УДК 389.14

Группа Т80

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 02583-86

На 58 страницах

Введен впервые

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТЕНДОВ

Программа метрологической аттестации

Распоряжением Министерства от 30 июня 1986 г. № 298-06

срок введения установлен с 1 июля 1987 г.

Настоящий стандарт распространяется на однокомпонентные, многокомпонентные, горизонтальные и вертикальные силоизмерительные системы испытательных стендов (силоизмерительные системы), предназначенные для измерения силы, создаваемой тягой газотурбинных двигателей (ГТД) в диапазоне от 2 до $1 \cdot 10^3$ кН (от $2 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^5$) кгс с пределом допускаемой относительной погрешности $\pm 0{,}5$ % при доверительной вероятности $P = 0{,}95$, и устанавливает содержание программы метрологической аттестации силоизмерительных систем, требования к средствам и методам ее реализации.

Издание официальное ★

ГР 8383865 от 24.07.86

Перепечатка воспрещена

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5487

Инв. № подлинника

gost.e-ecolog.ru

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Метрологической аттестации подлежат силоизмерительные системы, выпускаемые из производства, капитального ремонта или модернизированные и не проходившие метрологической аттестации, эксплуатируемые на испытательных стендах, предназначенных для наземных, высотных, климатических и имитированных скоростных условиях испытаний ГТД различных категорий по ГОСТ 16504-81, при которых принимается решение о соответствии технических характеристик двигателя предъявляемым к ним требованиям.

1.2. Метрологическая аттестация силоизмерительных систем проводится с целью:

- обеспечения единства измерений силы, создаваемой тягой двигателя;
- установления пригодности силоизмерительных систем для выполнения измерений при стендовых испытаниях различных категорий по п. 1.1;
- установления метрологических и технических характеристик силоизмерительных систем, которые необходимо контролировать при эксплуатации;
- установления межповерочного интервала и требований к методике поверки силоизмерительных систем.

1.3. Метрологическая аттестация силоизмерительных систем осуществляется комиссией, в состав которой должны быть включены:

- представители головной организации метрологической службы (ГОМС) отрасли по измерению силы при стендовых испытаниях двигателей;
- специалисты отдела главного метролога предприятия, эксплуатирующего силоизмерительную систему;
- разработчики силоизмерительной системы, аттестуемой при выпуске из производства;
- специалисты конструкторских бюро по испытательным стендам (при аттестации силоизмерительных систем опытных предприятий);
- специалисты подразделения, эксплуатирующего силоизмерительную систему и испытательный стенд;
- представитель заказчика (по его требованию).

В составе комиссии от ГОМС отрасли и отдела главного метролога предприятия, эксплуатирующего систему, должны быть специалисты, имеющие право ведомственной поверки средств измерений механических величин.

1.4. Запрос на участие представителей ГОМС в метрологической аттестации с предлагаемой датой начала работ с их участием и данных об основных метрологических и технических характеристиках силоизмерительных систем должен направляться в ГОМС.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Сроки участия представителей ГОМС в метрологической аттестации силоизмерительных систем определяет ГОМС по согласованию с предприятием, эксплуатирующим силоизмерительную систему.

1.5. Метрологическая аттестация силоизмерительных систем, выпускаемых из производства, осуществляется на месте эксплуатации в смонтированном виде.

1.6. Метрологическая аттестация силоизмерительных систем должна состоять из следующих этапов:

– рассмотрение отделом главного метролога предприятия, эксплуатирующего силоизмерительную систему (при выпуске из производства – совместно с ее разработчиком), технической документации и проведение расчетной оценки параметров системы, не подлежащих определению с помощью средств измерений (в случае отсутствия ее в конструкторской документации на систему или влияния на значение параметров факторов, присущих условиям эксплуатации системы);

– проведение при участии представителей комиссии экспериментальных исследований технических и метрологических характеристик силоизмерительных систем;

– принятие решения, оформление результатов метрологической аттестации.

1.7. Представляемая на рассмотрение аттестационной комиссии конструкторская документация на разрабатываемые и изготавливаемые силоизмерительные системы должна пройти метрологическую экспертизу в соответствии с требованиями ГОСТ 8.326-78 и в порядке, установленном ОСТ 1 00221-84.

1.8. При проведении экспериментальных исследований, выполняемых при метрологической аттестации, необходимо соблюдать правила безопасности, указанные в инструкциях по эксплуатации силоизмерительных систем и их составных частей, образцового динамометра и других средств измерений и оборудования, применяемых при аттестации.

1.9. При определении технических и метрологических характеристик силоизмерительных систем должно быть теоретически или экспериментально оценено воздействие на результат прямого статического измерения силы тяги следующих факторов:

– статического режима измерений;

– рабочей температуры и давления окружающей среды;

– рабочих температур и давлений в магистралях подачи топлива, масла и окислителя (при его применении) в двигатель, в импульсных линиях систем теплоконтроля и дистанционного управления запорно-регулирующей арматурой и двигателем;

– скорости нагружения и разгружения силоизмерительной системы рабочими усилиями, равной значению, возникающему при испытаниях двигателей.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

Экспериментальное определение основных технических и метрологических характеристик силоизмерительных систем, указанных в ОСТ 1 02512-84 и ОСТ 1 02517-84, должно проводиться при следующих условиях:

- температуре (20 ± 5) °С;
- давлении $(10{,}13^{+2{,}7}_{-5{,}3})$ кПа (760^{+20}_{-40}) мм рт. ст.;
- относительной влажности (65 ± 20) %;
- напряжении в сети электропитания 220/380 В ±5 %;
- отсутствии или наличии линейных, угловых и вибрационных ускорений, передаваемых на силоизмерительную систему, ее составные части и элементы в момент считывания показаний и создающих дополнительную погрешность, значениями которых можно пренебречь при расчете предельной допускаемой погрешности силоизмерительной системы.

1.10. Для проведения исследований технических и метрологических характеристик силоизмерительных систем следует применять средства измерений по ОСТ 1 02517-84, а также:

- переносной образцовый динамометр 3-го разряда типа ДОР-0,1 или ДОР-0,05, грузы 4-го или 5-го класса;
- термометр лабораторный класса точности не более 2,0;
- индикатор типа ИЧ-10 - по ГОСТ 577-68;
- дистанционные измерители линейных перемещений в диапазоне ±5 мм класса точности не более 2,0;
- вибратор электромеханический.

1.11. Для проведения метрологической аттестации силоизмерительной системы допускаются специалисты, изучившие документацию на систему, ее составные части и средства измерений, применяемые при исследовании.

1.12. Для силоизмерительных систем, предназначенных для измерений силы с пределом допускаемой относительной погрешности ±0,3 % при доверительной вероятности P = 0,99 (опытные ГТД), а также в диапазоне измерений силы, типах двигателей и условиях, не указанных во вводной части настоящего стандарта, объем технических и метрологических характеристик, методы и средства их определения устанавливаются по согласованию с ГОМС и с учетом требований настоящего стандарта.

2. РАССМОТРЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

2.1. При проведении метрологической аттестации силоизмерительных систем должны быть рассмотрены следующие документы:

- техническое задание на разработку (для силоизмерительных систем, разработанных по техническому заданию);

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

- технические описания и инструкции по эксплуатации силоизмерительной системы, силоизмерительного устройства (СИУ), поверочного градуировочного устройства (ПГУ), механического нагружателя градуировочного устройства (МНГУ), гидронапорного агрегата (ГНА), гидравлического нагружателя градуировочного устройства (ГНГУ), стендового градуировочного устройства (СГУ), силокомпенсирующего устройства (СКУ), рычажного градуировочного устройства (РГУ), если ими оборудована система;

- методики градуировки силоизмерительной системы и выполнения измерений силы тяги двигателя;

- паспорта или формуляры на составные части силоизмерительной системы;

- заключение по результатам метрологической экспертизы конструкторской документации (на выпускаемые из производства);

- нормативно-технические документы на методики поверки первичных и вторичных преобразователей силы силоизмерительных систем, выпускаемых из производства, в случае их разработки одновременно с силоизмерительной системой.

2.2. При рассмотрении документации, указанной в п. 2.1, отделом главного метролога предприятия, эксплуатирующего силоизмерительную систему, до начала работы комиссии устанавливается:

- соответствие номенклатуры и значений технических характеристик силоизмерительной системы и ее составных частей, указанных в эксплуатационной документации и техническом задании, требованиям ОСТ 1 00182-75 и ОСТ 1 02512-84;

- соответствие номенклатуры и способов нормирования метрологических характеристик силоизмерительной системы в режиме статических измерений требованиям ОСТ 1 02512-84 и настоящего стандарта;

- полнота и правильность выбора характеристик силоизмерительной системы, методов и средств контроля (градуировки) ее метрологических характеристик при эксплуатации;

- степень совместимости силоизмерительной системы и испытуемого двигателя;

- порядок включения силоизмерительной системы в локальную или ведомственную поверочную схему по ОСТ 1 00463-82;

- необходимость и правильность учета специфических особенностей силоизмерительной системы при проведении ее поверки по методике, регламентированной в ОСТ 1 02517-84;

- периодичность и очередная дата ведомственной поверки силоизмерительной системы.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

2.3. Результаты рассмотрения документации оформляются в виде в технической справки.

По результатам рассмотрения документации комиссия принимает решение о проведении экспериментальных исследований системы и по вопросам, не требующим информации, получаемой при экспериментальном исследовании силоизмерительных систем.

3. ПОДГОТОВКА СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ К МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Подготовка силоизмерительной системы к проведению исследований ее технических и метрологических характеристик осуществляется специалистами испытательных подразделений и отдела главного метролога и оформляется техническим актом или протоколом.

3.2. В ходе подготовки должны быть проведены:

- проверка силоизмерительной системы на соответствие ОСТ 1 02512-84, ОСТ 1 00182-75 и техническим условиям на нее;
- проверка геометрических параметров силоизмерительной системы на соответствие техническим условиям или чертежам на них;
- проверка комплектности силоизмерительной системы на соответствие эксплуатационной документации;
- проверка того, что на момент определения метрологических характеристик силоизмерительной системы межповерочный интервал градуировочных грузов, первичных и вторичных преобразователей силы не истек. Провести юстировку и поверку преобразователей (при необходимости);
- монтаж на стенд и проверка правильности монтажа силоизмерительного и градуировочного устройств, электромеханического вибратора, МНГУ и дистанционных указателей линейных перемещений динамометрической платформы (ДМП).

При этом необходимо:

- убедиться в наличии зазора $h \geqslant 2$ мм между грузодержателями и грузами СГУ, навешиваемыми на грузоприемную платформу;
- проверить правильность и надежность крепления силоизмерительных датчиков, опор, призм и подушек РГУ;
- убедиться в отсутствии сколов на краях рабочих кромок призм и подушек, а также механических повреждений их опорных поверхностей;
- убедиться в соприкосновении кромок призм с подушками по всей длине так, чтобы суммарная длина просветов между ними не превышала 25 % от рабочей длины, при этом просветы на концах призм, ограниченных щечками подушек, не допускаются, а боковое перемещение призм по подушкам и подушек по призмам, ограниченных щечками, не должно превышать 2 мм;

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

- убедиться (до монтажа силоизмерительной системы в стенд) в нахождении твердости призм РГУ в пределах от 60 до 62 $HRC_э$, а твердости подушек - в пределах от 62 до 64 $HRC_э$;
- проверить вертикальность и взаимную параллельность упругих опор и подвесок (в дальнейшем изложении - опоры), на которых установлена ДМП, и перпендикулярность плоскости поперечного расположения опор к продольной оси ДМП. Невертикальность и взаимная непараллельность упругих опор не должна превышать значений, установленных в ОСТ 1 02512-84;
- перевод силоизмерительной системы в рабочее положение;
- визуальная проверка функционирования силоизмерительной системы и ее составных частей при нагружении системы от СГУ силой, примерно равной номинальной силе, создаваемой тягой испытуемого двигателя, проверка горизонтальности горизонтально расположенных рычагов при действии этой силы.

Примечание. При отсутствии механических регуляторов положения горизонтальных рычагов отрегулировать их, чтобы обеспечивалась горизонтальность при указанной силе нагружения системы;

- проверка функционирования составных частей силоизмерительной системы при трех нагружениях системы максимальной силой от РГУ;
- установка в ПГУ силопередающего стержня, имитирующего образцовый динамометр и проведение проверки функционирования ПГУ при трех нагружениях системы максимальной силой от ПГУ;
- визуальная проверка отсутствия остаточных деформаций в силопередающих элементах разгруженной силоизмерительной системы после 5 мин нагрузки системы с помощью ПГУ с максимальной допустимой для данной системы силой R_{max};
- монтаж в ПГУ образцового динамометра вместо его имитатора;
- установка отсчетного устройства динамометра на условный нуль при полностью разгруженной системе.

4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

4.1. Экспериментальные исследования силоизмерительных систем при их метрологической аттестации проводятся в два этапа:

- силами предприятия, эксплуатирующего системы (испытательные подразделения и отдел главного метролога), без участия представителей ГОМС, с применением средств измерений, принадлежащих предприятию. Результаты исследований этого этапа направляются в ГОМС и представляются комиссии по проведению метрологической аттестации;

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

– силами предприятия, эксплуатирующего системы, с участием представителей аттестационной комиссии, с применением при необходимости образцовых средств измерений, принадлежащих ГОМС.

4.1.1. Технические характеристики силоизмерительных систем, определяемые на первом этапе экспериментальных исследований, указания по их определению и обработке результатов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
1. Структурно-кинематическая схема силоизмерительной системы (СКССС)	Структурно-кинематическая схема должна отражать конструктивно-технологические особенности системы, воспроизведение, передачу действующих на системы и ее элементы рабочих сил в процессе статических градуировок и измерения силы, развиваемой тягой двигателя. Она предназначена для установления источников возникновения, накопления и суммирования инструментальных погрешностей системы. Перечень и структура погрешностей силоизмерительных систем установлены ОСТ 1 00380-80 и ОСТ 1 02512-84. Составляемая испытательным подразделением совместно с отделом главного метролога СКССС представляется в ГОМС с запросом по п. 1.4
2. Максимальная допускаемая для измерения силоизмерительной системой сила тяги двигателя R_{max}	Значение R_{max} устанавливается испытательным подразделением совместно с отделом главного метролога по чертежу общего вида силоизмерительной системы и экспериментально – по отсутствию остаточных деформаций и перемещений силовоспринимающих и силопередающих элементов системы, определяемых визуально после ее пробного нагружения. Пробное нагружение системы силой $R = 1{,}25\ R_{max}$ производится в следующем порядке и со скоростью не более чем $0{,}2\ R_{max}$ в 1 мин: – нагружение силоизмерительной системы силой $0{,}3 R_{max}$ – медленная полная разгрузка (эксперимент повторяется трижды); – нагружение силой $0{,}6 R_{max}$ – медленная полная разгрузка (эксперимент повторяется трижды); – нагружение силой $0{,}9 R_{max}$ – осмотр силоизмерительной системы под нагрузкой – полная медленная разгрузка (эксперимент повторяется трижды);

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	– нагружение силой 1,0 R_{max} – осмотр под нагрузкой – медленная разгрузка (эксперимент повторяется трижды); – нагружение силой 1,25 R_{max} – медленная разгрузка – визуальный осмотр силоизмерительной системы (эксперимент повторяется трижды); – нагружение силоизмерительной системы силой 1,25 R_{max} – выдержка под нагрузкой не менее 6 ч – медленная разгрузка – осмотр силоизмерительной системы. Результаты оформляются протоколом в соответствии с обязательным приложением 1 и представляются комиссии. Протокол служит основанием для допуска силоизмерительной системы для измерения силы тяги двигателя до R_{max}
3. Класс точности применяемого СИУ и СГУ, РГУ	Класс точности СИУ и СГУ должен определяться по паспорту применяемого первичного и вторичного силопреобразователей и уточняться по ОСТ 1 00380-80. Примечание. Нестандартизованные СИУ и СГУ должны быть аттестованы до монтажа или при установке в силоизмерительную систему институтами Госстандарта в соответствии с ГОСТ 8.326-78 или ГОМС отрасли, с составлением протокола, согласованного с главным метрологом, утвержденного руководителем или заместителем руководителя ГОМС и оформленного в соответствии с рекомендуемым приложением 2. Класс точности стендового РГУ устанавливается на основании проводимых измерений плеч рычагов линейным или весовым способом. При этом длина плеч рычагов и масса применяемых в РГУ грузов должны быть определены с пределом допускаемой относительной погрешности, не превышающим 0,01 %. Для определения класса точности РГУ должны производиться поэлементные измерения плеч рычагов с относительной погрешностью, равной или меньшей ±0,01 %, и поверка грузов как технических 4-го класса или образцовых 3-го разряда. Приближенное значение класса точности СИУ $\Delta_{КЛ}$ определяется по формуле: $$\Delta_{КЛ} = \sqrt{\Delta^2_{1КЛ} + \Delta^2_{2КЛ}}, \quad (1)$$ где $\Delta_{1КЛ}, \Delta_{2КЛ}$ – классы точности первичного и вторичного преобразователей силы.

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	Экспериментальное определение действительных значений класса точности СГУ и СИУ осуществляется не менее чем 10 статическими градуировками СИУ, проводимыми на силоизмерительной машине 1-го или 2-го разряда и обработкой их результатов
4. Вес ДМП G, Н (кгс)	Значение веса ДМП в соответствии с ее паспортом должно быть нанесено краской или в виде клейма на переднем и заднем торцах ДМП (в районе верхнего узла крепления упругих опор ДМП). Значение веса ДМП на предприятии-изготовителе определяется на весах класса точности не более 0,2. При определении веса ДМП, оборудования, установленного на ней, на весах следует учесть значение ускорения свободного падения для данной местности. На предприятии, эксплуатирующем систему, вес ДМП определяется образцовым динамометром 3-го разряда. При отсутствии динамометра 3-го разряда требуемого номинала разрешается применять рабочие динамометры 1-го или 2-го класса. При значении веса ДМП более 50 кН (5000 кгс) определение веса производится путем поочередной подвески ДМП со стороны переднего и заднего торцов в плоскости крепления передних и задних упругих опор соответственно. Захват тельфера устанавливается в указанной плоскости ДМП, образцовый динамометр монтируется в трос тельфера. После этого отсоединяются опоры ДМП в плоскости измерения веса. ДМП поднимается на 5 – 10 мм, снимаются показания динамометра. ДМП опускается на упор и снимается нулевое показание динамометра. Взвешивание у переднего и заднего торцов ДМП производится поочередно три раза. Значение веса ДМП на эксплуатирующих их предприятиях определяется испытательным подразделением совместно с отделом главного метролога и включается в протокол в соответствии с обязательным приложением 3.

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | 5487

Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	Расчет веса ДМП должен осуществляться по следующим формулам: $G = G_п + G_з$, (2) где $G_п, G_з$ – вес ДМП, действующий на передние и задние опоры, Н (кгс); $G_п = \frac{R_п(L + a_п)}{L}$, (3) $G_з = \frac{R_з(L + a_з)}{L}$, (4) $R_п, R_з$ – показания образцового динамометра, полученные при взвешивании ДМП со стороны передних и задних упругих опор; $a_п, a_з$ – расстояние между плоскостями крепления передних, задних опор и линиями приложения силы при взвешивании, мм; L – расстояние между передними и задними упругими опорами ДМП, мм
5. Вес монтируемого на ДМП оборудования и испытываемого двигателя	Значение веса монтируемого на ДМП оборудования и испытываемого двигателя определяется не менее чем 3-кратным взвешиванием на весах класса точности не более 0,2 или с помощью образцового динамометра 3-го разряда типа ДОР с тельфером. Результаты взвешивания оформляются протоколом в соответствии с обязательным приложением 4 и наносятся краской на оборудование
6. Геометрические параметры l, b, h гибких участков упругих опор	Геометрические параметры (длина – l, ширина – b, толщина – h) гибких участков опор, которые расположены между радиусами скругления опоры в местах перехода от ее менее тонкого к более толстому сечению, должны быть определены до монтажа в силоизмерительную систему. Определение производится отделами технического контроля и главного метролога, эксплуатирующего систему предприятия, и оформляется протоколом в соответствии с рекомендуемым приложением 5.

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5487 Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	Для получения значений l, b, h рассчитывается среднее арифметическое не менее трех измерений каждого параметра
7. Жесткость поперечного изгиба f_n упругих опор (подвесок) ДМП, Н/мм (кгс/мм)	Для определения f_n к середине длины опоры, жестко закрепленной одним концом к неподвижному основанию, прикладывают силы, измеряемые образцовым динамометром 3-го разряда типа ДОР, и здесь же измеряют значение деформации поперечного изгиба опор. При этом сила должна быть такой, чтобы максимальное значение деформации опор было не менее $\pm 2{,}5$ мм. Значение жесткости поперечного изгиба упругой опоры определяется как отношение значения приложенной силы к удвоенному значению полученной деформации опоры в месте ее измерения. Определение f_n производится у всех четырех опор. Количество экспериментов, направление прилагаемой силы и оформление результатов – в соответствии с обязательным приложением 6. Экспериментально полученное значение жесткости j опоры $f_{n\text{э}j}$ определяется по формуле: $$f_{n\text{э}j} = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^{n} \frac{R_{nj}}{\lambda_{nj}}, \quad (5)$$ где n – количество экспериментов по определению $f_{n\text{э}j}$; R_{nj} – значение силы, приложенной к середине опоры в i-ом эксперименте, Н (кгс); λ_{nj} – значение деформации середины опоры под действием силы R_{nj}, мм; j – порядковый номер упругой опоры. Расчетное значение жесткости для каждой упругой опоры f_{npj} должно определяться по формуле: $$f_{npj} = \frac{12EI}{10l^3} = \frac{Ebh^3}{10l^3}, \quad (6)$$ где f_{npj} – расчетное значение жесткости j-й опоры; E – модуль упругости стали, из которой изготовлена опора, Н/см^2 (кгс/см^2);

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	I – осевой момент инерции поперечного сечения гибкого участка упругой опоры, $см^4$; l, b, h – длина, ширина и толщина гибкого участка упругой опоры, см. Если толщина h по длине l упругой опоры неодинакова, то ее жесткость f_{npj} рассчитывается по формуле: $$f_{npj} = \frac{6EI}{10l_1^3\left[9\frac{X}{l_1} - 6\left(\frac{X}{l_1}\right)^2 + \left(\frac{X}{l_1}\right)^3\right]}, \quad (7)$$ где X – длина гибкого участка упругой опоры, заключенная между радиусами скругления в местах от утолщенной к тонкой части опоры, см; l_1 – половина длины l упругой опоры, имеющей утолщенную среднюю часть, см; $l_1 = \frac{l}{2}$; h_1 – толщина жесткого участка $l - 2X$ двухупругой опоры, см. При $\frac{h_1}{h} = 3{,}5$ участок $l - 2X$ считают абсолютно жестким
8. Устойчивость ДМП K_y, Н/мм (кгс/мм)	Устойчивость ДМП, находящейся в свободном статически уравновешенном состоянии, характеризует ее способность сопротивляться перемещениям в продольно-осевом направлении. K_y характеризуется значением силы, способной вызвать перемещение свободной от связей с РГУ и СГУ ДМП в продольно-осевом направлении на 1 мм. Расчетное значение устойчивости ДМП K_{yp} определяется для ДМП, установленной на четырех опорах, работающих в статических условиях, по формулам: – на растяжение: $$K_{yp_1} = \sum_{j=1}^{n} f_{npj} + \frac{G_{дмп}}{l_n} ; \quad (8)$$ – на сжатие: $$K_{yp_2} = \sum_{j=1}^{n} f_{npj} - \frac{G_{дмп}}{l_n} ; \quad (9)$$

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения

– две на растяжение, две на сжатие:

$$K_{yp_э} = \sum_{j=1}^{n} f_{пр_j}, \qquad (10)$$

где $f_{пр_j}$ – расчетное значение жесткости поперечного изгиба упругой опоры, Н/мм (кгс/мм);

$l_п$ – приведенная длина упругого участка опоры, мм; $l_п$ принимается равной 0,8 – 0,9 длины опоры l, работающей на растяжение, и 0,9 – 1,0 длины опоры l, работающей на сжатие.

Для экспериментального получения K_y ДМП освобождают от связей с СИУ и СГУ и статически уравновешивают в исходном рабочем положении. Последовательно прикладывая к ДМП продольно действующие нагрузки (силы), воспроизводимые с помощью образцового динамометра типа ДОР и тендерного устройства (грузов 4-го класса), измеряют значения получающихся при этом продольных перемещений ДМП λ_j и сил $R_{ДМП}$.

Располагая этими данными, значение K_y определяется как частное от деления значения приложенных к ДМП сил на значение перемещений, обусловленных действием этих сил.

Значение экспериментально полученной устойчивости ДМП $K_{y_э}$ определяется по формуле:

$$K_{y_э} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{R_{ДМП_i}}{\lambda_{ДМП_i}}, \qquad (11)$$

где n – общее число экспериментов, выполненных в процессе определения K_y ДМП, $n = 5$;

$R_{ДМП_i}$ – сила, приложенная к ДМП, находящейся в статически уравновешенном положении, при проведении i-го эксперимента, Н (кгс);

$\lambda_{ДМП_i}$ – значение зарегистрированного перемещения ДМП в направлении действия силы $R_{ДМП}$ при проведении i-го эксперимента, мм.

Результаты расчетного и экспериментального определения K_y оформляются протоколом в соответствии с обязательным приложением 7

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
9. Приведенная длина $l_п$ упругих опор, мм	Приведенная длина упругой опоры $l_п$ – это часть длины гибкого участка опоры, на которой ее поперечный изгиб при одновременном воздействии продольных и поперечных нагрузок наблюдается визуально, мм: $$l_п = l\,K_п\,, \quad (12)$$ где l – длина гибкого участка упругой опоры, мм; $K_п$ – коэффициент приведения, $$K_п = \frac{Q_{мр}}{Q_{мэ}}, \quad (13)$$ где $Q_{мр}, Q_{мэ}$ – расчетное и экспериментальное значения маятникового эффекта ДМП. Приведенная длина упругих опор определяется по следующим формулам: – для опор, работающих на растяжение: $$l_{пр} = \frac{G_{ДМПэ}}{K_{уэ} - f_{пэ}}\,; \quad (14)$$ – для опор, работающих на сжатие: $$l_{пс} = \frac{G_{ДМПэ}}{f_{пэ} - K_{уэ}}\,, \quad (15)$$ где $G_{ДМПэ}$ – вес ДМП, полученный экспериментально по п. 4 табл. 1, Н (кгс); $K_{уэ}$ – устойчивость ДМП, полученная по п. 8 табл. 1, Н/мм (кгс/мм); $f_{пэ}$ – суммарная жесткость поперечного изгиба упругих опор ДМП, Н/мм (кгс/мм). Значения приведенной длины упругих опор заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 8
10. Допускаемые и действительные монтажно-установочные отклонения от вертикали упругих опор (подвесок) ДМП $\lambda_\perp$ и взаимная непараллельность $\lambda_н$	Значения допускаемых монтажно-установочных отклонений упругих опор от вертикали $\lambda_{\perp g}$ определяются расчетным путем по формуле: $$\lambda_{\perp g} = 0{,}5l\,10^{-3}\,, \quad (16)$$ где l – длина гибкого участка упругой опоры, мм.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	Действительные значения монтажно-установочных отклонений упругих опор от вертикали $\lambda_{\perp j}$ определяются путем измерения отклонения упругих опор от вертикали с помощью рамного уровня по ГОСТ 9392-75 или оптического квадранта КО-10 по ГОСТ 14967-80, устанавливаемых в середине опоры, или других методов измерений отклонения опор, равного или меньшего 0,5 мм на длине 1 м: $$\lambda_{\perp j} = \frac{l}{5 l_\delta} \sum_{i=1}^{5} \lambda_{\perp i} \,, \qquad (17)$$ где l – длина гибкого участка упругой опоры, мм; l_δ – длина опорной базы рамного уровня, мм; $\lambda_{\perp j}$ – толщина набора пластин, подкладываемых под нижний (верхний) конец опорной базы рамного уровня с целью обеспечения его вертикального положения, мм; j – порядковый номер упругой опоры; i – номер проведения измерений, всего измерений – 5. При этом ДМП и силоизмерительная система должны находиться в ненагруженном нормальном рабочем положении. Значение отклонения упругих опор от вертикали, имеющее одинаковое направление с направлением вектора тяги, принимается со знаком плюс, против вектора тяги – со знаком минус. Значение взаимной непараллельности $\lambda_н$ правых и левых опор ДМП (по вектору тяги) определяется как алгебраическая сумма (с учетом знака) отклонений опор от вертикали. Результаты определения заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 9
11. Жесткость изгиба связей ДМП, вспомогательного оборудования и двигателя с неподвижными конструкциями стенда	Значения жесткости изгиба связей ДМП, вспомогательного оборудования силоизмерительной системы и двигателя с неподвижными конструкциями стенда определяются экспериментально как разница $Ку$ ДМП с присоединенной и разорванной связью, жесткость которой определяется. Результатами должны являться средние арифметические значения пятикратных измерений, которые вносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 10.

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5487 Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
12. Рабочий ход ДМП при действии максимальных сил, воспроизводимых градуировочным устройством $\lambda_{r_{max}}$, мм. Перемещение переднего $\lambda_{кп}$, заднего $\lambda_{кз}$ торцов ДМП при действии сил от СГУ, мм	Для определения рабочего хода ДМП при действии на нее любых по значению (в том числе и максимальных) градуировочных сил ДМП по торцам препарируют индикаторами типа "ИЧ", закрепленными на связанных с фундаментом ненесущих ДМП неподвижных конструкциях стенда, по одному индикатору с каждого торца ДМП, и нагружают с помощью РГУ градуировочными силами, регистрируя при этом на каждой ступени градуировочной нагрузки значение перемещения ДМП. Наибольшее значение измеряемых перемещений и есть рабочий ход ДМП при действии на нее максимальных градуировочных сил $\lambda_{r_{max}}$, определение которого производится по формуле: $$\lambda_{r_{max}} = \frac{\lambda_{кп_{max}} + \lambda_{кз_{max}}}{2}, \quad (18)$$ где $\lambda_{кп_{max}}, \lambda_{кз_{max}}$ – максимальные значения найденных средних арифметических значений перемещений переднего и заднего торцов ДМП при действии максимальных градуировочных сил, мм. Определение $\lambda_{кп_{max}}, \lambda_{кз_{max}}$ осуществляется путем установления максимального значения перемещения переднего и заднего торцов $\lambda_{кп}, \lambda_{кз}$, которые определяются при действии градуировочных сил, в K-м ряду измерений по следующим формулам: – для переднего торца ДМП: $$\lambda_{кп} = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^{n} \left(\lambda_{кн_i} + \lambda_{кр_i} \right), \quad (19)$$ где $\lambda_{кн_i}$ – перемещение переднего (заднего) торца ДМП при i-й нагрузке силоизмерительной системы в K-м ряду измерений, мм; $\lambda_{кр_i}$ – перемещение переднего (заднего) торца ДМП при i-й разгрузке силоизмерительной системы в K-м ряду измерений; i – порядковый номер статической градуировки (порядковый номер снятия показаний в K-м ряду измерений); n – общее число статических градуировок силоизмерительной системы;

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5487 Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	– для заднего торца ДМП: $\lambda_{K3} = \frac{1}{2n} \sum_{i-1}^{n} \left(\lambda_{KH_i} + \lambda_{KP_i}\right)$. (20) Результаты заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 11
13. Рабочий ход ДМП при действии максимальных сил тяги двигателя при воспроизведении их ПГУ $\lambda_{R_{max}}$, мм. Перемещение переднего $\lambda_{K\Pi_R}$, заднего λ_{K3_R} торцов ДМП при действии сил от ПГУ, мм	Рабочий ход ДМП при действии максимальных сил тяги двигателя $\lambda_{R_{max}}$ определяется по п. 12 табл. 1 нагружением силоизмерительной системы от ПГУ с применением образцового динамометра 2-го или 3-го разряда по линии тяги двигателя силой, равной R_{max}. Расчет $\lambda_{R\,max}$ производится по формуле: $\lambda_{R_{max}} = \frac{\lambda_{K\Pi R_{max}} + \lambda_{K3R_{max}}}{2}$, (21) где $\lambda_{K\Pi R_{max}}, \lambda_{K3R_{max}}$ – значения средних арифметических перемещений переднего и заднего торцов ДМП при действии максимальных сил тяги двигателя, воспроизводимых ПГУ, мм. Перемещение переднего торца ДМП $\lambda_{K\Pi R}$ при действии сил тяги двигателя, воспроизводимых от ПГУ в K -м ряду измерений, определяется по формуле: $\lambda_{K\Pi R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \lambda_{KHR_i}$, (22) где λ_{KHR_i} – перемещение переднего и заднего торцов, ДМП в K -м ряду измерений при i -й нагрузке силоизмерительной системы от ПГУ, мм; n – общее число нагрузок системы от ПГУ в K -м ряду измерений; i – порядковый номер нагрузки. Перемещение заднего торца ДМП λ_{K3R} при действии сил тяги двигателя, воспроизводимых от ПГУ в K -м ряду измерений, определяется по формуле: $\lambda_{K3R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \lambda_{KHR_i}$. (23)

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	Результаты определения заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 12
14. Деформационные перемещения ДМП относительно передних и задних опор (подвесок)	Работы по определению деформационных перемещений ДМП относительно неподвижных ее передних и задних опор выполняются в полном соответствии с требованиями пп. 12, 13 табл. 1, при этом индикаторы для измерения деформационных перемещений ДМП устанавливаются на кронштейнах крепления упругих опор ДМП. Результаты измерений заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 13
15. Деформация растяжения (сжатия) ДМП под действием сил, воспроизводимых градуировочным и поверочным устройствами (сил тяги двигателя) $\Delta\lambda_{r_{max}}$ и $\Delta\lambda_{R_{max}}$	Значение деформации растяжения (сжатия) ДМП, обусловленной действием на нее максимальных сил от градуировочного и поверочного устройств, определяется на основании сопоставительного анализа полученных экспериментально-максимальных перемещений переднего и заднего торцов ДМП относительно расположенных на фундаменте не связанных с ДМП и ее опорами неподвижных конструкций стенда при выполнении работ по пп. 12, 13 табл. 1. Выявленная разница между средними арифметическими значениями зарегистрированных наибольших перемещений ДМП относительно фундамента стенда для переднего и заднего торцов ДМП отражает значение продольных деформаций сжатия (растяжения) ДМП, возникающих под действием на нее максимальных сил от градуировочного или поверочного устройства. Результаты определения $\Delta\lambda_{r_{max}}, \Delta\lambda_{R_{max}}$ заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 14 после обработки показаний индикаторов по формулам: $$\Delta\lambda_{r_{max}} = \lambda_{кп_{max}} - \lambda_{кз_{max}}, \quad (24)$$ $$\Delta\lambda_{R_{max}} = \lambda_{кпR_{max}} - \lambda_{кзR_{max}}. \quad (25)$$

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
16. Продольно-осевое расстояние между передними и задними опорами ДМП L, мм	Значение L должно определяться с допускаемой погрешностью не более ±1 мм на длине 1 м. Значение продольно-осевого расстояния L между передними и задними опорами ДМП находится как среднее арифметическое не менее пяти результатов измерений расстояний между парой правых и левых (по полету) опор ДМП и определяется по формуле: $$L = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{n_п}\sum_{i=1}^{n_п} L_{пi} + \frac{1}{n_л}\sum_{i=1}^{n_л} L_{лi}\right), \quad (26)$$ где $n_п, n_л$ – количество единичных результатов измерений расстояния между "правыми" и "левыми" опорами ДМП, мм; $L_{пi}; L_{лi}$ – результаты единичных измерений продольно-осевых расстояний между "правыми" и "левыми" опорами ДМП, мм. Результаты заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 15
17. Расстояние между линией действия силы тяги двигателя и линией действия градуировочных сил H_R, мм	Значение H_R должно определяться с допускаемой погрешностью не более ±1 мм на длине 1 м. Результаты определения расстояния H_R между линией действия силы тяги двигателя и линией действия градуировочных сил заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 16 после обработки по формуле: $$H_R = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} H_{Ri}, \quad (27)$$ где n – количество произведенных единичных измерений расстояния H_R; $n \geq 5$; H_{Ri} – результат i-го измерения расстояния H_R, мм
18. Максимально допустимые температурные изменения длины ДМП относительно передних и задних неподвижных опор (подвесок) $\lambda_{tп}, \lambda_{tз}$	Значения $\lambda_{tп}$ и $\lambda_{tз}$ определяются расчетным и экспериментальным методами. Расчетное значение максимально допустимых температурных изменений длины ДМП определяется из условия, что в процессе проведения испытаний двигателей средняя температура массы тела ДМП отличается от средней температуры массы тела неподвижных конструкций стенда, на которых жестко укреплены передние и задние опоры ДМП, на некоторое допускаемое значение Δt_{max}, °С.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	Расчетное значение температурных изменений длины ДМП $\lambda_{t_{пр}}$ и $\lambda_{t_{зр}}$ определяется по следующим формулам: $$\lambda_{t_{пр}} = \alpha_t L_п \Delta t_{max}, \quad (28)$$ $$\lambda_{t_{зр}} = \alpha_t L_з \Delta t_{max}, \quad (29)$$ где α_t – коэффициент температурного линейного удлинения стали, из которой изготовлена ДМП; $\alpha_t = 1{,}2 \cdot 10^{-5}$ мм/°С; $L_п, L_з$ – расстояния между плоскостью крепления силоизмерительного датчика и плоскостью крепления соответственно передней и задней пары (по вектору силы тяги) упругих опор ДМП, мм; Δt_{max} – максимально допустимая разность между значениями средней температуры массы тела ДМП и значением средней температуры массы тела силовоспринимающей станины, на которой закреплены неподвижные опоры ДМП и силоизмерительного датчика, °С. Значение Δt_{max} принимается равным: ±50 °С – для высотно-скоростных испытательных стендов с рабочей температурой испытаний в термобарокамере от минус 60 до плюс 100 °С; ±20 °С – для климатических стендов с экстремальной температурой в испытательном боксе ±60 °С; ±10 °С – для наземных испытательных стендов с экстремальной температурой в испытательном боксе летом +30 °С, зимой –30 °С. Экспериментальные определения $\lambda t_п$ и $\lambda t_з$ проводятся в связи с возможными (до 50 %) изменениями Δt_{max} в зависимости от конструкции силоизмерительных систем и испытательных стендов. Определение экспериментальных (действительных) значений максимально допустимых изменений длины ДМП $\lambda_{t_{пэ}}$, $\lambda_{t_{зэ}}$ относительно неподвижных передних и задних опор долж-

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	ны проводиться, в основном, в зимний период (январь – февраль) и летний период (июнь – июль) текущего года по программе, согласованной с ГОМС и п. 12 табл. 1. Значения сил R, прилагаемых к ДМП, должны быть равными или кратными силам, создаваемым методом непосредственного нагружения при проверке силоизмерительной системы. Значения $\lambda_{tn_э}$ и $\lambda_{t_{3_э}}$ определяются по формулам: $$\lambda_{tn_э} = \lambda_{tn_R} - \lambda_{кn_R}, \quad (30)$$ $$\lambda_{t_{3э}} = \lambda_{t_{3R}} - \lambda_{к3_R}, \quad (31)$$ где $\lambda_{tn_R}, \lambda_{t_{3R}}$ – изменения длины ДМП относительно передней и задней опор, измеренные при действии на ДМП температуры t и силы R, мм; $\lambda_{кn_R}, \lambda_{к3_R}$ – изменения длины ДМП относительно передней и задней опор, измеренные при действии на ДМП силы $R_к$ и нормальной температуры (20±5) °С, мм. Результаты расчета и экспериментального определения λ_{tn} и λ_{t_3} включаются в протокол в соответствии с обязательным приложением 17. Взаимная непараллельность передних и задних опор, возникающая из-за температурных изменений длины ДМП, не должна превышать значений, указанных в ОСТ 1 02512-84
19. Максимальные деформационные перемещения опор $\lambda_{gn_{max}}, \lambda_{g3_{max}}$ ДМП и силоизмерителя $\lambda_{gc_{max}}$ относительно фундамента стенда	Значение $\lambda_{gn_{max}}, \lambda_{g3_{max}}, \lambda_{gc_{max}}$ определяются по п. 12 табл. 1. Для их определения на опоры ДМП устанавливаются датчики линейных перемещений и часовые индикаторы, измеряющие деформацию опор относительно фундамента стенда при действии на силоизмерительную систему нагрузки $R = R_{max}$. Результаты измерений заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 18 после обработки показаний измерителей перемещений по формулам: – для передних опор: $$\lambda_{gn_{max}} = \frac{1}{n_н} \sum_{i=1}^{n_н} \lambda_{gn_{i\,max}}; \quad (32)$$

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5487 Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Наименование технической характеристики	Указание по определению значения технической характеристики и оформлению результатов определения
	– для задних опор: $$\lambda_{g3\,max} = \frac{1}{n_H} \sum_{i=1}^{n_H} \lambda_{g3\,i\,max}\ ; \quad (33)$$ – для опор силоизмерителя: $$\lambda_{gc\,max} = \frac{1}{n_H} \sum_{i=1}^{n_H} \lambda_{gc\,i\,max}\ ; \quad (34)$$ где n_H – общее число экспериментов по измерению перемещений при действии на ДМП максимальной нагрузки от СГУ; $\lambda_{gn\,i\,max}$, $\lambda_{g3\,i\,max}$, $\lambda_{gc\,i\,max}$ – результат i -го измерения деформационных перемещений передней, задней опор ДМП и опоры силоизмерителя при действии на ДМП максимальной нагрузки от СГУ, мм

Примечания: 1. Пункты 4, 5, 6 и 7 выполняются при отсутствии в технической документации значений, указанных в пунктах технических характеристик.

2. Жесткость поперечного изгиба f_n упругих пластин ДМП силоизмерительных систем, находящихся в эксплуатации, разрешается определять только расчетным методом при условии, если определенная экспериментальная устойчивость ДМП $K_{уэ}$ совпадает с расчетным значением $K_{ур}$.

3. Допускается изменять порядок работ в зависимости от того, аттестуется вновь изготовленная или эксплуатируемая силоизмерительная система.

4.1.2. На основе анализа СКССС и результатов измерения технических характеристик должна составляться структурная схема источников систематических и случайных погрешностей силоизмерительной системы (ССИПС). Пример построения ССИПС указан в ОСТ 1 00380-80.

4.1.2.1. При составлении ССИПС следует пользоваться следующими условными обозначениями погрешностей силоизмерительной системы:

– $\Delta_{Rc\,j}$ – систематическая погрешность;

– $\mathring{\Delta}_{R\,j}$ – случайная погрешность.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

4.1.2.2. Для конкретизации источника погрешностей i следует в качестве цифровых индексов к обозначениям погрешности ССИПС использовать номера составных частей силоизмерительной системы по ОСТ 1 02512-84.

Для указания причин (внешних воздействующих факторов) изменения технических характеристик, входящих в систему составных частей, в качестве буквенных индексов к обозначениям составляющих погрешности в ССИПС должны применяться следующие обозначения:

t – температура;

p – давление;

V – скорость нагружения (разгрузки) силоизмерительной системы;

W – скорость набегающего потока воздуха;

λ – деформация элементов конструкции силоизмерительной системы;

g – временные перегрузки, ускорение;

j – вибрация;

l – передаточное число (постоянная) силоизмерительного (градуировочного) преобразователя;

H_R – линейное смещение вектора силы тяги относительно оси градуировочного устройства;

α – угловое отклонение вектора силы тяги;

d – дешифровка результатов измерения силы;

G – весовые характеристики;

U – напряжение питания силоизмерительного (градуировочного) преобразователя.

Так, например, ΔR_{Clt} обозначает систематическую погрешность, источником которой является ДМП при воздействии на нее температуры .

4.1.2.3. ССИПС изображается на формате А2 по ГОСТ 2.301-68 с указанием всех источников и причин возникновения погрешностей.

4.1.3. В соответствии с полученной ССИПС и результатами определения технических характеристик силоизмерительной системы должна быть проведена расчетная оценка ожидаемых пределов допускаемых систематических и случайных погрешностей измерения силы тяги двигателя.

4.1.3.1. Пользуясь результатами расчетной оценки ожидаемых пределов допускаемых систематических и случайных погрешностей и при условии выполнения измерений силы тяги двигателя без внесения поправок в результат измерения силы, ожидаемый предел допускаемой суммарной погрешности результата измерения силы от тяги двигателя должен определяться по формуле:

$$\Delta_{R_Д} = \sum_{i=1}^{m} \Delta_{R_{СДI}} \pm \sqrt{\overset{o2}{\Delta}_{R_{ОД}} + \Sigma \overset{o2}{\Delta}_{R_{dДI}} + \overset{o2}{\Delta}_{R_{ΔД}}}, \qquad (35)$$

где $\Delta R_Д$ – значение предела допускаемой суммарной погрешности измерения силы, Н (кгс);

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487 | № изм. | № изв.

Δ_{RcAi} – значение ожидаемых пределов допускаемых систематических погрешностей, вносимых в результаты измерений силы тяги, полученных по п. 4.1.3, Н (кгс);

$\mathring{\Delta}_{R0Д}$ – предел основной допускаемой случайной погрешности силоизмерительной системы, Н (кгс);

$\mathring{\Delta}_{RдДi}$ – значение пределов допускаемых случайных погрешностей, вносимых в результаты измерений силы в процессе отсчетов показаний силоизмерительной системы и дешифровки экспериментальных данных, Н (кгс);

$\mathring{\Delta}_{R\Delta Д}$ – предел допускаемой случайной погрешности, обусловленной нестабильностью показаний силоизмерительной системы во времени при нормальных условиях эксплуатации системы, Н (кгс).

4.1.3.2. При проведении оценки ожидаемых пределов систематических погрешностей силоизмерительной системы и внесении соответствующих им поправок в результаты измерений силы тяги двигателей, что должно быть предусмотрено методикой выполнения измерений или обеспечиваться конструкцией системы, ожидаемый предел допускаемой суммарной погрешности $\Delta_{R_Д}$ получаемых результатов измерений силы должен определяться по формуле:

$$\Delta_{R_Д} = K\sqrt{S^2 + \sum_{i=1}^{m} \frac{\Delta_{Rci}^2}{3}}, \qquad (36)$$

где S – среднее квадратическое значение случайной погрешности силоизмерительной системы;

Δ_{RCi} – неисключенная систематическая погрешность силоизмерительной системы, подчиняющаяся закону распределения, близкому к равномерному;

m – число суммируемых неисключенных систематических погрешностей силоизмерительной системы;

K – коэффициент, зависящий от требуемой доверительной вероятности погрешности измерения P_Δ и числа m суммируемых систематических составляющих погрешности силоизмерительной системы, определяемый по ОСТ 1 00380-80 или эмпирической формуле:

$$K = \frac{\tau_\alpha S + \sum_{i=1}^{m} \Delta_{RCi}}{S + \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \frac{\Delta_{Ci}^2}{3}}}, \qquad (37)$$

где τ_α – коэффициент Стьюдента-Фишера по ОСТ 1 02517-84.

№ изм. № изв. 5487 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

4.1.3.3. Результаты определения значений ожидаемого предела допускаемой суммарной погрешности силоизмерительной системы при измерении силы тяги двигателя оформляются протоколом в соответствии с обязательным приложением 19.

4.1.4. По результатам работ по пп. 2.2, 4.1.1 - 4.1.3.2 должна составляться техническая справка, разделы которой приведены в рекомендуемом приложении 20.

4.1.5. Техническая справка, согласованная главным метрологом эксплуатирующего систему предприятия, утвержденная его руководителем или заместителем руководителя, направляется в ГОМС по п. 1.4.

4.2. Выполнение работ по определению значений основных метрологических характеристик силоизмерительных систем, обработка результатов наблюдений при определении метрологических характеристик, оформление результатов их измерений осуществляются в соответствии с ОСТ 1 02517-84.

4.2.1. На первом этапе метрологической аттестации силоизмерительных систем производится определение значений основных метрологических характеристик, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование метрологической характеристики	Указание по определению значения метрологической характеристики и оформлению результатов
1. Порог чувствительности	По ОСТ 1 02517-84
2. Случайная составляющая погрешности измерения	По ОСТ 1 02517-84
3. Вариация показаний силоизмерительной системы a_K	По ОСТ 1 02517-84
4. Цена наименьшего деления (единицы отсчета) шкалы силоизмерительной системы c_K	По ОСТ 1 02517-84
5. Вид градуировочной характеристики $L = f(R)$	Градуировочная характеристика силоизмерительной системы должна составляться по результатам, полученным при определении случайной составляющей системы по п. 2 табл. 2. Количество нагружений системы должно быть не менее десяти. Градуировочная характеристика при малой нелинейности ($\gamma_{нел} \leqslant 0{,}25$ %) должна выражаться в виде формулы или графика, при явно выраженной нелинейности ($\gamma_{нел} > 0{,}25$ %) - в виде таблицы. Линейной градуировочную характеристику следует считать при $\gamma_{нел} \leqslant 0{,}05$ %.

№ изм. № изв. 5487 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

Продолжение табл. 2

Наименование метрологической характеристики	Указание по определению значения метрологической характеристики и оформлению результатов
	Расчет коэффициента нелинейности производится в соответствии с ГОСТ 15077-78 или по формуле: $$\gamma_{нел} = \frac{(L_K - L_{K-1})_{max} - \frac{L_{K_{max}} - L_1}{K-1}}{L_{K_{max}} - L_1} \cdot 100, \quad (38)$$ где L_K, L_{K-1}, L_1 – средние арифметические показания силоизмерительной системы соответственно в K-м, $K-1$. и 1-м ряду измерений
6. Стабильность показаний силоизмерительной системы m_τ	Стабильность показаний силоизмерительной системы m_τ – это свойство силоизмерительной системы сохранять во времени неизменность своих показаний при действии неизменных по значению контрольных нагрузок в нормальных статических условиях. Она должна определяться при отсутствии нагрузки и нагрузках, равных 0,5 R_{max} и R_{max}. Время наблюдения за показаниями системы не менее 3 ч, снятие показаний каждые 10 – 15 мин. При выполнении работ по определению стабильности показаний силоизмерительной системы, регулировка ее и воздействие на ДМП посторонних сил не допускаются. В случае использования в силоизмерительной системе электромеханического вибратора, запись показаний производится до включения вибратора и после полного успокоения системы, возмущенной включением вибратора. Одновременно с записью показаний системы производится измерение и запись температур, установившихся в испытательном боксе и в помещении расположения вторичного преобразователя силы. Результаты наблюдений заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 21. Нестабильность показаний на протяжении установленного контрольного промежутка времени не должна превышать одной трети предела допускаемой основной погрешности системы. Примечание. Продолжительность выбранного контрольного промежутка времени для определения стабильности показаний системы должна быть не меньше, чем максимально возможное время, заключенное между момен-

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

Продолжение табл. 2

Наименование метрологической характеристики	Указание по определению значения метрологической характеристики и оформлению результатов
	том завершения предпусковой градуировки системы и моментом завершения наибольшего по продолжительности испытания с проведением измерений силы тяги двигателя. Обработку результатов наблюдений и расчет m_τ следует производить по следующей формуле: $$m_\tau = \frac{C_K (L_{Ki\,max} - L_{Ki\,min})}{R_{max}} \cdot 100 , \quad (39)$$ где C_K – цена деления шкалы системы, определенная по п. 4 табл. 2; $L_{Ki\,max}, L_{Ki\,min}$ – максимальные и минимальные показания силоизмерительной системы, зарегистрированные при действии на систему каждой из указанных контрольных нагрузок. Значения m_τ заносятся в протокол в соответствии с обязательным приложением 21. Показания силоизмерительной системы считаются стабильными, если обнаруженное максимальное значение нестабильности системы $m_{\tau\,max}$ не превышает одной трети предела допускаемой основной погрешности системы. Если $m_{\tau\,max}$ превышает одну треть предела допускаемой основной погрешности силоизмерительной системы, то абсолютное значение основной погрешности системы увеличивается на обнаруженное значение при оценке суммарной погрешности результатов единичных измерений, т.е. $m_{\tau max}$ рассматривается как систематическая погрешность, имеющая случайное происхождение, и принимается со знаком "$\pm$"
7. Систематическая погрешность ΔR_{CK}	Определение систематической погрешности силоизмерительной системы на первом этапе ее метрологической аттестации осуществляется по результатам 10-кратного нагружения системы с помощью ПГУ и образцового динамометра 3-го разряда. Нагружение системы производится ступенями по 0,1 R_{max} в диапазоне $(0{,}1 \div 1{,}0) R_{max}$. Обработка и оформление результатов – по ОСТ 1 02517-84.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

4.3. На втором этапе метрологической аттестации силоизмерительной системы определяются метрологические характеристики, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Наименование метрологической характеристики	Указание по определению значения метрологической характеристики и оформлению результатов
1. Систематическая погрешность $\Delta_{R_{CK}}$	Определение систематической погрешности силоизмерительной системы производится в порядке, установленном п. 7 табл. 2 с применением образцового динамометра 1-го или 2-го разряда. Нагрузка системы осуществляется по линии действия силы тяги двигателя в течение 8 - 10 ч, интервалы времени между отдельными видами градуировки должны быть не более 1 ч. Примечание. Значения установившейся в боксе температуры за период градуировки, проводимой для определения систематической погрешности системы, не должны изменяться более чем на ± 2 °С
2. Предел допускаемой основной погрешности Δ_{R_0}	Предел допускаемой основной погрешности должен определяться по формуле: $$\Delta_{R_0} = \Delta_{RC_K max} + \mathring{\Delta}_{R_P}, \quad (40)$$ где $\Delta_{RC_K max}, \mathring{\Delta}_{R_P}$ – систематическая и случайная составляющие погрешности для K-го ряда измерений и всей совокупности рядов измерений. Значения предела относительной допускаемой погрешности силоизмерительной системы следует рассчитывать в соответствии с ОСТ 1 02517-84. Значение предела допускаемой приведенной основной погрешности измерения рассчитывается с использованием в качестве нормирующего значения измеряемой величины значение силы, развиваемой градуировочным устройством на последней ступени нагружения и равной R_{max}: $$\gamma_{R_0} = \frac{\Delta_{R_0}}{R_{max}} 100 \quad (41)$$
3. Диапазон значений силы, измеряемой силоизмерительной системой с допускаемой относительной погрешностью, не превышающей $\pm 0{,}5$ %	Для установления диапазона измерения силоизмерительной системы с полученной по п. 2 табл. 3 относительной основной погрешностью для каждого из K рядов нагружений системы проверяется соблюдение неравенства $\lvert\delta\rvert \leq 0{,}5$ % по ОСТ 1 02517-84

№ изм. | № изв. | 5487 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Продолжение табл. 3

Наименование метрологической характеристики	Указание по определению значения метрологической характеристики и оформлению результатов
4. Допускаемая приведенная суммарная погрешность силоизмерительной системы в рабочих условиях ν, %	Допускаемая приведенная погрешность силоизмерительной системы в рабочих условиях определяется по формуле: $$\nu = \left|\gamma_{R_0}\right| + \left|\tau_\gamma \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{\gamma_{Ri}}{\sqrt{3}}\right)^2}\right|, \quad (42)$$ где γ_{R_0} – предел допускаемой основной погрешности силоизмерительной системы, выраженный в процентах от максимального (нормирующего) значения силы; γ_{Ri} – предел допускаемой дополнительной погрешности силоизмерительной системы, обусловленной действием на систему i-го фактора при отклонении значения последнего от нормального номинального значения на допускаемую величину, выраженный в процентах от максимального (нормирующего) значения силы; τ_γ – коэффициент, учитывающий доверительную вероятность, $\tau_\gamma = 3$ при $P = 0{,}997$. При этом предполагается, что суммарное значение рассматриваемого ряда дополнительных погрешностей подчиняется закону распределения, близкому к нормальному. Значения ν должны выбираться из следующего ряда чисел: $1\cdot10^n$; $1{,}5\cdot10^n$; $2\cdot10^n$; $2{,}5\cdot10^n$; $4\cdot10^n$; $5\cdot10^n$; где $n = 1; 0; -1; -2$. Значение ν должно выражаться не более чем двумя значащими цифрами.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

5.1. Результаты метрологической аттестации силоизмерительной системы должны оформляться в виде технического отчета, разделы которого приведены в рекомендуемом приложении 22.

Допускается разделы, содержащие сведения о результатах работ первого этапа метрологической аттестации силоизмерительных систем, заменять технической справкой или протоколом в качестве приложения к техническому отчету.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

Результаты аттестации однокомпонентных силоизмерительных систем, предназначенных для измерения силы тяги двигателя менее $1 \cdot 10^3$ Н (кгс) допускается оформлять протоколом по ГОСТ 8.326-78.

5.2. Технический отчет (протокол) должен подписываться исполнителями метрологической аттестации, согласовываться главным метрологом ГОМС, главным метрологом предприятия, эксплуатирующего систему, старшим представителем заказчика на эксплуатирующем систему предприятии и утверждаться руководителями ГОМС и предприятия, эксплуатирующего силоизмерительную систему, или их заместителями.

5.3. На основании заключения, изложенного в техническом отчете (протоколе), ГОМС выдает свидетельство о метрологической аттестации, форма которого приведена в обязательном приложении 23.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСКАЕМОЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ ТЯГИ ДВИГАТЕЛЯ

ПРОТОКОЛ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСКАЕМОЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ СИЛЫ ТЯГИ ДВИГАТЕЛЯ

стенда №_____ предприятия п/я _____

Действующая на силоизмерительную систему нагрузка, Н (кгс)	0		0,3 R_{max}		0,6 R_{max}		0,9 R_{max}		1,0 R_{max}		1,25 R_{max}	
	н	р	н	р	н	р	н	р	н	р	н	р
Ожидаемые показания силоизмерительной системы												
Показания силоизмерительной системы при 3-кратном нагружении в диапазоне (0 – 0,3) R_{max}												
Показания силоизмерительной системы при 3-кратном нагружении в диапазоне (0 – 0,6) R_{max}												
Показания силоизмерительной системы при 3-кратном нагружении в диапазоне (0 – 0,9) R_{max}												
Показания силоизмерительной системы при 3-кратном нагружении в диапазоне (0 – 1,0) R_{max}												
Показания силоизмерительной системы при 3-кратном нагружении в диапазоне (0 – 1,25) R_{max}												
Показания силоизмерительной системы после 6 ч выдержки под нагрузкой 1,25 R_{max}												
Обнаруженные остаточные деформации элементов системы и замеченные ненормальности функционирования												
Заключение по результатам проведенных исследований и 6 ч выдержки системы при действии нагрузки (силы) 1,25 R_{max}, Н (кгс)												

Условные обозначения:
н – при нагружении системы;
р – при разгрузке системы.

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я_____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. | № изв. | 5487 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА АТТЕСТАЦИИ СИУ

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____

"____"_____19___г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия

п/я _____

_____ _____

"____"_____19___г.

ПРОТОКОЛ

метрологической аттестации силоизмерительного устройства силоизмерительной системы стенда №_____

1. Общие сведения об аттестуемом средстве _____
наименование и дата выпуска,

_____
заводское обозначение, №_____, назначение

2. Определяемые метрологические характеристики _____
полное

_____
наименование

_____

3. Методы исследований _____
наименование методик

_____

4. Последовательность и содержание выполненных операций исследования

_____
наименование операций и последовательность их выполнения

5. Результаты измерений _____

_____
таблицы или ссылки на таблицы

_____

6. Результаты обработки измерений _____

_____
формулы для расчета и таблицы результатов расчета

_____

7. Выводы _____
по каждой характеристике

_____

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

8. Заключение _____

по результатам аттестации в целом, класс точности,

_____

разряд

_____

Исполнители предприятия п/я _____

должность	подпись	инициалы, фамилия

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСА ДМП

ПРОТОКОЛ

определения веса ДМП стенда №_____ образцовым динамометром 3-го разряда
типа ДОР (ДОС) (на весах класса 0,2) предприятия п/я _____

Номер измерения веса	Результат определения веса ДМП при расположении образцового динамометра												Значение веса ДМП $G_{ДМП} = G_П + G_З$, Н (кгс)
	со стороны передней пары опор						со стороны задней пары опор						
	$a_П$, мм	Показания образцового динамометра				среднее арифметическое $R_П$, Н (кгс)	$a_З$, мм	Показания образцового динамометра				среднее арифметическое $R_З$, Н (кгс)	
		без нагрузки $N_{оп}$, деления	под нагрузкой $N_{П изм}$, деления	ΔN, деления, $\Delta N = N_{изм} - N_{оп}$	$R_{Пi}$, Н (кгс)			без нагрузки $N_{оз}$, деления	под нагрузкой $N_{З изм}$, деления	ΔN, деления, $\Delta N = N_{Пизм} - N_{оз}$	$R_{Зi}$, Н (кгс)		
1													
2													
3													
4													

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации силоизмерительной системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5487
Инв. № подлинника

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСА ОБОРУДОВАНИЯ

ПРОТОКОЛ

определения веса монтируемого на ДМП оборудования и изделия стенда

№_____ предприятия п/я_____

Наименование оборудования	Номер измерения веса	Расстояние между плоскостью крепления передней пары упругих опор и линией, проходящей через центр тяжести взвешиваемого оборудования	Результат определения веса, Н (кгс)	Среднее арифметическое значение веса, Н (кгс)
Испытываемое изделие	1			
	2			
	3			
	4			
Подмоторная рама	1			
	2			
	3			
	4			
Входное устройство	1			
	2			
	3			
	4			
Устройство для крепления форсажной камеры	1			
	2			
	3			
	4			
	1			
	2			
	3			
	4			
	1			
	2			
	3			
	4			

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____

подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____

должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____

должность подпись инициалы, фамилия

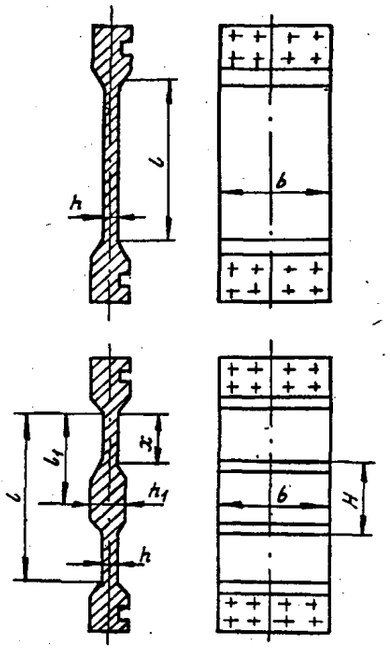
ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОПОР ДМП

ПРОТОКОЛ

измерения геометрических размеров гибких участков упругих опор ДМП стенда №_____

предприятия п/я _____

Чертеж упругой опоры	Номер опоры	Номер измерения	Результат измерения, мм											
			l	$l_{ср}$	b	$b_{ср}$	h	$h_{ср}$	b_1	$b_{1ср}$	d	$d_{ср}$	H	$H_{ср}$
	1	1												
		2												
		3												
		4												
	2	1												
		2												
		3												
		4												
	3	1												
		2												
		3												
		4												
	4	1												
		2												
		3												
		4												

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность *подпись* *инициалы, фамилия*

Исполнители:

Представители отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации силоизмерительной системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487 | № изм. | № изв.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ОПОР

ПРОТОКОЛ

расчетного и экспериментального определения жесткости поперечного изгиба упругих опор ДМП стенда №_____ предприятия п/я _____

Способ определения жесткости поперечного изгиба упругих опор	Номер измерения	Результат измерения деформации λ_n, мм				Результат определения жесткости опор f_n, Н/мм (кгс/мм)				Суммарная жесткость изгиба четырех упругих опор
		Номер опоры								
		1	2	3	4	1	2	3	4	
Расчетное определение жесткости по исходным данным $E=\ldots;\ l=\ldots;\ b=\ldots;\ h=\ldots$										
Экспериментальное определение жесткости поперечного изгиба упругих опор (деформация в направлении действия силы тяги двигателя)	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
Среднее арифметическое пяти результатов измерений										
Экспериментальное определение жесткости поперечного изгиба упругих опор (деформация в направлении, противоположном действию силы тяги двигателя)	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
Среднее арифметическое пяти результатов измерений										
Среднее арифметическое десяти результатов измерений										

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ДМП

ПРОТОКОЛ

Дата _____ ОПРЕДЕЛЕНИЯ устойчивости ДМП силоизмерительной системы стенда №_____

"____"_____19____ г. предприятия _____

Ряд измерений K	Значение перемещения ДМП $\lambda_{ДМП}$, мм						Среднее арифметическое	Показание образцового динамометра, единица отсчета					Среднее арифметическое	Сила, действующая на ДМП, Н (кгс)		Устойчивость ДМП $K_{уэ}$, Н/мм (кгс/мм)
														без приведения к первой нагрузке	приведенная к первой нагрузке	
1	По направлению тяги двигателя															
2																
3																
4																
5																
1	Против направления тяги двигателя															
2																
3																
4																
5																
Среднее арифметическое значение устойчивости ДМП при перемещении по направлению тяги двигателя $K_{уэср}$																
Среднее арифметическое значение устойчивости ДМП при перемещении против направления тяги двигателя $K_{уэср}$																
Расчетное значение устойчивости ДМП $K_{ур}$																

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатирующей систему

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. | № изв. | 5487 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ПРИВЕДЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОПОР ДМП

Дата

"_____" _____ 19___г.

ПРОТОКОЛ

определения приведенной длины упругих опор ДМП,
работающих на растяжение (сжатие) стенда №_____
предприятия п/я _____

Наименование параметров ДМП и параметров упругих опор	Значение параметра
Вес ДМП, полученный экспериментально, $G_{ДМП}$, Н (кгс)	
Значение устойчивости ДМП, полученное экспериментально, K_y, Н/мм (кгс/мм)	
Жесткость поперечного изгиба четырех упругих опор, полученная экспериментально, $j_{пэ}$, Н/мм (кгс/мм)	
Приведенная длина упругих опор ДМП $l_п$, мм	
Физическая длина упругих опор ДМП l, мм	
Коэффициент приведения длины упругих опор ДМП $K_п$	

Примечание. Значения параметров ДМП и ее опор, кроме $K_п$, принимаются равными их средним арифметическим.

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я_____

подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатационной системы

должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ОПОР

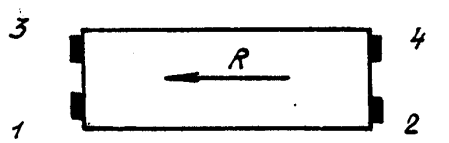
Дата

"____"_____19___г.

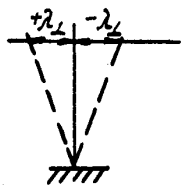
ПРОТОКОЛ

определения значений допускаемых и действительных отклонений от вертикали и взаимной непараллельности упругих опор ДМП стенда №_____ предприятия п/я _____

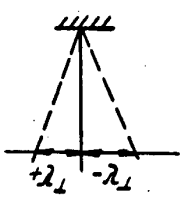
Схема расположения и нумерация упругих опор по периметру ДМП	Допускаемое значение непараллельности упругих опор $\lambda_н$, мм ($\lambda_н = 10^{-3} l$)	Результаты определения отклонения от вертикали упругих опор, мм				Значение непараллельности опор, мм	
		1	2	3	4	1, 2	3, 4
Среднее арифметическое отклонение от вертикали, мм							
Наименование, тип, заводской номер средства измерений, используемого для определения отклонений опор от вертикали							
Значение визуально определяемой непараллельности упругих опор ДМП, мм							



Для упругих опор, работающих на сжатие



Для упругих опор, работающих на растяжение



Согласовано

Главный метролог предприятия п/я_____

подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатационной системы

должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ СВЯЗЕЙ

Дата

"____"_____19____г.

ПРОТОКОЛ

определения жесткости связей ДМП и двигателя
с неподвижными конструкциями стенда № _____
предприятия п/я _____

Наименование связей, жесткость которых определяется	$K_{уДМП}$ при наличии связи ДМП с неподвижными конструкциями, Н/мм (кгс/мм)						$K_{уДМП}$ при отсутствии связей, Н/мм (кгс/мм)	Жесткость связей ДМП с неподвижными конструкциями, Н/мм (кгс/мм)
	1	2	3	4	5	среднее арифметическое		
Магистрали топливопитания двигателя, не находящиеся под рабочим давлением								
Магистрали топливопитания, находящиеся под рабочим давлением								
Магистрали воздушного охлаждения двигателя, не находящиеся под рабочим давлением								
Магистрали воздушного охлаждения, находящиеся под рабочим давлением								
Импульсные линии теплоконтроля и дистанционного управления двигателем								
Эластичные уплотнения входного трубопровода двигателя								
Прочие связи ДМП двигателя и вспомогательного оборудования с неподвижными конструкциями								

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. | № изв. | 5487 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 11
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧЕГО ХОДА ДМП
ПРИ ГРАДУИРОВКЕ ОТ СГУ

ПРОТОКОЛ

Дата определения рабочего хода ДМП силоизмерительной системы стенда №_____
"_____"_____198___г. предприятия п/я _____ при градуировке ее СГУ

Номер ряда измерений K	Значение силы, действующей на ДМП, $R_{дмп}$, Н (кгс)	Показание индикаторов часового типа, расположенных со стороны переднего по полету торца ДМП $\lambda_{кл}$, мм																				Среднее арифметическое
		Порядковый номер статических градуировок и результаты измерений перемещений ДМП при нагрузке H и разгрузке P силоизмерительной системы																				
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
		$\lambda_{кн_1}$	$\lambda_{кр_1}$	$\lambda_{кн_2}$	$\lambda_{кр_2}$	$\lambda_{кн_3}$	$\lambda_{кр_3}$	$\lambda_{кн_4}$	$\lambda_{кр_4}$	$\lambda_{кн_5}$	$\lambda_{кр_5}$	$\lambda_{кн_6}$	$\lambda_{кр_6}$	$\lambda_{кн_7}$	$\lambda_{кр_7}$	$\lambda_{кн_8}$	$\lambda_{кр_8}$	$\lambda_{кн_9}$	$\lambda_{кр_9}$	$\lambda_{кн_{10}}$	$\lambda_{кр_{10}}$	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						

Согласовано
Главный метролог предприятия п/я _____
_____ _____
подпись инициалы, фамилия
"_____"_____19_____ г.
Представитель ГОМС
_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

Продолжение

Номер ряда измерений K	Значение силы, действующей на ДМП, $P_{ДМП}$, Н (кгс)	Показание индикаторов часового типа, расположенных со стороны заднего по полету торца ДМП $\lambda_{кз}$, мм																				Значение рабочего хода $\lambda_{г\,max}$, мм
		Порядковый номер статических градуировок и результаты измерений перемещений ДМП при нагрузке H и разгрузке P силоизмерительной системы																				
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Среднее арифметическое
		$\lambda_{кн_1}$	$\lambda_{кр_1}$	$\lambda_{кн_2}$	$\lambda_{кр_2}$	$\lambda_{кн_3}$	$\lambda_{кр_3}$	$\lambda_{кн_4}$	$\lambda_{кр_4}$	$\lambda_{кн_5}$	$\lambda_{кр_5}$	$\lambda_{кн_6}$	$\lambda_{кр_6}$	$\lambda_{кн_7}$	$\lambda_{кр_7}$	$\lambda_{кн_8}$	$\lambda_{кр_8}$	$\lambda_{кн_9}$	$\lambda_{кр_9}$	$\lambda_{кн_{10}}$	$\lambda_{кр_{10}}$	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС отрасли

_____ _____ _____

должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5487

Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 12
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧЕГО ХОДА ДМП ПРИ ПОВЕРОЧНОЙ ГРАДУИРОВКЕ

ПРОТОКОЛ

Дата определения рабочего хода ДМП силоизмерительной системы стенда №_____ предприятия п/я_____
"_____"_____19____ г. при поверочной градуировке ее методом непосредственного нагружения

Номер ряда измерений K	Значение силы, действующей на ДМП, $R_{ДМП}$, Н (кгс)	Показание индикаторов часового типа, расположенных со стороны переднего по полету торца ДМП $\lambda_{КП_R}$, мм: Порядковый номер статических (поверочных) градуировок и результаты измерений перемещений ДМП при нагрузках										Среднее арифметическое	Показание индикаторов часового типа, расположенных со стороны заднего по полету торца ДМП $\lambda_{КЗ_R}$, мм: Порядковый номер статических (поверочных) градуировок и результаты измерений перемещений ДМП при нагрузке										Среднее арифметическое	Значение рабочего хода $\lambda_{R\,max}$, мм
		$\lambda_{н1}$	$\lambda_{н2}$	$\lambda_{н3}$	$\lambda_{н4}$	$\lambda_{н5}$	$\lambda_{н6}$	$\lambda_{н7}$	$\lambda_{н8}$	$\lambda_{н9}$	$\lambda_{н10}$		$\lambda_{н1}$	$\lambda_{н2}$	$\lambda_{н3}$	$\lambda_{н4}$	$\lambda_{н5}$	$\lambda_{н6}$	$\lambda_{н7}$	$\lambda_{н8}$	$\lambda_{н9}$	$\lambda_{н10}$		
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы и фамилия

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | 5487 | Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 13
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ДМП ОТНОСИТЕЛЬНО ОПОР

ПРОТОКОЛ

Дата определения деформационных перемещений ДМП относительно неподвижных опор

"____"_____198__г. силоизмерительной системы стенда №_____ предприятия п/я _____

Способ нагружения	Сила R, Н (кгс)	Перемещение ДМП относительно неподвижных передних опор, мм											Перемещение ДМП относительно неподвижных задних опор, мм											$\lambda_{ср}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{ср\,п}$	1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{ср\,з}$	
Стендовым градуировочным устройством																								
Стендовым поверочным устройством																								

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5487
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 14
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ДМП

Дата

"____"_____198___ г.

ПРОТОКОЛ

определения деформации сжатия (растяжения) ДМП силоизмерительной системы стенда №_____ предприятия п/я _____, обусловленной действием максимальных градуировочных и тяговых сил

Значение деформации ДМП при ее сжатии (растяжении) от действия					
максимальной градуировочной силы, мм			максимальной тяговой силы, мм		
$\lambda_{кп\,max}$	$\lambda_{кз\,max}$	$\Delta\lambda_{г\,max}$	$\lambda_{кп\,R\,max}$	$\lambda_{кз\,R\,max}$	$\Delta\lambda_{R\,max}$

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я_____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

"____"_____19____ г.

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 15
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ОПОРАМИ ДМП

Дата

"____"_____19____г.

ПРОТОКОЛ

определения продольно-осевого расстояния между передними и задними опорами ДМП силоизмерительной системы стенда №_____ предприятия п/я _____

Наименование параметра	Результат единичного измерения					Среднее арифметическое
	Номер измерений					
	1	2	3	4	5	
Продольно-осевое расстояние $L_п$ между правыми (по полету) опорами ДМП, мм						
Продольно-осевое расстояние $L_з$ между левыми (по полету) опорами ДМП, мм						
Продольно-осевое расстояние между передними и задними опорами, мм						

№ изм. № изв.

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

должность подпись инициалы, фамилия

Инв. № дубликата 5487
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 16
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЛИНИЯМИ ДЕЙСТВИЯ СИЛ ТЯГИ И ГРАДУИРОВКИ

Дата

"_____"_____ 19___ г.

ПРОТОКОЛ

определения расстояния H_R между линией действия силы тяги и линией действия градуировочных усилий силоизмерительной системы стенда №_____ предприятия п/я_____

Результат единичного измерения расстояния H_R, мм						Среднее арифметическое H_R, мм
1	2	3	4	5	6	

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я_____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

"_____"_____19_____г.

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представители отдела главного метролога

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 17
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ДЛИНЫ ДМП

Дата
"_____"_____19 __г.

ПРОТОКОЛ

определения максимально возможных температурных изменений длины ДМП относительно ее неподвижных передних и задних опор силоизмерительной системы стенда №_____
предприятия п/я _____

Вид определения параметра	Наименование определяемого параметра	Значение параметра
Принятые исходные данные для расчета температурных изменений длины ДМП	Коэффициент температурного линейного изменения длины ДМП α_t, мм/°С	
	Расстояние от силоизмерителя до передней пары упругих опор $L_п$, мм	
	Расстояние от силоизмерителя до задней пары упругих опор $L_з$, мм	
	Максимально возможная разница между среднемассовой температурой тела ДМП и тела силовоспринимающей станины Δt_{max}, °С	
Полученное расчетным путем значение температурного изменения длины ДМП	Максимально возможное температурное изменение длины ДМП на участке между силоизмерителем и передней парой ее упругих опор $\lambda_{t\,пр}$, мм	
	Максимально возможное температурное изменение длины ДМП на участке между силоизмерителем и задней парой ее упругих опор $\lambda_{t\,зр}$, мм	
Полученное экспериментальным путем значение максимальных температурных удлинений ДМП в весенний, летний, осенний и зимний периоды эксплуатации силоизмерительной системы	Измеренное температурное изменение длины ДМП на участке между силоизмерителем и передней парой ее упругих опор $\lambda_{t\,пэ}$, мм: март – апрель июнь – август октябрь – ноябрь декабрь – февраль	

№ изм. | № изв. | 5487 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Продолжение

Вид определения параметра	Наименование определяемого параметра	Занчение параметра
	Измеренное температурное изменение длины ДМП на участке между силоизмерителем и задней парой ее упругих опор $\lambda_{t_{зэ}}$, мм:. март – апрель июнь – август октябрь – ноябрь декабрь – февраль	

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

должность подпись инициалы, фамилия

№ изм.

№ изв.

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 18
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ОПОР ДМП

ПРОТОКОЛ

Дата определения максимальных деформационных перемещений опор ДМП и силоизмерителя-
"___"_____19 ___г. датчика силоизмерительной системы стенда №_____ предприятия п/я _____

Результат измерения максимальных деформационных перемещений передних опор ДМП $\lambda_{дп_i}$, мм																						
При нагрузке ДМП с помощью СГУ											При нагрузке ДМП с помощью ПГУ										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{дп\,max}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{дп\,max}$

Результат измерения максимальных деформационных перемещений задних опор ДМП $\lambda_{дз_i}$, мм																						
При нагрузке ДМП с помощью СГУ											При нагрузке ДМП с помощью ПГУ										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{дз\,max}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{дз\,max}$

Результат измерения максимальных деформационных перемещений опоры силоизмерителя $\lambda_{дс_i}$, мм																						
При нагрузке ДМП с помощью СГУ											При нагрузке ДМП с помощью ПГУ										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{дс\,max}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\lambda_{дс\,max}$

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель ОГМетр

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 19
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ

ПРОТОКОЛ

определения ожидаемого предела допускаемой погрешности силоизмерительной системы при измерении силы тяги двигателей при стендовых испытаниях.

Дата

«____»_____198___г.

Силоизмерительная система стенда № _____ предприятия п/я _____

(технический проект _____)

Наименование ожидаемой систематической составляющей погрешности силоизмерительной системы	Условное обозначение систематической погрешности	Формула для определения систематической погрешности	Расчетное значение ожидаемой систематической погрешности	Наименование ожидаемой случайной составляющей погрешности силоизмерительной системы	Условное обозначение случайной погрешности	Принятый предел допускаемой случайной погрешности

Абсолютная погрешность, Н (кгс) Приведенная погрешность, %

Ожидаемый предел допускаемой погрешности силоизмерительной системы при измерении силы тяги двигателя в стендовых условиях, если поправки на значение ожидаемых систематических погрешностей в результаты измерения силы тяги двигателей не вносятся . . . . . .

Ожидаемый предел допускаемой погрешности силоизмерительной системы при измерении силы тяги двигателя в стендовых условиях, если поправки на значение ожидаемых систематических погрешностей в результаты измерения силы тяги двигателей вносятся . . . . . .

Согласовано

Главный метролог предприятия-разработчика

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Главный метролог предприятия-заказчика

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Главный метролог ГОМС отрасли

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога предприятия-разработчика

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель отдела главного метролога предприятия-заказчика

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Разработчик проекта

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

_____ _____ _____
должность подпись инициалы, фамилия

№ изм. № изв. 5487 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 20
Рекомендуемое

СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СПРАВКИ

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Результаты
первого этапа метрологической аттестации силоизмерительной системы испытательного стенда №_____ предприятия п/я_____

Структурно-кинематическая схема силоизмерительной системы и ее описание.

Принцип действия системы.

Результаты проверки системы на соответствие требованиям рабочего проекта и действующих отраслевых стандартов (сводная таблица).

Результаты проверки укомплектованности системы эксплуатационной документацией (сводная таблица).

Результаты определения основных технических и метрологических характеристик силоизмерительной системы (сводная таблица).

Анализ полученных экспериментальных и расчетных значений основных технических и метрологических характеристик.

Структурная схема источников возникновения и накопления частных (систематических и случайных) погрешностей системы.

Оценка ожидаемого предела допускаемой погрешности системы при измерении силы тяги двигателя.

Выводы.

Приложения: 1. Протоколы определения основных технических и метрологических характеристик силоизмерительной системы.

2. Перечень применяемой нормативно-технической документации.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5487
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 21
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ

ПРОТОКОЛ

Дата "____" _____ 19___ г.

определения стабильности показаний силоизмерительной системы стенда №_____ предприятия п/я _____

Сила, действующая на систему		Показание вторичного преобразователя силы в указанное время регистрации в единицах отсчета														$C_к$, Н (кгс)	ΔL в единицах отсчета	ΔR, Н (кгс)	m_r, %
		0 мин	15 мин	30 мин	45 мин	1 ч 0 мин	1 ч 15 мин	1 ч 30 мин	1 ч 45 мин	2 ч 0 мин	2 ч 15 мин	2 ч 30 мин	2 ч 45 мин	3 ч 0 мин	3 ч 15 мин				
До вибрирования	0 R_{max} 0,5 R_{max} 1,0 R_{max}																		
После вибрирования	0 R_{max} 0,5 R_{max} 1,0 R_{max}																		

Заключение: _____

Согласовано

Главный метролог предприятия п/я _____

подпись _____ инициалы, фамилия

Представитель ГОМС

должность _____ подпись _____ инициалы, фамилия

Исполнители:

Представитель отдела главного метролога

должность _____ подпись _____ инициалы, фамилия

Представитель службы эксплуатации системы

должность _____ подпись _____ инициалы, фамилия

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 22
Рекомендуемое

СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОТЧЕТА

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Результаты метрологической аттестации силоизмерительной системы испытательного стенда №_____ предприятия п/я _____

Структурно-кинематическая схема силоизмерительной системы и ее описание.

Назначение, принцип действия и метод измерения силы тяги двигателей.

Основные технические характеристики системы (сводная таблица).

Значения основных метрологических характеристик системы (сводная таблица).

Анализ полученных экспериментальных и расчетных данных по основным техническим и метрологическим характеристикам системы.

Анализ структурно-кинематической схемы, выявление источников возникновения частных (систематических и случайных) погрешностей системы.

Структурная схема источников (систематических и случайных) погрешностей системы.

Определение пределов допускаемых (систематических и случайных) погрешностей системы.

Оценка предела допускаемой основной погрешности системы при измерении силы тяги двигателей в нормальных статических условиях.

Оценка пределов допускаемой погрешности системы при измерении силы тяги двигателей в рабочих условиях.

Выводы и рекомендации.

Приложения: 1. Техническая справка по первому этапу метрологической аттестации системы.

2. Протокол и свидетельство о метрологической аттестации силоизмерительного устройства силоизмерительной системы стенда №_____.

3. Протоколы определения значений метрологических характеристик системы, проводимого на втором этапе аттестации.

4. Перечень применяемой нормативно-технической документации.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5487

ПРИЛОЖЕНИЕ 23
Обязательное

ОФОРМЛЕНИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА О МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог ГОМС

_____

"____"_____19___г.

Руководитель предприятия ГОМС

_____

"____"_____19___г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО №____

о метрологической аттестации силоизмерительной системы стенда №____ предприятия п/я _____

Дата выпуска _____ 19___г.

Назначение средства измерений _____

_____

краткая характеристика объекта, для испытаний которого предназначена система,

_____

наименование измеряемых физических величин

Основные метрологические характеристики _____

_____

пределы измерений, допускаемые погрешности

Условия эксплуатации _____

Результаты аттестации:

Наименование метрологических характеристик	Полученное значение метрологических характеристик	Оценка точности (погрешности) определения метрологических характеристик

По результатам метрологической аттестации (техническая справка, протокол №_____ "____"_____ 19___г., технический отчет №_____) силоизмерительная система допускается к применению в качестве _____ рабочего,

_____

предел допускаемой приведенной погрешности

Очередную поверку провести не позднее _____19___г.

Подписи руководителей предприятий и подразделений, проводивших аттестацию____

_____

_____

Место печати

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5487

Инв. № подлинника

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изм.	Номера страниц				Номер "Изв. об изм."	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изме-ненных	заме-ненных	новых	анну-лиро-ванных				

Инв. № д иката

Инв. № п инника

5487

gost.e-ecolog.ru