

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологии им. Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНА:

Директор УНИИМ - филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Собина

«29» февраля 2024 г.

«ГСИ. Устройства контроля авторегуляторов тормозных
рычажных передач УКРП. Методика поверки»

МП 75-233-2023

Екатеринбург
2024

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработана: Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Исполнители:	И.о. заведующего лабораторией 233	Трибушевская Л.А.
	И.о. заведующего лабораторией 221	Тюрнина А.Е.
	Ведущий инженер лаборатории 233	Добренчикова Л.Г.

Согласована Директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
«29» февраля 2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ...	6
7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	8
11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А Структура локальной поверочной схемы для Устройств контроля авторегуляторов тормозных рычажных передач УКРП.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Шайба.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Штанга самоконтроля	14

Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства контроля авторегуляторов тормозных
рычажных передач УКРП. Методика поверки**1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Устройства контроля авторегуляторов тормозных рычажных передач УКРП (далее – Устройства), предназначенные для автоматического задания и измерений давления сжатого воздуха, и измерений линейных перемещений при испытаниях авторегуляторов тормозных рычажных передач. Поверка Устройства должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость Устройства к ГЭТ 23-2010 «Государственный первичный эталон единицы давления - паскаля» и ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единицы длины – метра» согласно локальной поверочной схеме (далее – ЛПС), структура которой приведена в Приложении А.

1.3 В настоящей методике поверки реализован метод прямых измерений с помощью линейки металлической измерительной, метод сличения с помощью средств сравнения результатов измерений геометрической величины поверяемым СИ со значением этой же величины, измеренной эталоном (средством измерений утвержденного типа соответствующей точности) и непосредственного сличения с эталоном единицы давления.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки Устройств контроля авторегуляторов тормозных рычажных передач УКРП, используемых в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.1 настоящей методики.

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики Устройств

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
	УКРП-1	УКРП-2	УКРП-3
Диапазон измерений линейных перемещений, мм	от 0 до 750	от 0 до 750	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений, мм	$\pm(1,5 + 0,004 \cdot L)^*$		
Цена единицы наименьшего разряда при измерении линейных перемещений, мм	0,1		
Диапазон измерений давления, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 0,6 (от 0 до 6,1)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления, МПа (кгс/см ²)	$\pm 0,015$ ($\pm 0,150$)		
*где L – измеряемое перемещение, мм			

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г № 2653

Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840

Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 Первичную поверку Устройств выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после их ремонта.

3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации Устройств.

3.3 При проведении первичной и периодической поверок Устройств должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Пункт методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	11
Определение абсолютной погрешности измерений давления и проверка диапазона измерений	да	да	11.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейных перемещений и проверка диапазона измерений	да	да	11.2

3.4 При получении отрицательного результата при проведении любой из операций по таблице 3.1, поверку Устройства следует прекратить.

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению работ по поверке Устройств допускаются лица, прошедшие специальное обучение на поверителя, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на Устройства, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованной на право поверки средств измерений.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9-11 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 80 %, $\Delta=\pm 2$ %; температуры от 0 °C до плюс 30 °C, $\Delta=\pm 0,3$ °C, рег. № 46434-11
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Шайбы с характеристиками по приложению Б Средства измерений параметра шероховатости R_a в диапазоне измерений от 0,2 до 1,0 мкм, $\delta=20$ % Микрометр с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, $\Delta=\pm 4$ мкм Штанга самоконтроля по приложению В	Шайбы из комплекта Устройства (приложение Б) Прибор для измерений параметров шероховатости поверхности, в диапазоне измерений от 0,2 до 1,0 мкм, $\delta=20$ %, рег. № 58865-14 Микрометр Horex модификация 421750, рег. № 74760-19 Штанга самоконтроля из комплекта Устройства (приложение В)
п. 11.1 Определение абсолютной погрешности измерений давления и проверка диапазона измерений	Рабочий эталон 4 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653, диапазоны измерений избыточного давления (0-1) МПа	Преобразователь давления измерительный СДВ-SMART, рег. № 61936-15
п. 11.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных перемещений и проверка диапазона измерений	Микрометр с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, $\Delta=\pm 4$ мкм; Линейка измерительная металлическая с диапазоном измерений от 0 до 1000 мм, $\Delta=\pm 0,1$ мм; Шайбы с характеристиками по приложению Б; Штанга самоконтроля по приложению В	Микрометр Horex модификация 421750, рег. № 74760-19; Линейка измерительная металлическая 1000 мм, рег. № 18756-99 Шайбы из комплекта Устройства (приложение Б) Штанга самоконтроля из комплекта Устройства (приложение В)

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 6.1.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки и поверяемое СИ.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие Устройства следующим требованиям:

- наличие всех надписей маркировки, которые идентифицируют каждый экземпляр средства измерений;
- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механические повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства и внешний вид.

8.2 В случае если при внешнем осмотре Устройства выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью средств контроля в соответствии с таблицей 6.1.

9.2 Устройство и средства поверки должны быть подготовлены к поверке в соответствии с технической документацией на них и выдержаны в помещении, где проводятся поверка, при температуре, указанной в п. 4.1, не менее 3 ч.

9.3 Проводят внешний осмотр шайб и штанги самоконтроля из комплекта Устройства, и устанавливают отсутствие видимых внешних повреждений рабочих поверхностей шайб и рабочей поверхности штанги самоконтроля, (дефекты, не влияющие на эксплуатационные качества шайбы и штанги самоконтроля допускают, выпуклости на рабочей поверхности не допускаются).

9.4 Проверяют соответствие характеристик шайб требованиям, указанным в таблице Б.1 приложения Б по методике, описанной в данном приложении, с помощью средств измерений, приведенных в таблице 6.1.

9.5 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подключить шнур к электросети;
- открыть разоблицительный кран;
- включить тумблером на блоке управления питание.

9.6 Выполнить проверку работоспособности Устройства:

- выбрать пункт **САМОКОНТРОЛЬ** кнопками ↑ и ↓, в соответствии с сообщением на дисплее **УБРАТЬ ПОВЕРОЧНУЮ ТЯГУ** следует убрать штангу самоконтроля и нажать ВВОД. Выполняется первая часть проверки работоспособности. По завершении первой части проверки работоспособности на дисплей выводится надпись **УСТ. ПРОВ. ТЯГУ**;

- установить штангу самоконтроля в Устройство и нажать ВВОД. Выполняется вторая часть проверки работоспособности. При успешном завершении проверки работоспособности на дисплей выводится **САМОКОНТРОЛЬ НОРМА**. Нажать **СБРОС** и перейти в главное меню. Устройство готово к поверке.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Идентификационное наименование ПО проверяют при включении Устройства, наименование ПО высвечивается на цифровом табло блока индикации. Номер версии проверяют с помощью системы главного меню расположенного в блоке управления Устройством. Для выбора необходимого режима необходимо клавишами \uparrow и \downarrow выбрать пункт меню **ВЕРСИЯ ПО** и нажать клавишу **ВВОД** на цифровом табло блока индикации отобразится номер версии ПО.

10.2 Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций		
	УКРП-1	УКРП-2	УКРП-3
Идентификационное наименование ПО	УКРП-1	УКРП-2	УКРП-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1. XX*		
Цифровой идентификатор ПО	-		

*«X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 9

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 *Определение абсолютной погрешности измерений давления и проверка диапазона измерений*

11.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений давления и проверку диапазона проводят с помощью эталонного преобразователя давления измерительного (далее – преобразователь).

11.1.2 Устанавливают эталонный преобразователь в стойку блока управления.

11.1.3 Преобразователи давления из состава Устройства устанавливают в одну камеру. Заглушают отверстия для установки преобразователей вывернутыми пробками. Подают сжатый воздух, включают Устройство в соответствии с руководством по эксплуатации.

11.1.4 Выбирают в меню **ПОВЕРКА/КАЛИБРОВКА** пункт **ДАВЛЕНИЕ** и нажимают **ВВОД**.

11.1.5 На дисплей будут выводиться показания преобразователей давления с номерами 1-3. При нажатии клавиши \uparrow давление увеличивается на 0,1 МПа (1,02 кгс/см²). Кнопкой **ВВОД** осуществляется установка следующего значения давления.

11.1.6 Установить давление 0 МПа, записать показания преобразователей давления из состава Устройства и эталонного преобразователя давления измерительного.

11.1.7 Кнопкой **ВВОД** последовательно устанавливают давление в точках 0,2 МПа (2,04 кгс/см²); 0,3 МПа (3,06 кгс/см²), 0,4 МПа (4,08 кгс/см²); 0,5 МПа (5,10 кгс/см²), 0,6 МПа (6,12 кгс/см²).

11.1.8 Абсолютную погрешность измерений давления в i -ой точке Δ_{pi} определяют по формуле

$$\Delta_{pi} = P_i - P_d, \quad (1)$$

где P_i – измеренное значение давления преобразователем давления из состава Устройства в i -ой точке, МПа (кгс/см²);

P_d – измеренное значение давления эталонным преобразователем давления измерительным в i -ой точке, МПа (кгс/см²).

11.1.9 Рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений давления должны находиться в интервале, указанном в таблице 1.1.

11.1.10 *Определение абсолютной погрешности измерений линейных перемещений и проверка диапазона измерений*

11.1.11 Определение абсолютной погрешности измерений перемещения и проверку диапазона измерений проводят с помощью линейки измерительной металлической и шайб из комплекта Устройства (далее -шайба).

11.1.12 Выбирают в меню **ПОВЕРКА/КАЛИБРОВКА** пункт **ПЕРЕМЕЩ. ДП1** и нажимают **ВВОД**. На дисплей выводится надпись **ТЯГА И 2 ВСТ**. Силовой цилиндр полностью выпускает шток, поднимется подвижный упор. Устанавливают штангу самоконтроля с двумя шайбами нажимают **ВВОД**.

11.1.13 Силовой механизм воздействует на штангу самоконтроля, в цилиндре устанавливается давление 0,05 МПа (0,5 кгс/см²). На дисплей выводятся показания датчика перемещения ДП1 в миллиметрах. После прижима штанги самоконтроля к упору записывают показания ДП1.

11.1.14 Выполняют переход на следующий цикл, нажимают **ВВОД**. На дисплей выводится надпись **ТЯГА И 1 ВСТ**. Силовой цилиндр полностью выпускает шток и механизм освобождает штангу самоконтроля. Убирают еще одну шайбу и нажимают **ВВОД**.

11.1.15 Силовой механизм воздействует на штангу самоконтроля, в цилиндре устанавливается давление 0,05 МПа (0,5 кгс/см²). На дисплей выводятся показания ДП1 в миллиметрах. После прижима штанги самоконтроля к упору записывают показания ДП1.

11.1.16 Нажимают **ВВОД**. На дисплей выводится надпись **ТЯГА БЕЗ ВСТ**. Силовой цилиндр полностью выпускает шток и освобождает штангу самоконтроля. Убирают еще одну шайбу и нажимают **ВВОД**.

11.1.17 Силовой механизм воздействует на штангу самоконтроля, в цилиндре устанавливается давление 0,05 МПа (0,5 кгс/см²). На дисплей выводятся показания ДП1 в миллиметрах. После прижима штанги самоконтроля к упору записывают показания ДП1.

11.1.18 Устройство считается прошедшим поверку, если разница в показаниях цифрового индикатора между двумя любыми соседними измерениями составит $(20 \pm (1,5 + 0,004 \cdot L))$ мм, а между первым и последним измерениями $(40 \pm (1,5 + 0,004 \cdot L))$ мм, где L – измеряемое перемещение, мм.

11.1.19 Далее переходят к поверке датчика перемещения ДП2. Нажимают **ВВОД**. На дисплей выводится надпись **ВОЗВРАТ ЦСВ**. Силовой цилиндр полностью выпускает шток и освобождает штангу самоконтроля. Далее убираем штангу самоконтроля и нажимаем **ВВОД** – производится возврат в меню **ПОВЕРКА/КАЛИБРОВКА**.

11.1.20 Необходимо убедиться, что каретка находится в крайнем левом положении. Далее устанавливают направляющую линейки **УКРП 010.с6 83** на направляющую каретки датчика перемещения и фиксируют её винтом. Вкладывают линейку в направляющую, совмещают целое деление линейки с краем каретки и фиксируют линейку прижимами. Записывают исходное положение каретки по линейке, как начало отсчета. Выбрать в меню **ПОВЕРКА/КАЛИБРОВКА** пункт **ПЕРЕМЕЩ. ДП2** и нажимают **ВВОД**. На дисплей выводятся показания ДП2 в миллиметрах. Выполняют сброс показаний ДП2, нажав кнопку 0.

11.1.21 Устанавливают перемещение ДП2 по линейке не менее чем в пяти точках ДП2 равномерно распределенных по всему диапазону измерений.

11.1.22 Абсолютную погрешность измерений перемещения Δ_{di} , мм, определяют по формуле

$$\Delta_{di} = d_{di} - d_n, \quad (2)$$

где d_{di} – показания Устройства при перемещении датчика ДД2, мм;

d_n – отсчет по линейке измерительной, мм.

11.1.23 Рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений перемещения должны находиться в интервале, указанном в таблице 1.1.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки Устройство признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на дату проведения поверки нормативными актами в области обеспечения единства измерений.

12.3 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

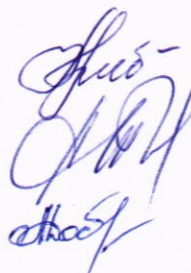
12.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии действующими на дату проведения поверки нормативными правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки при проведении поверки для меньшего числа измеряемых величин.

И.о. заведующего лабораторией 233

И.о. заведующего лабораторией 221

Ведущий инженер лаборатории 233



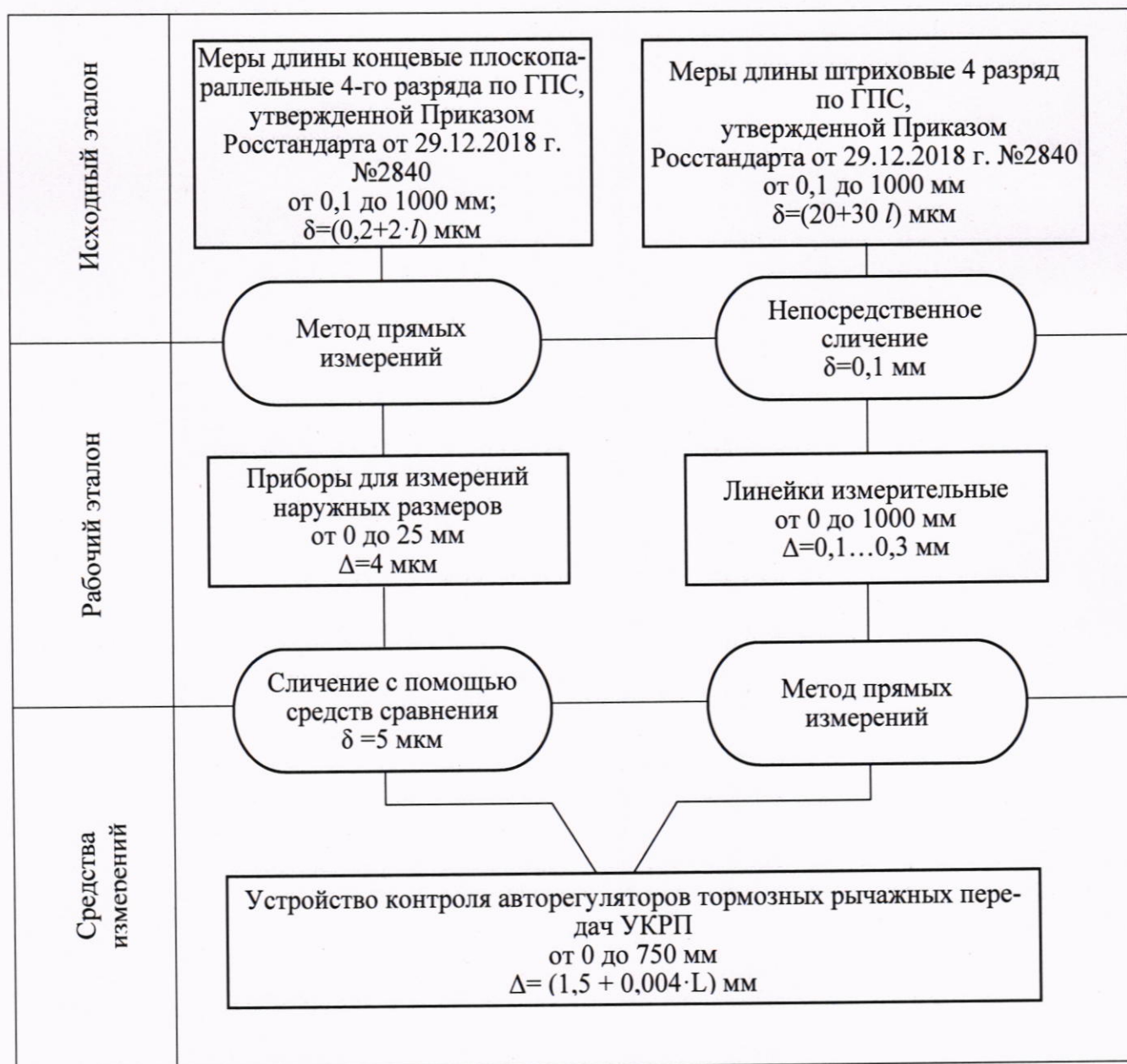
Л.А. Трибушевская

А.Е. Тюрина

Л.Г. Добренчикова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Структура локальной поверочной схемы для Устройств контроля авторегуляторов тормозных рычажных передач УКРП



ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Шайба

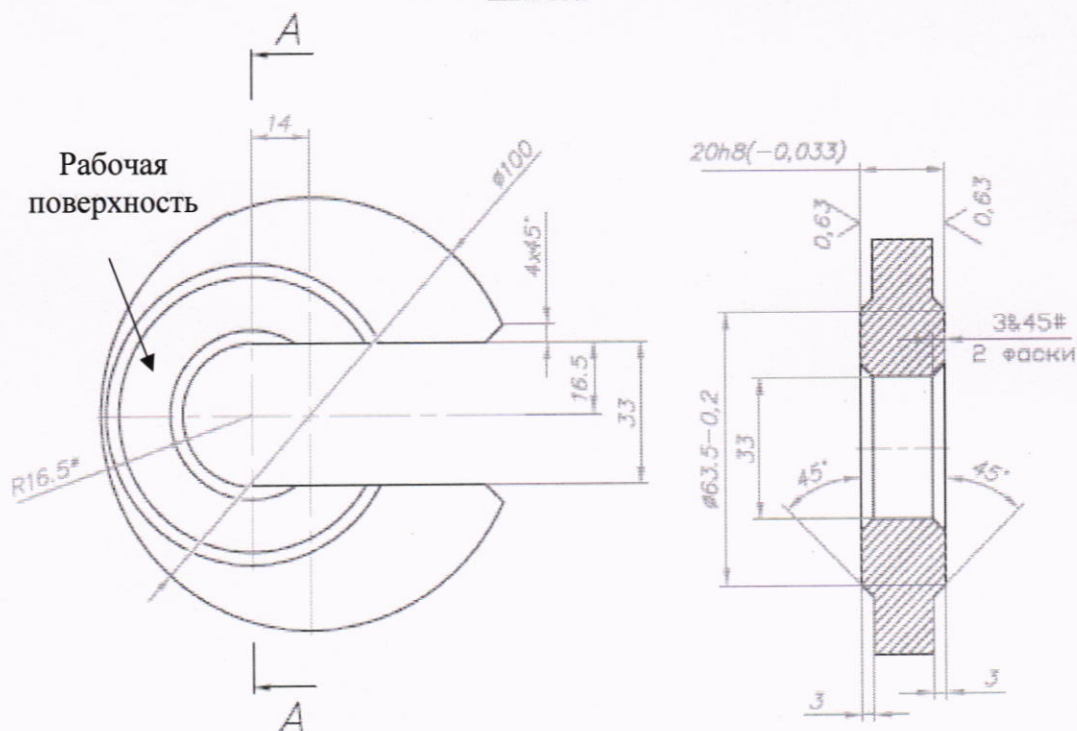


Рисунок Б.1 –Шайба

Материал шайбы – сталь 40Х

Таблица Б.1 – Технические и метрологические характеристики шайбы

Наименование характеристики	Значение
Шероховатость рабочих поверхностей шайбы R_a , мкм, не более	0,63
Номинальная толщина рабочей поверхности шайбы, мм	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины рабочей поверхности шайбы, мм	$\pm 0,005$
Допускаемое отклонение от номинальной толщины рабочей поверхности шайбы, мм	-0,033

Б.1 Определение шероховатости рабочих поверхностей шайбы

Б.1.1 Шероховатость рабочих поверхностей шайбы определяют контактным прибором для измерений параметров шероховатости поверхности.

Б.2 Определение действительной толщины рабочей поверхности шайбы, абсолютной погрешности измерений толщины шайбы и отклонения от номинальной толщины рабочей поверхности шайбы

Б.2.1 Определение действительной толщины рабочей поверхности шайбы

Действительную толщину рабочей поверхности шайбы определить с помощью микрометра. Толщину каждой шайбы измерить не менее чем в 10 точках, равномерно распределенных по рабочей поверхности шайбы, за результат принять среднее арифметическое значение \bar{h} , мм.

Б.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений толщины шайбы

По результатам измерений п. Б.2.1 определить среднее квадратическое отклонение среднего арифметического результата измерений толщины шайбы $S_{\bar{h}}$, мм, по формуле

$$S_{\bar{h}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - \bar{h})^2}{n(n-1)}}. \quad (\text{Б.1})$$

Определить абсолютную погрешность измерений толщины шайбы $\Delta_{\bar{h}}$, мм, по формуле

$$\Delta_{\bar{h}} = \pm \frac{t \cdot S_{\bar{h}} + \Delta_0}{S_{\bar{h}} + \frac{\Delta_0}{\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{S_{\bar{h}}^2 + \frac{\Delta_0^2}{3}}, \quad (\text{Б.2})$$

где t – коэффициент Стьюдента (при $n = 10$ и доверительной вероятности $P = 0,95$ $t = 2,262$);
 Δ_0 – погрешность эталона (без учета знака), используемого для измерений действительной толщины шайбы, мм.

Рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений толщины шайбы должны находиться в пределах, указанных в таблице Б.1 настоящей программы испытаний.

Б.2.3 *Определение отклонения от номинальной толщины рабочей поверхности шайбы*

Отклонение отклонения от номинальной толщины рабочей поверхности шайбы определяют по формуле

$$\Delta_h = \bar{h} - h_n, \quad (\text{Б.3})$$

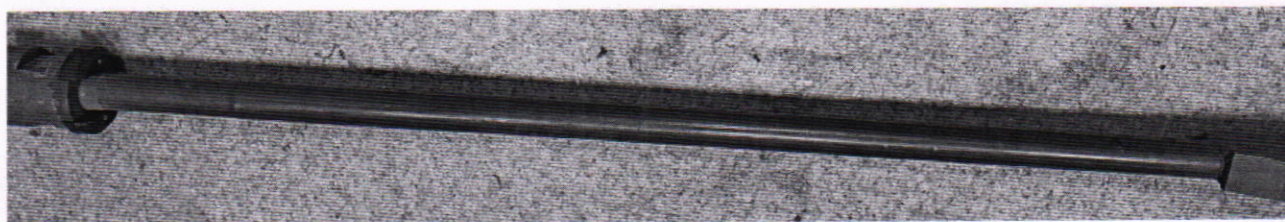
где \bar{h} – действительная толщина шайбы, мм;

h_n – номинальная толщина шайбы, мм;

Δ_h – отклонение действительная толщина шайбы от номинальной, мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Штанга самоконтроля



Рабочая
поверхность

Рисунок В.1 –Штанга самоконтроля