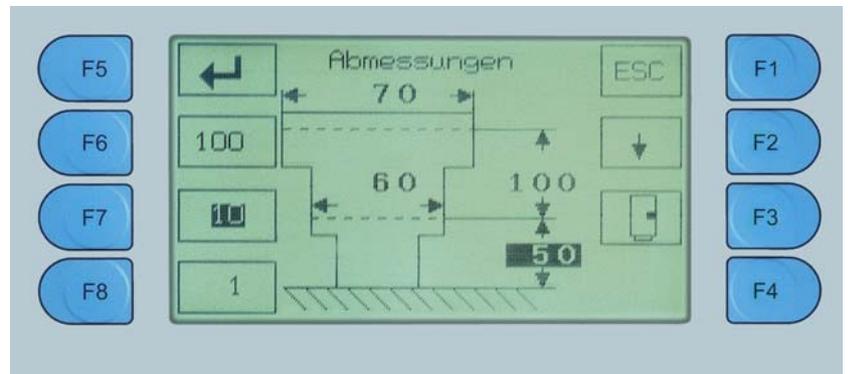
Необходимо предполагать, что данная форма дисбаланса характерна для длинных и, в особенности, для всех асимметричных инструментов, и принимать её во внимание при балансировке на больших рабочих количествах оборотов (свыше 10.000 об/мин). В качестве **упрощённой формулы приблизительного подсчета** может использоваться: **$L > 2 \times D$**

Независимо от этого настоятельно рекомендуется **динамически** балансировать все надрезанные сверлильные и растачивающие инструменты, т.е. те, которые имеют оптически заведомо асимметричную форму, или при которых инструмент сам по себе составляет большую долю от общего веса.

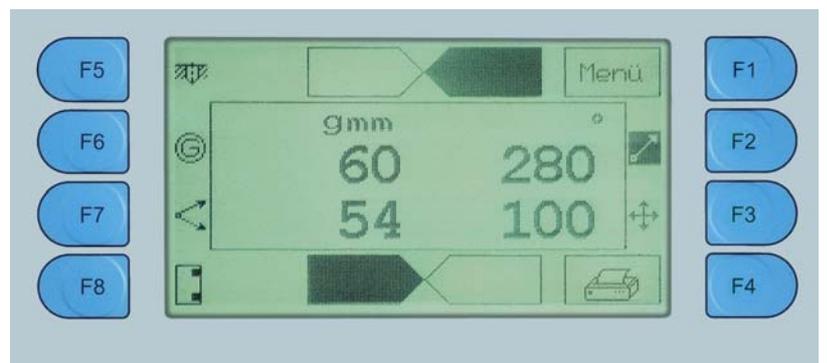
Балансировка с Profi Tool Balancer



Балансировочные станки фирмы ХОФМАНН для инструментальных оправок *ProfiToolBalancer PTB*, измеряя силу, служат для долговечной, независимой от веса калибровки. Они просты в обращении и после краткого освоения используются с оптимальными результатами. Применение пьезоэлектрического датчика датчик измеряемой величины вместе с приводами с варьируемым числом оборотов делают возможными балансировки при малых числах оборотов при больших исходных дисбалансах, а также прецизионную балансировку на больших числах оборотов. Особым признаком метода расчёта силы являются высокие технические стандарты измерительной DSP-электроники, которые предлагают не только классическую вычитательную (субтрактивную) компенсацию дисбаланса, но и существенно упрощают применение компенсирующих дисбаланс колец и передвижных грузов с помощью основанного на лазере позиционирования. Эти оправки для инструментов могут быть многократно сбалансированы прямо на Toolbalancer без прикрепления уравнивающего груза, что достигается за счет применения метода распорного угольника фирмы ХОФМАНН! Это значительно упрощает и ускоряет процесс балансировки и предотвращает разрушение оправки инструментов из-за многочисленных сверлений, фрезерований или шлифовок! Необходимые данные позиционирования выводятся прямо на дисплей и поддерживаются включенной лазерной указкой.



Меню для ввода геометрических данных инструмента
 Весь ввод данных осуществляется 8 функциональными клавишами и 2



Индикация данных дисбаланса и «Двойная Стрелка» подрезная поддержка
 Выбор способа индикации и печать протокола функциональными клавишами

Profi Tool Balancer PTB

Балансировка с помощью PTB 7.2 и PTB-21.2

Балансировочная машина типа PTB 7.2 также, как и PTB 21.2 делает возможным простую и быструю балансировку оправки инструмента или же оправки инструмента с установленным инструментом без предварительных знаний в области балансировочной техники.

Преимущество данных силосоизмеряющих станков Toolbalancer заключается в том, что для испытуемых образцов только один раз необходимо провести одну калибровку установочным ротором. За счёт клавиш короткого набора работа с меню очень проста и удобна, что позволяет оператору станка быстро добиться точных балансировочных результатов.

PTB 7.2 / 21.2 измеряют статичный дисбаланс, дисбаланс пары сил и динамический дисбаланс и предлагают принципиальные методы балансировки: полярно-компонентные и метод распорного угольника, для того чтобы, перераспределяя, сбалансировать грузы или любые типы оправок инструментов: аддитивные, субтрактивные.

Программное обеспечение станков PTB 7.2 / 21.2 по-прежнему содержит расширенный вычислитель степени качества для определения качества балансировки G и допустимого числа оборотов обработки по DIN/ISO 1940, а также вычислители глубины сверления и фрезерования включая возможность ввода плотности материала для вычетательного уравнивания. Испытуемый образец может быть вручную повернут на станках PTB 7.2 и PTB 21.2 до уравновешенного положения с помощью интегрированного в уравновешенный шпиндель шкального диска или угловой системы дистанционной индикации. Автоматически включающаяся линейная лазерная указка делает возможной маркировку уравновешенного положения на испытуемом образце. PTB 21.2 предлагает в отличие от PTB 7.2 более широкий весовой диапазон и предпосылку для закрепления более длинных инструментов с большим диаметром.



PROFI TOOL BALANCER PTB 7.2



PROFI TOOL BALANCER PTB 21.2

К особенностям, которые еще более упрощают балансировочный процесс, относятся:

- Число оборотов балансировки устанавливается бесступенчато.
- Автоматический поворот до уравновешенного положения.
- Автоматически-активирующейся, диодный лазер с линейной оптикой.
- Угловая дистанционная индикация на дисплее (помощь при повороте).
- Вычислитель глубины фрезерования для вычетательного уравнивания масс.
- Роторный накопитель для 500 различных оправок инструментов.

Адаптеры для оправок инструментов/Испытательные роторы PTB



Адаптеры для оправок инструментов SK и HSK для балансировочных станков PTB (крепится вручную).

В прецизионно-шлифованное посадочное отверстие уравновешенного шпинделя PTB может быть установлено множество различных адаптеров для оправок инструментов:

- SK 30 до SK 50 (PTB 21.2)
- SK 30 до SK 40 (PTB 7.2)
- HSK 25 до HSK 100 (PTB 21.2)
все формы HSK
- HSK 32 до HSK 80 (PTB 7.2)
формы A и D



Для контроля как балансировочных функций, так и точности измерения станка PTB может использоваться испытательный ротор SK 40 или HSK 63 (по выбору).

Испытательный ротор HSK для балансировочных станков PTB

Profi Tool Balancer PTB

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		
	PTB 7.2	PTB 21.2
Класс защиты:	Класс безопасности С6 (DIN 45690), EN 292, CE, механически/электрически запирающийся защитный кожух из ударопрочного полиакрила, с контролем спокойного состояния.	
Индикация:	LCD дисплей с задней подсветкой, 240 x 128 пикселей	
Разрешение (вычислителя размеров):	0,1 г	
Точность повторения:	< 0,5 г	
Качество балансировки:	< G 1,6	
Отношение уменьшения дисбаланса:	Мин. 95%	
Испытательный вес (в поставляемом объёме):	300 г, калибровано, резьба М6	
Число оборотов балансировки:	Устанавливается бесступенчато от 400 до 1.200 об/мин	
Закрепление инструмента:	Ручное	Ручное/ машинный зажим
Допустимая нагрузка:	Макс. Вес: 7,0 кг Макс. Высота 330 мм Вкл. Адаптер для инструмента Макс. Ø: 200 мм	Макс. Вес: 20,0 кг Макс. Высота 400 мм Вкл. Адаптер для инструмента Макс. Ø: 400 мм
Программное обеспечение:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Индикация суммы дисбаланса в г; oz; Oz.in; индикация дисбаланса в градусах ▪ Индикация степени качества G по ISO 1940 или допустимого рабочего числа оборотов ▪ Различные методы балансировки: полярный, компонентный, метод распорного угольника для уравнивающих колец и дисковых грузов ▪ Роторный накопитель для 500 параметров инструментов ▪ Компенсация центровочной погрешности для электронного устранения погрешностей адаптера ▪ Функция обнуления исходного дисбаланса ▪ Программное обеспечение для передачи данных на главный компьютер ▪ Автоматическое переключение диапазона измерения ▪ Вычислитель глубины сверления и фрезерования/ввод плотности материала ▪ Угловая дистанционная индикация ▪ Упрощённый балансировочный метод распорного угольника с управлением для автоматического диодного лазера с линейной оптикой (патент №: W098/53291; PCT/EP98/03049) 	
Интерфейсы:	RS 232 и RS 485, Centronics	
Потребляемая мощность, макс.: Электропитание:	300 Вт 230 v / 1 A	500 Вт 230 v / 3 A
Вес:	Приблизительно. 80 кг	
Параметры (Ш x Д x В):	500 x 460 x 510 мм с открытым защитным кожухом: В= 880 мм	740 x 1.400 x 1.400 мм с открытым защитным кожухом: В= 1.900 мм
Принадлежности:	Адаптеры для оправки инструментов	
	Ручные SK 30 до SK 50 HSK 32 до HSK 63 формы A, C HSK 40 до HSK 80 формы B, D	Ручные или автоматические SK 30 до SK 50 HSK 25 до HSK 100 формы A, C, E HSK 40 до HSK 125 формы B, D
		Пневматически-активируемый зажим
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Лазерный принтер, серийное подключение ▪ Этикеточный принтер для этикеток различных размеров ▪ Серийные весы для ввода веса (степени качества) ▪ SK 40 испытательный ротор с 2 x 10 г испытательным грузом, в практичном переносном футляре ▪ HSK 63 испытательный ротор с 2 x 10 г испытательным грузом, в практичном переносном футляре ▪ Специальный защитный кожух ▪ Автоматическое вкручивание в уравновешенное положение 	



Это наш недавно построенный производственный центр
в Гроссельфигене
С отделами производственным – конструкторским – сбыта – и сервиса



**Hofmann Mess- und Teiltechnik
GMBH & Co.KG**

Balinger Strasse 29
72415 Grosselfingen, Deutschland
Tel.: +49 7476 9457 23
Fax.: +49 7476 9457 28
Email: hofmann-mt@t-online.de

**Vertretung:
Zentrum Progressiver Technologien
Ural Engineering Consulting**

Popov Strasse 9 – 606
614600 Perm, Rußland
Tel.: +7 3422 361877
Fax.: +7 3422 362637
Email: zeiss@pi.ccl.ru