

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

### **BALTECH Balance**

программа расчета  
многоплоскостной балансировки  
с возможностью выбора числа плоскостей  
и точек балансировки

2013

**Внимательно ознакомьтесь с данным руководством по эксплуатации перед началом работы с программой расчета многоплоскостной балансировки роторной системы и контроля вибрации механической конструкции с гибкой настройкой количества выбираемых точек измерения вибрации и числа плоскостей коррекции дисбаланса. ООО «Балтех» не несет ответственность за какие-либо повреждения системы при несоблюдении пользователем рекомендаций данного руководства.**

Информация, содержащаяся в данном руководстве, может быть изменена без предварительного уведомления.

Не разрешается копировать, использовать или осуществлять переводы руководства целиком или по частям без предварительного письменного согласия компании ООО «Балтех».

Несмотря на то, что были приняты все меры по обеспечению точности информации, содержащейся в настоящем руководстве, издатель не несет ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, вытекающий из использования приведенной в ней информации.

© Авторское право принадлежит компании BALTECH, 2012.

BALTECH зарегистрированная торговая марка.

ООО «Балтех» • ул. Чугунная, 40. • Санкт-Петербург • 194044 • Россия

Тел./Факс: +7 (812) 332-00-85, • Email: [info@baltech.ru](mailto:info@baltech.ru)

Internet: [www.baltech.ru](http://www.baltech.ru)

## 1. Введение

---

---

Как возникла потребность в автономной программе «BALTECH Balance» в дополнение к существующей программе балансировки в составе переносного прибора «Протон-Баланс» (или любого другого переносного прибора балансировки в собственных опорах)?

В руководстве по эксплуатации «Протон-Баланс» в разделе 2.3.7 Режим «Балансировка» дается описание возможностей программы балансировка, поставляемой вместе с прибором («защитой в прибор»): « В приборе реализован универсальный алгоритм, так называемой, амплитудно-фазовой балансировки, позволяющей определить величины и положения уравнивающих грузов, минимизирующие среднеквадратичные уровни вибрации механизма на частоте вращения ротора. Количество точек измерения вибрации – до 4, плоскостей балансировки –до 3.».

В практике работы специалистов с переносными виброприборами балансировки в собственных опорах, возникают случаи, когда 4-х точек измерения вибрации при балансировке роторной системы оказывается недостаточно. Например, роторная установка включает привод (2 опоры), редуктор (4 опоры), ротор изделия (минимум- 2 опоры. Всего – 6 опор. В каждой опоре по Госту нужно измерять вибрацию в трех направлениях: вертикальном (В), горизонтальном (Г), осевом (О). То есть получим необходимость при балансировке измерять и контролировать  $6 \times 3 = 18$  точек вибрации.

Часто, на начальном этапе балансировки, когда балансировщик ищет наибольшую чувствительность вибрации ротора к балансировочному грузу, для измерения форм колебаний корпусных и статорных частей роторной установки, ему потребуется измерять вибрацию в дополнительных точках (кроме необходимых в опорах, предписанных нормативами стандарта). То есть общее число фиксируемых параметров вибрации окажется еще больше. При этом, наибольшей чувствительностью к весу балансировочного груза может оказаться точка, с наибольшей вибрацией, расположенная не на роторе, а например, на кожухе ограждения ротора (вентилятора), или в середине перекрытия машинного зала, если неуравновешенность роторов оборудования, стоящих на перекрытии, вызывает их резонансные колебания. (Рис.1).



**Рис. 1. Точка наибольшей чувствительности технической системы к дисбалансу находится не на роторе, а на перекрытии машинного зала, при вынужденных колебаниях плиты перекрытия.**

Так из практики работы отдела технического сервиса «Балтех», возникла потребность в увеличении количества вводимых в программу параметров вибрации. Так из практических потребностей возникла программа «BALTECH Balance» - калькулятор балансировки.

## **2. Что общего, и в чем различие программы калькулятор балансировки от типовой программы балансировки, поставляемой с переносным прибором вибродиагностики и балансировки?**

---

В основе программы расчета в обоих случаях лежит одна и та же математическая модель уравнения с линейными коэффициентами (динамические коэффициенты влияния)

Отличие – в количестве уравнений. В обычной типовой программе их количество жестко фиксировано, в калькуляторе балансировки – число уравнений может гибко меняться по желанию пользователя.

### **3. Порядок применения программы «BALTECH Balance» в ходе балансировки маши- ны переносным виброприбором**

---

Задачей балансировки на начальном этапе является определение мест наибольшей чувствительности роторной системы к дисбалансу. Поскольку, если при пробных пусках выяснится, что ротор никак (или слабо реагирует по вибрации) на установку пробных грузов, то такой ротор невозможно отбалансировать и нужно будет искать причину этого (проводить дополнительное обследование).

То есть из большого массива исходной информации (в каждом пуске – 18 значений вибрации (уровень/фаза) необходимо выбрать самые эффективные пуски. Ручная работа с такими большими массивами виброинформации на начальном этапе затруднена, особенно, если в результате пробного пуска, уровень вибрации в одних точках контроля уменьшается, а в других – увеличивается.

Эта задача табличного представления в удобной форме и сортировки больших массивов виброинформации легко решается с помощью предлагаемой программы «BALTECH Balance».

Дополнительные возможности этой программы, практику и нюансы ее применения вы можете узнать из учебного курса TOP-102 компании Балтех по динамической балансировке в собственных опорах.

## «BALTECH Balance»

### Программа расчета многоплоскостной балансировки с возможностью выбора числа плоскостей и точек балансировки

Программа балансировки «BALTECH Balance» разработана группой специалистов компании «Балтех» и предназначена для расчета балансировочных грузов (масс). Это самостоятельный, независимый калькулятор балансировки, который может использоваться с приборами любого производителя (импортного или отечественного). Программа не привязана ни к одному прибору, поэтому позволяет производить балансировку машин и механизмов с любыми измерителями фазы и амплитуды вибрации. Встроенный калькулятор пробной массы поможет с расчетом данных пробного груза. Исходные данные для расчета (величины уровней вибрации и фазы) должны быть измерены имеющимся у вас прибором (например, «Протон-Баланс») и вводятся в программу вручную. Для удобства проведения динамической балансировки в полевых условиях программа поставляется с ноутбуком.

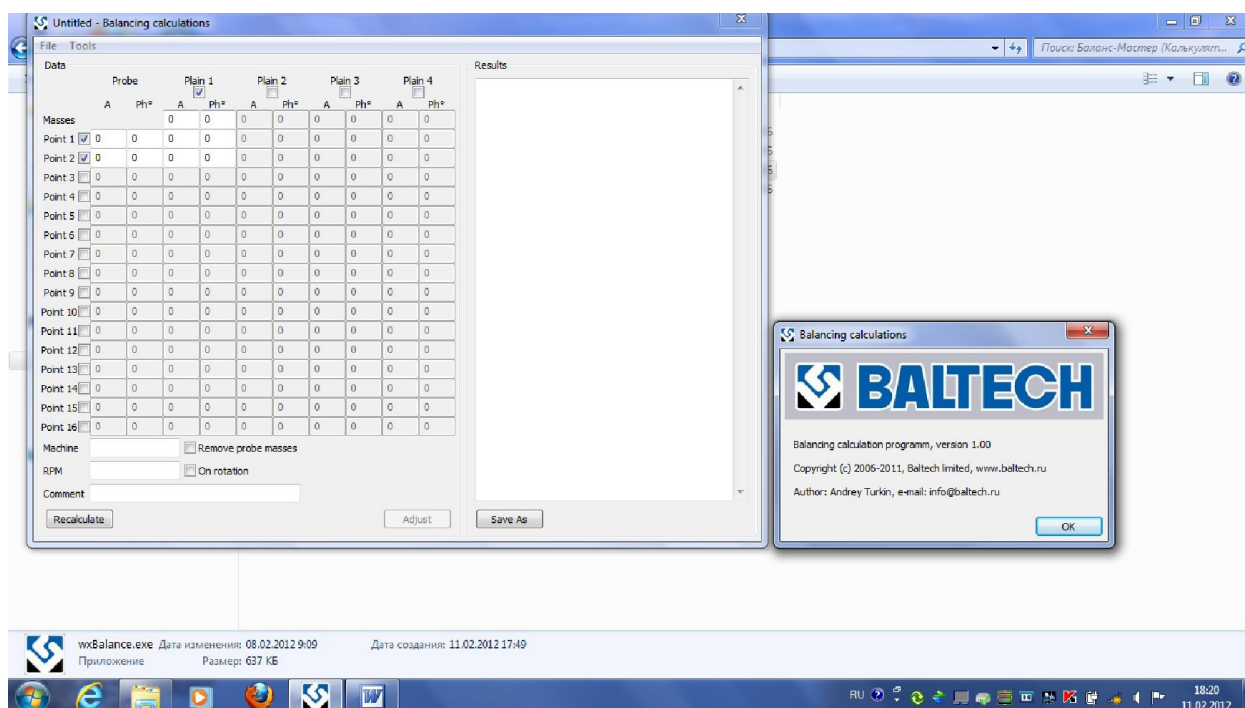


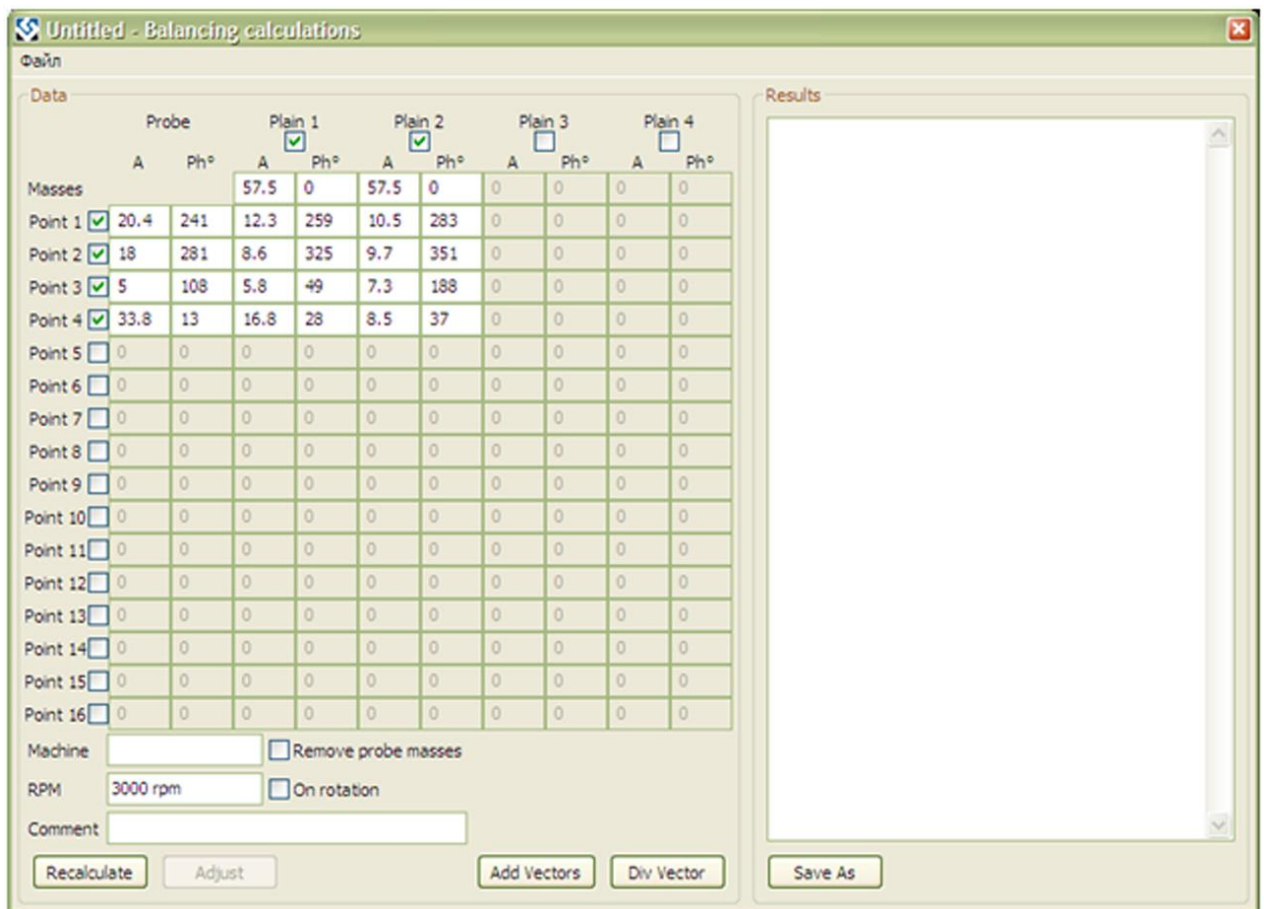
Рис. 1. Окно калькулятора балансировки «BALTECH Balance» после установки на ПК.

## Отличительные особенности балансировочной программы

### «BALTECH Balance»:

- Максимальное число плоскостей балансировки и точек измерений, в принципе, неограниченно, в текущей версии заданы значения: 4 – максимальное число плоскостей, 16 – максимальное число точек, но эти числа могут быть увеличены по вашему заказу до 128 плоскостей и 256 точек.
- Измерительные точки и плоскости балансировки могут быть легко (одним кликом) добавлены (удалены) и сразу можно произвести пересчет.
- Возможно производство «подбалансировки» по результатам установки корректирующих масс без необходимости установки пробных грузов. Также возможен расчет балансировочных грузов без установки пробных масс для уже балансированных механизмов по результатам предыдущей балансировки (используя ранее посчитанные динамические коэффициенты влияния - ДКВ).
- Расчет для разных условий проведения балансировки (пробный груз удаляется/не удаляется, углы считаются по направлению вращения ротора / против вращения).
- Имеются дополнительные инструменты для автоматизации некоторых стандартных при проведении балансировки действий:
  - оценка величины пробной массы;
  - разделение вектора дисбаланса;
  - суммирование векторов дисбаланса.





The screenshot shows the 'Balancing calculations' window with the following data:

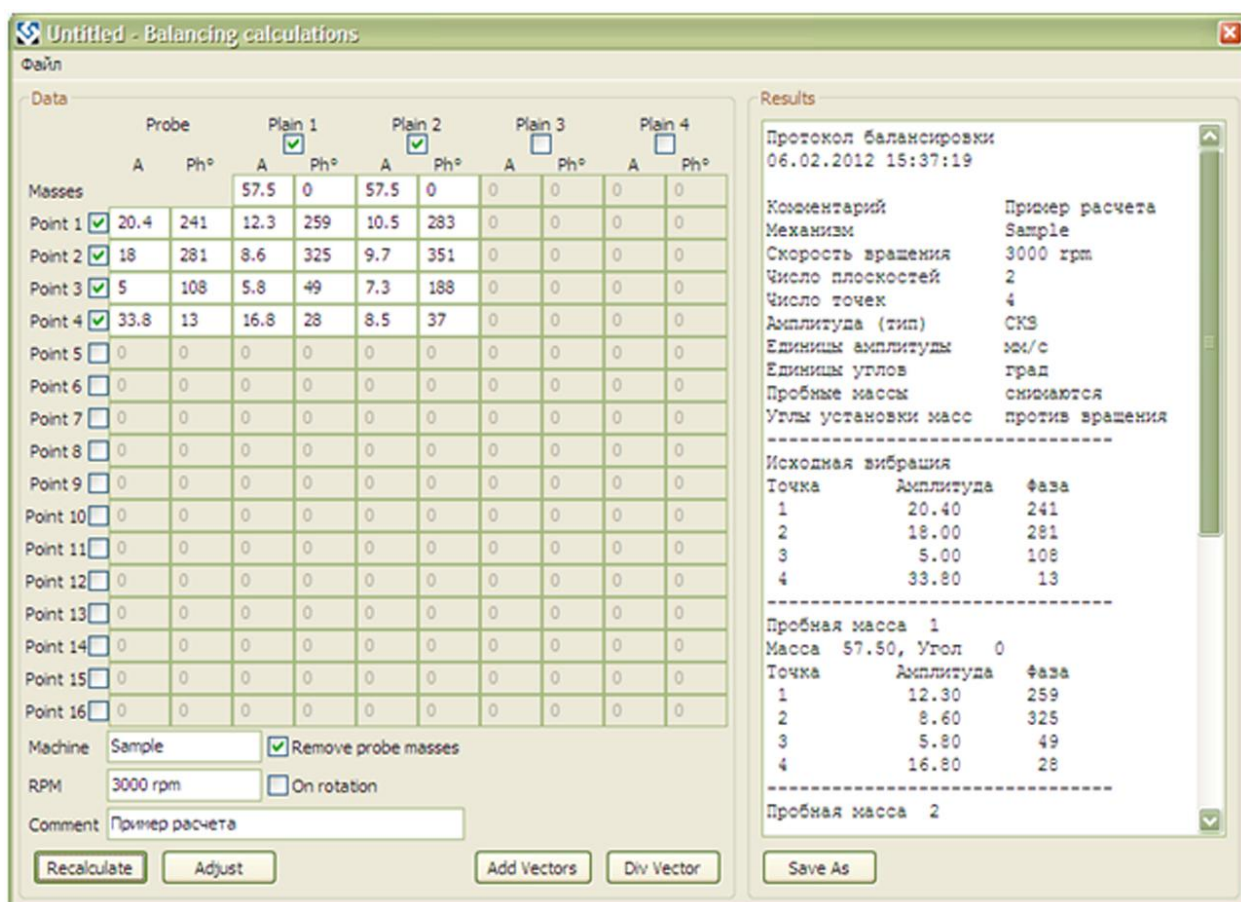
Masses	Probe		Plain 1		Plain 2		Plain 3		Plain 4	
	A	Ph°	A	Ph°	A	Ph°	A	Ph°	A	Ph°
Point 1	20.4	241	57.5	0	57.5	0	0	0	0	0
Point 2	18	281	8.6	325	9.7	351	0	0	0	0
Point 3	5	108	5.8	49	7.3	188	0	0	0	0
Point 4	33.8	13	16.8	28	8.5	37	0	0	0	0
Point 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Point 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Additional parameters: Machine: [ ], RPM: 3000 rpm, Comment: [ ]

Buttons: Recalculate, Adjust, Add Vectors, Div Vector, Save As

**Рис. 2. Окно программы после ввода исходных данных**

Перед выполнением расчета производится проверка корректности введенных данных при динамической балансировке (пробные массы не должны быть нулевыми, данные вибрации по разным точкам не противоречить друг другу и т.д.). Если обнаружены проблемы – выводится соответствующее сообщение.



**Рис. 3. Окно программы после выполнения расчета**

Протокол балансировки может быть сохранен в файл или непосредственно скопирован в текстовый процессор (Word и т.п.). Протокол балансировки сохраняется в автоматическом режиме.

Введенные данные по балансировке могут быть сохранены в файле и использованы в дальнейшем при виброналадочных работах (например, центровка, вибродиагностика, анализ масел, контроль температуры во время эксплуатации данного механизма).

По техническим вопросам и дополнительным консультациям необходимо связаться с отделом маркетинга по тел/факс: (812) 335-00-85 (многоканальный), e-mail: info@baltech.ru или региональными представителями.

Вся дополнительная информация на сайтах: [www.baltech.ru](http://www.baltech.ru), [www.baltech.com.ua](http://www.baltech.com.ua), [www.baltech.kz](http://www.baltech.kz)

**Надеемся на долгосрочное и взаимовыгодное сотрудничество!**