

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.
М.П.



Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительная стенда ЗЧУ-38

Методика поверки

МП-206-0028-2016

Руководитель отдела
_____ А.Н. Пронин

Ведущий научный сотрудник
_____ Ю.Г. Солонецкий

г. Санкт-Петербург
2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А	8

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки (далее - МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки системы измерительной стенда ЗЧУ-38 (далее - СИС) и устанавливает методику 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 - 3 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Раздел Методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	7.3	да	да
3.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (далее - ВП) погрешности измерений ИК силы. Количество ИК - 3	7.3.1; 7.3.2; 7.3.3	да	да
4 Проверка соответствия программного обеспечения (далее - ПО) СИС	7.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений (СИ), вспомогательные устройства и оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки и основные метрологические характеристики	Примечание
7.3	Динамометр электронный переносной ДЭПЗ-1Д-5У-1, рег. № 49616-12; Динамометр электронный переносной ДЭПЗ-1Д-50У-1, рег. № 49616-12.	1 шт. 1 шт.
<i>Вспомогательное оборудование</i>		
6.7	Метеометр МЭС-202, рег. № 25188-03	1 шт.
7.3	Приспособление для градуировки динамометров	1 шт.

3.2 При проведении поверки допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3.3 Используемые при поверке СИ и рабочие эталоны должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

3.4 СИ и рабочие эталоны должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 6 часов 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 12.1.019-79, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Любые подключения приборов 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, прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке и аттестованные в качестве поверителей.

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

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки СИС 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 30 до 80;
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Представляемая на поверку СИС должна быть технически исправна. На ней должны быть выполнены все предусмотренные регламентные работы, проведена градуировка ИК силы (в соответствии с РЭ) и сделаны соответствующие отметки в эксплуатационных документах.

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

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

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

6.5 Подготовить к работе средства поверки (рабочие эталоны), перечисленные в таблице 2 МП, в соответствии с инструкциями и руководствами по их эксплуатации (паспортами).

6.6 Проверить целостность электрических цепей ИК.

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 компонентов СИС, наличие 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 компонентов СИС типам и заводским номерам, указанным в паспорте на стенд ЗЧУ-38 (далее – 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 РЭ.

7.2.2 Включить питание СИС.

7.2.3 На рабочем столе монитора СИС, запустить ПО Гарис, нажав с помощью манипулятора типа «мышь» на соответствующую пиктограмму.

7.2.4 В открывшемся списке открыть уже существующий пуско-наладочный журнал испытаний, или создать новый журнал, присвоив ему дату и имя (см. раздел 4.4 и 4.6 Пуско-наладочная программа документа «Гарис. Инструкция пользователя. Редакция от 03.12.2015»).

7.2.5 В журнале нажать кнопку «Контроль», при этом активизируется процесс измерений СИС.

7.2.6 Результаты опробования считать положительными, если на мониторе СИС не выдано сообщений об ошибке и результаты измерений не подсвечены красным цветом.

7.3 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы в рабочем диапазоне измерений

Определение метрологических характеристик ИК силы осуществляется комплектно.

Перед выполнением п. 7.3.1 ÷ 7.3.3 должна быть проведена градуировка ИК силы СИС ЗЧУ-38 (в соответствии с разделом 5 Система измерительная стенда ЗЧУ-38 (СИС ЗЧУ-38). Руководство по эксплуатации 061АТ-00-00-001РЭ).

7.3.1 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы правого гидроусилителя продольного управления вертолетом (ИК № 1) в рабочем диапазоне измерений.

7.3.1.1 Снять датчик силоизмерительный тензорезисторный ТХ25 (датчик силы), входящий в состав ИК силы правого гидроусилителя продольного управления вертолетом, не отсоединяя его от остальной части ИК силы.

7.3.1.2 Снятый датчик силы установить на приспособление для градуировки динамометров последовательно с эталонным динамометром (таблица 2 МП).

7.3.1.3 Последовательно прикладывая к проверяемому датчику силы нагрузку, значения которой указаны в первых шести строках столбца 1 таблицы А.1 приложения А к МП (далее – таблица А.1), заносить в соответствующие строки столбца 2 таблицы А.1 показание ИК силы, отображаемые в журнале на мониторе СИС в столбце «стат отклик» строки «ИК № 1».

Нагружение проводить с использованием устройства задания нагрузки приспособления для градуировки, контролируя значение приложенной силы по показаниям индикатора динамометра.

7.3.1.4 Повторить п. 7.3.1.3 МП, занося показание ИК силы в соответствующие строки столба 5 таблицы А.1.

7.3.1.5 Повернуть датчик силы на 120° вокруг своей оси и повторить п. 7.3.1.3 МП для всех значений силы указанных в столбце 1 таблицы А.1, занося в соответствующие строки столба 8 таблицы А.1 показание ИК силы, отображаемые в журнале на мониторе СИС в столбце «стат отклик» строки «ИК № 1».

7.3.1.6 Повернуть датчик силы еще на 120° вокруг своей оси и повторить п. 7.3.1.5 МП, занося в соответствующие строки столба 11 таблицы А.1 показание ИК силы, отображаемые в журнале на мониторе СИС в столбце «стат отклик» строки «ИК № 1».

7.3.1.7 Используя исходные данные таблицы А.1, по формулам (1) и (2) рассчитать и занести в соответствующие ячейки таблицы А.1 значения абсолютных и приведенных к ВП погрешностей результатов измерений силы.

7.3.1.8 Из столбцов 4, 7, 10 и 13 таблицы А.1 выбрать максимальное по модулю значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы и указать его в выводе после указанной таблицы.

7.3.1.9 Результаты проверки ИК силы правого гидроусилителя продольного управления вертолетом в рабочем диапазоне измерений считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы не превышают $\pm 1,5\%$.

7.3.2 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы гидроусилителя поперечного управления вертолетом (ИК № 2) в рабочем диапазоне измерений

7.3.2.1 Повторить п.п. 7.3.1.1 ÷ 7.3.1.7 МП для ИК силы гидроусилителя поперечного управления вертолетом, занося результаты измерений и расчетов в таблицу А.2 приложения А к МП (далее – таблица А.2).

Показание ИК силы считывать в журнале на мониторе СИС в столбце «стат отклик» строки «ИК № 2».

7.3.2.2 Из столбцов 4, 7, 10 и 13 таблицы А.2 выбрать максимальное по модулю значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы и указать его в выводе после указанной таблицы.

7.3.2.3 Результаты проверки ИК силы гидроусилителя поперечного управления вертолетом в рабочем диапазоне измерений считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы не превышают $\pm 1,5\%$.

7.3.3 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы левого гидроусилителя продольного управления вертолетом (ИК № 3) в рабочем диапазоне измерений

7.3.3.1 Повторить п.п. 7.3.1.1 ÷ 7.3.1.7 МП для ИК силы левого гидроусилителя продольного управления вертолетом, занося результаты измерений и расчетов в таблицу А.3 приложения А к МП (далее – таблица А.3).

Показание ИК силы считывать в журнале на мониторе СИС в столбце «стат отклик» строки «ИК № 3».

7.3.3.2 Из столбцов 4, 7, 10 и 13 таблицы А.3 выбрать максимальное по модулю значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы и указать его в выводе после указанной таблицы.

7.3.3.3 Результаты проверки ИК силы левого гидроусилителя продольного управления вертолетом в рабочем диапазоне измерений считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы не превышают $\pm 1,5\%$.

7.4 Проверка соответствия программного обеспечения СИС

7.4.1 На рабочем столе монитора СИС, запустить ПО Гарис, нажав с помощью манипулятора мышью на соответствующую пиктограмму.

7.4.2 В открывшемся списке открыть существующий журнал, например «Журнал1». В верхней части окна нажать «Справка». Из выпадающего списка выбрать «О программе Гарис».

7.4.3 Сравнить, отображенные на мониторе СИС вычисленные цифровые идентификаторы (контрольные суммы) файлов GarisGrad.dll, GarisAspf.dll и GarisInterpreter.dll с данными, приведенными в разделе 2.1 Паспорта СИС ЗЧУ-38 061АТ-00-00-001ПС (ПС СИС).

7.4.4 Результаты проверки считать положительными, если отображаемые в окне «О программе Гарис» цифровые идентификаторы файлов GarisGrad.dll, GarisAspf.dll и GarisInterpreter.dll совпадают с соответствующими данными, приведенными в разделе 2.1 ПС СИС.

8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Абсолютную погрешность результатов измерений ИК силы, кН, в проверяемых точках рассчитать по формуле (1):

$$\Delta_F = F_{ИК} - F_{ЭТ} \quad (1)$$

где $F_{ИК}$ – результат измерений ИК силы;

$F_{ЭТ}$ – эталонное значение силы.

Значение приведенной к ВП погрешности ИК силы в проверяемых точках рассчитать по формуле (2):

$$\delta_{F пр} = \frac{\Delta_F}{F_{ВП}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $F_{ВП}$ – верхний предел диапазона измерений ИК силы.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки (Приложение А).

9.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки применение СИС запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению.

9.4 При поверке отдельных ИК из состава СИС в свидетельство о поверке заносится информация о конкретных ИК, прошедших поверку.

9.5 В раздел 8.3 ПС СИС заносится соответствующая запись.

9.6 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска клейма.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____
поверки Системы измерительной станда ЗЧУ-38, зав. № P020.01AT-16

1 Вид поверки:

2 Дата поверки: «__» _____ 20__ г.

3. Поверка проведена по документу «ГСИ. Система измерительная станда ЗЧУ-38. Методика поверки. МП-206-0028-2016», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 09 ноября 2016 г.

4 Средства поверки

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

5 Вспомогательные средства: в соответствии с методикой поверки МП-206-0028-2016.

6 Условия поверки

5.1 Температура окружающего воздуха, °С	
5.2 Относительная влажность воздуха, %	
5.3 Атмосферное давление, кПа	

7 Результаты экспериментальных исследований

7.1 Внешний осмотр:

7.2 Результаты опробования:

7.3 Результаты определения метрологических характеристик.

Результаты определения метрологических характеристик и рабочие материалы, содержащие данные по погрешности ИК, приведены в таблицах А.1 – А.3.

Расчет погрешности ИК проводится в соответствии с методикой поверки МП-206-0028-2016.

В таблице А.1 представлены результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений силы правого гидроусилителя продольного управления вертолетом.

Таблица А.1

$F_{ЭТ}$	0°						120°			240°		
	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$
кН	кН	кН	%	кН	кН	%	кН	кН	%	кН	кН	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0												
13,9												
20,6												
25,5												
30,4												
37,1												
37,1												
30,4												
25,5												
20,6												
13,9												
0												

Приведенная к ВП погрешность измерений силы правого гидроусилителя продольного управления вертолетом не превышает \pm _____ %.

В таблице А.2 представлены результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений силы гидроусилителя поперечного управления вертолетом.

Таблица А.2

$F_{ЭГ}$	0°						120°			240°		
	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{Фпр}$
кН	кН	кН	%	кН	кН	%	кН	кН	%	кН	кН	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0												
8,1												
15,7												
21,6												
27,5												
35,1												
35,1												
27,5												
21,6												
15,7												
8,1												
0												

Приведенная к ВП погрешность измерений силы гидроусилителя поперечного управления вертолетом не превышает \pm _____ %.

В таблице А.3 представлены результаты определения приведенной к ВП погрешности измерений силы левого гидроусилителя продольного управления вертолетом.

Таблица А.3

$F_{ЭТ}$	0°						120°			240°		
	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{ФНР}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{ФНР}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{ФНР}$	$F_{ИК}$	Δ_F	$\delta_{ФНР}$
кН	кН	кН	%	кН	кН	%	кН	кН	%	кН	кН	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0												
0,7												
8,3												
15,7												
23,0												
32,0												
32,0												
23,0												
15,7												
8,3												
0,7												
0												

Приведенная к ВП погрешность измерений силы левого гидроусилителя продольного управления вертолетом не превышает \pm _____ %.

7.4 Результаты проверки соответствия программного обеспечения СИ:

8 Выводы

8.1 Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы не превышает \pm _____ %, что находится в пределах (выходит за пределы) допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК силы.

8.2 Система измерительная стенда ЗЧУ-38, зав. № P020.01AT-16 на основании результатов первичной (периодической) поверки признана соответствующей (не соответствующей) установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодной (не пригодной) к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Дата очередной поверки _____ .

Поверитель _____

(подпись, дата)

(Ф.И.О.)