

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
К.В. Гоголинский  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

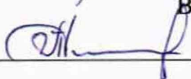
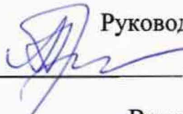


Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительная стенда Р-0442

**Методика поверки  
МП-206-0017-2017**

Руководитель отдела  
\_\_\_\_\_ А.Н. Пронин  
Ведущий инженер  
\_\_\_\_\_ П.Н. Мичков



Санкт-Петербург  
2017 г.

## Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ .....	3
2	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
3	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	5
4	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	7
5	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	7
6	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	7
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	8
7.1	Внешний осмотр .....	8
7.2	Опробование .....	8
7.3	Проверка программного обеспечения (ПО) .....	8
7.4	Определение метрологических характеристик .....	9
7.4.1	Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления .....	9
7.4.2	Определение метрологических характеристик ИК температуры .....	13
7.4.3	Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы .....	14
7.4.4	Определение метрологических характеристик ИК частоты вращения .....	17
7.4.5	Определение метрологических характеристик ИК силы .....	18
7.4.6	Определение метрологических характеристик ИК расхода масла .....	20
7.4.7	Определение метрологических характеристик ИК электрической мощности генераторов .....	21
8	ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ .....	22
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	24
	Приложение А (справочное) .....	25
	Приложение Б (рекомендуемое) .....	32
	Приложение В (справочное) .....	60

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на систему измерительную станда Р-0442 (далее – СИС) зав. № 01, изготовленную ZF Luftfahrttechnik GmbH, Германия и устанавливает периодичность, объем и порядок ее первичной и периодической поверок.

1.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК) из состава СИС в соответствии с заявлением владельца СИС, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Интервал между поверками – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Проверка программного обеспечения (ПО)	7.3	да	да
Определение метрологических характеристик	7.4	-	-
Определение метрологических характеристик измерительных каналов (ИК) избыточного давления. Количество ИК - 17	7.4.1	да	да
Определение метрологических характеристик ИК температуры. Количество ИК - 36	7.4.2	да	да
Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы. Количество ИК - 6	7.4.3	да	да
Определение метрологических характеристик ИК частоты вращения. Количество ИК - 4	7.4.4	да	да
Определение метрологических характеристик ИК силы. Количество ИК - 6	7.4.5	да	да
Определение метрологических характеристик ИК расхода масла. Количество ИК - 1	7.4.6	да	да
Определение метрологических характеристик ИК электрической мощности генераторов. Количество ИК - 2	7.4.7	да	да

2.2 При несоответствии характеристик ИК СИС установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 поверка прекращается и последующие операции не проводятся, за исключением оформления результатов по п. 9.2 настоящей методики.

2.3 Метрологические характеристики СИС приведены в Таблице 2

Таблица 2 - Метрологические характеристики СИС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (бар)	от 0 до 0,8 (от 0 до 8,0)
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений избыточного давления, %	±0,5
Количество ИК избыточного давления масла во входном, центральном редукторе и за нагнетающим насосом, шт.	12
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (бар)	от 0 до 0,8 (от 0 до 8,0)
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений избыточного давления, %	±1,0
Количество ИК избыточного давления масла во внешней маслосистеме на входе и выходе ГР, шт.	2
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (бар)	от 0 до 22 (от 0 до 220)
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений избыточного давления, %	±0,5
Количество ИК избыточного давления масла на выходе 1-го, 2-го, и 3-го гидронасосов, шт.	3
Диапазон измерений температуры, °С	от 30 до 220
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1,5
Количество ИК температуры в ГР слева и справа, шт.	8
Диапазон измерений температуры, °С	от 30 до 220
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±5
Количество ИК температуры в контрольных точках ГР, шт.	24
Диапазон измерений температуры, °С	от 30 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1,4
Количество ИК температуры масла во внешней системе на входе и выходе ГР, шт.	4
Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	от 100 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, %	±0,5
Количество ИК крутящего момента силы на левом и правом входных валах ГР, шт.	4
Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	от 100 до 4700
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, %	±0,5
Количество ИК крутящего момента силы на приводе хвостового вала, шт.	2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5000 до 22000
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений частоты вращения, %	$\pm 0,2$
Количество ИК частоты вращения левого и правого входных валов ГР, шт.	2
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5000 до 19858
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений частоты вращения, %	$\pm 0,2$
Количество ИК частоты вращения левого и правого входных валов ГР, шт.	2
Диапазон измерений силы, кН	от 5 до 200
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений силы, %	$\pm 0,5$
Количество ИК силы на вертикальном гидроцилиндре, шт.	4
Диапазон измерений силы, кН	от 5 до 100
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений силы, %	$\pm 0,5$
Количество ИК силы на горизонтальном гидроцилиндре, шт.	2
Диапазон измерений расхода масла, л/мин	от 24 до 240
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений расхода масла, %	$\pm 2$
Количество ИК расхода масла во внешней маслосистеме, шт.	1
Диапазон измерений электрической мощности, кВт	от 0 до 60
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений электрической мощности, %	$\pm 1,4$
Количество ИК электрической мощности левого и правого генератора, шт.	2
Использованное сокращение: ГР – главный редуктор.	

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Средства поверки приведены в Таблице 3.

Таблица 3 – Основные и вспомогательные средства поверки

№ пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) основных и вспомогательных средств поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
1	2
Основные средства поверки	
7.4.3	Датчик крутящего момента силы ТВ2, рег. № 50768-12, диапазон измерений крутящего момента силы $\pm 5000$ Н·м, предел приведенной погрешности измерений $\pm 0,03$ %.
7.4.3	Усилитель измерительный MGCplus с модулем ML30B, рег. № 19298-14, класс точности 0,03.
7.4.4	Тахометр универсальный цифровой Testo 470, рег. № 32471-06, диапазон измеряемой частоты вращения, от 1 до 99999 об/мин, предел допускаемой абсолютной погрешности $1+2 \cdot 10^{-4}$ F.

1	2
7.4.2	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10, диапазон измерений температуры от 0 до 660,323 °С, абсолютная погрешность измерений от 0,02 до 0,04 °С.
7.4.2	Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05, рег. № 46432-11, диапазон измерений температуры (при подкл. ТС 100 Ом) от минус 200 до плюс 500 °С, Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при изм. температуры $\pm(0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ °С.
7.4.5	Гидравлическая силовоспроизводящая установка Р-0442-790 3-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, с диапазоном измерений от 5 кН до 250 кН и пределом допускаемых значений доверительных границ относительной суммарной погрешности 0,2 % при доверительной вероятности 0,95.
7.4.6	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110, рег. № № 5460-76, диапазон воспроизводимых частот от 0,01 Гц до 2 МГц, основная погрешность установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-7} \cdot f$ Гц.
7.4.1	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И-ДИ-160-В, рег. № 33587-12, диапазон измерений избыточного давления от 0 до 2,5 МПа, предел допускаемой основной относительной погрешности измерений $\pm 0,05$ %.
7.4.1	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И-ДИ-190-В, рег. № 33587-12, диапазон измерений избыточного давления от 0 до 60 МПа, предел допускаемой основной относительной погрешности измерений $\pm 0,05$ %.
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
5.1	Термогигрометр ИВА-6А, рег. № 46434-11, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 3,0$ %; диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,5 - 1)$ °С.
5.1	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76, Диапазон измерений атмосферного давления от 810 до 1050 гПа, предел допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст., поправка на любой отметке шкалы не более $\pm 2$ гПа.
7.4.2	Термостат жидкостной погружного типа ЭЛЕМЕР-Т-220, диапазон воспроизводимых температур от плюс 30 до 220 °С; стабильность поддержания температуры $\pm 0,024$ °С.
7.4.3	Устройство для создания крутящего момента Р-0442.790.01.
7.4.1	Помпа пневматическая ручная ЭЛЕМЕР-РV-60, диапазон создания избыточного давления от 0 до 6 МПа.
7.4.1	Помпа гидравлическая ручная ЭЛЕМЕР Р 700, диапазон создания избыточного давления от 0 до 70 МПа.

3.2 Средства измерений, используемые в качестве мер входного сигнала поверяемых ИК, должны иметь технические характеристики, обеспечивающие поверку в диапазоне измерений поверяемых ИК.

3.3 При проведении поверки допускается применять средства измерений (СИ) других типов, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей МП.

3.4 При поверке должны использоваться СИ утвержденных типов.

3.5 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

3.6 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 6 ч до начала поверки.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Любые подключения средств измерений проводить только при отключенном напряжении питания СИС.

4.3 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на СИС и настоящую МП, знающие принцип действия используемых средств измерений, освоившие работу с приборами и используемыми эталонами, имеющие достаточную квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

**ВНИМАНИЕ!** На открытых контактах клеммных колодок СИС напряжение опасное для человеческой жизни – 220 В.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки стенда должны соответствовать условиям его эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при соблюдении следующих нормальных условий:

температура окружающего воздуха, °С ..... от 10 до 30;  
 относительная влажность воздуха, % ..... от 45 до 80;  
 атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800 мм рт. ст.).

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Подготавливаемая к поверке СИС должна быть технически исправна. На ней должны быть выполнены все предусмотренные регламентные работы и сделаны соответствующие отметки в эксплуатационных документах.

6.2 Перед проведением поверки, выполняемой непосредственно на месте технического обслуживания, убедиться в наличии возможности размещения необходимых средств поверки, удобстве и безопасности работы с ними.

6.3 Проверить наличие свидетельств (знаков поверки) о поверке рабочих эталонов.

6.4 Средства поверки выдержать в условиях и в течение времени, установленных в НТД на эти средства.

6.5 Подготовить к работе средств поверки (рабочие эталоны), перечисленные в таблице 3 МП, в соответствии с инструкциями и руководствами по их эксплуатации.

6.6 Проверить целостность электрических цепей ИК, отключить, в необходимых случаях, поверяемые ИК от штатной схемы.

6.7 Перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки значения параметров условий окружающей среды (температура, относительная влажность воздуха и атмосферное давление).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверить целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений измерительных компонентов, наличие пломб и наклеек.

7.1.2 Проверить исправность органов управления (четкость фиксации положения переключателей и кнопок).

7.1.3 Проверить размещение измерительных компонентов, правильность схем подключения используемых в ИК датчиков.

7.1.4 Проверить соответствие типов и заводских номеров фактически использованных измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в сводном паспорте на стенд.

7.1.5 Проверить отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий; отсутствие нарушений экранировки линий связи; отсутствие обугливания изоляции на внешних токоведущих частях СИС; отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов; целостность заземления электронных блоков СИС.

7.1.6 Результаты осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить СИС к работе в соответствии с СИС Р-0442РЭ.

7.2.2 Включить напряжение питания цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ЭВМ АРМа оператора «РС1».

7.2.3 Запустить программу визуализации испытаний «View.exe» (ярлык находится на рабочем столе).

7.2.4 В стартовом окне программы войти в систему с логином «operator», нажав кнопку «Войти». Выбрать тип испытуемого образца – ВР-380 или ВР-382 и убедиться в открывании окна с измеряемыми параметрами испытуемого образца.

7.2.5 Результаты опробования считать положительными, если программа визуализации испытаний «View.exe» запустилась успешно, открылось окно с измеряемыми параметрами выбранного образца и на мониторе СИС не было выдано сообщений об ошибке.

### 7.3 Проверка программного обеспечения (ПО)

7.3.1 Проверку ПО СИС проводить по следующей методике:

- выполнить п.п. 7.2.1 – 7.2.3;

- сравнить номера версий, отображаемых на мониторе АРМа оператора СИС и приведенные на рисунке 1 с версиями, указанными в таблице 3.

Таблица 4 – Программное обеспечение

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	UnityXL.exe (для ПЛК)	View.exe (для визуализации)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.84.3343	Не ниже 1.0.14921
Цифровой идентификатор ПО	-	-



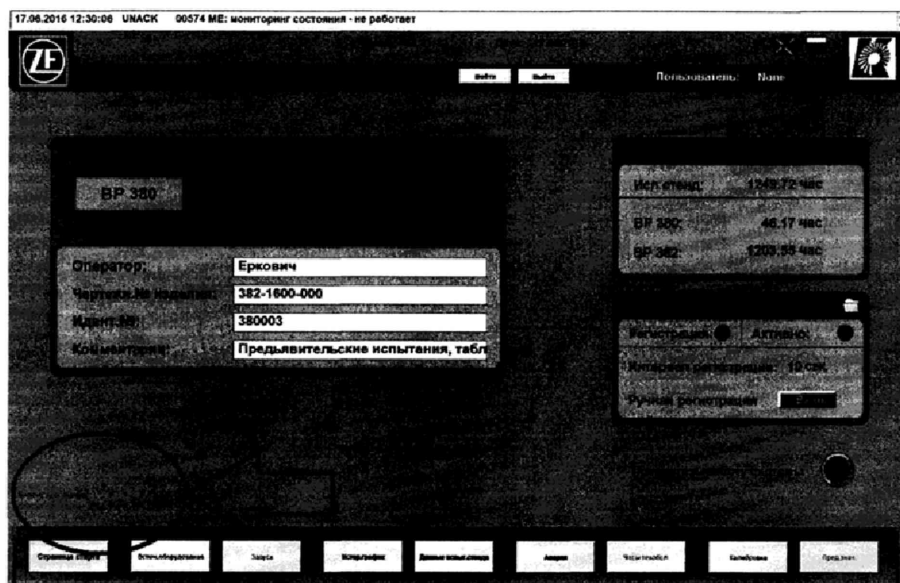


Рисунок 1. Вид стартового окна программы визуализации испытаний.

7.3.2 ПО СИС считается прошедшим проверку, если его версии соответствуют данным таблицы 3 и совпадают со значениями, указанными в ЭД на СИС Р-0442.

#### 7.4 Определение метрологических характеристик

##### 7.4.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления

Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности ИК избыточного давления в рабочем диапазоне измерений осуществляется комплектно.

Для диапазона от 0 до 0,8 МПа (8 бар)

7.4.1.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности ИК избыточного давления масла во входном редукторе, в центральном редукторе и за нагнетающим насосом в рабочем диапазоне измерений (с датчиком давления ДАВ-085-1А10).

7.4.1.1.1 Переместить испытательную тележку ВР 380 ИК давления масла которой подлежат поверке, на испытательный стенд. Датчик давления масла во входном редукторе испытательной тележки ВР-380 выбранного для поверки ИК давления подключить к помпе пневматической ручной Элемер-РV-60 (далее – пневматическая помпа) (используя стандартные переходы и прокладки) с установленным на него преобразователем давления эталонным ПДЭ-010И-ДИ-160В.

7.4.1.1.2 Включить напряжение цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ПЭВМ «РС1». Запустить программу визуализации испытаний «View.exe». В стартовом окне нажав кнопку «Калибровка» откроется окно поверки ИК, выбрать тип образца ВР-380. Перейти в окно «Калибровка ВР-...».

7.4.1.1.3 Последовательно, устанавливая на выходе пневматической помпы значения давления (при повышении и понижении давления), указанные в столбце2 таблицы Б.1.1, контролируя

их по эталонному преобразователю (фиксируя задаваемые значения в столбцах 3,4 той же таблицы) регистрировать в соответствующих строках столбцов 5,6 результаты измерений поверяемого ИК, отображаемые на мониторе АРМ оператора СИС в поле «Давление быстр. ступ. ПРАВ1» (ИК давления масла во входном редукторе).

7.4.1.1.4 Выполнить п. 7.4.1.1.3 для второго ИК давления масла во входном редукторе (поле «Давление быстр. ступ. ПРАВ2»). Отсоединить датчик давления масла во входном редукторе от пневматической помпы.

7.4.1.1.5 Подключить к пневматической помпе датчик давления ДАВ-085-1А10 ИК давления масла в центральном редукторе испытательной тележки ВР-380.

7.4.1.1.6 Выполнить п.п. 7.4.1.1.3 - 7.4.1.1.4 для двух каналов с регистрацией результатов измерений отображаемых на мониторе АРМ оператора СИС из поля «Давление тихоходн. ступ. ПРАВ1, ПРАВ2» (ИК давления масла в центральном редукторе).

7.4.1.1.7 Подключить к пневматической помпе датчик давления ДАВ-085-1А10 ИК давления масла за нагнетающим насосом испытательной тележки ВР-380.

7.4.1.1.8 Выполнить п.п. 7.4.1.1.3 - 7.4.1.1.4 для двух каналов с регистрацией результатов измерений отображаемых на мониторе АРМ оператора СИС из поля «Давление быстрох. ступеней ЛЕВ1, ЛЕВ2» (ИК давления масла за нагнетающим насосом).

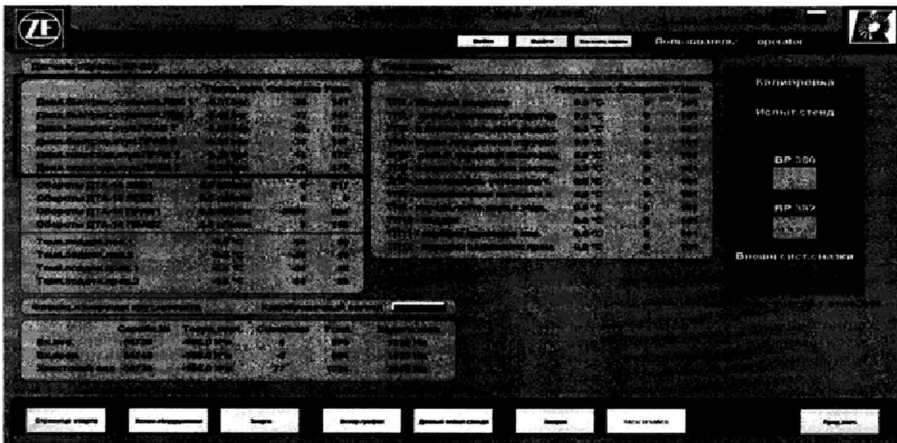


Рисунок 2 Окно с результатами измерений ИК давления масла во входном, центральном редукторе и за нагнетающим насосом

7.4.1.1.9 Переместить испытательную тележку ВР 382 (вместо ВР 380) на испытательный стенд и выполнить п.п. 7.4.1.1.1 – 7.4.1.1.8 для одноименных ИК давления масла во входном редукторе, в центральном редукторе и за нагнетающим насосом с фиксацией результатов измерений в таблице Б.1.1 приложения Б МП.

7.4.1.1.10 Определение приведенной к ВП погрешности ИК.

7.4.1.1.11 По формуле 11 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 7 таблицы Б.1.1 значения абсолютной погрешности каждого ИК в поверяемых точках.

*Примечание. За результат измерений давления ИК СИС ( $X_{ик}$ ) (при увеличении и уменьшении давления) принимать значение давления максимально отличное по абсолютному значению от эталонного.*

7.4.1.1.12 По формуле 12 (п. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 8 таблицы Б.1.1 значения приведенной к ВП погрешности каждого ИК в поверяемых точках.

7.4.1.1.13 Для каждого ИК все рассчитанные значения приведенной к ВП погрешности измерений (столбец 8 таблицы Б.1.1) сравнить с соответствующим значением, указанным в столбце 9 таблицы Б.1.1.

В случае, если для каждого ИК все значения погрешности из столбца 8 таблицы Б.1.1 не превышают соответствующего значения, указанного в столбце 9 указанной таблицы, то для этого ИК в столбец 10 вписать вывод: «Соответствует». В противном случае – «Не соответствует».

7.4.1.1.14 Результаты поверки считать положительными, если для каждого ИК в столбце 10 таблицы Б.1.1 внесено заключение «Соответствует».

7.4.1.2 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности ИК избыточного давления масла во внешней маслосистеме на входе и выходе ГР в рабочем диапазоне измерений (с датчиком давления АИР 10L).

7.4.1.2.1 Включить напряжение цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ПЭВМ «РС1». Запустить программу визуализации испытаний «View.exe». В стартовом окне нажав кнопку «Калибровка» откроется окно поверки ИК, выбрать тип образца ВР... Перейти в окно «Калибровка Внеш.сист.смазки».

7.4.1.2.2 Подключить к пневматической помпе датчик давления АИР 10L ИК давления масла во внешней маслосистеме на входе ГР.

7.4.1.2.3 Последовательно, устанавливая на выходе пневматической помпы значения давления (при повышении и понижении давления), указанные в столбце 2 таблицы Б.1.1, контролируя их по эталонному преобразователю (фиксируя задаваемые значения в столбцах 3,4 той же таблицы) регистрировать в соответствующих строках столбцов 5,6 результаты измерений поверяемого ИК, отображаемые на мониторе АРМ оператора СИС в поле «Вх. давл.» (ИК давления масла во внешней маслосистеме на входе ГР).

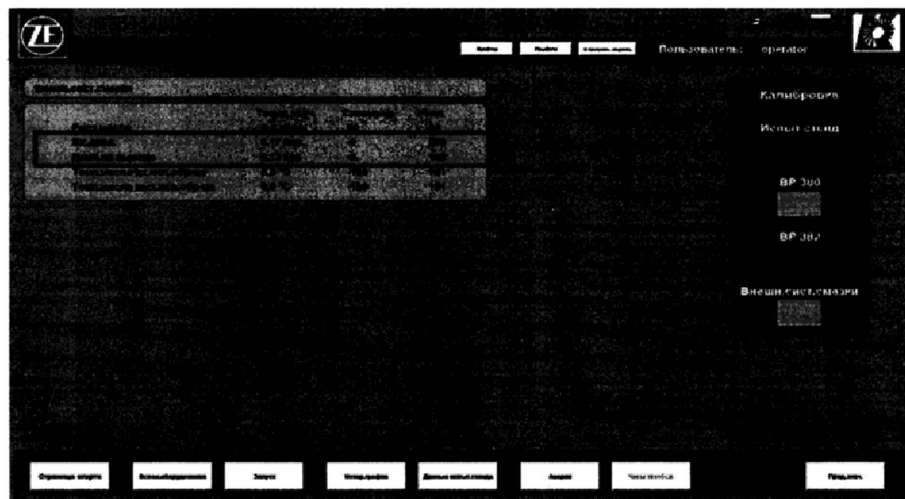


Рисунок 3 Окно с результатами измерений ИК давления во внешней маслосистеме

7.4.1.2.4 Отсоединить датчик давления масла во внешней маслосистеме на входе ГР и подключить к пневматической помпе датчик давления АИР 10L ИК давления масла во внешней маслосистеме на выходе ГР

7.4.1.2.5 Выполнить п.п. 7.4.1.2.2 - 7.4.1.2.3 для ИК давления масла во внешней маслосистеме на выходе ГР (поле «Давление на выходе»). Отсоединить датчик давления от пневматической помпы.

7.4.1.2.6 Выполнить п.п. 7.4.1.1.10 – 7.4.1.1.14 с оформлением результатов в таблице Б.1.2 приложения Б.

Для диапазона от 0 до 22 МПа (220 бар)

7.4.1.3 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности ИК избыточного давления масла на выходе 1, 2, 3 гидронасосов в рабочем диапазоне измерений (с датчиком давления HUBA Control 691/93300713).

7.4.1.3.1 Датчик давления масла на выходе 1 гидронасоса испытательного стенда выбранного для поверки ИК давления подключить к помпе гидравлической ручной Элемер-Р-700 (далее – гидравлическая помпа) (используя стандартные переходы и прокладки) с установленным на него преобразователем давления эталонным ПДЭ-010И-ДИ-190В.

7.4.1.3.2 Включить напряжение цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ПЭВМ «РС1». Запустить программу визуализации испытаний «View.exe». В стартовом окне нажав кнопку «Калибровка» откроется окно поверки ИК, выбрать тип образца ВР-... Перейти в окно «Калибровка стенда».

7.4.1.3.3 Последовательно, устанавливая на выходе помпы значения давления (при повышении и понижении давления), указанные в столбце 2 таблицы Б.1.3, контролируя их по эталонному преобразователю (фиксируя задаваемые значения в столбцах 3,4 той же таблицы) регистрировать в соответствующих строках столбцов 5,6 результаты измерений поверяемого ИК, отображаемые на мониторе АРМ оператора СИС в поле «Давл. насоса 1.» (ИК давления масла на выходе 1 гидронасоса).

7.4.1.3.4 Выполнить п. 7.4.1.3.3 для двух оставшихся ИК давления масла на выходе 2 и 3 гидронасоса (поля «Давл. насоса 2,3»). Отсоединить датчик давления масла во входном редукторе от гидравлической помпы.

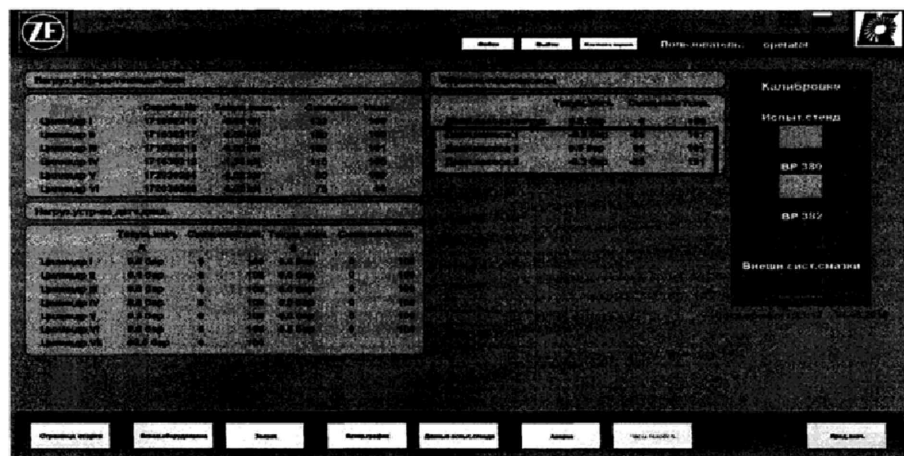


Рисунок 4 Окно с результатами измерений ИК давления масла на выходе 1, 2 и 3 гидронасосов

7.4.1.3.5 Выполнить п.п. 7.4.1.1.10 – 7.4.1.1.14 с оформлением результатов в таблице Б.1.3 приложения Б.

#### 7.4.2 Определение метрологических характеристик ИК температуры

Определение абсолютной погрешности ИК температуры в рабочем диапазоне измерений осуществляется комплектно.

Для диапазона от 30 до 220 °С

7.4.2.1 Определение абсолютной погрешности ИК температуры масла в ГР слева и справа в рабочем диапазоне измерений (с датчиком температуры П 109М1).

7.4.2.1.1 Переместить испытательную тележку ВР 380 ИК температуры которой подлежат поверке, на испытательный стенд. Датчик температуры масла в ГР слева испытательной тележки ВР-380 выбранного для поверки ИК температуры поместить в термостат жидкостной погружного типа ЭЛЕМЕР-Т-220 (далее – термостат) с установленным в него термометром сопротивления эталонным ЭТС-100, подключенным к измерителю температуры двухканальному прецизионному МИТ 2, модификация 2.05.

7.4.2.1.2 Включить напряжение цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ПЭВМ «РС1». Запустить программу визуализации испытаний «View.exe». В стартовом окне нажав кнопку «Калибровка» откроется окно поверки ИК, выбрать тип образца ВР-380. Перейти в окно «Калибровка ВР-...».

7.4.2.1.3 Последовательно, устанавливая на термостате значения температуры, указанные в столбце 2 таблицы Б.2.1, контролируя их по эталонному термометру сопротивления (фиксируя задаваемые значения в столбцах 3 той же таблицы) регистрировать в соответствующих строках столбцов 4 результаты измерений поверяемого ИК, отображаемые на мониторе АРМ оператора СИС в поле «Темп.поддон.лев1» (ИК температуры масла в ГР слева).

7.4.2.1.4 Выполнить п. 7.4.2.1.3 для второго ИК температуры масла в ГР слева (поле «Темп.поддон.лев2»). Вытащить датчик температуры масла в ГР слева из термостата.

7.4.2.1.5 Поместить в термостат датчик температуры П 109М1 ИК температуры масла в ГР справа испытательной тележки ВР-380.

7.4.2.1.6 Выполнить п.п. 7.4.2.1.3 - 7.4.2.1.4 для двух каналов с регистрацией результатов измерений отображаемых на мониторе АРМ оператора СИС из поля «Темп.поддон.прав1, прав2» (ИК температуры масла в ГР справа).

7.4.2.1.7 Переместить испытательную тележку ВР 382 (вместо ВР 380) на испытательный стенд и выполнить п.п. 7.4.2.1.1 – 7.4.2.1.6 для одноименных ИК температуры масла в ГР слева и справа с фиксацией результатов измерений в таблице Б.2.1 приложения Б МП.

7.4.2.1.8 Определение абсолютной погрешности ИК.

7.4.2.1.9 По формуле 11 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 5 таблицы Б.2.1 значения абсолютной погрешности каждого ИК в поверяемых точках.

7.4.2.1.10 Для каждого ИК все рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений (столбец 5 таблицы Б.2.1) сравнить с соответствующим значением, указанным в столбце 6 таблицы Б.2.1.

В случае, если для каждого ИК все значения погрешности из столбца 5 таблицы Б.2.1 не превышают соответствующего значения, указанного в столбце 6 указанной таблицы, то для этого ИК в столбец 7 писать вывод: «Соответствует». В противном случае – «Не соответствует».

7.4.2.1.11 Результаты поверки считать положительными, если для каждого ИК в столбце 7 таблицы Б.2.1 внесено заключение «Соответствует».

7.4.2.2 Определение абсолютной погрешности ИК температуры в контрольных точках ГР в рабочем диапазоне измерений (с термопарой Fe-CuNi Тур J).

7.4.2.2.1 Выполнить п.п. 7.4.2.1.1 – 7.4.2.1.11 для двадцати четырех ИК температуры в контрольных точках ГР (поля «ТП1», - «ТП12»), помещая термопары ИК в термостат и фиксируя рез-ты измерений и расчета абсолютной погрешности ИК в таблице Б.2.2 приложения Б. Окно с результатами измерений ИК приведено на рис. 2.

Для диапазона от 30 до 200 °С

7.4.2.3 Определение абсолютной погрешности ИК температуры масла во внешней системе на входе и выходе ГР в рабочем диапазоне измерений (с термопреобразователем сопротивления ТС-1288 Pt100).

7.4.2.3.1 Выполнить п.п. 7.4.2.1.1 – 7.4.2.1.11 для четырех ИК температуры масла во внешней системе на входе и выходе ГР (поля «Темп.масла вх.(вых)исп.образца»), помещая термопреобразователи ИК в термостат и фиксируя рез-ты измерений и расчета абсолютной погрешности ИК в таблице Б.2.3 приложения Б. Окно с результатами измерений ИК приведено на рис. 3.

7.4.3 Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы

Определение относительной погрешности измерений ИК крутящего момента силы в рабочем диапазоне измерений осуществляется комплектно.

7.4.3.1 Подготовить стенд к проведению поверки ИК крутящего момента силы.

7.4.3.1.1 Проверить наличие действующего свидетельства о поверке на используемый при определении метрологических характеристик ИК крутящего момента силы эталонный датчик крутящего момента ТВ2 и усилитель измерительный MGCplus, установленные на Устройстве для создания крутящего момента Р-0442.790.01 (далее – поверочное устройство).

7.4.3.1.2 Поместить поверочное устройство представленное на рис. В.1 а) Приложения В перед нижним редуктором испытательного стенда. Переместить испытательную тележку ВР 380 ИК крутящего момента которой подлежат поверке, на испытательный стенд около поверочного устройства.



Рисунок 5 Размещение поверочного устройства на испытательном стенде

7.4.3.1.3 Подключить усилитель MGCplus, установленный на поверочном устройстве к эталонному датчику ТВ2 и включить его. Подключить кабель от распределительного шкафа ТС-Х (разъем PS1) к соответствующему разъему конструкции испытательного стенда (PS2).

**Внимание.** Значение крутящего момента, отображаемое в программе визуализации (на мониторе АРМ оператора СИС), адаптировано к потоку энергии внутри испытательного

стенда и направлению вращения валов, так что значения для измерителя крутящего момента вала хвостового винта и измерителя крутящего момента входных валов ВР 380 (ВР 382) будут иметь положительное значение, если индикатор (усилитель) эталонного датчика показывает отрицательное значение.

7.4.3.1.4 Резьбовая втулка и резьбовой шток поверочного устройства должны работать с минимальным перекрытием в 30 мм, при этом, перед монтажом вала измерения крутящего момента в поверочном устройстве резьбовой шток вкрутить до тех пор, пока он не будет виден через контрольное отверстие в резьбовой втулке, как это показано на рис. В.1 б) Приложения В.

7.4.3.1.5 Демонтировать поверяемый датчик крутящего момента силы с выходного вала левого редуктора-адаптера испытательной тележки и установить его в поверочное устройство в соответствии с рис. В.2 Приложения В и рекомендациями Руководства по калибровке «Механический замкнутый испытательный стенд для испытаний главного редуктора вертолета Ми-38. Р-0442-2072-1307-03» (далее – руководство по калибровке на стенд).



Рисунок 6 Вид поверочного устройства с установленным датчиком крутящего момента Mapper 2,5 kN·m

7.4.3.2 Определение относительной погрешности ИК крутящего момента силы.

7.4.3.2.1 Включить напряжение цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ПЭВМ «РС1». Запустить программу визуализации испытаний «View.exe». В стартовом окне нажав кнопку «Калибровка» откроется окно поверки ИК, выбрать тип образца ВР-380. Перейти в окно «Калибровка ВР-...».

7.4.3.2.2 По индикатору датчика крутящего момента ТВ2 убедиться, что значение крутящего момента силы равно 0 Н·м.

7.4.3.2.3 Поворачивая захватный шток поверочного устройства, последовательно устанавливая значения крутящего момента силы для поверяемого ИК, из столбца 2 таблицы Б.3.1 приложения Б МП (далее – таблица Б.3.1), контролируя устанавливаемые значения по индикатору дат-

чика крутящего момента силы ТВ2. Регистрировать в соответствующих строках столбца 3 таблицы Б.3.1 результаты измерений поверяемого ИК, отображаемые на мониторе АРМ оператора СИС в поле «Вх. лев. (ИК крутящего момента силы на левом входном валу ГР)» (рис. 2).

7.4.3.2.4 Повторить операции по п.п. 7.4.3.2.2 ÷ 7.4.3.2.3 МП для заполнения столбцов 4 и 5 таблицы Б.3.1 для поверяемого ИК.

7.4.3.2.5 По формулам (4) ÷ (10) р. 8 МП последовательно произвести расчеты и заполнить столбцы 6 ÷ 11 таблицы Б.3.1 для поверяемого ИК.

7.4.3.2.6 Вернуть конфигурацию стенда в исходное состояние.

7.4.3.2.7 Повторить п.п. 7.4.3.1.2 ÷ 7.4.3.2.6 МП для ИК на правом входном валу ГР (результаты измерений считывать в поле «Вх. прав. (ИК крутящего момента силы на правом входном валу ГР)» на мониторе АРМ оператора СИС; результаты измерений и расчетов заносить в таблицу Б.3.1 для ИК на правом входном валу ГР.

7.4.3.2.8 Провести проверку ИК крутящего момента силы на приводе хвостового вала, при этом демонтировать поверяемый датчик крутящего момента силы с несущей опоры вала хвостового винта испытательной тележки и установить его в поверочное устройство в соответствии с рис. В.3 приложения В и рекомендациями руководства по калибровке на стенд.



Рисунок 7 Вид поверочного устройства с установленным датчиком крутящего момента Mapper 5 kN·m

7.4.3.2.9 Повторить п.п. 7.4.3.1.3, 7.4.3.2 ÷ 7.4.3.2.6 МП для ИК на приводе хвостового вала. Результаты измерений считывать в поле «Хвостовой вал (ИК крутящего момента силы на приводе хвостового вала)» на мониторе АРМ оператора СИС; результаты измерений и расчетов заносить в таблицу Б.3.2 для ИК на приводе хвостового вала.

7.4.3.2.10 Поместить на стенд испытательную тележку ВР-382 и повторить операции п.п. 7.4.3.1.2 ÷ 7.4.3.2.9 для ИК крутящего момента силы.



7.4.3.3 Результаты поверки ИК крутящего момента силы считать положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений (значения в столбцах 11 таблиц Б.3.1, Б.3.2), не превышают  $\pm 0,5\%$ .

#### 7.4.4 Определение метрологических характеристик ИК частоты вращения

Определение приведенной к ВП погрешности ИК частоты вращения в рабочем диапазоне измерений осуществляется комплектно.

##### 7.4.4.1 Подготовить стенд к проведению поверки ИК частоты вращения.

7.4.4.1.1 Проверить наличие действующего свидетельства о поверке на используемый при определении метрологических характеристик ИК частоты вращения тахометр универсальный цифровой Testo-470 (далее – тахометр).

7.4.4.1.2 На левый и правый входные валы главного редуктора ВР-380 (далее – ВВ ГР), установленного на испытательную тележку, помещенную на испытательный стенд, наклеить светоотражающие маркеры.

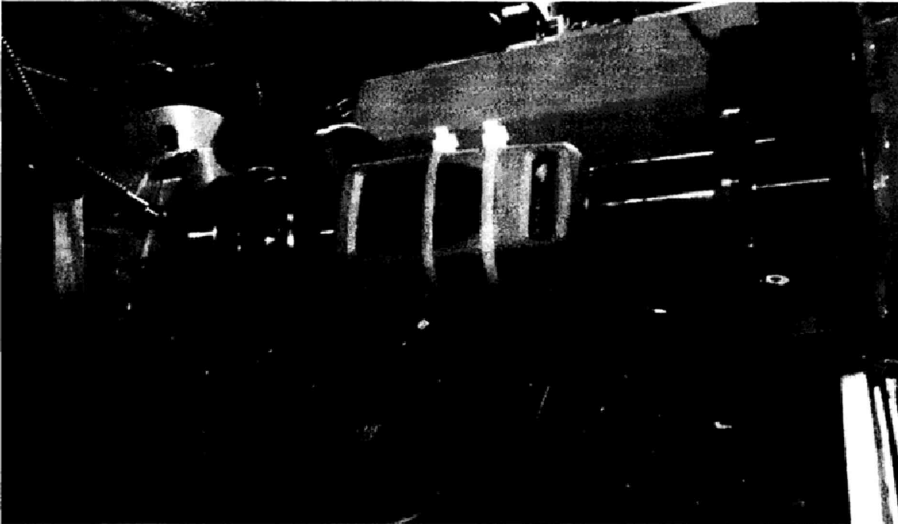


Рисунок 8 Вид испытательного стенда при поверке ИК частоты вращения

7.4.4.1.3 В соответствии с Руководство по эксплуатации «Механический замкнутый испытательный стенд для испытаний главного редуктора вертолета Ми-38. Р-0442-2072-1307-02» (далее - руководство по эксплуатации на стенд) подготовить стенд к работе.

##### 7.4.4.2 Определение приведенной к ВП погрешности ИК.

7.4.4.2.1 Последовательно устанавливая на стенде значения частоты вращения левого ВВ ГР из столбца 2 таблицы Б.4 приложения Б МП (далее – таблица Б.4), регистрировать в соответствующих строках столбца 3 указанной таблицы показания тахометра, а в соответствующих строках столбца 4 этой же таблицы результаты измерений проверяемого ИК, отображаемые на мониторе АРМ оператора СИС в поле «Обороты ДТА-14 ЛЕВ (ИК частоты вращения левого ВВ ГР)».

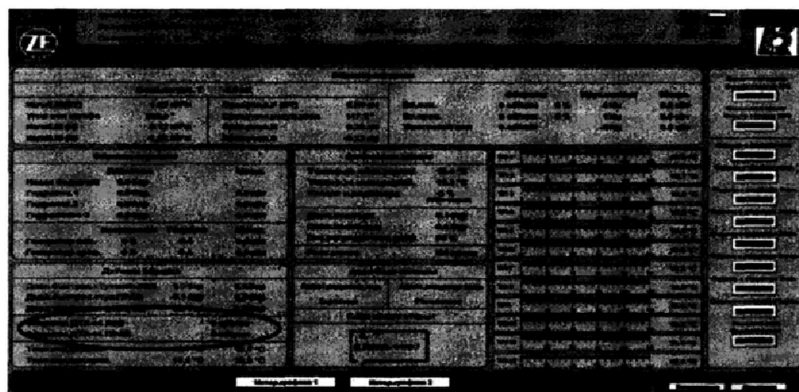


Рисунок 9 Окно с результатами измерений ИК частоты вращения

7.4.4.2.2 Повторить операции по п. 7.4.4.2.1 МП для второго ИК частоты вращения (для правого ВВ ГР).

7.4.4.2.3 По формуле 11 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 5 таблицы Б.4 значения абсолютной погрешности ИК в проверяемых точках.

7.4.4.2.4 По формуле 12 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 6 таблицы Б.4 значения приведенной к ВП погрешности ИК в проверяемых точках.

7.4.4.2.5 Поместить на стенд испытательную тележку с ГР ВР-382 и повторить операции по п.п.7.4.4.1.2 - 7.4.4.1.3 и п.п. 7.4.4.2.1 – 7.4.4.2.2 для левого и правого ВВ ГР ВР-382, установленного на испытательную тележку.

7.4.4.2.6 Для каждого ИК все рассчитанные значения приведенной к ВП погрешности измерений (столбец 6 таблицы Б.6) сравнить с соответствующим значением, указанным в столбце 7 таблицы Б.4.

В случае, если для каждого ИК все значения погрешности из столбца 6 таблицы Б.4 не превышают соответствующего значения, указанного в столбце 7 указанной таблицы, то для этого ИК в столбец 8 вписать вывод: «Соответствует». В противном случае – «Не соответствует».

7.4.4.3 Результаты поверки считать положительными, если для каждого ИК в столбце 8 таблицы Б.4 внесено заключение «Соответствует».

#### 7.4.5 Определение метрологических характеристик ИК силы

Определение приведенной к ВП погрешности ИК силы осуществляется комплектно.

Для диапазона от 5 до 200 кН.

7.4.5.1 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы на вертикальном гидроцилиндре (с датчиком силоизмерительным НВМ U5/200 кН).

7.4.5.1.1 В соответствии с руководством по калибровке на стенд устанавливают датчик силоизмерительный НВМ U5/200 кН ИК силы на вертикальном гидроцилиндре (Цилиндр1) в гидравлическую силовоспроизводящую установку Р-0442-790 (далее - машина силовоспроизводящая).

7.4.5.1.2 Перед проведением измерений датчик нагрузить максимальной силой в заданном режиме растяжения и выдержать в течении 10 мин. Максимальная приложенная сила должна соответствовать наибольшему пределу измерений датчика силоизмерительного (200 кН). Разгрузить датчик силоизмерительный.

7.4.5.1.3 Нагрузить датчик силоизмерительный тремя рядами сил в режиме растяжения с возрастающими и убывающими значениями нагрузок. Каждый ряд нагружения должен содержать не менее пяти ступеней, по возможности, равномерно распределенных по диапазону измерений (например 20 %, 40 %, 60 %, 80 % 100 % от наибольшего предела измерений).

7.4.5.1.4 На каждой ступени нагружения регистрировать показания датчика силоизмерительного поверяемого ИК и машины силовоспроизводящей, результаты измерений заносить в соответствующие столбцы таблицы Б.5.1 приложения Б.

После разгрузки датчика силоизмерительного регистрировать нулевые показания датчика и машины силовоспроизводящей 3-го разряда, результаты измерений заносить в таблицу Б.5.1.

7.4.5.1.5 Для каждой ступени нагружения приведенную погрешность рассчитывать по формулам 11, 12 (р.8 МП), полученные значения заносить в таблицу Б.5.1 приложения Б.

7.4.5.1.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения приведенной погрешности при каждом измерении не превысили  $\pm 0,5\%$ .

7.4.5.1.7 Повторить операции п.п. 7.4.5.1.1 - 7.4.5.1.5 МП для остальных трех ИК силы на вертикальном гидроцилиндре (Цилиндр 2, 3, 4), используемых в ИК силы СИС.

7.4.5.1.8 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения приведенной погрешности при каждом измерении не превысили  $\pm 0,5\%$ .

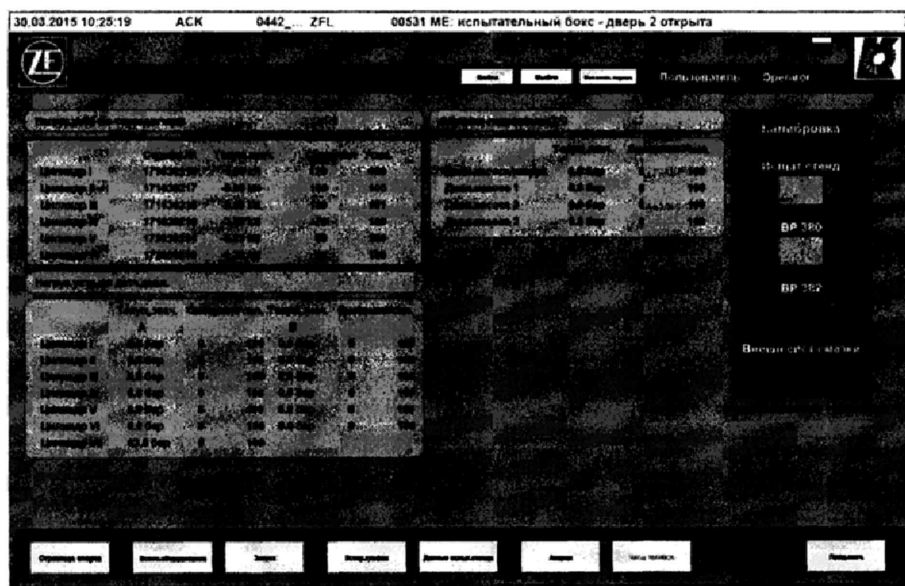


Рисунок 10 Окно с результатами измерений ИК силы

Для диапазона от 5 до 100 кН

7.4.5.2 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы на горизонтальном гидроцилиндре (с датчиком силоизмерительным НВМ U5/100 кН).

7.4.5.2.1 Повторить операции по п.п. 7.4.5.1.1 - 7.4.5.1.5 МП в режиме растяжения, а затем сжатия для двух ИК силы на горизонтальном гидроцилиндре (Цилиндр 5, 6), используемых в ИК силы СИС с фиксацией результатов измерений и погрешностей в таблице Б.5.2 приложения Б.

7.4.5.2.2 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения приведенной погрешности при каждом измерении не превысили  $\pm 0,5\%$ .

7.4.6 Определение метрологических характеристик ИК расхода масла

Определение приведенной к ВП погрешности ИК расхода масла в рабочем диапазоне измерений осуществляется поэлементно.

7.4.6.1 Определение абсолютной погрешности первичной части ИК (преобразователь расхода турбинный ТПР14-2-1).

7.4.6.1.1 Провести поверку входящего в состав ИК расхода преобразователя расхода турбинного ТПР14-2-1, рег. № 8326-04 (далее – датчик) в соответствии с документом ЛГФИ.407221.034 МИ «ГСИ. Преобразователи расхода турбинные ТПР» (проверить наличие свидетельства о поверке).

7.4.6.1.2 За погрешность прошедшего поверку датчика (с учетом диапазона измерений ИК) считать  $\pm 0,96$  л/мин.

Указанное значение абсолютной погрешности приведено в столбце 6 таблицы Б.6 приложения Б МП (далее – таблица Б.6).

7.4.6.2 Определение абсолютной погрешности вторичной части ИК.

7.4.6.2.1 Включить напряжение цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ПЭВМ «РС1». Запустить программу визуализации испытаний «View.exe». В стартовом окне нажав кнопку «Войти» войти в систему с логином «орегатор», выбрать тип образца (ВР-380 или ВР-382). Перейти в окно «Измер. знач. ВР...».

7.4.6.2.2 Для определения погрешности вторичной части ИК расхода масла, подключить генератор сигналов ГЗ-110 в соответствии с данными, указанными для проверяемого ИК в столбцах 6 и 7 таблицы А.1 Приложения А МП.

7.4.6.2.3 Для каждого расчетного значения расхода из ст. 3 таблицы Б.6 рассчитать частоту синусоидального сигнала по формуле 13 (р. 8 МП) и зафиксировать полученные значения в столбце 2 той же таблицы.

7.4.6.2.4 Последовательно устанавливая на выходе генератора значения синусоидального напряжения, с частотой, согласно столбцу 2 таблицы Б.6, регистрировать в соответствующих строках столбца 4 указанной таблицы результаты измерений проверяемого ИК, отображаемые на мониторе АРМ оператора СИС в поле «Расх. масла (ИК расхода масла во внешней маслосистеме)».

7.4.6.2.5 По формуле 1 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 5 таблицы Б.6 значения абсолютной погрешности вторичной части ИК.

7.4.6.3 Определение приведенной к ВП погрешности вторичной части ИК.

7.4.6.3.1 По формуле 2 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 7 таблицы Б.6 значения абсолютной погрешности каждого ИК.

7.4.6.3.2 По формуле 3 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 8 таблицы Б.6 значения приведенной к ВП погрешности каждого ИК.

7.4.6.3.3 Все рассчитанные значения приведенной к ВП погрешности измерений (столбец 8 таблицы Б.6) сравнить с соответствующим значением, указанных в столбце 9 таблицы Б.6.

В случае, если все значения погрешности из столбца 8 таблицы Б.6 не превышают соответствующего значения, указанного в столбце 9 указанной таблицы, то в столбце 10 вписать вывод: «Соответствует». В противном случае – «Не соответствует».

7.4.6.4 Результаты поверки считать положительными, если для каждого ИК в столбце 10 таблицы Б.6 внесено заключение «Соответствует».

#### 7.4.7 Определение метрологических характеристик ИК электрической мощности генераторов

Определение приведенной к ВП погрешности ИК электрической мощности генераторов в рабочем диапазоне измерений осуществляется поэлементно

7.4.7.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверках на входящие в состав ИК трансформаторы тока ТФ1, рег. № 20466-00 (далее ТТ) и измерители мощности многоканальные РМ810МГ, рег. № 50245-12 (далее РМ810МГ), проведенных по методикам поверки, указанным в описаниях типа на эти СИ.

7.4.7.2 За значение относительной погрешности первичной части ИК принять соответствующее значение относительной погрешности прошедших поверку ТТ, которое в соответствии с описанием типа на данное СИ составляет  $\pm 1,0\%$

Указанное значение относительной погрешности приведено в столбце 7 таблицы Б.7 приложения Б МП (далее – таблица Б.7) для каждого ИК.

7.4.7.3 За значение относительной погрешности прошедших поверку РМ810МГ, входящих в состав вторичной части ИК, в соответствии с описанием типа на данное СИ и ВП ИК, принять  $\pm 0,1\%$ .

Указанное значение относительной погрешности приведено в столбце 6 таблицы Б.7 для каждого ИК.

7.4.7.4 В соответствии с руководством по эксплуатации на стенд подготовить стенд к работе. Испытательную тележку с установленным на ней главным редуктором ВР-380 (ВР382) поместить на испытательный стенд. Включить напряжение цепей управления (24 В) на пульте управления стендом. Включить ПЭВМ «РС1». Запустить программу визуализации испытаний «View.exe». В стартовом окне нажав кнопку «Войти» войти в систему с логином «operator», выбрать тип образца (ВР-380 или ВР-382). Перейти в окно «Измер. знач. ВР-...».

7.4.7.5 При помощи системы управления стендом, последовательно задавая значения электрической мощности левого генератора, входящего в состав стенда Р-0442 близкие к значениям, указанным в столбце 2 таблицы Б.7 для первого ИК, одновременно в соответствующих строках столбцов 3 и 4 таблицы Б.7 фиксировать результаты измерений мощности с индикатора РМ810МГ и монитора рабочего места оператора СИС (рис. 11), соответственно.

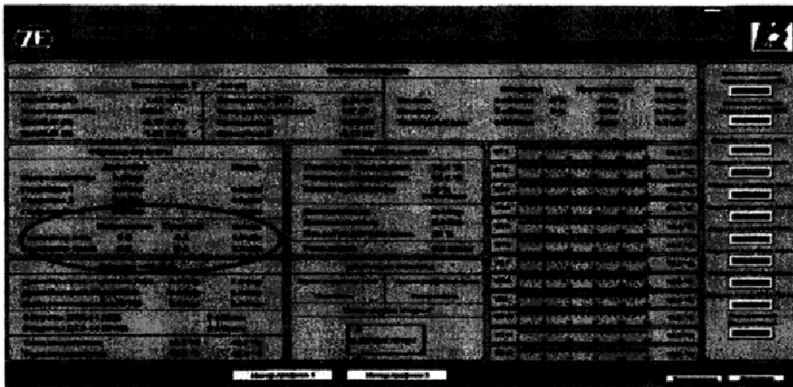


Рисунок 11 Окно с результатами измерений ИК электрической мощности генераторов

7.4.7.6 Повторить операции по п. 7.4.7.5 для ИК электрической мощности правого генератора.

7.4.7.7 Для каждой строки таблицы Б.7 сравнить между собой значения, приведенные в столбцах 3 и 4. При полном совпадении, в соответствующие строки столбца 5 указанной таблицы вписать «да», в противном случае, вписать «нет».

Наличие хотя бы одной записи «нет» в столбце 5 таблицы Б.7 означает неисправность соответствующего ИК.

7.4.7.8 По формуле 14 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 8 таблицы Б.7 значения относительной погрешности каждого ИК.

7.4.7.9 По формуле 15 (р. 8 МП) вычислить и занести в соответствующие строки столбца 9 таблицы Б.7 значения приведенной к ВП погрешности каждого ИК.

7.4.7.10 Для каждого ИК рассчитанные значения приведенной погрешности измерений (столбец 9 таблицы Б.7) сравнить с соответствующим значением, указанным в столбце 10 таблицы Б.7.

В случае, если для ИК значение погрешности из столбца 9 таблицы Б.7 не превышает соответствующего значения, указанного в столбце 10 указанной таблицы, для этого ИК в столбце 11 вписать вывод: «соответствует». В противном случае – «не соответствует».

7.4.7.11 Результаты проверки считать положительными, если для каждого ИК в столбце 11 таблицы Б.7 внесено заключение «Соответствует».

## 8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Значение абсолютной погрешности вторичной части ИК в проверяемых точках рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta_{вч} = X_{и} - X_{э} , \quad (1)$$

где  $X_{и}$  – результат измерений ИК;

$X_{э}$  – эталонное значение.

Значение абсолютной погрешности ИК в проверяемых точках рассчитывают по формуле (2):

$$\Delta_{ик} = \Delta_{д} + |\Delta_{вч}| , \quad (2)$$

где  $\Delta_{д}$  – абсолютная погрешность датчика.

Значение приведенной к ВП погрешности ИК в проверяемых точках рассчитывают по формуле (3):

$$\gamma_{пр} = \frac{\Delta_{ик}}{X_{вп}} \cdot 100 , \quad (3)$$

где  $X_{вп}$  – верхний предел диапазона измерений ИК.

По результатам измерений ИК момента силы, рассчитывают средние арифметические значения показаний ИК, для прямого  $\bar{X}_K$  и обратного  $\bar{X}'_K$  хода отдельно, по формулам:

$$\bar{X}_K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{Ki} ; \quad (4)$$

$$\bar{X}'_K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X'_{Ki} , \quad (5)$$

где  $X_{Ki}$  – показания ИК момента силы, полученные при прямом ходе (при нарастании момента силы);

$X'_{Ki}$  – показания ИК момента силы, полученные при обратном ходе (при убывании момента силы).

Абсолютное значение оценки систематической составляющей погрешности для ИК момента силы рассчитывают по формуле (6):

$$\Delta_{сК} = \frac{\bar{X}_K + \bar{X}'_K}{2} - M_K , \quad (6)$$

где  $M_K$  – показания датчика крутящего момента ТВ2.

Абсолютное значение вариации показаний для ИК момента силы рассчитывают по формуле (7):

$$h_K = |\bar{X}_K - \bar{X}'_K| . \quad (7)$$

Абсолютное значение среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности с учетом вариации показаний, для ИК момента силы рассчитывают по формуле (8):

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{Ki} - \bar{X}_K)^2 + \sum_{i=1}^n (X'_{Ki} - \bar{X}'_K)^2}{2n - 1} + \frac{h_K^2}{12}} . \quad (8)$$

Границы суммарной абсолютной погрешности в проверяемых точках для ИК момента силы рассчитывают по формуле (9):

$$\Delta_K = 2 \sqrt{S_0^2 + \frac{\Delta_{сК}^2}{3}} . \quad (9)$$

Относительную погрешность измерений (в процентах) для ИК момента силы рассчитывают по формуле (10):

$$\delta_{отн} = \frac{\max(\Delta_K) \cdot 100}{M_K} , \quad (10)$$

где  $M_K$  – показания датчика крутящего момента ТВ2.

Значение абсолютной погрешности (проверяемых комплектно) ИК в проверяемых точках рассчитывают по формуле (11):

$$\Delta'_{ик} = X_{и} - X_{з} , \quad (11)$$

где  $X_{и}$  – результат измерений ИК (проверяемого комплектно) в проверяемых точках.

Значение приведенной к ВП погрешности (проверяемого комплектно) ИК в проверяемых точках рассчитывают по формуле (12):

$$\gamma'_{\text{пр}} = \frac{\Delta'_{\text{ИК}}}{X_{\text{вп}}} \cdot 100, \quad (12)$$

Значение частоты синусоидального сигнала, соответствующей расходу для преобразователей расхода турбинных, определяется с учетом их индивидуальных градуировочных коэффициентов по формуле (13):

$$f = (Q - a)/B, \quad (13)$$

где  $Q$  – расчетное значение расхода (содержимое столбца 3 таблицы Б.6), л/с;  
 $a$  – смещение характеристики от начала координат, л/с (взять из паспорта на ТПР);  
 $B$  – градуировочный коэффициент, л/имп (взять из паспорта на ТПР).  
 Значение относительной погрешности ИК рассчитывают по формуле (14):

$$\delta_{\text{ИК}} = \delta_{\text{пч}} + \delta_{\text{рм}}, \quad (14)$$

где  $\delta_{\text{пч}}$  – относительная погрешность первичной части ИК;  
 $\delta_{\text{рм}}$  – относительная погрешность РМ810МГ.

Значение приведенной к ВП погрешности ИК в проверяемых точках рассчитывают по формуле (15):

$$\gamma_{\text{ИК}} = \frac{X_{\text{м}}}{X_{\text{вп}}} \cdot \delta_{\text{ИК}}. \quad (15)$$

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки СИС оформить свидетельством о поверке в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г.

9.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики СИС к дальнейшей эксплуатации не допускается и выдается извещение о непригодности в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. В извещении указывается причина непригодности и приводится указание о направлении в ремонт или невозможности дальнейшего использования СИС.

9.3 В случае сокращения объема поверки соответствующие записи заносятся в свидетельство о поверке.

9.4 Знак поверки наносится на боковину измерительного шкафа +НЗ с внутренней стороны, а также на свидетельство о поверке.

Ведущий инженер  
 ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



П.Н. Мичков

В части определения метрологических характеристик ИК крутящего момента силы:  
 Начальник сектора  
 ФБУ «Ростест-Москва»



А.В. Колдашов



**Приложение А (справочное)**  
**Таблица подключения ИК при поверке**

Таблица А.1

№ п/п	Наименование ИК	Обозначение ИК на устройстве отображения СИС	Ед. измер.	Датчик	Место подключения средства поверки	Контакты
1	2	3	4	5	6	7
1	ВР-380 ИК давления масла во входном редукторе 1 канал	Давл. быстрох. ступ. ПРАВ 1	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
2	ВР-380 ИК давления масла во входном редукторе 2 канал	Давл. быстрох. ступ. ПРАВ 2	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
3	ВР-382 ИК давления масла во входном редукторе 1 канал	Давл. быстрох. ступ. ПРАВ 1	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
4	ВР-382 ИК давления масла во входном редукторе 2 канал	Давл. быстрох. ступ. ПРАВ 2	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
5	ВР-380 ИК давления масла в центральном редукторе 1 канал	Давл. тихоходн. ступ. ПРАВ 1	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
6	ВР-380 ИК давления масла в центральном редукторе 2 канал	Давл. тихоходн. ступ. ПРАВ 2	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
7	ВР-382 ИК давления масла в центральном редукторе 1 канал	Давл. тихоходн. ступ. ПРАВ 1	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
8	ВР-382 ИК давления масла в центральном редукторе 2 канал	Давл. тихоходн. ступ. ПРАВ 2	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
9	ВР-380 ИК давления масла за нагнетающим насосом 1 канал	Давл. быстрох. ступеней. ЛЕВ 1	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно
10	ВР-380 ИК давления масла за нагнетающим насосом 2 канал	Давл. быстрох. ступеней. ЛЕВ 2	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК поверяется комплектно

№ п/п	Наименование ИК	Обозначение ИК на устройстве отображения СИС	Ед. измер.	Датчик	Место подключения средства проверки	Контакты
1	2	3	4	5	6	7
11	ВР-382 ИК давления масла за нагнетающим насосом 1 канал	Давл. быстрох. ступеней.ЛЕВ 1	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК проверяется комплектно
12	ВР-382 ИК давления масла за нагнетающим насосом 2 канал	Давл. быстрох. ступеней. ЛЕВ 2	бар; кгс/см <sup>2</sup>	ДАВ-085	К датчику давления (резьба М12х1)	ИК проверяется комплектно
13	ИК давления масла во внешней маслосистеме на входе ГР	Вх. давл.	бар; кгс/см <sup>2</sup>	АИР-10L	К датчику давления (резьба М20х1,5)	ИК проверяется комплектно
14	ИК давления масла во внешней маслосистеме на выходе ГР	Давл. на выходе	бар; кгс/см <sup>2</sup>	АИР-10L	К датчику давления (резьба М20х1,5)	ИК проверяется комплектно
15	ИК давления масла на выходе 1-го гидронасоса	Гидронас.1	бар; кгс/см <sup>2</sup>	HUBA Control 691.943.00713	К датчику давления (резьба G 1/2)	ИК проверяется комплектно
16	ИК давления масла на выходе 2-го гидронасоса	Гидронас.2	бар; кгс/см <sup>2</sup>	HUBA Control 691.943.00713	К датчику давления (резьба G 1/2)	ИК проверяется комплектно
17	ИК давления масла на выходе 3-го гидронасоса	Гидронасос 3	бар; кгс/см <sup>2</sup>	HUBA Control 691.943.00713	К датчику давления (резьба G 1/2)	ИК проверяется комплектно
18	ВР-380 ИК температуры масла в ГР слева 1 канал	Темп. поддон. лев 1	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно
19	ВР-380 ИК температуры масла в ГР слева 2 канал	Темп. поддон. лев 2	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно
20	ВР-380 ИК температуры масла в ГР справа 1 канал	Темп. поддон. прав 1	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно
21	ВР-380 ИК температуры масла в ГР справа 2 канал	Темп. поддон. прав 2	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно
22	ВР-382 ИК температуры масла в ГР слева 1 канал	Темп. поддон. лев 1	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно

№ п/п	Наименование ИК	Обозначение ИК на устройстве отображения СИС	Ед. измер.	Датчик	Место подключения средства проверки	Контакты
1	2	3	4	5	6	7
23	ВР-382 ИК температуры масла в ГР слева 2 канал	Темп. поддон. лев 2	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно
24	ВР-382 ИК температуры масла в ГР справа 1 канал	Темп. поддон. прав 1	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно
25	ВР-382 ИК температуры масла в ГР справа 2 канал	Темп. поддон. прав 2	°С	П109М1	Датчики опускаются в термостат. Глубина погружения 70 мм	ИК проверяется комплектно
26	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 1	ТП1	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
27	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 2	ТП2	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
28	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 3	ТП3	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
29	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 4	ТП4	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
30	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 5	ТП5	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
31	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 6	ТП6	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
32	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 7	ТП7	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
33	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 8	ТП8	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
34	ВР-380	ТП9	°С	Термопара Fe-CuNi TypJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется

№ п/п	Наименование ИК	Обозначение ИК на устройстве отображения СИС	Ед. измер.	Датчик	Место подключения средства проверки	Контакты
1	2	3	4	5	6	7
	ИК температуры в контрольных точках ГР точка 9					комплектно
35	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 10	ТП10	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
36	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 11	ТП11	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
37	ВР-380 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 12	ТП12	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
38	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 1	ТП1	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
39	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 2	ТП2	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
40	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 3	ТП3	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
41	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 4	ТП4	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
42	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 5	ТП5	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
43	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 6	ТП6	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
44	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 7	ТП7	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно
45	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 8	ТП8	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК проверяется комплектно

№ п/п	Наименование ИК	Обозначение ИК на устройстве отображения СИС	Ед. измер.	Датчик	Место подключения средства поверки	Контакты
1	2	3	4	5	6	7
46	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 9	ТП9	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
47	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 10	ТП10	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
48	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 11	ТП11	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
49	ВР-382 ИК температуры в контрольных точках ГР точка 12	ТП12	°С	Термопара Fe-CuNi ТурJ	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
50	ВР-380 ИК температуры масла во внешней системе на входе ГР	Темп. масла. вх. исп. обр-ца	°С	ТС-1288 Pt100	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
51	ВР-380 ИК температуры масла во внешней системе на выходе ГР	Темп. масла. вых. исп. обр-ца	°С	ТС-1288 Pt100	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
52	ВР-382 ИК температуры масла во внешней системе на входе ГР	Темп. масла. вх. исп. обр-ца	°С	ТС-1288 Pt100	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
53	ВР-382 ИК температуры масла во внешней системе на выходе ГР	Темп. масла. вых. исп. обр-ца	°С	ТС-1288 Pt100	Датчики опускаются в термостат	ИК поверяется комплектно
54	ВР-380 ИК крутящего момента силы на левом входном валу ГР	Вх. лев. (текущ. знач.)	Н·м	Manner 2,5 kN·m	Датчики крепятся к поверочной установке обжимным кольцом	ИК поверяется комплектно
55	ВР-380 ИК крутящего момента силы на правом входном валу ГР	Вх. прав (текущ. знач.)	Н·м	Manner 2,5 kN·m	Датчики крепятся к поверочной установке обжимным кольцом	ИК поверяется комплектно
56	ВР-382 ИК крутящего момента силы на левом входном валу ГР	Вх. лев. (текущ. знач.)	Н·м	Manner 2,5 kN·m	Датчики крепятся к поверочной установке обжимным кольцом	ИК поверяется комплектно
57	ВР-382 ИК крутящего момента силы на правом входном валу ГР	Вх. прав (текущ. знач.)	Н·м	Manner 2,5 kN·m	Датчики крепятся к поверочной установке обжимным кольцом	ИК поверяется комплектно

№ п/п	Наименование ИК	Обозначение ИК на устройстве отображения СИС	Ед. измер.	Датчик	Место подключения средства поверки	Контакты
1	2	3	4	5	6	7
58	ВР-380 ИК крутящего момента силы на приводе хвостового вала	Хвостовой вал (текущ. знач.)	Н·м	Manner 5 kN·m	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами М12	ИК поверяется комплектно
59	ВР-382 ИК крутящего момента силы на приводе хвостового вала	Хвостовой вал (текущ. знач.)	Н·м	Manner 5 kN·m	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами М12	ИК поверяется комплектно
60	ВР-380 ИК частоты вращения левого входного вала ГР 1 канал	Обороты ДТА-14 ЛЕВ 1	об/мин	ДТА-14	Рабочие датчики остаются на штатных местах. Эталонный тахометр считывает обороты с входных валов.	ИК поверяется комплектно
61	ВР-380 ИК частоты вращения правого входного вала ГР 1 канал	Обороты ДТА-14 ПРАВ 1	об/мин	ДТА-14	Рабочие датчики остаются на штатных местах. Эталонный тахометр считывает обороты с входных валов.	ИК поверяется комплектно
62	ВР-382 ИК частоты вращения левого входного вала ГР 1 канал	Обороты ДТА-14 ЛЕВ 1	об/мин	ДТА-14	Рабочие датчики остаются на штатных местах. Эталонный тахометр считывает обороты с входных валов.	ИК поверяется комплектно
63	ВР-382 ИК частоты вращения правого входного вала ГР 1 канал	Обороты ДТА-14 ПРАВ 1	об/мин	ДТА-14	Рабочие датчики остаются на штатных местах. Эталонный тахометр считывает обороты с входных валов.	ИК поверяется комплектно
64	ИК силы на вертикальном гидроцилиндре Цилиндр I	Цилиндр I	кН	U5/200 kN	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами М16	ИК поверяется комплектно
65	ИК силы на вертикальном гидроцилиндре Цилиндр II	Цилиндр II	кН	U5/200 kN	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами М16	ИК поверяется комплектно
66	ИК силы на вертикальном гидроцилиндре Цилиндр III	Цилиндр III	кН	U5/200 kN	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами М16	ИК поверяется комплектно

№ п/п	Наименование ИК	Обозначение ИК на устройстве отображения СИС	Ед. измер.	Датчик	Место подключения средства поверки	Контакты
1	2	3	4	5	6	7
67	ИК силы на вертикальном гидроцилиндре Цилиндр IV	Цилиндр IV	кН	U5/200 kN	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами M16	ИК поверяется комплектно
68	ИК силы на горизонтальном гидроцилиндре Цилиндр V	Цилиндр V	кН	U5/100 kN	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами M12	ИК поверяется комплектно
69	ИК силы на горизонтальном гидроцилиндре Цилиндр VI	Цилиндр VI	кН	U5/100 kN	Датчик крепится к поверочной установке 8 болтами M12	ИК поверяется комплектно
70	ИК расхода масла во внешней маслосистеме	Расх. масла	л/мин	ТПР 14-2-1	Разъем датчика	1 и 3 2 и 4
71	ИК электрической мощности левого генератора	Генератор лев.	кВт	ТФ1 200/1 А, РМ810МГ	Цифровой выход RS-485	-
72	ИК электрической мощности правого генератора	Генератор прав.	кВт	ТФ1 200/1 А, РМ810МГ	Цифровой выход RS-485	-

**Приложение Б (рекомендуемое)  
Форма протокола поверки**

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки Системы измерительной стенда Р-0442 зав. № 01**

1 Вид поверки: .....

2 Дата поверки: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3 Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер	Погрешность	№ и дата свидетельства о поверке, кем выдано

4 Условия поверки

4.1 Температура окружающего воздуха, °С	
4.2 Относительная влажность воздуха, %	
4.3 Атмосферное давление, кПа	

5 Методика поверки Система измерительная стенда Р-0442 МП-206-0017-2017.

6 Результаты экспериментальных исследований

6.1 Результаты внешнего осмотра: .....

6.2 Результаты опробования: .....

6.3 Результаты проверки ПО: .....

6.4 Результаты определения метрологических характеристик.

Результаты метрологических исследований и рабочие материалы, содержащие данные по погрешности ИК, приведены в таблицах Б.1 – Б.7.

Расчет погрешности ИК проводится в соответствии с р.8 методики поверки МП-206-0017-2017.



Таблица Б.1 Результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений ИК избыточного давления в рабочем диапазоне измерений.

Б.1.1 ИК давления масла во входном редукторе (с датчиками ДАВ 085-1А10)

Обозначение ИК	Сигнал, подаваемый на вход ИК, бар	Показание преобразователя давления эталонного, $X_э$ , бар		Показания ИК, $X_и$ , бар		Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , бар	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma_{пр}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
		↑	↓	↑	↓				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Быстроходные ступени-ПРАВ 1 канал для ВР-380	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Быстроходные ступени-ПРАВ 2 канал для ВР-380	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Тихоходные ступени-ПРАВ 1 канал для ВР-380	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Тихоходные ступени-ПРАВ 2 канал для ВР-380	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						

## ИК давления масла в центральном редукторе (с датчиками ДАВ 085-1А10)

Обозначение ИК	Сигнал, подаваемый на вход ИК, бар	Показание преобразователя давления эталонного, $X_{э}$ , бар		Показания ИК, $X_{и}$ , бар		Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , бар	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma_{лр}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
		↑	↓	↑	↓				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Быстроходные ступени-ПРАВ 1 канал для ВР-382	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Быстроходные ступени-ПРАВ 2 канал для ВР-382	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Тихоходные ступени-ПРАВ 1 канал для ВР-382	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Тихоходные ступени-ПРАВ 2 канал для ВР-382	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						

ИК давления масла за нагнетающим насосом (с датчиками ДАВ 085-1А10)

Обозначение ИК	Сигнал, подаваемый на вход ИК, бар	Показание преобразователя давления эталонного, $X_{э}$ , бар		Показания ИК, $X_{и}$ , бар		Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , бар	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma_{пр}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
		↑	↓	↑	↓				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Быстроходные ступени-ЛЕВ 1 канал для ВР-380	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Быстроходные ступени-ЛЕВ 2 канал для ВР-380	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Быстроходные ступени-ЛЕВ 1 канал для ВР-382	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
Быстроходные ступени-ЛЕВ 2 канал для ВР-382	0,00	0,00	0,00					±0,5	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						

Б.1.2 ИК давления масла во внешней маслосистеме на входе и выходе ГР (с датчиками АИР-10L)

Обозначение ИК	Сигнал, подаваемый на вход ИК, бар	Показание преобразователя давления эталонного, $X_{э}$ , бар		Показания ИК, $X_{и}$ , бар		Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , бар	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma_{пр}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
		↑	↓	↑	↓				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК давления масла во внешней системе на входе ГР	0,00	0,00	0,00					±1,0	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						
ИК давления масла во внешней системе на выходе ГР	0,00	0,00	0,00					±1,0	
	2,00	2,00	2,00						
	4,00	4,00	4,00						
	6,00	6,00	6,00						
	8,00	8,00	8,00						

## Б.1.3 ИК давления масла на выходе 1, 2, 3 гидронасосов (с датчиками HUBA Control 691/93300713)

Обозначение ИК	Сигнал, подаваемый на вход ИК, бар	Показание преобразователя давления эталонного, $X_{э}$ , бар		Показания ИК, $X_{и}$ , бар		Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , бар	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma_{пр}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
		↑	↓	↑	↓				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Давление масла на выходе 1-го гидронасоса	0,0	0,0	0,0					±0,5	
	20,0	20,0	20,0						
	80,0	80,0	80,0						
	120,0	120,0	120,0						
	160,0	160,0	160,0						
	220,0	220,0	220,0						
Давление масла на выходе 2-го гидронасоса	0,0	0,0	0,0					±0,5	
	20,0	20,0	20,0						
	80,0	80,0	80,0						
	120,0	120,0	120,0						
	160,0	160,0	160,0						
	220,0	220,0	220,0						
Давление масла на выходе 3-го гидронасоса	0,0	0,0	0,0					±0,5	
	20,0	20,0	20,0						
	80,0	80,0	80,0						
	120,0	120,0	120,0						
	160,0	160,0	160,0						
	220,0	220,0	220,0						

Таблица Б.2 Результаты определения абсолютной погрешности измерений ИК температуры в рабочем диапазоне измерений в рабочем диапазоне измерений

Б.2.1 Результаты определения абсолютной погрешности измерений ИК температуры (с датчиками температуры П-109М1) ИК температуры масла в ГР слева и справа

Обозначение ИК	Значения температуры термомостата, °С	Показания эталонного термометра, $X_{Э}$ , °С	Показания ИК, $X_{И}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ИК}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры масла в ГР слева 1 канал для ВР-382	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					
ИК температуры масла в ГР слева 2 канал для ВР-382	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					
ИК температуры масла в ГР справа 1 канал для ВР-382	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					
ИК температуры масла в ГР справа 2 канал для ВР-382	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					

## ИК температуры масла в ГР слева и справа

Обозначение ИК	Значения температуры термомстата, °С	Показания эталонного термометра, $X_3$ , °С	Показания ИК, $X_n$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры масла в ГР слева 1 канал для ВР-380	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					
ИК температуры масла в ГР слева 2 канал для ВР-380	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					
ИК температуры масла в ГР справа 1 канал для ВР-380	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					
ИК температуры масла в ГР справа 2 канал для ВР-380	30				±1,5	
	80					
	120					
	180					
	220					

Б.2.2 Результаты определения абсолютной погрешности измерений ИК температуры (с термопарами Fe-CuNi Тур J)  
ИК температуры в контрольных точках ГР

Обозначение ИК	Значения температуры термомстата, °С	Показания эталонного термометра, $X_э$ , °С	Показания ИК, $X_{и}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП1) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП2) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП3) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР(ТП4) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					



## ИК температуры в контрольных точках ГР

Обозначение ИК	Значения температуры термомата, °С	Показания эталонного термометра, $X_э$ , °С	Показания ИК, $X_{ик}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП5) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП6) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП7) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП8) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					

## ИК температуры в контрольных точках ГР

Обозначение ИК	Значения температуры термостата, °С	Показания эталонного термометра, $X_э$ , °С	Показания ИК, $X_{ик}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП9) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП10) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП11) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП12) для ВР-380	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					

## ИК температуры в контрольных точках ГР

Обозначение ИК	Значения температуры термомстата, °С	Показания эталонного термометра, $X_э$ , °С	Показания ИК, $X_{ик}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП1) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП2) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП3) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР(ТП4) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					

## ИК температуры в контрольных точках ГР

Обозначение ИК	Значения температуры термостата, °С	Показания эталонного термометра, $X_{э}$ , °С	Показания ИК, $X_{и}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП5) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП6) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП7) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП8) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					

## ИК температуры в контрольных точках ГР

Обозначение ИК	Значения температуры термостата, °С	Показания эталонного термометра, $X_{э}$ , °С	Показания ИК, $X_{и}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ик}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП9) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП10) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП11) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					
ИК температуры в контрольных точках ГР (ТП12) для ВР-382	30				±5	
	80					
	120					
	170					
	220					

Б.2.3 Результаты определения абсолютной погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления ТС-1288 Pt100)

ИК температуры масла во внешней системе на входе и выходе ГР

Обозначение ИК	Значения температуры термомостата, °С	Показания эталонного термометра, $X_{\Sigma}$ , °С	Показания ИК, $X_{И}$ , °С	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta_{ИК}$ , °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, °С	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры масла во внешней системе на входе ГР для ВР-380	30				±1,4	
	80					
	120					
	170					
	200					
ИК температуры масла во внешней системе на выходе ГР для ВР-380	30				±1,4	
	80					
	120					
	170					
	200					
ИК температуры масла во внешней системе на входе ГР для ВР-382	30				±1,4	
	80					
	120					
	170					
	200					
ИК температуры масла во внешней системе на выходе ГР для ВР-382	30				±1,4	
	80					
	120					
	170					
	200					

Таблица Б.3 Результаты определения относительной погрешности измерений ИК крутящего момента силы в рабочем диапазоне измерений.

Б.3.1 Результаты определения относительной погрешности измерений ИК крутящего момента силы (с датчиками Mapper 2,5 kN·m) ИК крутящего момента силы на левом и правом входных валах ГР

Обозначение ИК	Крутящий момент силы, $M_k$ , Н·м	Показания ИК момента силы в циклах нагружения, $X_{ki}$ ( $X'_{ki}$ ), Н·м			Ср. зн., $\bar{X}_{ki}$ ( $\bar{X}'_{ki}$ ), Н·м	Значения сост. погрешности, Н·м				Относ. погр., $\delta_{\text{отн.}}$ , %
		1	2	3		Н·м	Сист., $\Delta_{\text{ст}}$	Вариация, $h_k$	СКО + вар., $S_0$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК крутящего момента силы на левом входном валу ГР для ВР-380	100,0									
	500,0									
	1000,0									
	1500,0									
	2000,0									
	2500,0									
	2500,0									
	2000,0									
	1500,0									
	1000,0									
	500,0									
100,0										
						соотв./не соотв.				
ИК крутящего момента силы на правом входном валу ГР для ВР-380	100,0									
	500,0									
	1000,0									
	1500,0									
	2000,0									
	2500,0									
	2500,0									
	2000,0									
	1500,0									
	1000,0									
	500,0									
100,0										
						соотв./не соотв.				







Таблица Б.4 Результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений ИК частоты вращения в рабочем диапазоне измерений ИК частоты вращения входных валов ГР (с датчиками ДТА-14)

Обозначение ИК	Устанавливаемая на стенде частота вращения вала, об/мин	Показания эталонного тахометра, $X_{\Sigma}$ , об/мин	Показания ИК, $X_{и}$ , об/мин	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta'_{ик}$ , об/мин	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma'_{пр}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК частоты вращения левого входного вала ГР для ВР-380	5000					±0,2	
	7500						
	11000						
	14500						
	17150						
22000							
ИК частоты вращения правого входного вала ГР для В-380	5000					±0,2	
	7500						
	11000						
	14500						
	17150						
22000							

## ИК частоты вращения входных валов ГР

Обозначение ИК	Устанавливаемая на стенде частота вращения вала, об/мин	Показания эталонного тахометра, $X_{\Sigma}$ , об/мин	Показания ИК, $X_{И}$ , об/мин	Абсолютная погрешность ИК, $\Delta'_{ИК}$ , об/мин	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma'_{пр}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК частоты вращения левого входного вала ГР для ВР-382	5000					±0,2	
	7500						
	11000						
	14500						
	17150						
	19858						
ИК частоты вращения правого входного вала ГР для ВР-382	5000					±0,2	
	7500						
	11000						
	14500						
	17150						
	19858						









Таблица Б.6 Результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений ИК расхода масла в рабочем диапазоне измерений

Обозначение ИК	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК, Гц	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК, Хэ, л/мин	Показания ИК, Xi, л/мин	Абсолютная погрешность ИК, Δвч, л/мин	Абсолютная погрешность датчика (по его ОТ), Δд, л/мин	Абсолютная погрешность ИК (датчик и вторичная часть ИК), Δик, л/мин	Приведенная к ВП погрешность ИК, <i>тп</i> , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК расхода масла во внешней маслосистеме	52,22	24			0,96			±2,0	
	105,24	48							
	211,33	96							
	317,40	144							
	423,47	192							
529,55	240								



Таблица Б.7 Результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений ИК электрической мощности генераторов в рабочем диапазоне измерений

Обозначение ИК	Значение электрической мощности, создаваемой генератором стенда Р-0442, кВт	Показания РМ810MG, Хэ, кВт	Показания ИК, Хи, кВт	Отсутствие искажений измерительной информации во вторичной части ИК (да/нет)	Относительная погрешность РМ810MG, $\delta_{рм}$ , %	Относительная погрешность первичной части ИК, $\delta_{пч}$ , %	Относительная погрешность ИК, $\delta_{ик}$ , %	Приведенная к ВП погрешность ИК, $\gamma_{ик}$ , %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности ИК, %	Заключение о соответствии ИК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК электрической мощности левого генератора	0				±0,1	±1,0			±1,4	
	15									
	30									
	45									
	60									
ИК электрической мощности правого генератора	0				±0,1	±1,0			±1,4	
	15									
	30									
	45									
	60									

## 7 Выводы:

### 7.1 По ИК избыточного давления.

7.1.1 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений давления масла во входном редукторе составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений давления масла во входном редукторе  $\pm 0,5$  % (4 ИК).

7.1.2 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений давления масла в центральном редукторе составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений давления масла в центральном редукторе  $\pm 0,5$  % (4 ИК).

7.1.3 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений давления масла за нагнетающим насосом составило \_\_\_\_\_ % (4 ИК), не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений давления масла за нагнетающим насосом  $\pm 0,5$  % (4 ИК).

7.1.4 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений давления масла во внешней маслосистеме на входе и выходе ГР составило \_\_\_\_\_ % (2 ИК), не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений давления масла во внешней маслосистеме на входе и выходе ГР  $\pm 1,0$  % (2 ИК).

7.1.5 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений давления масла на выходе 1-го, 2-го и 3 гидронасосов составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений давления масла на выходе 1-го, 2-го и 3 гидронасосов  $\pm 0,5$  % (3 ИК).

### 7.2 По ИК температуры.

7.2.1 Максимальное значение абсолютной погрешности измерений температуры масла в ГР слева и справа составило \_\_\_\_\_ °С, не превышает\превышает) предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры масла в ГР слева и справа  $\pm 1,5$  °С (8 ИК).

7.2.2 Максимальное значение абсолютной погрешности измерений температуры в контрольных точках ГР составило \_\_\_\_\_ °С, не превышает\превышает) предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в контрольных точках ГР  $\pm 5$  °С (24 ИК).

7.2.3 Максимальное значение абсолютной погрешности измерений температуры масла во внешней системе на входе и выходе ГР составило \_\_\_\_\_ °С, не превышает\превышает) предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры масла во внешней системе на входе и выходе ГР  $\pm 1,4$  °С (4 ИК).

### 7.3 По ИК крутящего момента силы.

7.3.1 Максимальное значение относительной погрешности измерений крутящего момента силы на левом и правом входных валах ГР составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы на левом и правом входных валах ГР  $\pm 0,5$  % (4 ИК).

7.3.2 Максимальное значение относительной погрешности измерений крутящего момента силы на приводе хвостового вала составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений крутящего момента силы на приводе хвостового вала  $\pm 0,5$  % (2 ИК).

### 7.4 По ИК частоты вращения.

7.4.1 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений частоты вращения левого и правого входных валов ГР составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты вращения левого и правого входных валов ГР  $\pm 0,2$  % (4 ИК).

### 7.5 По ИК силы.

7.5.1 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений силы на вертикальных гидроцилиндрах составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы вертикальными гидроцилиндрами  $\pm 0,5$  % (4 ИК).

7.5.2 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений силы на горизонтальных гидроцилиндрах составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы горизонтальными гидроцилиндрами  $\pm 0,5$  % (2 ИК).

7.6 По ИК расхода масла.

7.6.1 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений расхода масла во внешней маслосистеме составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений расхода масла во внешней маслосистеме  $\pm 2,0$  % (1 ИК).

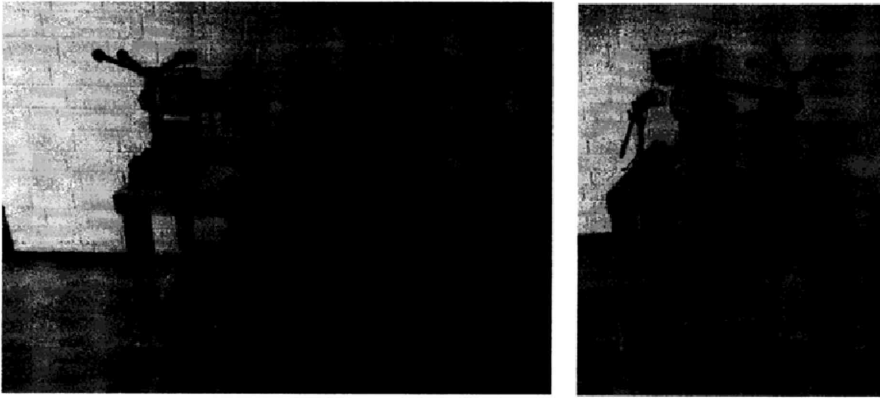
7.7 По ИК электрической мощности генераторов.

7.7.1 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений электрической мощности левого и правого генераторов составило \_\_\_\_\_ %, не превышает\превышает) предел допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений электрической мощности левого и правого генераторов  $\pm 1,4$  % (2 ИК).

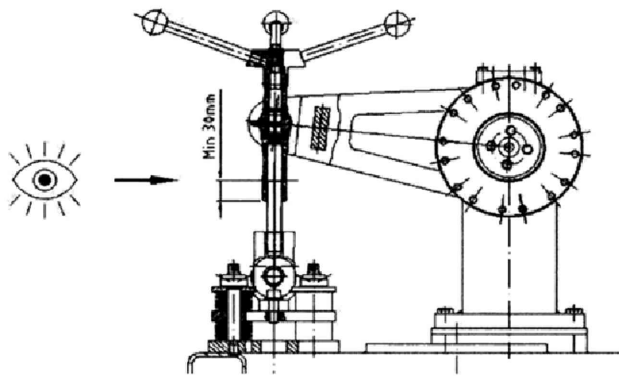
8. Дата очередной поверки .....

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

## Приложение В (справочное)



а)



б)

Рисунок В.1 Устройство для создания крутящего момента силы Р-0442.790.01 (поверочное устройство)

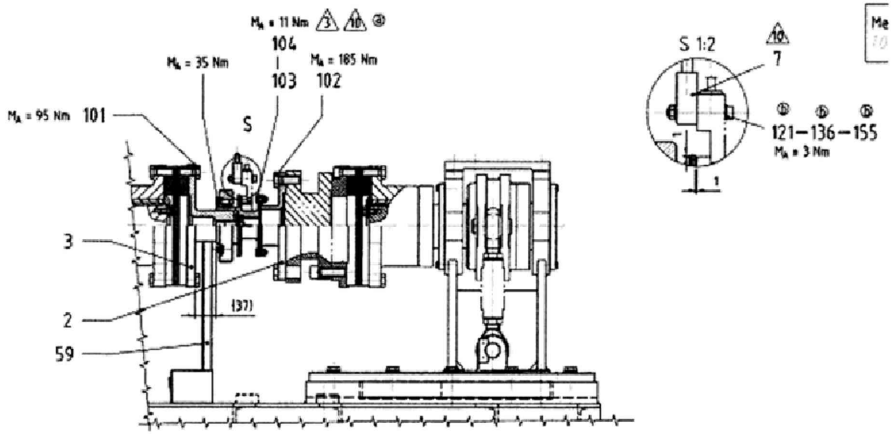


Рисунок В.2 Схема поверки ИК крутящего момента силы на левом и правом входных валах ГР

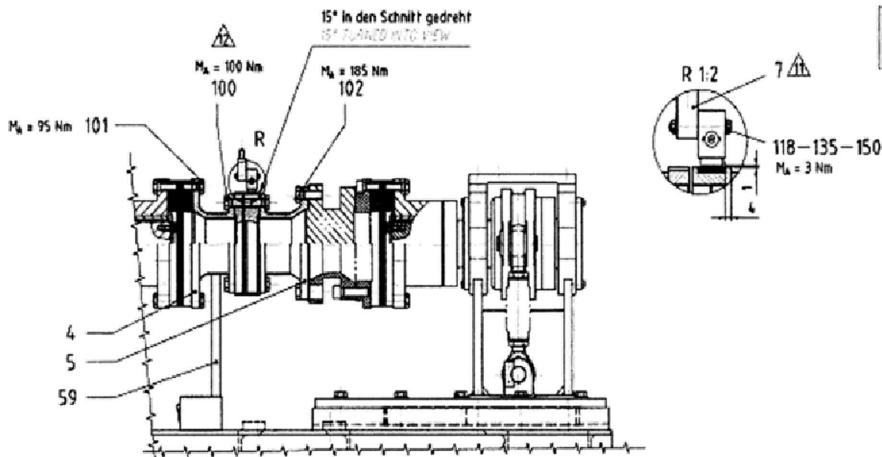


Рисунок В.3 Схема поверки ИК крутящего момента силы на приводе хвостового вала