

Ведомость соответствия опытных образцов электродвигателей шаговых ДШС60-1-1,8 ПСИЯ.522414.005 требованиям ТЗ №65-3-2/22 от 20.01.202

№ прото-кола	Наименование параметров, испытаний и проверок	Ед. измер.	Номер пункта требований		Задано			Результат проверки электродвигателей		Оценка соответствия	
			ТЗ	проекта ТУ	ТЗ	в проекте ТУ	1234005	1234006			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Проверка внешнего вида, наличия и качества маркировки	–	3.2.4, 3.14.7, 3.14.8, 3.14.9 8.1	1.1.1, 1.7	Качество сборки должно соответствовать требованиям КД. Отсутствие острых кромок, коррозии и механических повреждений. Отсутствие лакокрасочных материалов на корпусных деталях. Металлизация по У61-2278-ТУ, способ 3. Маркировка должна содержать название изделия и заводской номер					соответ.	соответ.
2	Проверка установочных, присоединительных и габаритных размеров	–	3.14.1, 3.14.2, 3.14.4, 1.14.5	1.2.2	Соответствие габаритному чертежу ПСИЯ.522414.003 ГЧ					соответ.	соответ.
3, 26	Проверка сопротивления изоляции	МОм, не менее	3.9.5	2.1	20 (в НКУ)	20 (в НКУ)		100	100	соответ.	
21						5 (при повыш. темпер.)		100	100	соответ.	
24						1 (при повыш. влажн.)		90	70	соответ.	
4	Проверка электрической прочности изоляции	В	3.9.6	2.2	в НКУ ~Удейст.=250	в НКУ при повышенной влажности и после испытаний на наработку ~Удейст.=125	отсутст. пробы	отсутст. пробы	отсутст.	соответ.	
24, 26							отсутствие пробы изоляции		отсутст. пробы	отсутст.	соответ.
						5	Проверка направления вращения	–	3.2.5	1.2.3	Соответствие приложению «Е»
6	Проверка момента удержания	Н·м, не менее	3.2.9	1.1.3	0,5		влево	0,90		соответ.	
							вправо	0,92			
7	Проверка максимальной приемистости	шаг/с	3.2.11	1.1.3	700			соответ.	соответ.	соответ.	

№ прото-кола	Наименование параметров, испытаний и проверок	Ед. измер.	Номер пункта требований		Задано			Результат проверки электродвигателей		Оценка соответствия
			ТЗ	проекта ТУ	ТЗ	в проекте ТУ	1234005	1234006		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	Проверка работоспособности при разгоне	–	3.2.12, 3.2.13	1.2.4	Должен работать при $M_{нагр.}=0,9 \text{ Н}\cdot\text{м}$ , $J_{нагр.}=0,02 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ при плавном увеличении частоты управляющих импульсов			соответ.	соответ.	
9	Проверка статического фиксирующего момента	Н·м, не менее	3.2.10	1.1.3	0,1			0,105	0,120	соответ.
10	Проверка массы	кг, не более	3.14.3	1.1.3	0,9			0,814	0,815	соответ.
11	Проверка электромагнитной постоянной времени обмоток	мс, не более	3.2.6	1.1.5	5			4,90	4,78	соответ.
12	Проверка шага и статической погрешности	%, не более	3.2.2, 3.2.3	1.1.3	±5			±1,38	±3,24	соответ.
13	Проверка температуры обмоток	°С, не более	–	1.2.5	150			66,8	60,2	соответ.
14	Испытание на воздействие синусоидальной вибрации	–	3.4.1 таблица 1 п.1	1.4.1 таблица 3 п.1	Должен быть прочным			Механические повреждения отсутствуют		соответ.
		м/с <sup>2</sup> (g)			Амплитуда ускорения	100 (10)	выдер.	выдер.		
		Гц			Диапазон частот	10 – 2000				
		с			Время воздействия по каждой оси	360				
15	Испытание на воздействие механических ударов одиночного действия	–	3.4.1 таблица 1 п.4	1.4.1 таблица 3 п.2	Должен быть прочным			Механические повреждения отсутствуют		соответ.
		м/с <sup>2</sup> (g)			Пиковое ударное ускорение	100 (10)	выдер.	выдер.		
		мс			Длительность действия ударного ускорения	от 5,0 до 10,0				
16	Испытание на воздействие механических ударов многократного действия	–	3.4.1 таблица 1 п.5	1.4.1 таблица 3 п.3	Должен быть прочным			Механические повреждения отсутствуют		соответ.
		м/с <sup>2</sup> (g)			Пиковое ударное ускорение	50 (5)	выдер.	выдер.		
		мс			Длительность действия ударного ускорения	от 2,0 до 10,0				
		–			Количество ударов по каждой оси	12				



№ прото-кола	Наименование параметров, испытаний и проверок	Ед. измер.	Номер пункта требований		Задано		Результат проверки электродвигателей		Оценка соответствия
1	2	3	ТЗ	проекта ТУ	ТЗ	в проекте ТУ	1234005	1234006	соответ.
17	Испытание на стойкость к воздействию линейного ускорения	м/с <sup>2</sup> (g)	3.4.1 таблица 1 п.6	1.4.1 таблица 3 п.4	Должен быть прочным	7	8	9	10
18	Испытание на воздействие квазистатических и низкочастотных (менее 20 Гц) динамических ускорений	м/с <sup>2</sup> (g)	3.4.1 таблица 1 п.7	1.4.1 таблица 3 п.5	Должен быть прочным	150 (15)	выдер.	выдер.	соответ.
19	Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления при транспортировании	Па (мм рт. ст.)	3.4.1 таблица 1 п.9	1.4.2 таблица 4 п.1	Должен быть прочным	до 60 (6)	выдер.	выдер.	соответ.
20	Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления при эксплуатации	Па (мм рт. ст.)	3.4.1 таблица 1 п.9	1.4.2 таблица 4 п.1	Должен быть стойким	до 600	выдер.	выдер.	соответ.
21	Испытание на воздействие повышенной температуры среды	°C	3.4.1 таблица 1 п.11	1.4.2 таблица 4 п.2	Должен быть стойким	1,3·10 <sup>-4</sup> (10 <sup>-6</sup> ) (допускается 1,33·10 <sup>-3</sup> (10 <sup>-5</sup> ))	выдер.	выдер.	соответ.
22	Испытание на воздействие пониженной температуры среды	°C	3.4.1 таблица 1 п.12	1.4.2 таблица 4 п.3	Должен быть стойким	1,2·10 <sup>4</sup> (90)	выдер.	выдер.	соответ.
23	Испытание на воздействие изменения температуры среды	°C	3.4.1 таблица 1 п.13	1.4.2 таблица 4 п.4	Должен быть стойким	30	выдер.	выдер.	соответ.
24	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха	%	3.4.1 таблица 1 п.14	1.4.2 таблица 4 п.5	Должен быть стойким	50	выдер.	выдер.	соответ.
					Должен быть стойким	минус 30	выдер.	выдер.	соответ.
					Должен быть стойким	минус 60	выдер.	выдер.	соответ.
					Должен быть стойким	от минус 50 до плюс 50	выдер.	выдер.	соответ.
					Должен быть стойким	5	выдер.	выдер.	соответ.
					Должен быть стойким	Коррозия и повреждения отсутствуют	выдер.	выдер.	соответ.
					Должен быть стойким	Относительная влажность	выдер.	выдер.	соответ.
					Должен быть стойким	Температура	выдер.	выдер.	соответ.

№ прото-кола	Наименование параметров, испытаний и проверок	Ед. измер.	Номер пункта требований		Задано		Результат проверки электродвигателей		Оценка соответствия	
			ТЗ	проекта ТУ	ТЗ	в проекте ТУ	1234005	1234006		соответ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
25	Испытание на прочность при транспортировании	—	3.8.1 таблица 3	1.4.5 таблица 6	Тара и двигатель не должны иметь повреждений		Повреждения отсутствуют		соответ.	
		м/с <sup>2</sup> (g)			Пиковое ударное ускорение	90 (9,0)	выдер.	выдер.		
		мс			Длительность действия ударного ускорения	от 5 до 10				
		—			Количество ударов по каждой оси	2 500				
		ударов/мин, не более			Частота повторения	до 120				
26	Испытание на циклическую наработку	—	3.7.5	1.1.4	Режим работы на ГСО циклический		Наработано по циклограмме (tвр=10 мин, tуд=35 мин, totкл=5 мин)		соответ.	
					20 % времени САС	Режим вращения	73 ч 20 мин	—		
					70 % времени САС	Режим удержания	256 ч 40 мин	—		
					10 % времени САС	Питание отключено	36 ч 30 мин (исключая послед. цикл)	—		
					гаран-тийная нара-ботка	330 ч	330	—		
27	Проверка на прочность к воздействию акустического давления	—	3.4.2 таблица 2	1.4.3 таблица 5	—	Должен быть прочным		соответ.		соответ.
						Подтверждается расчетным методом		Расчет №65-3-42/22		
28	Проверка радиационной стойкости	—	3.4.3, 3.4.4, 3.4.5	1.4.4	Должен быть стойким в течение САС		соответ.		соответ.	
29	Проверка требований надежности	не менее	3.5	1.5	Подтверждается по программе ПОСТ №65-3-25/22		Расчет №65-3-43/22		соответ.	
		лет, не менее			Вероятность безотказной работы	0,9995	0,99962			
		—			Срок службы	15	15 (подтвержден аналогами)			
30	Проверка требований безопасности	—	3.9	2	Подтверждается расчетным методом		Расчет №65Н/54-2022		соответ.	
					По ГОСТ 12.2007.0-75		соответ.			
					Подтверждается по программе ПОБ №65-3-26/22					



№ прото-кола	Наименование параметров, испытаний и проверок	Ед. измер.	Номер пункта требований		Задано		Результат проверки электродвигателей		Оценка соответствия
			ТЗ	проекта ТУ	ТЗ	в проекте ТУ	1234005	1234006	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Проверка требований по стандартизации и унификации	–	3.12	–	КД должна соответ. ЕСКД, ТД – ЕСПД	–	соответ.		соответ.
32	Проверка требований технологичности	–	3.13	–	Максимально возможное использование ТТП	–	соответ. (подтверждено справками: – по производственной технологичности; – о выполненных работах по обеспечению технологичности; – о состоянии унификации ТП и оснастки)		соответ.
33	Проверка требований к метрологическому обеспечению	–	6.1	4.1	По ГОСТ РВ 008-006-2019	Подтверждается по программе МО №65-3-36/22	соответ. (подтверждено документами: – справка о годности СИ, ИО, КО; – акт оценки готовности МО испытаний)		соответ.
34	Проверка требований к сырью, материалам и комплектующим изделиям межотраслевого применения	–	7	1.3	Соответствие НТД и наличие сопроводительной документации. Входной контроль по ГОСТ РВ 0015-308-2017	Тара по ГОСТ РВ 0009-001-2019. Маркировка тары по ГОСТ 14192-96. Консервация по ГОСТ 9.014-78, ГОСТ ВД 9.014-80	соответ. (подтверждено справкой по результатам входного контроля)		соответ.
35	Проверка требований к консервации, упаковке и маркировке	–	8	1.7, 1.8	Тара по ГОСТ РВ 0009-001-2019. Маркировка тары по ГОСТ 14192-96. Консервация по ГОСТ 9.014-78, ГОСТ ВД 9.014-80	Патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96	соответ. (упаковка по ПСИЯ.520204.018)		соответ.
36	Проверка специальных требований	–	10	–	Патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96	–	соответ. (Отчет о патентных исследованиях №65-3-24/22)		соответ.

Ведущий конструктор ОКР

От 1142 ВП МО РФ

С.Н. Козлов

Р.В. Герасенко

### Справка

по результатам входного контроля комплектующих и материалов  
изделия Электродвигатель шаговый ДШС60-1-1,8 ПСИЯ.522414.005

Входной контроль комплектующих и материалов проводился в соответствии с ГОСТ РВ 0015-308-2017.

Все комплектующие и материалы имеют сопроводительную документацию (паспорта, этикетки, сертификаты), результаты входного контроля зафиксированы в журнале учета входного контроля.


По результатам входного контроля все комплектующие и материалы, применяемые в составе изделия Электродвигатель шаговый ДШС60-1-1,8 ПСИЯ.522414.005 признаны годными и выданы в производство. Забракований – нет.

Начальник ОТК

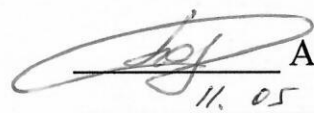


В.Н. Фофанов

СОГЛАСОВАНО  
Начальник 1142 ВП МО РФ

  
В.А. Трухан  
2023г.

УТВЕРЖДАЮ  
Главный конструктор АО «СЭГЗ»

  
А.В. Поздеев  
11.05 2023г.

ОТЧЕТ №65-3- 21/23

по результатам дефектации  
электродвигателя шагового ДШС60-1-1,8 ПСИЯ.522414.005  
после проведения предварительных испытаний

## 1 ОБЪЕКТ ДЕФЕКТАЦИИ

1.1 Дефектации подвергался опытный образец электродвигателя шагового ДШС60-1-1,8 ПСИЯ.522414.005 зав. №1234005, прошедший в полном объеме предварительные испытания по программе и методикам №65-3-34/22 и Дополнению №1 к ней.

## 2 ЦЕЛЬ ДЕФЕКТАЦИИ

2.1 Целью дефектации является оценка технического состояния электродвигателя после проведения предварительных испытаний.

## 3 ПРОГРАММА ДЕФЕКТАЦИИ

3.1 Дефектация проводилась по программе №65-3-4/23 от 03.05.2023.

## 4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕФЕКТАЦИИ

4.1 Место проведения – АО «СЭГЗ», сборочный цех №29 в специальном помещении, отвечающем требованиям «Положения РК-11».

4.2 Дата – 11.05.2023 г.

4.3 Условия – в нормальных климатических условиях (характеристики по п.4.1.1 ПСИЯ.522414.005 ТУ).

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕФЕКТАЦИИ

5.1 Состояние наружных поверхностей электродвигателя удовлетворяет требованиям КД. Замечаний нет.

5.2 Вращение вала без заеданий (прерывистое с незначительным усилием, из-за наличия фиксирующего момента).

5.3 Разборка проводилась в порядке согласно приложению к программе дефектации №65-3-4/23.



5.4 В процессе проведения дефектации внешним осмотром установлено:

- на посадочных поверхностях под подшипники и обоямах подшипников имеется смазка. Смазка светлая (по внешнему виду соответствует ГОСТ 19337-73);

- на роторе ПСИЯ.684254.014 зубцы магнитопроводов ПСИЯ.757261.012, -01 имеют шлифованную поверхность, что соответствует КД (следы касания, задиры, сколы, кольцевые риски отсутствуют);

- в полости электродвигателя посторонних частиц не обнаружено;

- на монтажных проводах и изоляционных трубках следов перегрева не обнаружено (потемнения отсутствуют).

- ротор ПСИЯ.684254.010 (№02-02-23):

- а) магнит ПСИЯ.757162.004 не поврежден (трещины, сколы отсутствуют).

- при осмотре подшипников:

- а) вращение подшипников плавное без заеданий;

- б) подшипники имеют небольшой люфт в осевом направлении.

- корпус ПСИЯ.301116.070 (№01-03-22):

- а) состояние пропитки обмотки статора удовлетворительное (монолитность обмотки не нарушена, отслаивания пропиточного компаунда не обнаружено);

- б) короны ПСИЯ.712144.002 не повреждены (трещины, сколы отсутствуют), цвет не изменился (следы перегрева отсутствуют);

- в) на посадочной поверхности ( $\varnothing 55H6$ ) под установку щита имеются незначительные риски.

- щит ПСИЯ.711146.014 (№01-08-22):

- а) на посадочной поверхности ( $\varnothing 55 \pm 0,008$ ) под установку в корпус имеются незначительные риски.

5.5 Результаты измерений размеров посадочных поверхностей под подшипники:

- в щите по  $\varnothing 22H6$  (протокол БИЛ №957 от 11.05.2023) размер соответствует КД, отклонений нет;

- в корпусе по  $\varnothing 22H6$  (протокол БИЛ №958 от 11.05.2023) размер соответствует КД, отклонений нет.

## 6 ВЫВОДЫ

6.1 По внешнему виду электродвигатель соответствует требованиям КД.

6.2 Состояние деталей и узлов электродвигателя удовлетворительное.

## 7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

7.1 По результатам дефектации замечаний нет.

Зам. главного конструктора –  
начальник СКО

Начальник КБ-3

Ведущий конструктор темы ОКР

Инженер – технолог ц.29

Начальник БТК ц.29

Мастер ц.29

Ведущий инженер по испытаниям ц.6

от 1142 ВП МО РФ

Р.Т. Ялалов

Н.В. Стариков

С.Н. Козлов

Д.В. Русинов

Ф.Ф. Салимов

И.В. Шаверин

М.И. Кононов

Р.В. Герасенко