

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

  
А.С. Никитин  
« 30 » 11 2015 г.  
МОСКВА

**УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ BLM JSB, BLM STB**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП АПМ 64-15**

н.р. 63468-16

Москва  
2015 г.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на установки поверочные BLM JSB, BLM STB (далее – установки), производства «Atlas Copco BLM S.r.l.», Италия и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – один год.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование	7.2	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик 3.1 Определение относительной статической погрешности и диапазонов измерений крутящего момента силы	7.3	Да	Да

2.2 В случае отрицательного результата при проведении любой из операций поверку установки прекращают, а установку признают непригодным к применению.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства, приведённые в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
7.2 – 7.3	Эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.752-2011

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены.

3.3 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой установки с требуемой точностью.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на установки и имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в документации на эти средства.

5.2 Освещённость рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям действующих санитарных норм.

5.3 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации установок.

## 6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

6.1.1 Поверку установок проводят при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

6.1.2 Перед проведением поверки, при необходимости, выдерживают установку не менее двух часов в условиях, указанных в п. 6.1.1 настоящей методики.

6.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них;
- подготавливают установку к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установок следующим требованиям:

- установки укомплектованы согласно требованиям эксплуатационной документации;
- поверхности деталей установок чистые и не имеют существенных дефектов лакокрасочных покрытий, механических повреждений и следов коррозии;
- надписи и обозначения на установках не повреждены и легко читаются;
- кабели и соединительные разъёмы кабелей и установок не имеют повреждений и искажений формы;
- присоединительные квадраты установок не имеют деформаций, препятствующих их подсоединению к тракту передачи крутящего момента, сколов и трещин.

Также при внешнем осмотре проводят идентификация программного обеспечения (далее – ПО).

Идентификация ПО осуществляется через стартовую страницу, на которое отображается наименование и версия ПО. Полученные идентификационные данные должны соответствовать следующему:

Идентификационное наименование ПО	BLM 3850 Server
Номер версии (идентификационный номер ПО, не ниже	3.9

### 7.2 Опробование

Перед проведение процедуры опробования необходимо произвести ручную блокировку гидротормоза посредством открытия клапана подачи давления (только для вращающихся датчиков).

Эталонный измеритель крутящего момента (далее – эталонный измеритель) устанавливают на поверяемый первичный измерительный преобразователь - датчик крутящего момента силы установки (далее – датчик) в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации, далее проводят трёхкратное нагружение крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений датчика ( $M_{\text{вх.пр.}}$ ). При последнем нагружении выдерживают под нагрузкой в течение 0,5 минуты для статических датчиков и не менее 2х минут для динамических датчиков.

*Результаты опробования считают положительными, если показания на мониторе установки, не изменяются после установленной выдержки под нагрузкой.*

### 7.3. Определение метрологических и технических характеристик

Определение относительной статической погрешности и диапазонов измерений крутящего момента силы.

7.3.1 На поверяемый датчик установки в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации устанавливают эталонный измеритель и равномерно нагружают, а затем разгружают ступенями нагрузки от 0,1 до 1,0 диапазона измерений, при этом число точек нагружения в диапазоне измерений должно быть не менее пяти. Нагружения проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюде-



ния этого требования цикл повторяют. Перед началом каждого цикла нагружения, если это возможно, показания установки устанавливают на нуль.

Количество циклов нагружения: не менее трёх.

В каждой  $i$ -ой точке диапазона измерений для каждого  $j$ -ого цикла фиксируют показания установки при нагружении  $X_{Ki}$  (прямой ход), и при разгрузении  $X'_{Ki}$  (обратный ход), которые в дальнейшем используют при расчётах метрологических характеристик установок.

Операции по настоящему пункту методики поверки проводить для всех датчиков, входящих в комплект поставки установки.

### 7.3.2 Определение относительной статической погрешности

По полученным результатам измерений рассчитывают средние арифметические значения крутящего момента силы, для прямого и обратного хода отдельно, по формуле:

$$\overline{X_K} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n X_{Ki}; \quad (1)$$

$$\overline{X'_K} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n X'_{Ki}; \quad (2)$$

где  $n$  – число циклов нагружения.

Абсолютное значение оценки систематической составляющей основной погрешности  $\Delta_{CK}$  рассчитывают:

$$\Delta_{CK} = \frac{\overline{X_K} + \overline{X'_K}}{2} - M_K, \quad (3)$$

где  $M_K$  – значение крутящего момента силы, воспроизводимое эталонным измерителем в  $i$ -ой точке диапазона, Н·м

Абсолютное значение вариации показаний, для установок рассчитывают по формуле

$$h_K = |\overline{X_K} - \overline{X'_K}|. \quad (4)$$

Абсолютное значение среднеквадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности  $S_0$  рассчитывают:

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{Ki} - \overline{X_K})^2 + \sum_{i=1}^n (X'_{Ki} - \overline{X'_K})^2}{2n - 1}} + \frac{h_K^2}{12}. \quad (5)$$

Границы суммарной основной абсолютной погрешности установки  $\Delta_K$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_K = 2 \sqrt{S_0^2 + \frac{\Delta_{CK}^2}{3}}. \quad (6)$$

Относительную основную погрешность установок  $\delta_K$  рассчитывают по формуле

$$\delta_K = \frac{\Delta_K \cdot 100}{M_K}. \quad (7)$$

Относительную статическую погрешность установок  $\delta_m$  определяют по формуле

$$\delta_m = \max_{\delta}(\delta_K), \quad (8)$$

где  $\max_{\delta}(\delta_k)$  – максимальное значение относительной статической погрешности в диапазоне ее нормирования.

*Установки считаются прошедшими поверку, если относительная статическая погрешность и диапазон измерений крутящего момента силы соответствуют значениям, приведённым в Приложении 1 к настоящей методике поверке.*

## **8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями. См. пример формы протокола поверки в Приложении 2 к настоящей методике поверки.

8.2. При положительных результатах поверки установка признается годной к применению и на нее выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или оттиска поверительного клейма.

8.3. При отрицательных результатах поверки установка признается непригодным к применению и на нее выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер  
ООО «Автопрогресс-М»



Саморукова Д.М.

## Приложение 1 (обязательное)

### Метрологические и технические характеристики

Тип применяемого датчика	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной статической погрешности, %
Вращающийся датчик 188/2	$\pm(0,2 - 2)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/10	$\pm(1 - 10)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/50	$\pm(5 - 50)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/70	$\pm(7 - 70)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/85	$\pm(8,5 - 85)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/250	$\pm(25 - 250)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/500	$\pm(50 - 500)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/1000	$\pm(100 - 1000)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/2000	$\pm(200 - 2000)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Вращающийся датчик 188/3000	$\pm(300 - 3000)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 0,5-06	$\pm(0,05-0,5)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 0,5 - 13	$\pm(0,05-0,5)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 2 - 13	$\pm(0,2 - 2)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 2 - 06	$\pm(0,2 - 2)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 5 - 13	$\pm(0,5 - 5)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 5 - 06	$\pm(0,5 - 5)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 25 - 36	$\pm(2,5 - 25)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 25 - 10	$\pm(2,5 - 25)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 50 - 36	$\pm(5 - 50)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT TH 50 - 71	$\pm(5 - 50)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик STPT CT-ETH 50 - 71	$\pm(5 - 50)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 75 - 13	$\pm(7,5 - 75)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 100 - 36	$\pm(10 - 100)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 150 - 71	$\pm(15 - 100)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 180 - 13	$\pm(18 - 180)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик STPT CT-ETH 200 - 71	$\pm(20 - 200)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 250 - 36	$\pm(25 - 250)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 300 - 77	$\pm(30 - 300)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 500 - 50	$\pm(50 - 500)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 500 - 20	$\pm(50 - 500)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 1000-50	$\pm(100 - 1000)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT 1400 - 25	$\pm(140 - 1400)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$
Статический датчик SRTT В 2000-50	$\pm(200 - 2000)$	$\pm 0,5^{1)} / \pm 1^{2)}$

<sup>1)</sup> – для диапазона измерений (20 – 100) % от максимального значения.

<sup>2)</sup> – для диапазона измерений (10 – 20) % от максимального значения.

Приложение 2 (необязательное)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » 201 \_\_\_\_\_ г. установка поверочная зав. № \_\_\_\_\_ изготовлена в \_\_\_\_\_ году  
с первичным измерительным преобразователем \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в \_\_\_\_\_, диапазон измерений \_\_\_\_\_ Нм  
\_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в \_\_\_\_\_, диапазон измерений \_\_\_\_\_ Нм  
\_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в \_\_\_\_\_, диапазон измерений \_\_\_\_\_ Нм  
\_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в \_\_\_\_\_, диапазон измерений \_\_\_\_\_ Нм

Принадлежащего \_\_\_\_\_ Поверка проведена с использованием \_\_\_\_\_  
Условия поверки: давление \_\_\_\_\_ кПа; влажность \_\_\_\_\_%; температура, °С: до начала измерений \_\_\_\_\_, в конце измерений \_\_\_\_\_  
Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_ соответствует. Результаты опробования: \_\_\_\_\_ соответствует.  
Направление нагружения: \_\_\_\_\_ часовой стрелк

Результаты определения метрологических характеристик

Крутящий момент, Н·м	Показания измерителя в циклах нагружения, Н·м			Ср. зн. $\overline{X_K}, (X_K),$ Н·м	Значения составляющих погрешности, Н·м				Отн. погр., $\delta_K, \%$
	1	2	3		Сист. $\Delta_{сК}$	Вариация, $h_K$	СКО $S_0$	Сумм., $\Delta_K$	
0									
0									

Максимальная абсолютная суммарная погрешность, Н·м

Относительная статическая погрешность, %  $\delta_m =$

Поверку провел \_\_\_\_\_