

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский государственный аграрный университет»

**Институт механизации и технического сервиса**

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

**ИЗУЧЕНИЕ СТЕНДА ЛС1-01 И БАЛАНСИРОВКА  
АВТОТРАКТОРНЫХ КОЛЕС**

Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ

Казань, 2023

**УДК 62.531.7**  
**ББК 3933-08**

Составители: д.т.н., профессор Галиев И.Г.,  
д.т.н., профессор Калимуллин М.Н.,  
к.т.н., доцент Матяшин А.В.,  
к.э.н. Сафиуллин И.Н.

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры общеинженерных  
дисциплин ФГБОУ ВО «Казанский  
государственный аграрный университет»

Г.В. Пикмуллин

генеральный директор МУП ПАТП-2  
г. Казани

А.А. Мухаметшин

Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ утвержден и рекомендован к печати на заседании кафедры «Эксплуатация и ремонт машин» ФГБОУ ВО Казанского ГАУ «17» января 2023 года (протокол №8).

Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ обсужден, одобрен и рекомендован к печати на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса ФГБОУ ВО Казанский ГАУ «26» января 2023 года (протокол № 5).

Галиев, И.Г. Изучение стенда ЛС1-01 и балансировка автотракторных колес: практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / И.Г. Галиев, М.Н. Калимуллин, А.В. Матяшин, И.Н. Сафиуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023. - 19 с.

Практикум предназначен для освоения практических навыков в ходе использования стенда балансировки колес ЛС1-01 у студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.06 - «Агроинженерия», 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 35.04.06 «Техника и технологии в агробизнесе», при изучении дисциплин «Диагностика технических систем», «Техническая эксплуатация автотранспортных средств» и «Эффективное использование технических систем».

**УДК 62.531.7**  
**ББК 3933-08**

©Казанский государственный аграрный университет, 2023 г.

## Оглавление

Лабораторная работа. Изучение стенда ЛС1-01 и балансировка автотракторных колес .....	4
1. Оборудование, применяемое для балансировки автомобильных колес.....	4
статическая балансировка .....	5
2. Общие сведения о балансировочном стенде ЛС1-01 .....	7
3. Техническое обслуживание балансировочного стенда.....	17
Список литературы .....	19

## Лабораторная работа

### Изучение стенда ЛС1-01 и балансировка автотракторных колес

**Цель работы:** изучить устройство стенда ЛС1-01 и провести балансировку автотракторных колес.

**Задачи:**

- законспектировать основные положения по лабораторной работе;
- изучить информационную панель стенда ЛС1-0;
- выполнить балансировку колеса;
- провести ТО стенда ЛС1-01.

**Техника безопасности:**

- запрещается включать стенд без преподавателя;
- запрещается осуществлять балансировку колеса без защитного кожуха стенда;
- во время работы стенда студенты должны находиться на расстоянии не менее 0,5 м от стенда.

### 1. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ДЛЯ БАЛАНСИРОВКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОЛЕС

В процессе производства дисков, камер и покрышек, невозможно сделать идеально сбалансированный продукт. Основную часть дисбаланса привносит покрышка. Поскольку она наиболее удалена от центра вращения. Отсюда возникает необходимость балансировки. *Неправильная балансировка колес не только делает езду на автомобиле не комфортной, она так же способствует быстрому износу элементов подвески.* В первую очередь страдает ступичный подшипник, который непременно придется менять в том случае, если вы ездите на несбалансированных колесах [1].

Существует несколько видов балансировки:

- на станке, со снятием колеса;
- финишная, производится непосредственно на автомобиле;
- автоматическая (порошковая, бисерная).

Так же существует разделение на статическую и динамическую (рисунок 1) [2].

***Преимущества уравнивания колес при снятии их с автомобиля***

1. Обеспечивается высокая точность измерения. Точно известен вес требуемого для уравнивания груза.
2. Малая площадь, занимаемая стендом.
3. Независимость проведения измерений от положения автомобиля.

***Недостатки метода***

1. Невозможность устранения неуравновешенности ходовой части.
2. Нарушение уравнивания колес при неправильном центрировании их на автомобиле.

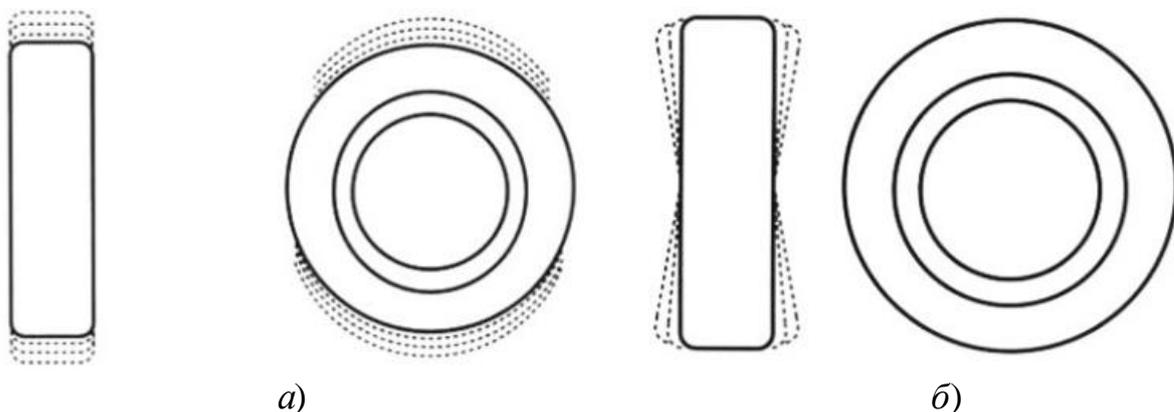


Рисунок 1- Виды дисбаланса автотракторных колес: а) статический дисбаланс, б) динамический дисбаланс

3. Непригодность способа при диагностике, так как требуется снятие всех колес.

4. Значительная стоимость стенда.

***Преимущества установки для уравнивания колес на автомобиле***

1. Отсутствие затрат труда на снятие и монтаж колес.

2. Возможность проведения экспресс - диагностики.

3. Возможность устранения неуравновешенности ходовой части.

4. Неправильное центрирование колес не влияет на результат уравнивания.

5. Невысокая стоимость установки.

***Недостатки способа***

1. Невозможность точного определения веса необходимого груза.

2. Не устраняется динамический дисбаланс.

3. Необходима высокая квалификация обслуживающего персонала.

**Статическая балансировка**

Статической балансировкой называется устранение «продольного» дисбаланса, если масса колеса рассредоточена по длине окружности неравномерно (на колесе присутствует «тяжёлое место»), такое возможно из-за брака производителя [3].

В случае такой разбалансировки участок покрышки оказывается тяжелее, чем все остальные и этот участок во время движения с силой «бьёт» по дороге. Из-за этого покрышка очень быстро выходит из строя именно в «тяжёлом» месте.

Статическая балансировка производится аналогично динамической балансировке — колесо также помещается на специальный станок (рисунок 2) и тот определяет участки дисбаланса на колесном диске. Устраняется дисбаланс также грузиками, крепящимися с противоположной стороны от «тяжелого» места.



Рисунок 2- Стенд для статической балансировки колес Rothewald

### **Финишная балансировка колес**

Данный вид балансировки (рисунок 3) [3] производится уже после основной статической, и по возможности динамической. Под подвешенный автомобиль устанавливается специальное оборудование, балансировочный стенд, колесо раскручивается до скорости 90 км/ч, а автоматика делает замеры, и указывает в каком месте и какой груз необходимо установить. Для данной балансировки нужно оборудование, которым располагают зачастую лишь профессиональные центры шиномонтажа.



Рисунок 3- Финишная балансировка колес

### **Автоматическая балансировка колес**

Автоматическая применяется только на грузовых автомобилях и автобусах. В колесо засыпается специальные балансировочные гранулы (рисунок 4), мелкий бисер, реже песок из-за высокого абразивного эффекта [3].



Рисунок 4 - Автоматическая балансировка

Во время движения, под воздействием центробежной силы, балансировочный материал притягивается к внутренней поверхности шины, что приводит к самобалансировке.

На легковом транспорте данный вид балансировки не используется по причине того, что нет возможности определить, сколько именно материала необходимо засыпать в каждое колесо. Дополнительно увеличивается и его вес.

## **2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БАЛАНСИРОВОЧНОМ СТЕНДЕ ЛС1-01**

Балансировочный стенд (далее БС) является прецизионным устройством с микропроцессорным управлением и обработкой информации и предназначена для балансировки колес легковых автомобилей, микроавтобусов и легких грузовиков [1].

БС обеспечивает измерения статического и динамического дисбаланса колеса и вычисление масс корректирующих грузов и их положения в двух плоскостях коррекции (на наружной и внутренней сторонах обода колеса) за один цикл измерения.

К работе с БС должны допускаться лица, изучившие руководство и прошедшие практическое обучение.

### **Основные технические характеристики**

1. Дискретность отсчета- 1 г.
2. Предел допускаемой погрешности БС при наличии дисбаланса в одной плоскости коррекции, г, не более  $\pm(3+0,1M)$ , где М - измеряемая масса груза.
3. Предел допускаемой погрешности измерения углового положения массы дисбаланса, угл. град, не более 6.

- 4 Параметры балансируемых колес:
- диаметр обода 9(229)...22(559) дюйм(мм);
  - ширина обода 3(76)...20(508) дюйм(мм);
  - максимальный вес колеса 65 кг.
5. Питание: 3 фазн. 380 В, 50 Гц.
6. Потребляемая мощность Вт, не более 250.
7. Габаритные размеры:
- с опущенным кожухом 1100x910x1150 (мм);
  - с поднятым кожухом 1100x1380x1650 (мм).
8. Масса БС, кг, не более 80.

**Условия эксплуатации, транспортирования и хранения**

1. Рабочие условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающей среды +10 ... +35°C,
- относительная влажность не более 80% при 25°C.

2 Условия хранения в соответствии с ГОСТ 15150-69, группа 2. Способы хранения автотракторных шин представлены в таблице 1.

Температура окружающей среды от -50 до +40°C

3 Условия транспортирования в соответствии с ГОСТ 15150-69, группа 5

Таблица 1 – Способы хранения автотракторных шин

С дисками		
		
Не ставить	Подвешивать	Хранить лежа
Без дисков		
		
Не складировать	Не подвешивать	Хранить стоя

**Требования к установке балансировочного стенда**

После транспортирования или хранения при температуре ниже +5°C необходимо выдержать БС в штатной таре при рабочей температуре не менее 4 часов [1].

БС должна быть установлена на ровном бетонном полу или фундаменте так, чтобы все опоры БС касались основания. Отклонение основания под БС от плоскости горизонта должно быть не более 10 мм на 1 метр. Рекомендуется закрепить БС на основании с помощью анкерных болтов.

При установке БС не допускается применение упругих элементов, резиновых прокладок и т.п. Уровень вибрации в месте установки БС должен быть минимальным. Не допускается наличие вибрации или резонансных частот в месте установки БС в диапазоне 1...10 Гц. Не допускается наличие вблизи БС источников тепла, создающих местный перегрев отдельных частей БС и источников электромагнитных полей. Все эти причины могут привести к увеличению погрешностей измерений.

В целях обеспечения удобства работы, подключения, технического обслуживания и ремонта рекомендуется устанавливать БС на расстоянии не менее 800 мм от стен.

Во время транспортировки и монтажа БС запрещается прикладывать усилия к шпинделю.

#### **Требования безопасности**

1. Корпус БС должен быть заземлен.
2. Запрещается работа с открытым люком блока питания. При необходимости открыть люк блока питания, БС должна быть отключена от сети.
3. Перед запуском БС и до полной ее остановки колесо должно быть закрыто защитным кожухом.

#### **Основная подготовка к работе**

Установить на шпиндель БС резьбовой вал (рисунок 5), очистив сопрягаемые поверхности чистой ветошью, смоченной бензином или уайт-спиритом. Резьбовой вал затянуть с моментом 35 Нм. Наличие загрязнений на сопрягаемых поверхностях шпинделя и резьбового вала может привести к недопустимо большим погрешностям измерений. Для обеспечения легкого демонтажа резьбового вала в случае его замены рекомендуется после очистки на его сопрягаемые поверхности нанести небольшое количество консистентной смазки [1].



Рисунок 5- Вид резьбового вала и шпинделя

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала перед включением БС необходимо убедиться в правильности подключения кабеля питания и наличии защитного заземления.

#### **Описание лицевой панели**

Общий вид лицевой панели показан на рисунке 6.



Рисунок 6 -Общий вид лицевой панели

Общий вид лицевой панели, расположение органов управления и индикации приведены на рисунке 6.

1-индикаторы, показывающие все корректирующего груза в граммах на внутренней плоскости колеса.

2 и 3-линейки светодиодов, показывающие места установки корректирующих грузов по внутренней и наружной плоскостям соответственно.

4-индикаторы, показывающие вес корректирующего груза в граммах на внешней плоскости колеса.

5-линейка светодиодов для индикации различных схем установки корректирующих грузов (программы ALU).

$d$  «-»; «+» - кнопки для ввода величины диаметра обода.

$b$  «-»; «+ » - кнопки для ввода ширины, обода.

кнопка «<» -для считывания точного неокругленного значения дисбаланса.

кнопка «R» -для пересчета величины дисбаланса для вновь заданных параметров  $A$ ,  $b$  и  $d$  в случае неправильного их задания.

Включение питания БС при нажатой кнопке «R» запускает тест индикации.

При этом поочередно зажигаются все цифры от 0 до 9 на индикаторах 1 и 4 и все светодиоды на линейках 2, 3 и 5. Кнопка «F» -для переключения схем установки грузов.

#### **Установка колеса на шпиндель балансировочного стенда**

Перед установкой балансируемое колесо должно быть очищено от грязи.

Балансируемое колесо закрепляется на валу БС за центральное отверстие обода с помощью конусов и быстросъемной гайки с раздвижными

резьбовыми сухарями. В зависимости от конфигурации обода конус может быть установлен как с внешней стороны обода (вариант «а»), так и с внутренней (вариант «б») (рисунок 7) [1].

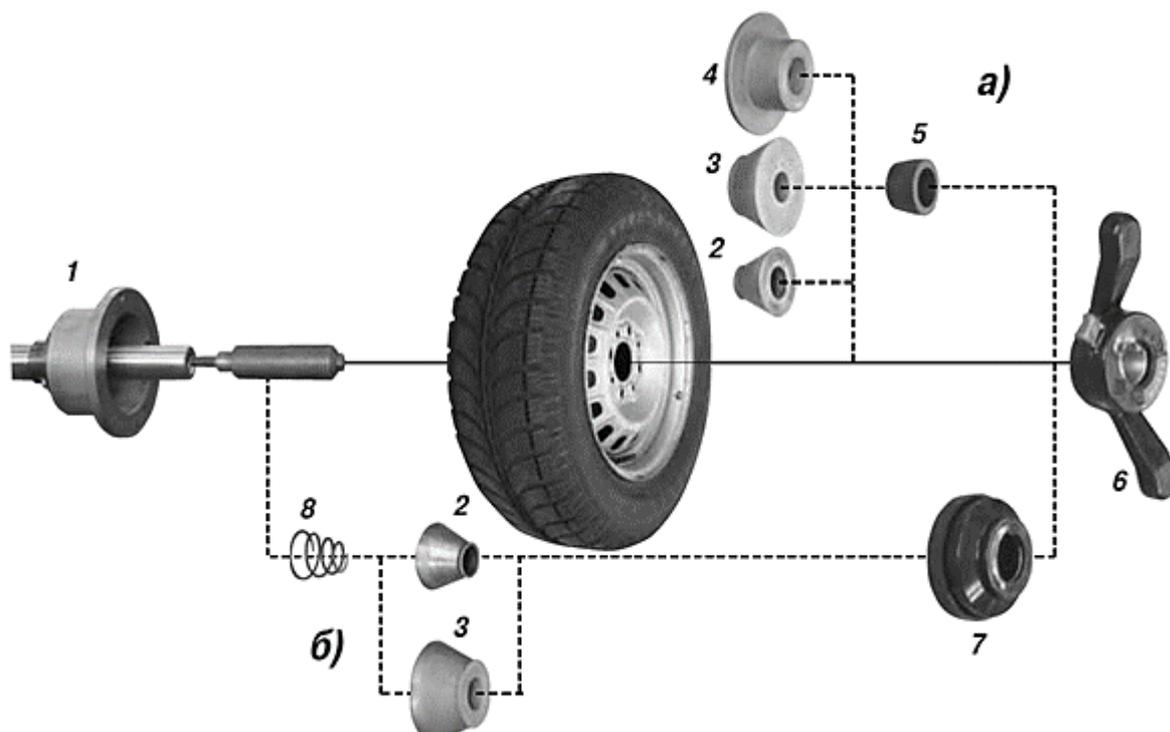
При установке конусов с внутренней стороны обода сначала на вал должна быть установлена коническая пружина 8, создающая усилие центровки, а на гайке 6 втулка 5 должна быть заменена на фланец 7.

Для установки гайки необходимо нажать кнопку на ее корпусе, надеть гайку на вал БС, продвинуть ее до упора и отпустить кнопку. При этом раздвижные резьбовые сухари выдвигаются из тела гайки и входят в зацепление с резьбой вала, после чего гайку довернуть по резьбе до затяжки колеса с необходимым усилием.

Для снятия гайки необходимо сначала отвернуть ее для уменьшения осевого усилия, затем нажать кнопку и снять гайку.

**Внимание:** Не допускается управлять положением резьбовых сухарей, т.е. нажимать и отпускать кнопку гайки, при наличии осевого усилия, например, при сжатии пружины 8.

*В этом случае из-за сил трения резьбовые сухари не полностью входят в витки резьбы вала, что приводит к ускоренному их износу и выходу из строя.*



1 – рабочая часть вала БС; 2, 3, 4 – конус малый, конус большой и конус для колес автомобиля типа «Газель» соответственно (нужный конус выбирается в зависимости от диаметра центрального отверстия обода); 5 – втулка гайки; 6 – быстросъемная гайка; 7 – фланец (чашка) гайки с резиновым кольцом; 8 – коническая пружина.

Рисунок 7 -Варианты установки колеса на шпиндель

С целью продления срока службы сухарей и резьбового вала не рекомендуется затягивать гайку с излишним усилием.

Точность балансировки колес в значительной степени определяется точностью их рис. 7 центровки на валу БС. Поэтому тщательно производите закрепление колеса на валу БС, следя за тем, чтобы торцевая поверхность обода была чистой и плотно прилегала к фланцу вала. Конуса и вал БС должны быть чистыми и не иметь забоин. Затяжку гайки производите постепенно, поворачивая ее на небольшой угол, одновременно поворачивая вал с колесом с тем, чтобы усреднить действие сил, вызывающих отклонение колеса от правильного положения относительно вала БС.

Рабочую часть вала БС, фланец, комплект конусов и гайку содержать в чистоте, своевременно протирать их ветошью смоченной минеральным маслом для очистки и создания на их поверхности пленки масла.

### **Ввод геометрических параметров колеса**

Для правильного вычисления величины дисбаланса на внутренней и внешней сторонах колеса необходимо точно задать его геометрические параметры: диаметр и ширину обода (параметры  $d$  и  $b$ ) и дистанцию до внутренней стороны обода (параметр  $A$ ) [1].

Диаметр обода в дюймах указан на маркировке шины. При включении БС автоматически устанавливается диаметр, равный 13 дюймам. Для изменения диаметра необходимо нажать кнопку  $d^+$  или  $d^-$  и удерживать ее нажатой до достижения требуемой величины.

При этом на индикаторах 1 появляется символ  $d$ , а на индикаторах 4 величина диаметра.

Ширину обода по местам установки грузов желательно измерить специальным инструментом (рисунок 8). При включении БС автоматически устанавливается ширина, равная 5,0 дюймов. Для изменения ширины обода необходимо нажать и удерживать соответствующую кнопку  $b^+$  или  $b^-$  до достижения требуемой величины. При этом на индикаторах 1 отображается символ  $b$ , а на индикаторах 4 - ширина обода [1].

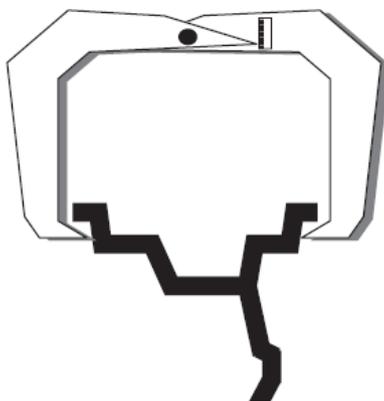


Рисунок 8 – Замер ширины обода колеса.

Величины  $d$  и  $b$  могут быть введены в дюймах или мм. Для перехода из

дюймовой шкалы в метрическую обратно необходимо:

-для перевода величины « $b$ » нажать одновременно кнопки «<» и « $b+$ » (или « $b-$ »). В этом случае изменится шкала измерения ширины обода.

-для изменения шкалы измерения диаметра обода необходимо одновременно нажать кнопки «<» и « $d$ » (или « $d-$ »).

Данная модель БС снабжена устройством, позволяющим автоматически вводить диаметр « $d$ » колеса и дистанцию « $A$ ». Для этого необходимо, взяв за рукоятку, вытянуть из корпуса БС штангу ввода параметров, подвести палец на конце рукоятки к месту установки корректирующих грузов на внутренней стороне обода (рисунок 9) и удерживать штангу в этом положении до появления звукового сигнала, после чего вернуть штангу в исходное положение. При выдвигании штанги на индикаторах 1 (рисунок 6) 4 отображается значение параметра « $A$ » [1].

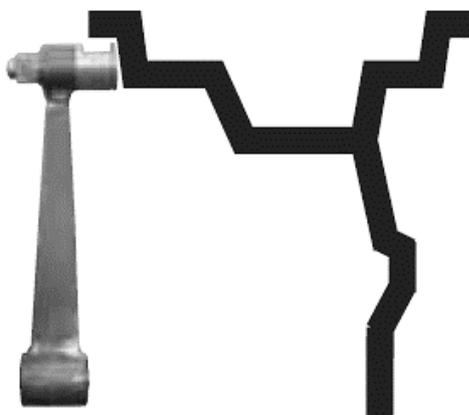


Рисунок 9 – Установление расстояния до обода колеса

При этом на индикаторах 1 отображается символ « $A$ », а на индикаторах 4- введенная величина дистанции. Далее возвратите штангу в исходное положение.

Следует иметь в виду, что ошибки введения параметров  $A$  и  $b$ , приводят к ошибке разделения машиной суммарной величины дисбаланса на дисбаланс по внутренней и внешней сторонам колеса. В этом случае установка корректирующих грузов на одной стороне будет изменять величину дисбаланса на другой, причем проекция величины дисбаланса с одной стороны на другую будет вызывать ошибку определения места дисбаланса [1].

Взаимное влияние плоскостей коррекции будет тем больше, чем больше дисбаланс колеса. Указанные ошибки разделения приводят к тому, что после проведения первого цикла балансировки колеса могут наблюдаться остаточные значения несбалансированности, устраняемые в последующих циклах.

Учитывая сказанное, следует внимательно производить определение и ввод параметров  $A$  и  $b$ . При этом параметр  $A$  определяется до линии положения центра масс грузов на внутренней плоскости, а параметр  $b$  - от линии положения центра масс грузов на внутренней плоскости до линии положения центра масс грузов на наружной плоскости.

#### **Балансировка колес с ободами из легких сплавов**

Для балансировки колес с ободами из легких сплавов обычно применяются самоклеющиеся грузы, устанавливаемые в положениях отличных от используемых при стандартной балансировке с грузом на пружине.

В этих случаях используются программы ALU предусматривающие пять вариантов расположения самоклеющихся грузов на ободе.

Программы ALU позволяют получить правильные результаты балансировки при нестандартной схеме установки грузов, при этом геометрические параметры колеса вводятся, как и при стандартной балансировке.

Для балансировки мотоциклетных колес, а также для любого случая, когда невозможно прикрепить грузики на обе стороны обода, используется программа статической балансировки.

Переключение из стандартной программы в любую из программ ALU и статической балансировки и обратно производится последовательными нажатиями кнопки F до загорания соответствующего светодиода.

Однако из-за большой разницы в форме литых ободов одинаковых номинальных размеров могут быть отличия фактических геометрических параметров мест установки грузов от усредненных, заложенных в программах ALU. При этом, как и при ошибках введения геометрических параметров, описанных в предыдущем пункте, могут наблюдаться небольшие остатки несбалансированности после первого цикла балансировки, устраняемые при последующих циклах.

### **Балансировка колеса**

При включении тумблера питания БС на индикаторах 1 (рисунокб) высвечивается трехзначное число –номер версии программного обеспечения. Через 2...3 сек на индикаторах 1 и 4 должны загореться нули. На линейках 2 и 3 (рисунок б) должны загореться центральные светодиоды [1].

При включении БС программа измерения дисбаланса настраивается таким образом, что дисбаланс менее 8 г (заводская установка) на любой плоскости коррекции не показывается, в этом случае на индикаторах 1 и 4 (рисунок б) высвечиваются «0». Минимальный дисбаланс отображающийся на индикаторах 1 и 4 равен 8 г. Дисбаланс, превышающий 8 г, округляется до величины кратной 5, т.е. дисбаланс 9, 10, 11 и 12 г отображается цифрой 10, дисбаланс 13, 14,15, 16 и 17 г – цифрой 15 и т. д. Для просмотра неокругленного значения дисбаланса или дисбаланса менее 8г. необходимо нажать кнопку «<», при этом на индикаторах 1 и 4 на 2...3 сек высвечиваются фактические значения дисбаланса, определенные в данном запуске.

Измерение дисбаланса производится в следующей последовательности.

1. Включите питание БС.
2. Подготовьте колесо для установки на БС, для чего:  
-очистите колесо от грязи;

-удалите с колеса ранее установленные грузы, а также крупные камешки и другие инородные предметы из протектора.

3. Установите на вал БС балансируемое колесо.

4. Установите геометрические параметры колеса.

5. Если необходимо, выберите программу балансировки.

6. Опустите защитный кожух.

7. Запустите БС, для чего дважды кратковременно нажмите кнопку «ПУСК». После окончания цикла измерения автоматически включится тормозное устройство и вал БС остановится. На индикаторах 1 и 4 появятся значения масс корректирующих грузов в граммах, а на линейках 2 и 3 загорятся по одному светодиоду в произвольных местах.

8. Если после запуска БС обнаружено, что неправильно введены геометрические параметры или неправильно выбрана программа балансировки, установите их правильно, при этом результаты измерения будут автоматически пересчитаны без проведения нового запуска БС.

### **Установка корректирующих грузов**

Поднимите защитный кожух. Вручную поворачивайте колесо, при этом свечение светодиодов на линейках 2 и 3 (рисунок 6) будет перемещаться, и в какой-то момент на одной из линеек загорятся один светодиод зеленого цвета.

Допустим, загорелись зеленым цветом светодиод на линейке 2, это означает, что на внутренней плоскости колеса тяжелое место находится внизу на вертикали, проходящей через ось вала БС.

Подберите корректирующий груз, масса которого равна показанию на индикаторах 1 и установите его на внутренней плоскости в верхней точке обода колеса строго на вертикали проходящей через ось вала БС.

Аналогично, по моменту свечения светодиода на линейке 3 зеленым цветом установите корректирующий груз, масса которого равна показанию на индикаторах 4, на наружную плоскость колеса.

Для проверки результатов балансировки снова запустите БС. Если колесо отбалансировано правильно, на индикаторах 1 и 4 (рисунок 6) отображаются «0».

Если на индикаторах 1 и (или) 4 высветились показания не равные «0», это означает, что масса корректирующего груза подобрана не точно или груз установлен с ошибкой по углу. В этом случае повторно произведите балансировку, при этом следует учитывать положение первоначально установленного груза в соответствии с диаграммой (рисунок 10) [1], т.е. если после поворота колеса так, чтобы на линейке 2 или 3 (рисунок 6) светодиод загорится зеленым цветом, первоначально установленный груз находится в зоне А, вместо него следует поставить более тяжелый груз. Если в зоне Б, вместо него следует установить более легкий груз. Если груз находится в одной из зон В, его следует сместить в направлении, указанном стрелками.

После этого снова запустите БС и проверьте правильность балансировки. По окончании балансировки снимите колесо с вала БС.

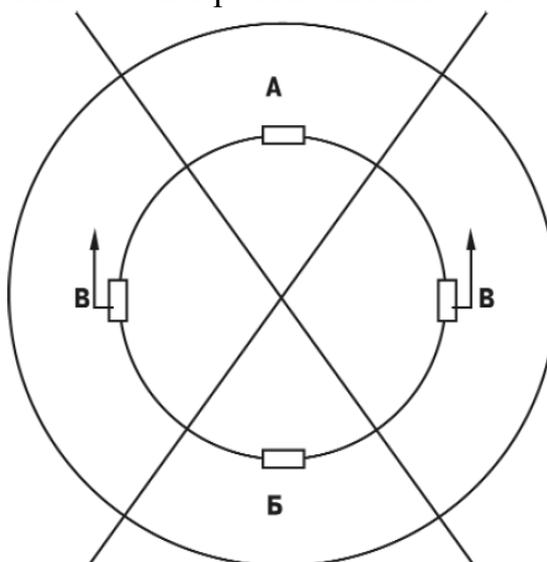


Рисунок 10 – Диаграмма зон расположения грузов

Конструкция БС рассчитана на установку корректирующих грузов непосредственно на валу машины, однако, для продления срока службы БС, избегайте приложения слишком больших ударных нагрузок при установке грузов. **Рекомендуется окончательное заколачивание корректирующих грузов производить после снятия колеса с вала БС.**

При дисбалансе более 100 г по обеим сторонам колеса возможно насыщение измерительного тракта БС и появление дополнительных ошибок. Поэтому при показаниях более 100 г по любой из плоскостей, рекомендуется сначала компенсировать большой дисбаланс грузом, составляющим 70...80% от показаний БС, и затем в следующем цикле приступить к окончательной балансировке колеса.

Иногда после изменения положения отбалансированного колеса относительно вала БС или при установке на БС ранее отбалансированного колеса при измерении его дисбаланса оказывается, что он не равен «0». Это обусловлено не погрешностью показаний БС, а вследствие того, что положения фактической (мгновенной) оси вращения колеса в предыдущем и новом измерениях не совпадают, т. е. во время этих двух установок колесо занимало разные положения относительно вала БС. Погрешности установки колеса могут быть обусловлены наличием грязи и посторонних частиц на опорных поверхностях фланца вала и обода колеса, овальностью и другими дефектами центрального отверстия обода, износом и наличием дефектов на рабочих поверхностях вала и конусов, повышенным и торцевым биением поверхностей фланца и вала вследствие деформации из-за приложения чрезмерных нагрузок.

Следует иметь в виду, что разница измеренных значений дисбаланса при смене положения колеса относительно вала, обусловленная перечисленными

причинами, примерно в 2 раза больше фактической величины остаточного дисбаланса, т.к. часть дисбаланса, обусловленная неточностью установки колеса, скомпенсированная до смены положения колеса, складывается с остаточным дисбалансом после смены положения.

Таким образом, небольшие расхождения показаний до 15 г, а при тяжелых колесах до 20 г, следует считать вполне допустимыми. Если после балансировки и установки колеса обратно на автомобиль при езде ощущается вибрация на рулевом колесе, то причина, скорее всего, в дисбалансе тормозных дисков, барабанов и других деталей, вращающихся вместе с колесом. Так же причиной может быть в слишком больших допусках и износе ступицы, центрального отверстия и крепежных отверстий обода. Причиной появления вибраций могут быть дефекты обода и шины (восьмерка, овальность), наличие люфтов в подвеске и рулевом механизме.

Остаточный дисбаланс, возникающий после установки колеса на автомобиль может быть устранен с помощью финишных балансировочных машин, позволяющих скомпенсировать остаточный дисбаланс всех вращающихся частей непосредственно на оси автомобиля.

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БАЛАНСИРОВОЧНОГО СТЕНДА**

Техническое обслуживание производится с целью обеспечения нормальной работы БС в течение срока эксплуатации. Периодичность обслуживания зависит от условий окружающей среды и интенсивности эксплуатации БС.

Рекомендуемые виды и сроки проведения работ по техническому обслуживанию:

-ежедневное обслуживание;

-чистка БС каждые 3 месяца;

-регулировка натяжения ремня и проверка зазора тормозного устройства по мере необходимости.

При вскрытии БС для проведения технического обслуживания необходимо отсоединить ее от питающей сети.

#### **Ежедневное обслуживание**

Ежедневно по окончании работы необходимо очистить от грязи и пыли корпус БС, а рабочую часть шпинделя, фланец, шпильку и комплект зажимных приспособлений протереть ветошью, смоченной минеральным маслом [1].

Внимание! Ежедневно в процессе работы необходимо следить за чистотой посадочных мест шпинделя, шпильки и конусов и при необходимости протирать их ветошью, смоченной минеральным маслом, во избежание их преждевременного износа и выхода из строя.

#### **Чистка балансировочного стенда**

Каждые три месяца следует удалять пыль и продукты износа трансмиссии и тормозного устройства во внутренней полости БС [1]. Чистку следует производить с помощью пылесоса или путем продувки сухим воздухом. При продувке следует надежно прикрыть узлы датчиков во избежание попадания в них грязи и посторонних предметов.

При проведении чистки особое внимание следует уделить оптоэлектронным датчикам на устройствах ввода дистанции и отсчета угла поворота шпинделя. Следует тщательно продуть элементы оптоэлектронных датчиков сухим воздухом (не допускается наличие в потоке воздуха капель масла и воды, а также других посторонних частиц) после чего, элементы следует прочистить чистой мягкой кисточкой.

В случае подозрения на сбой отсчета дистанции и угла аккуратно демонтируйте оптоэлектронные датчики и тщательно протрите рабочие поверхности свето- и фотодиодов мягкой тряпочкой, смоченной спиртом, после чего установите их на место.

По мере необходимости регулируйте натяжение ремня путем перемещения кронштейна с двигателем. При нормальном натяжении ремня прогиб его ветви должен составлять 15...20 мм при приложении усилия 0,8...1,0 кг.

**Примечание:** при появлении скрипа допускается рабочую поверхность ремня смазывать небольшим количеством консистентной смазки, либо специальной смазкой, предотвращающей скрип ремня привода генератора в автомобиле, продающийся в магазинах автозапчастей.

Для регулировки зазора между электромагнитом и тормозным диском ослабьте два болта крепления кронштейна электромагнита. Отодвигая кронштейн, выставьте зазор в пределах 0,5...1,5 мм и затяните болты крепления кронштейна.

#### **Учет остаточного дисбаланса вала**

Для определения необходимости проведения процедуры учета остаточного дисбаланса вала, установите средние геометрические параметры [1]:

- диаметр 13 дюймов;
- дистанцию в пределах 3,5...3,7;
- ширину 5,0.

Не устанавливая на вал МБ никаких деталей и колеса, запустите МБ. Если после остановки МБ показания на индикаторах 1 и 4 будут превышать две единицы, то необходимо провести учет остаточного дисбаланса вала.

1. Войдите в режим измерения остаточного дисбаланса вала, для чего нажмите 4 раза кнопки одновременно «*b-*» и «*b+*». На индикаторах 1 и 4 должны появиться символы «*bAL*», «*bAL*».

2. Запустите МБ. По окончании измерительного цикла на индикаторах 1 и 4 должны появиться символы «*bAL*», «*End*», после чего МБ перейдет в основной режим.

## Контрольные вопросы

1. Какие виды балансировок колес вы знаете?
2. Чем отличаются статический дисбаланс от динамического?
3. Назначение балансировки автомобильных колес.
4. Что из себя представляет статическая балансировка автомобильных колес?
5. Что из себя представляет финишная балансировка автомобильных колес?
6. Что из себя представляет автоматическая балансировка автомобильных колес?
7. Основные характеристики балансировочного станда ЛС1-01.
8. Способы хранения шин с дисками.
9. Способы хранения шин без дисков.
10. Какой момент затяжки резьбового вала на шпиндель балансировочного станда ЛС-01.
11. Описать лицевой панель балансировочного станда ЛС1-01.
12. Установка колеса на шпиндель балансировочного станда ЛС1-01.
13. Ввод геометрических размеров колеса.
14. Процесс балансировки колеса и установление грузиков.
15. Техническое обслуживание балансировочного станда ЛС-01.

## Список литературы

1. Станок балансировочный ЛС11 Руководство по эксплуатации: [Электронный ресурс]. URL: <https://docplayer.com/41135695-Stanok-balansirovochnyy-ls11-rukovodstvo-po-ekspluatacii.html>.
2. Гринцевич, В.И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей / В.И. Гринцевич, С.В. Мальчиков, Г.Г. Козлов // Красноярск: Сиб. федер. ун-т. 2012. - 203 с.
3. Устройство автомобиля: [Электронный ресурс] <https://znanieavto.ru/skaty/balansirovka-koles-staticeskaya-dinamicheskaya-finishnaya.html><https://znanieavto.ru/skaty/balansirovka-koles-staticeskaya-dinamicheskaya-finishnaya.html>.