

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. НИКИТИН
М.П.
«20» ноября 2018г.



Комплексы измерительные Hofmann, серий safelane bike, safelane 206-RP, safelane truck 13T, safelane truck 16T, safelane truck 20T

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 117-18

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется на комплексы измерительные Hofmann, серий safelane bike, safelane 206-RP, safelane truck 13T, safelane truck 16T, safelane truck 20T, производства «Snap-on Equipment S.r.l. a Unico Socio», Италия (далее – комплексы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке	Обязательное проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1	Да	Да
2	Определение средних диаметров опорных роликов	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик комплекса	7.3	-	-
3.1	Определение относительной погрешности измерений тормозной силы колеса	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления	7.3.2	Да	Да
3.3	Определение относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось	7.3.3	Да	Да
3.4	Определение абсолютной погрешности измерений бокового увода колеса (для комплексов всех серий кроме safelane bike)	7.3.4	Да	Да
3.5	Определение относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха (только для комплексов серий safelane truck 13T, safelane truck 16T, safelane truck 20T)	7.3.5	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.2	Рулетка измерительная металлическая Fisco, мод. UM3M, (0 – 3000) мм, КТ 3 (рег. № 67910-17)
7.3.1	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015, класса точности M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009; Вспомогательные средства поверки: Уровень брусковый 200-0,08, ГОСТ 9392-89; Калибровочные приспособления, поставляемые изготовителем в качестве принадлежностей
7.3.2	Рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, ПГ $\pm 0,45\%$
7.3.3	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015, класса точности M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009

7.3.4	Штангенциркули серии 160, 500, 505, 530, 531, 532, 533, 534, 550, 551, 552, (0 – 300) мм, ПГ $\pm 0,03$ мм (рег. № 72366-18)
7.3.4	Рабочий эталон 4-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 – манометр деформационный (0 – 2) МПа, КТ 1,0

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

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

4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и эксплуатационную документацию на поверяемый комплекс и приборы, применяемые при поверке.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- все детали комплекса и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи;
- поверяемый комплекс и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20 \pm 5;

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- комплекс должен быть установлен в соответствии с инструкцией по установке изготовителя;
- комплекс и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- комплекс и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1ч;
- для поверяемого образца комплекса, при необходимости, должна быть выполнена процедура калибровки измерительных датчиков согласно технической документации изготовителя.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер);
- комплектность комплекса должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпуса, рабочих поверхностей опорных роликов и других конструктивных элементов комплекса;
- отсутствие механических повреждений и загрязнений сигнальных индикаторов, экрана дисплея, а также других повреждений, затрудняющих отсчет показаний и влияющих на их точность;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

7.2 Определение средних диаметров опорных роликов

Определение средних диаметров роликов осуществляется в следующей последовательности:

- отметить точки измерений на поверхности роликов фломастером.
- измерить с помощью рулетки измерительной диаметры d_1 , d_2 и d_3 . Измерения проводятся рулеткой измерительной на двух опорных роликах по одному из каждой пары. Точки, в которых по длине ролика следует измерять длины окружностей и рассчитывать диаметры d_1 , d_2 и d_3 , выбираются в соответствии с рис. 1. Результаты измерений диаметров d_1 , d_2 и d_3 для каждого ходового ролика заносятся в протокол поверки.

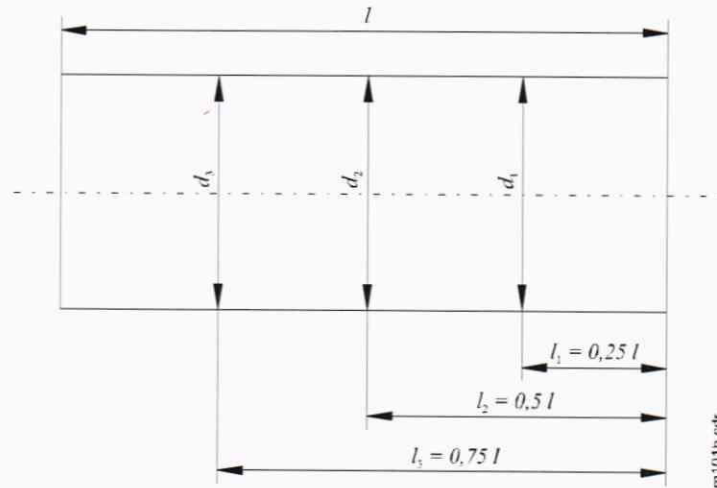


Рис. 1 - Точки измерений для d_1 , d_2 и d_3

- рассчитать для каждого исследуемого ролика эффективный диаметр ролика d_{eff} и средний диаметр ролика d_m согласно следующим уравнениям:

$$d_{\text{eff}} = 0,1 d_1 + 0,8 d_2 + 0,1 d_3$$

$$d_m = d_{\text{eff}} - r_{\text{rau}} \text{ (мм)}$$

где: r_{rau} - высота неровностей профиля (за величину высоты неровностей профиля принимается удвоенная усредненная высота неровностей профиля). Высота неровностей профиля указывается в технической документации на комплекс.

Диаметр опорных роликов должен находится в пределах, указанных в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование характеристики	Значение	
Серия	safelane bike, safelane 206-RP, safelane truck 13T	safelane truck 16T, safelane truck 20T
Диаметр роликов, мм	от 199 до 209	от 250 до 260

7.3 Определение метрологических характеристик комплекса

7.3.1 Определение относительной погрешности измерений тормозной силы колеса

Определение относительной погрешности при измерении тормозной силы производится в соответствии с рисунком, приведенном в Приложении А. Стандартные операции поверки поверяемого комплекса должны выполняться в следующей последовательности:

- включить комплекс;
- установить калибровочное приспособление (далее – рычаг) на левый мотор-редуктор согласно эксплуатационной документации на комплекс;
- вызвать тестовую программу проверки тормозных силоизмерительных датчиков;

- далее, следуя алгоритму программы, произвести измерения на левом измерительном устройстве;
- последовательно размещая на чашке рычага гири, масса которых в выбранной точке измерений приведена в табл. 4 и 5, считывать показания тормозной силы колеса по поверяемому комплексу;
- выполнить измерения в каждой выбранной точке диапазона не менее пяти раз, устанавливая соответствующий набор гирь и снимая его с чашки рычага. После проведения цикла измерений контролировать показания при нулевой нагрузке с показывающих приборов силоизмерительного устройства комплекса. За результат измерений в выбранной точке диапазона принять среднее арифметическое значения по результатам пяти измерений;
- аналогичные измерения провести для правого мотор-редуктора;
- вычислить относительную погрешность измерений тормозной силы колеса δ_1 в каждой точке по формуле:

$$\delta_1 = \frac{F_{\text{изм ср}} - F_{\text{действ}}}{F_{\text{действ}}} \times 100\% \quad (1)$$

где $F_{\text{изм}}$ – значение тормозной силы колеса в выбранной точке диапазона измерений по поверяемому комплексу, Н;
 $F_{\text{действ}}$ – эталонное значение тормозной силы колеса в выбранной точке диапазона измерений (определяется из таблиц 4 или 5), Н.

Таблица 4

Масса груза, кг	Создаваемая тормозная сила колеса $F_{\text{действ}}$, Н
Для комплексов серии safelane bike	
2,5	495
5,0	990
10,0	1980
15,0	2970
Для комплексов серии safelane 206-RP	
2,50	790
4,50	1421
9,50	3000
14,00	4421
19,00	6000
28,50	9000
38,00	12000

В качестве альтернативного способа определения погрешности тормозной силы колеса может применяться методика с использованием специального калибровочного приспособления KVR 9 t (см. Приложение Б), которое может использоваться при проверке комплексов серий safelane truck 13T, safelane truck 16T, safelane truck 20T.

Определение погрешности измерений тормозной силы колеса специальным калибровочным приспособлением KVR 9 t проводится в следующей последовательности:

- включить комплекс;
- установить специальное калибровочное приспособление KVR 9 t (далее – KVR 9 t) на левый мотор-редуктор согласно эксплуатационной документации на комплекс;
- обнулить показания эталонного динамометра, установленного в KVR 9 t;
- вызвать тестовую программу проверки тормозных силоизмерительных датчиков;

- далее, следуя алгоритму программы, произвести измерения на силоизмерительном датчике левого блока роликов;
- последовательно, задавая домкратом через динамометр усилия, выбранные в соответствии с таблицей 5, на силоизмерительном датчике левого блока роликов - $F_{действ.}$, считывать показания измеренной тормозной силы колеса по поверяемому комплексу;
- выполнить не менее пяти циклов измерений. После проведения цикла измерений контролировать показания при нулевой нагрузке с показывающих приборов силоизмерительного устройства комплекса. За результат измерений в выбранной точке диапазона принять среднее арифметическое значения по результатам пяти измерений;
- аналогичные измерения провести для правого мотор-редуктора;
- вычислить относительную погрешность измерений тормозной силы колеса δ_1 в каждой точке по формуле (1).

Таблица 5

Для комплексов серии safelane truck 13T		
Масса груза, кг	Усилие, создаваемое через KVR 9 t, Н	Создаваемая тормозная сила колеса $F_{действ.}$ Н
Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 6000 Н		
2	339,23	1000
4	678,46	2000
6	1017,79	3000
8	1357,02	4000
10	1696,35	5000
12	2035,58	6000
Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 30000 Н		
10	1696,35	5000
20	3392,59	10000
30	5088,94	15000
40	6785,18	20000
60	10177,88	30000
Для комплексов серий safelane truck N 16T, safelane truck N 20T		
Масса груза, кг	Усилие, создаваемое через KVR 9 t, Н	Создаваемая тормозная сила колеса $F_{действ.}$ Н
Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 8000 Н		
2,7	508,94	2000
5,4	1017,79	4000
8,1	1526,83	6000
10,8	2035,58	8000
Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 40000 Н		
13,5	2544,71	10000
27,0	5089,43	20000
40,5	7634,14	30000
54,0	10177,88	40000
Для комплексов серий safelane truck G 16T		
Масса груза, кг	Усилие, создаваемое через KVR 9 t, Н	Создаваемая тормозная сила колеса $F_{действ.}$ Н
Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 8000 Н		
3	508,94	2000
6	1017,79	4000
9	1526,83	6000
12	2035,58	8000

Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 40000 Н		
15	2544,71	10000
30	5089,43	20000
45	7634,14	30000
60	10177,88	40000
Для комплексов серий safelane truck К 16Т		
Масса груза, кг	Усилие, создаваемое через KVR 9 t, Н	Создаваемая тормозная сила колеса $F_{действ.}$ Н
Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 8000 Н		
3	551,52	2000
6	1103,04	4000
9	1654,55	6000
12	2206,07	8000
Для диапазона измерений тормозной силы колеса от 0 до 40000 Н		
15	2757,59	10000
30	5515,18	20000
45	8272,77	30000
60	11030,36	40000

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений δ_1 .

Результаты поверки комплекса считаются положительными, если относительная погрешность измерений тормозной силы колеса не превышает $\pm 2\%$.

7.3.2 Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления

При определении относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозными системами, выносной тензометрический датчик комплекса, с помощью которого измеряются усилия на органах управления тормозными системами, необходимо установить в силонажимное приспособление (см. рис. 2).

Поверку производить в следующей последовательности:

- выбрать режим калибровки датчика измерений усилий на органах управления;
- установить эталонный динамометр и датчик измерений усилий на органах управления в направляющие силонажимного приспособления так, чтобы ось приложения силы проходила через центры тензометрических элементов эталонного динамометра и датчика, как показано на рисунке 2;



Рис. 2 - Внешний вид силонажимного приспособления

- войти в тестовый режим согласно эксплуатационной документации на комплекс;
- приложить максимально допустимую нагрузку на последовательно установленные динамометр эталонный и датчик измерений усилий на органах управления;
- выдержать датчик под установленной нагрузкой не менее 30 секунд;
- снять нагрузку;
- повторить процедуры нагрузки и разгрузки датчика не менее трех раз;
- сбросить (отъюстировать) показания датчика измерений усилий на органах управления на ноль в соответствии с эксплуатационной документации на комплекс;
- при этом при полностью выведенном из контакта рычаге силонажимного приспособления показание по поверяемому комплексу должно быть равно 0 Н;
- вращая рукоятку силонажимного приспособления, последовательно задавать на эталонном динамометре значение силы в 98,07 Н (10 кг), 196,14 Н (20 кг), 294,21 Н (30 кг), 392,28 Н (40 кг), 490,35 Н (50 кг), 588,42 Н (60 кг), 686,49 Н (70 кг), 784,56 (80 кг), 882,63 (90 кг) и 980,70 (100 кг), одновременно считывая показания с поверяемого комплекса в каждой поверяемой точке;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерений повторить не менее пяти раз;
- вычислить относительную погрешность измерений усилий на органах управления δ_2 по формуле:

$$\delta_2 = \frac{F_{\text{изм ср}} - F_{\text{дейст}}}{F_{\text{дейст}}} \times 100\%,$$

где $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение усилия в выбранной точке диапазона измерений, Н;
 $F_{\text{дейст}}$ – действительное значение усилия в выбранной точке, задаваемое на эталонном динамометре, Н.

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений δ_2 .

Результаты поверки комплекса считаются положительными, если относительная погрешность измерений усилий на органах управления не превышает $\pm 3\%$.

7.3.3 Определение погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось

Определение погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, проводится в следующей последовательности:

- выбрать режим проверки массы транспортного средства, приходящейся на ось;
- устанавливать на блоки роликов комплекса наборы из грузов калибровочных – в пяти точках диапазона измерений взвешивающей системы, приблизительно равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние значения;
- считывать показания комплекса в каждой точке;
- вычислить относительную погрешность измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, δ_3 по формуле:

$$\delta_3 = \frac{M_{\text{изм ср}} - M_{\text{дейст}}}{M_{\text{дейст}}} \times 100\%,$$

где $M_{\text{изм}}$ – измеренное значение массы в выбранной точке диапазона измерений, кг;
 $M_{\text{дейст}}$ – значение массы гирь в выбранной точке, кг.

Допускается использование других устройств, обеспечивающих подачу нагрузки в заданном диапазоне, в том числе предварительно взвешенный автомобиль.

В качестве альтернативного способа определения погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, может применяться методика с использованием KVR 9 t, которое может использоваться при поверке комплексов серий safelane truck 13T, safelane truck 16T, safelane truck 20T.

Определение погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, специальным калибровочным приспособлением KVR 9 t проводится в следующей последовательности:

- включить комплекс;
- установить KVR 9 t на раму левого блока роликов согласно эксплуатационной документации на комплекс;
- обнулить показания эталонного динамометра, установленного в KVR 9 t;
- вызвать тестовую программу проверки весоизмерительных датчиков;
- далее, следуя алгоритму программы, произвести измерения;
- последовательно, задавая домкратом через динамометр усилия, выбранные в соответствии с таблицей 6, на весоизмерительном устройстве левого блока роликов - $M_{действ}$, считывать показания измеренной массы транспортного средства, приходящейся на ось, по поверяемому комплексу;
- выполнить не менее пяти циклов измерений. После проведения цикла измерений контролировать показания при нулевой нагрузке с показывающих приборов весоизмерительного устройства комплекса. За результат измерений в выбранной точке диапазона принять среднее арифметическое значения по результатам пяти измерений;
- аналогичные измерения провести для правого блока роликов;

Таблица 6

Задаваемые значения массы, кг	Показания эталонного динамометра, кН	Допускаемые значения измеряемой массы транспортного средств, приходящейся на ось, кг
Для комплексов серии safelane truck 13T		
1300	12753	от 1274 до 1336
2600	25506	от 2548 до 2652
3900	38259	от 3822 до 3978
4200	41202	от 4116 до 4284
6500	63765	от 6370 до 6630
Для комплексов серии safelane truck 16T		
1600	15696	от 1568 до 1632
3200	31392	от 3136 до 3264
4800	47088	от 4704 до 4896
6400	62784	от 6272 до 6528
8000	78480	от 7840 до 8160
Для комплексов серии safelane truck 20T		
2000	19620	от 1960 до 2040
4000	39240	от 3920 до 4080
6000	58860	от 5880 до 6120
8000	78480	от 7840 до 8160
10000	98100	от 9800 до 10200

Примечание. Значение массы транспортного средства, приходящейся на ось, для комплексов в конструктивном исполнении «би-блок» рассчитывается, как сумма показаний масс по правому блоку роликов и по левому блоку роликов при одном измерении ($Масса = Масса\ правая + Масса\ левая$).

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений δ_3 .

Результаты поверки комплекса считаются положительными, если относительная погрешность измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, не превышает $\pm 2\%$.

7.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений бокового увода колеса (для комплексов всех серий кроме safelane bike)

Погрешность измерений бокового увода колеса транспортного средства равна погрешности преобразователя перемещений, размещенного в корпусе измерительной площадки модуля стенда измерительного бокового увода колеса, так как перемещение измерительной платформы пересчитывается процессором стенда измерительного по формуле:

$$X = \frac{1000 \times x}{Y}$$

где X – боковой увод колеса, м/км;

x - смещение, измеряемое стендом измерительным бокового увода колеса во время прохождения его тестируемым автотранспортным средством в м;

Y – длина площадки стенда измерительного бокового увода колеса в м (0,5 или 1,0);

1000 - величина в м 1 км пройденного пути.

Определение погрешности преобразователя перемещений проводить в четырех точках, соответствующих перемещениям 5, 10, 15, 20 мм, при смещении площадки как налево, так и направо относительно направления движения автомобиля.

Значение перемещений задавать при помощи штангенциркуля, установленного в зазоре между подвижной частью измерительной площадки и корпусом рамы станины, а само перемещение осуществлять вручную до контакта платформы с закрепленной “ножкой” штангенциркуля.

Абсолютная погрешность Δ_1 преобразователя определяется как разность между показаниями на экране приборной стойки $L_{изм}$ и штангенциркуля $L_{эт}$.

$$\Delta_1 = L_{изм} - L_{эт}$$

При расчете погрешности измерений Δ_1 следует выполнять в каждой точке не менее пяти измерений. За окончательное значение погрешности измерений Δ_1 принять наибольшее значение.

Результаты поверки комплекса считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений бокового увода колеса не превышает $\pm 0,2$ мм.

7.3.5 Определение относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха (только для комплексов серий safelane truck 13T, safelane truck 16T, safelane truck 20T)

Определение относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха в тормозном приводе производится при помощи устройства задания давления и образцового манометра (см. рис. 3) следующем порядке:

- смонтировать датчик давления сжатого воздуха в устройство задания давления;

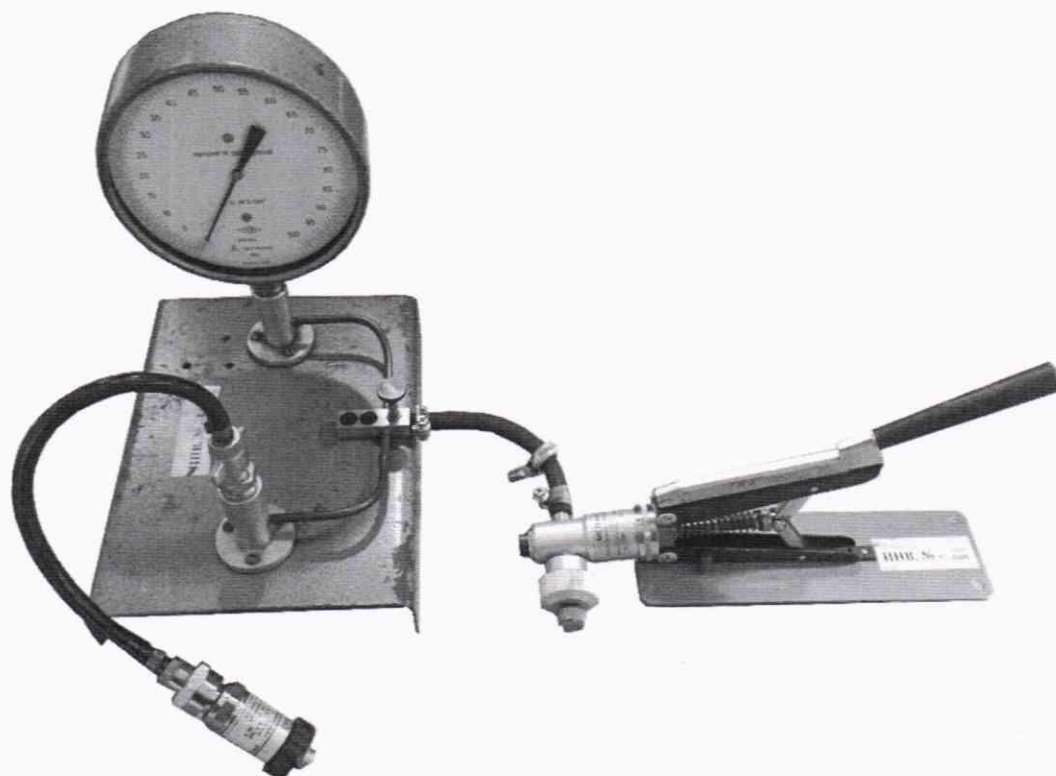


Рис. 3 – Схема определения относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха

- включить комплекс;
- вывести показания измеряемого давления сжатого воздуха в соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс;
- при помощи устройства задания давления установить по образцовому манометру значения давления в 20 % от наибольшего предела измерений поверяемого комплекса. Важно, чтобы при этом скорость изменения давления не должна превышать 10 % от диапазона измерений давления в секунду;
- считать измеренное давление - $N_{\text{изм}}$ – по комплексу;
- последовательно и плавно повысить давление до 40, 60, 80 и 100% от наибольшего предела измерений поверяемого комплекса, производя при этом считывания значений $N_{\text{изм}}$;
- провести вышеописанный цикл измерений не менее 3х раз;
- вычислить относительную погрешность измерений давления сжатого воздуха - δ_4 - по формуле:

$$\delta_4 = \frac{N_{\text{изм}} - N_{\text{дейст}}}{N_{\text{дейст}}} \times 100\%$$

где $N_{\text{изм}}$ – значение давления по комплексу в выбранной точке, МПа;

$N_{\text{дейст}}$ – значение давления согласно показаниям образцового манометра в выбранной точке, МПа.

За окончательный результат принять наибольшее значение δ_4 , полученное из этих вычислений.

Результаты поверки комплекса считаются положительными, если относительная погрешность измерений давления сжатого воздуха не превышает $\pm 5\%$.

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.

8.2 При положительных результатах поверки комплекс признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

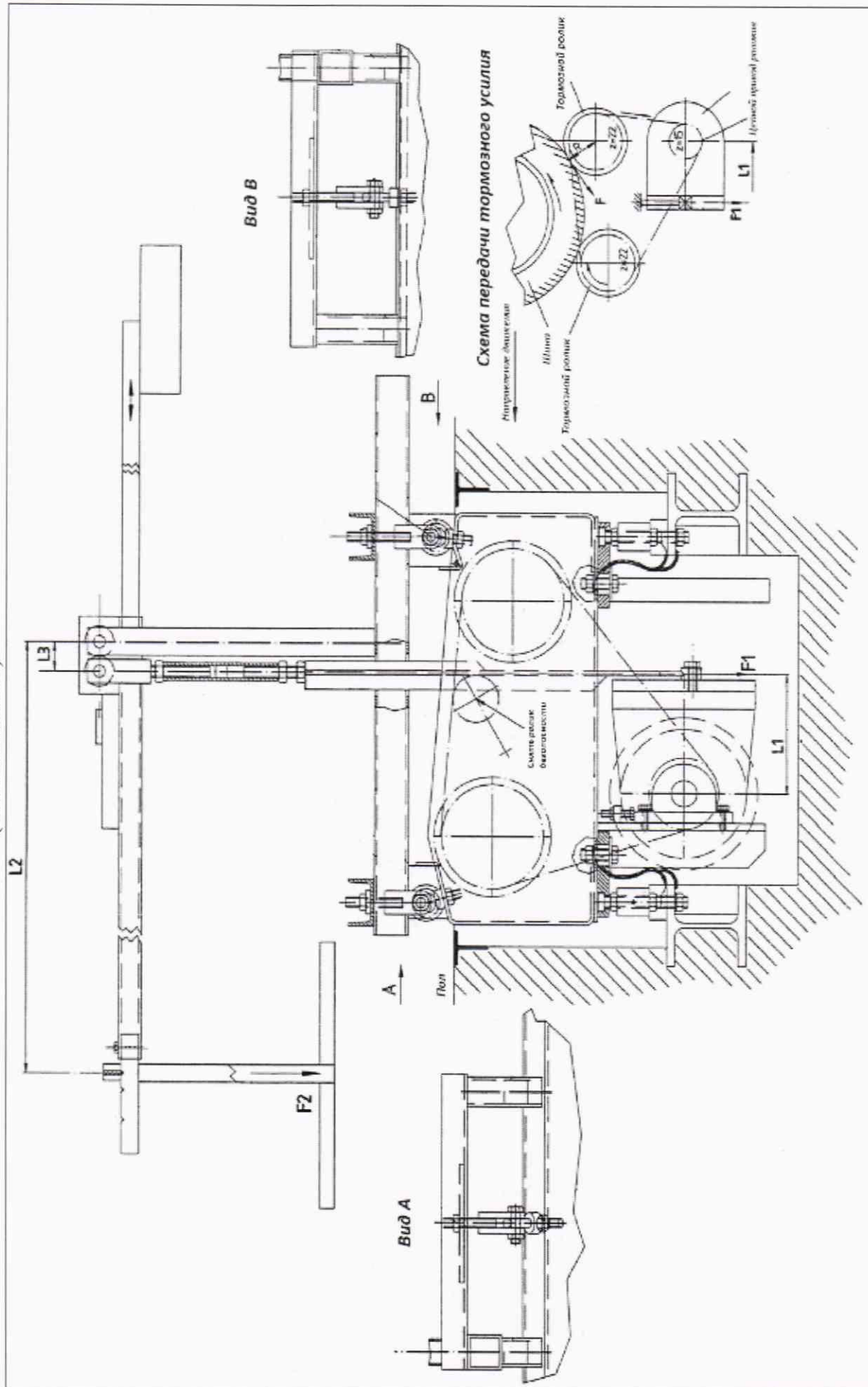
8.3 При отрицательных результатах поверки, комплекс признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»

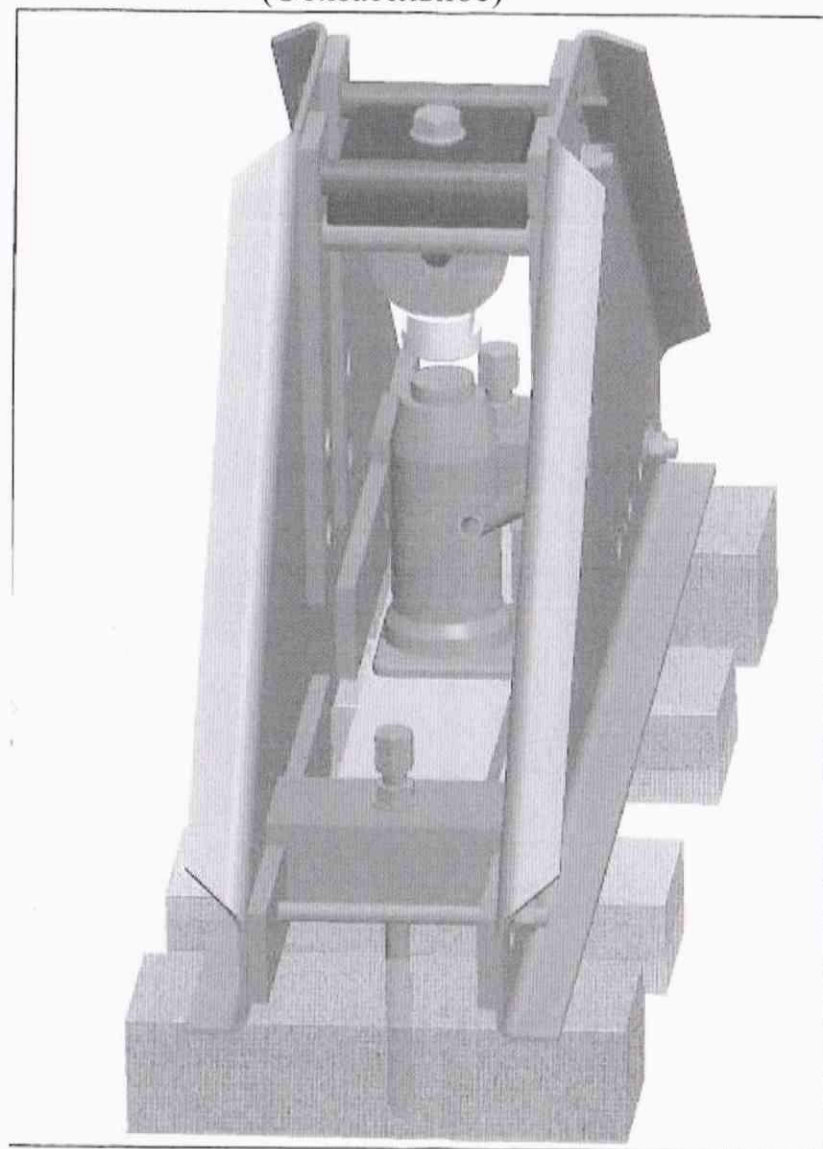


В.И. Скрипник

Приложение А
(Обязательное)



Приложение Б
(Обязательное)



Продолжение Приложения Б

