


УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального директора,
заместитель генерального
конструктора

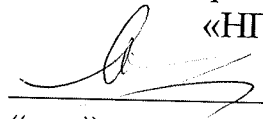
АО «Корпорация «Комета»
 П.Я. Носатенко
«20» 01 2022 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
НА СОСТАВНУЮ ЧАСТЬ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ РАБОТЫ**

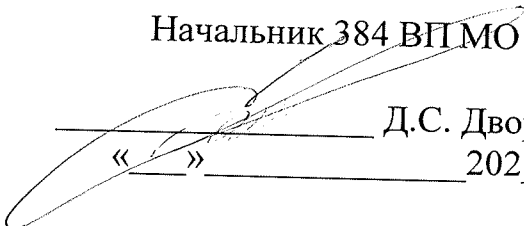
«Создание шагового двигателя
прецизионной зеркальной сканирующей
оптико-механической системы»

Шифр: «Зеркало-ШД»

Директор филиала
АО «Корпорация «Комета» –
«НПЦ ОЭКН»

 Н.А. Погребский
«__» __ 202__ г.

Начальник 384 ВПМО РФ

 Д.С. Дворник
«__» __ 202__ г.

1 Наименование, шифр составной части (СЧ) опытно-конструкторской работы (ОКР), основание, исполнитель и сроки выполнения СЧ ОКР

1.1 Наименование работы: «Создание шагового двигателя прецизионной зеркальной сканирующей оптико-механической системы».

1.2 Шифр: «Зеркало-ШД»

1.3 Основание для выполнения: государственный контракт № 2124730200232447000218099/099-K260/21/23 от 25 февраля 2021 г. между Госкорпорацией «Роскосмос» и АО «Корпорация «Комета», ТЗ на ОКР «Зеркало».

1.4 Заказчик – Акционерное общество «Корпорация космических систем специального назначения «Комета» (АО «Корпорация «Комета»).

1.5 Исполнитель – определяется по результатам закрытого конкурса.

1.6 Сроки выполнения этапов СЧ ОКР определяются договором и графиком исполнения к договору. Предельный срок выполнения СЧ ОКР – 29.05.2023

2 Цель выполнения, наименование и индекс изделия

2.1 Целью выполнения СЧ ОКР является создание шагового двигателя, входящего в состав прецизионной зеркальной сканирующей оптико-механической системы (ПЗС ОМС).

2.2 Наименование изделия: шаговый двигатель (далее - ШД).

2.3 Индекс изделия: не присваивается.

2.4 В ходе выполнения СЧ ОКР должны быть разработаны:

– рабочая конструкторская документация (РКД) и технологическая документация (ТД) на ШД;

– КД и ТД на макетный образец ШД;

– план мероприятий по внедрению технологии;

– отчет о патентных исследованиях;

– отчёт о выполнении СЧ ОКР.

2.5 При выполнении СЧ ОКР должны быть изготовлены:

- макетные образцы ШД – 6 шт.;
- опытные образцы ШД – 7 шт.

3 Технические требования

3.1 Состав изделия.

3.1.1 Состав изделия определяется разработчиком ШД, уточняется на этапе разработки РКД и согласуется с заказчиком.

В течение месяца с момента подписания договора исполнитель должен согласовать с заказчиком схему деления структурную на изделие и перечень (комплектность) документации.

3.2 Требования назначения

3.2.1 Номинальный шаг ШД – $1,8^{\circ}$. Неравномерность шага – не более 5 % от номинального значения.

П р и м е ч а н и е – Значение неравномерности шага уточняется на этапе разработки РКД.

3.2.2 Вид ШД – гибридный, число фаз ШД – две.

3.2.3 ШД должен иметь возможность изменения направления вращения (быть реверсивным).

П р и м е ч а н и е – Взаимосвязь диаграммы напряжений (порядка чередования управляющих импульсов) и направления вращения вала ШД должны быть согласованы с заказчиком.

3.2.4 Электрическая постоянная времени обмоток ШД должна быть не более 2 мс.

3.2.5 ШД должен соответствовать требованиям ТЗ при работе совместно с блоком управления (аппаратурой (системой) управления) со следующими параметрами:

3.2.5.1 Напряжение питания должно быть $(27^{+2,0}_{-1,5})$ В.

3.2.5.2 Схема коммутации фаз ШД – четырехтактная биполярная парная.

3.2.5.3 Блок управления должен обеспечивать поддержание тока в обмотках ШД (токовое регулирование):

- в режиме фиксированной стоянки (без подачи управляющих импульсов) ток фазы должен быть $(1,0 \pm 0,1)$ А;

- в режиме вращения (при коммутации фаз) ток фазы должен быть $(2,8 \pm 0,5)$ А.

3.2.5.4 Блок должен иметь возможность изменения чередования управляющих импульсов для обеспечения изменения направления вращения.

3.2.6 Электрическая принципиальная схема ШД должна быть согласована с Заказчиком.

П р и м е ч а н и е – Согласуется с заказчиком в течение двух месяцев с момента подписания договора.

3.2.7 Максимальный статический синхронизирующий момент в режиме фиксированной стоянки под током должен быть не менее 0,5 Н·м.

3.2.8 Статический фиксирующий момент (момент удержания в обесточенном состоянии) должен быть не менее 0,1 Н·м.

3.2.9 Максимальная приемистость должна быть не менее 800 шаг/с.

П р и м е ч а н и е - Значение приемистости уточняется на этапе разработки РКД.

3.2.10 Номинальный вращающий момент должен быть не менее 0,9 Н·м.

3.2.11 ШД должен допускать работу при номинальном моменте нагрузки с моментом инерции нагрузки – 0,02 кг·м², при этом значение максимальной частоты отработки шагов при плавном увеличении частоты управляющих импульсов должно быть не менее 600 шаг/с.

П р и м е ч а н и е - Параметры разгона (начальная частота, скорость изменения частоты и время) уточняются на этапе разработки РКД.

3.3 Требования радиоэлектронной защиты

3.3.1 Пиковые значения напряжений низкочастотных кондуктивных помех ($U_{\text{пик}}$) в цепях питания, создаваемых изделием не должны превышать следующих значений:

- в полосе частот 0,03 - 0,06 кГц включительно

$$U_{\text{пик}} = [105 - 16,77 \cdot \lg(f / 0,03)] \text{ дБмкВ};$$

– в полосе частот 0,06 – 0,25 кГц включительно

$$U_{\text{пик}} = 100 \text{ дБмкВ};$$

– в полосе частот 0,25 – 1,7 кГц включительно

$$U_{\text{пик}} = [100 + 3,6 \cdot \lg(f / 0,25)] \text{ дБмкВ};$$

– в полосе частот 1,7 – 10 кГц включительно

$$U_{\text{пик}} = 103 \text{ дБмкВ};$$

где f - частота в цепях питания, Гц

Напряжение низкочастотных кондуктивных помех, измеренное осциллографом с рабочим диапазоном 50 МГц, не должно превышать 1,4 В от пика до пика.

3.3.2 Изделие должно функционировать с заданным качеством в условиях воздействия низкочастотных кондуктивных помех в цепях питания, эффективные значения напряжений $U_{\text{эфф}}$ которых не превышают следующих значений:

– в полосе частот 0,02 – 1,7 кГц включительно

$$U_{\text{эфф}} = [0,8 + 0,1 \cdot \lg(f / 0,02)] \text{ В};$$

– в полосе частот 1,7 – 10 кГц включительно

$$U_{\text{эфф}} = 1,0 \text{ В}.$$

3.3.3 Изделие должно функционировать с заданным качеством в условиях воздействия кондуктивных радио помех в цепях питания, пиковые значения напряжений $U_{\text{пик}}$ которых не превышают следующих значений:

– в полосе частот 0,01 – 0,02 МГц включительно

$$U_{\text{пик}} = 120 \text{ дБмкВ};$$

– в полосе частот 0,02 – 0,15 МГц включительно

$$U_{\text{пик}} = [120 - 18,3 \cdot \lg(f / 0,02)] \text{ дБмкВ};$$

– в полосе частот 0,15 – 300 МГц включительно

$$U_{\text{пик}} = [109 - 3 \cdot \lg(f / 0,15)] \text{ дБмкВ}.$$

3.3.4 Изделие должно функционировать с заданным качеством в условиях воздействия импульсных помех в цепях питания со следующими параметрами:

- амплитуда импульсов положительной и отрицательной полярности между шинами питания 27 В изделия величиной $(10,0 \pm 0,5)$ В, длительностью $(100,0 \pm 5,0)$ мкс при длительности переднего фронта не более 5 мкс. Частота повторения импульсов – 1 Гц в течение 1 мин (или в течение периода времени, необходимого для оценки функционирования изделия);

- амплитуда импульсов положительной и отрицательной полярности между каждой из шин питания 27 В и корпусом (синфазно) величиной $(35,0 \pm 0,5)$ В, длительностью импульса $(100,0 \pm 5,0)$ мкс при длительности фронта не более 5 мкс. Частота повторения импульсов – 1 Гц в течение 1 мин (или в течение периода времени, необходимого для оценки функционирования изделия);

- изменение напряжения (всплески и провалы) между шинами питания 27 В при коммутации (подключении, отключении) смежных нагрузок до $(2,0 \pm 0,1)$ В, длительностью до 50 мс.

3.3.5 Изделие должно функционировать с заданным качеством в условиях воздействия электрического поля, пиковые значения которого соответствуют в полосе частот 0,1 – 1000 МГц включительно

$$E_{\text{пик}} = [116 - 4 \cdot \lg(f / 0,1)] \text{ дБмкВ/м};$$

3.4 Требования живучести и стойкости к внешним воздействиям

3.4.1 ШД должен сохранять работоспособность после воздействия механических и акустических воздействий по классификации ГОСТ РВ 0020-39.304-2019 - для группы 5.3, со следующими уточнениями:

- механический удар одиночного действия с пиковым ударным ускорением $98,1 \text{ м/с}^2$ (10 g) длительностью импульса – от 5,0 до 10,0 мс;

- квазистатические и низкочастотные динамические (менее 20 Гц) ускорения суммарной амплитудой до 60 м/с^2 (6 g) длительностью до 600 с;

- акустическое давление с максимальной огибающей в октавных поддиапазонах частот в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Среднеквадратический уровень акустического давления

Центральная частота октавного поддиапазона частот, Гц							
31,5	63,0	125,0	250,0	500,0	1000,0	2000,0	4000,0
Максимальный среднеквадратический уровень акустического давления в октавных поддиапазонах частот, дБ							
129,0	134,0	136,5	136,5	134,0	130,0	123,0	121,0
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Суммарный эксплуатационный среднеквадратический уровень по всему частотному диапазону составляет 142,0 дБ.</p> <p>2 Длительность действия при акустических испытаниях – 69 с.</p>							

П р и м е ч а н и я

1 Перечень и режимы испытаний в соответствии с группой 5.3 по классификации ГОСТ РВ 0020-39.304-2019 уточняются на этапе разработки РКД.

2 Допускается проверку изделия на прочность при воздействии акустического давления подтверждать расчетным методом.

3.4.2 ШД должен сохранять свои эксплуатационные характеристики в соответствии с пп. 3.2.1, 3.2.3, 3.2.7-3.2.11 в течение всего срока активного существования при воздействии электронного и протонного излучения естественных радиационных поясов Земли (ЕРПЗ), высокоэнергетических протонов (ВЭП), тяжёлых заряженных частиц (ТЗЧ) галактических и солнечных космических лучей (ГКЛ и СКЛ) на ГСО в течение 10 лет. Характеристики радиационных внешних воздействующих факторов в соответствии с ОСТ 134-1044-2007 и ГОСТ РВ 0020.39.305-2019.

П р и м е ч а н и е - Значения накопленных (поглощенных) доз уточняются на этапе разработки РКД.

3.4.3 В ШД должны быть применены средства защиты по предотвращению отказа вследствие возникновения одиночных радиационных эффектов (ОРЭ) при воздействии высокоэнергетичных протонов и ТЗЧ.

3.4.4 Комплекс работ по обеспечению стойкости ШД к ионизирующим излучениям космического пространства должен проводиться по программе обеспечения стойкости (ПОСТ) в соответствии с ОСТ 134-1034-2012, РД 134-0139-2005.

ПОСТ разрабатывается в соответствии с требованиями «Положения РК-11», ГОСТ РВ 0020-39.302-2019, ОСТ 134-1044-2007, и оформляется приложением к программе обеспечения надежности (ПОН).

3.4.5 ШД должен быть стойким к циклическому воздействию температуры (5 циклов, скорость изменения температуры не должна превышать 10 °С в час) от минус 50 °С до плюс 50 °С.

П р и м е ч а н и е – Параметры цикла уточняются на этапе разработки РКД.

3.4.6 ШД и его составные части должны нормально функционировать после хранения, механического воздействия при транспортировании и работе в составе ПЗС ОМС.

П р и м е ч а н и е - Под нормальным функционированием понимается выполнение требований пп. 3.2.1, 3.2.3, 3.2.7-3.2.11.

3.4.7 ШД должен сохранять работоспособность в условиях воздействия пониженного атмосферного давления определенных для группы 5.3 по ГОСТ РВ 0020-39.304-2019. Испытания на стойкость к воздействию пониженного атмосферного давления допускается проводить при давлении не более $1,33 \times 10^{-3}$ Па (1×10^{-5} мм рт.ст.).

П р и м е ч а н и я

1 Испытания по п. 3.4.7 допускается проводить в составе основного изделия.

2 Под нормальным функционированием понимается выполнение требований пп. 3.2.1, 3.2.3, 3.2.7-3.2.11.

3.5 Требования надежности.

3.5.1 Работы по обеспечению надежности на этапах создания ШД должны проводиться согласно: «Положению РК-11», ГОСТ В 21256-89, ГОСТ РО 1410-001-2009, ГОСТ РВ 0027-102-2019, ГОСТ 27.310-95.

3.5.2 Критерием отказа изделия является невыполнение команд на вращение ротора с заданными по пп. 3.2.1, 3.2.3, 3.2.11 требованиями, при параметрах питания по п. 3.2.5.

3.5.3 Предельным состоянием ШД считают:

- нарушение изоляции обмоток ШД, в следствие старения, приводящее к невыполнению требований пп.3.2.1, 3.2.3, 3.2.11;
- нарушение контактов и соединений электрических цепей ШД, приводящее к невыполнению требований пп.3.2.1, 3.2.3, 3.2.11;
- чрезмерный механический износ или разрушение подшипников ШД, приводящие к невыполнению требований пп.3.2.1, 3.2.3, 3.2.11;
- радиоэлектронное и электромагнитное взаимодействия, приводящие к невыполнению требований пп.3.2.1, 3.2.3, 3.2.11.

3.5.4 Безотказность ШД в условиях и режимах эксплуатации, установленных в п. 3.7.2, в пределах срока активного существования (САС), характеризуется вероятностью безотказной работы не менее 0,9995.

Подтверждается расчетно-экспериментальным методом.

3.5.5 Долговечность ШД в условиях и режимах эксплуатации, установленных в пп. 3.7.1, 3.7.2 характеризуют следующие показатели:

3.5.5.1 Срок службы ШД должен быть не менее 15 лет, в том числе:

- эксплуатация и хранение в наземных условиях – 5 лет;
- эксплуатация в рабочих условиях в составе ПЗС ОМС (п. 3.7.2), в пределах САС – 10 лет;
- количество циклов включения не менее 109 500.

Срок службы ШД подтверждается расчетным методом по результатам анализа сведений о долговечности его составных частей.

3.5.6 На этапе разработки РКД должны быть разработаны в соответствии с «Положением РК-11» и согласованы с заказчиком: анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО), программа обеспечения стойкости (ПОСТ), комплексная программа экспериментальной отработки (КПЭО), программа обеспечения надежности (ПОН), тепловой расчет.

3.6 Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики

Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики не предъявляются.

3.7 Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта

3.7.1 В наземных условиях ШД должен эксплуатироваться и храниться в отапливаемых помещениях со следующими условиями:

- температура окружающей среды от плюс 15 °С до плюс 30 °С;
- относительная влажность – не более 75 %;
- атмосферное давление – от $0,95 \cdot 10^5$ до $1,08 \cdot 10^5$ Па.

П р и м е ч а н и е – ШД должен сохранять свои эксплуатационные характеристики в соответствии с пп. 3.2.1, 3.2.3, 3.2.7-3.2.11 после длительного хранения при пониженной температуре окружающей среды - минус 30 °С.

3.7.2 Рабочие условия эксплуатации по классификации ГОСТ РВ 0020-39.304-2019 – для группы 5.3, с уточнением: диапазон рабочих температур от минус 30 °С до плюс 30 °С. Изделие должно выполнять свои функции и сохранять параметры в пределах установленных норм после воздействия пониженной температуры до минус 60 °С в течение 14 часов.

П р и м е ч а н и е – Проверки параметров по пп. 3.2.1, 3.2.3, 3.2.7-3.2.11 должны быть выполнены при воздействии повышенной и пониженной температуры среды с учетом требований ГОСТ РВ 0020-57.306-2019.

3.7.3 Хранение ШД должно осуществляться в складских помещениях, защищающих его от атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ.

3.7.4 ШД должен иметь тару для хранения и транспортировки.

3.7.5 Режим работы продолжительный S1 по ГОСТ IEC 60034-1-2014 со следующими уточнениями:

- 20 % времени САС ШД функционирует в режиме вращения;
- 80 % времени САС ШД функционирует в режиме фиксированной стоянки под током в соответствии с п. 3.2.7.

3.7.6 Требования к удобству технического обслуживания и ремонта

3.7.6.1 В процессе наземной эксплуатации и хранения ШД не должен подвергаться техническому обслуживанию.

П р и м е ч а н и е – Допускается проведение проверок параметров ШД:

- в объеме входного контроля неустановленного в ПЗС ОМС ШД, после хранения более шести месяцев без штатной тары;
- в объеме контроля параметров по пп 3.14.7, 3.14.8 установленного в ПЗС ОМС ШД, после хранения более шести месяцев.

3.8 Требования транспортабельности

3.8.1 ШД, упакованный в штатную тару предприятия-изготовителя, должен допускать возможность транспортирования любым видом транспорта на любые расстояния при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность - до 98 % при температуре 25 °С.

3.9 Требования безопасности

3.9.1 Требования безопасности при создании ШД должны обеспечиваться по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.9.2 Экологическая безопасность должна быть обеспечена конструкцией, технологией изготовления, выбором соответствующих комплектующих изделий межотраслевого применения (КИМП), покупных изделий, материалов, покрытий, техническими и организационными мероприятиями.

3.9.3 Применяемые материалы, покупные изделия, покрытия и КИМП ШД должны быть пожаробезопасными, взрывобезопасными на всех этапах эксплуатации. Конструкция ШД и составных частей должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при проведении работ на всех этапах его эксплуатации и должна удовлетворять требованиям по безопасности.

3.9.4 Должна быть разработана в соответствии с «Положением РК-11» и согласована с заказчиком программа обеспечения безопасности (ПОБ).

3.10 Требования обеспечения режима секретности

Требования обеспечения режима секретности не предъявляются.

3.11 Требования защиты от ИТР

Требования защиты от ИТР не предъявляются.

3.12 Требования стандартизации, унификации

3.12.1 Работы по стандартизации и унификации должны проводиться в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСТД, «Положения РК-11», КСОТТ, ГОСТ РВ 0015-207-2018.

3.12.2 При выполнении СЧ ОКР должны применяться и использоваться документы по стандартизации в соответствии с их областью применения и включенные в сводный перечень документов по стандартизации оборонной продукции.

3.13 Требования технологичности

3.13.1 Создание ШД должно осуществляться с максимально возможным использованием типовых технологических процессов предприятия-изготовителя.

3.13.2 Технологичность конструкции разрабатываемого ШД, должна определяться с учетом literности выпускаемой по ТЗ РКД и выражаться посредством основных типовых качественных характеристик в соответствии с требованиями ОСТ 92-4618-98 «Отраслевая система обеспечения технологичности изделий приборостроения. Методики оценки производственной технологичности конструкции изделий специальной РЭА».

3.13.3 Условия разработки технологических процессов должны соответствовать «Положению РК-11».

3.14 Конструктивные требования

3.14.1 Технический облик, габаритные и присоединительные размеры ШД должны соответствовать эскизу (приложение А).

П р и м е ч а н и я

1 Технический облик, габаритные и присоединительные размеры уточняются и согласуются с заказчиком на этапе разработки КД на макетный образец ШД.

2 Габаритные размеры макетных образцов ШД могут отличаться от габаритных размеров ШД не более чем на 20 %. Габаритные размеры макетных образцов согласуются с заказчиком на этапе разработки КД на макетный образец ШД.

3.14.2 Масса ШД должна быть не более 0,9 кг

Примечание – масса макетных образцов ШД не более 1,2 кг.

3.14.3 Конструкция ШД должна быть максимально облегчена и обеспечивать беспрепятственное удаление летучих конденсирующих веществ из внутреннего объема двигателя.

3.14.4 ШД должен иметь фланцевое исполнение с возможностью подключения нагрузки с двух противоположных сторон ШД (к двум концам вала).

П р и м е ч а н и е – Диаметр выходного вала – 8 мм (выступление валов за пределы корпуса должно быть не менее 20 мм), с осевым отверстием М3 (глубиной 7 мм) и шпоночным пазом (с двух сторон).

3.14.5 Выводы обмоток должны располагаться радиально, вблизи присоединительного фланца.

3.14.6 ШД должен изготавливаться по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

3.14.7 Сопротивление изоляции электрически разобщенных токоведущих цепей ШД относительно корпуса, а также между любыми такими цепями в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 должно быть не менее 20 МОм.

3.14.8 Изоляция электрически разобщенных токоведущих цепей ШД относительно корпуса, а также между любыми такими цепями в нормальных климатических условиях ГОСТ 15150-69 должна выдерживать без пробоя и

перекрытия в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения не менее 250 В (амплитудное значение) синусоидальной формы частотой 50 Гц.

3.14.9 Металлизация ШД должна осуществляться по ГОСТ 19005-81. Значение переходного сопротивления не более $0,2 \cdot 10^{-3}$ Ом.

П р и м е ч а н и е – Способ металлизации определяется на этапе разработки РКД.

3.14.10 Должна быть обеспечена противокоррозионная защита материалов, примененных в ШД. Не допускается защита ЛКМ корпусных деталей ШД.

3.14.11 Конструкция ШД не должна иметь острых кромок, способных повредить его кабельную часть и кабельную часть ПЗС ОМС.

4 Техничко-экономические требования

Предельная стоимость работ определяется по результатам закрытого конкурса.

5 Требования по каталогизации

Требования каталогизации не предъявляются.

6 Требования к видам обеспечения

6.1 Требования к нормативно-техническому обеспечению

6.1.1 Разрабатываемая документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД и иных нормативных документов, действующих в отрасли и у исполнителя.

6.2 Требования к метрологическому обеспечению

6.2.1 Организация работ по метрологическому обеспечению должна отвечать требованиям «Положением РК-11-КТ», ГОСТ РВ 0008-000-2019, ГОСТ РВ 0008-001-2013, ОСТ 92-1371-99, ОСТ 134-1028-2012 с изм. 1.

6.2.2 На этапах разработки РКД и ТД для изготовления и проведении испытаний макетного образца ШД, разработки РКД и ТД, предварительных испытаний опытного образца ШД исполнителем должна быть проведена

метрологическая экспертиза (МЭ) с привлечением представителей аккредитованной в установленном порядке на данный вид деятельности организации в соответствии с требованиями ОСТ 92-4286-89. Результаты МЭ должны быть предоставлены Заказчику.

6.2.3 Программы и методики испытаний должны быть разработаны по ГОСТ РВ 15.211-2002, ГОСТ РВ 0020-57.310-2019, на этапе РКД проведена их метрологическая экспертиза и согласованы с заказчиком.

6.2.4 Наименование, обозначение, правила написания и применения единиц физических величин конструкторской документации должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.417-2002.

6.2.5 Метрологическое обеспечение испытаний разрабатываемых изделий должно соответствовать требованиям ГОСТ РВ 0008-006-2020.

6.2.6 Измерения должны выполняться по стандартизованным, либо аттестованным в порядке, установленном приказом Минпромторга России от 15.12.2015 № 4091, методикам (методам) измерений, разработанным по ГОСТ Р 8.563-2009.

6.2.7 Величины параметров и характеристик изделия, а также результаты их измерений должны представляться в единицах величин в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 и ГОСТ 8.417-2002, формы представления погрешности результатов измерений должны соответствовать МИ 1317-2004.

6.2.8 Основные термины и определения в области метрологии должны соответствовать РМГ 29-2013.

6.2.9 Средства измерений (СИ), применяемые для измерений, должны быть утвержденных типов в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 28.08.2020 № 2905 и быть поверены в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510.

6.2.10 Испытательное оборудование (ИО) должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017 или ГОСТ РВ 0008-002-2013.

6.2.11 Метрологическое обеспечение измерительных систем должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.596-2002.

6.2.12 Технические системы и устройства с измерительными функциями должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.674-2009.

6.2.13 В случае комплектования изделия средствами измерений, они должны выбираться из «Перечня средств измерений военного назначения, разрешенных для комплектации вооружения, военной техники и поставки Министерству обороны Российской Федерации». Применение средств измерений, не вошедших в «Перечень...», допускается в обоснованных случаях по согласованию с Заказчиком, при наличии положительного заключения ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России и протокола согласования в соответствии с ГОСТ 2.124-2014.

6.3 Требования к диагностическому обеспечению.

Требования к диагностическому обеспечению не предъявляются.

6.4 Требования к математическому, программному и информационно-лингвистическому обеспечению.

Требования к математическому, программному и информационно-лингвистическому обеспечению не предъявляются.

7 Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям межотраслевого применения.

7.1 При разработке ШД должны применяться материалы, КИМП и другие покупные изделия (ПИ) преимущественно отечественного производства (ОП).

7.2 Применение в конструкции КИМП, металлических и неметаллических материалов должно быть определено с учетом «Перечня применяемых материалов в изделии ПЗС ОМС ВЕИР.203332.706», требований по пожаровзрывобезопасности, потере массы (ПМ), содержанию летучих конденсирующих веществ (ЛКВ) в соответствии с ГОСТ Р 50109-92 и согласовано с Заказчиком.

7.3 Перечень КИМП, ПИ, металлических и неметаллических материалов должен быть представлен на согласование Заказчику на этапе разработки РКД.

7.4 Применяемые при изготовлении ШД материалы, КИМП и ПИ должны быть выбраны, исходя из их назначения, показателей долговечности и условий эксплуатации, и подвергнуты входному контролю в соответствии с ГОСТ РВ 0015-308-2017.

7.5 КИМП, ПИ, материалы, применяемые при изготовлении ШД, должны иметь паспорта, сертификаты или иную документацию, подтверждающую их соответствие НД.

7.6 КИМП, ПИ и материалы должны быть применены в условиях и режимах, соответствующих требованиям, указанным в государственных стандартах и ТУ на них. Гарантийный срок ПКИ и материалов должен обеспечивать гарантийный срок ШД.

8 Требования к консервации, упаковке и маркировке

8.1 ШД должен иметь маркировку, содержащую обозначение изделия и заводской номер.

8.2 ШД должен упаковываться в транспортную тару, отвечающую требованиям ГОСТ В 9.001-72.

8.3 Тип тары (пластиковая, деревянная или иная) определяется на этапе разработки РКД.

8.4 Тара должна обеспечивать защиту изделия от пыли и влаги.

8.5 Тара должна иметь маркировку по ГОСТ 14192-96.

8.6 Консервация ШД для хранения и транспортирования должна проводиться в соответствии с ГОСТ 9.014-78 и ГОСТ ВД 9.014-80.

9 Требования к учебно-тренировочным средствам

Требования к учебно-тренировочным средствам не предъявляются.

10 Специальные требования

10.1 Патентные исследования при выполнении СЧ ОКР «Зеркало-ШД» должны проводиться в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание порядка проведения» с оформлением отчета о патентных исследованиях и представлением его заказчику.

11 Требования защиты государственной тайны при выполнении СЧ ОКР

Требования защиты государственной тайны при выполнении СЧ ОКР не предъявляются.

12 Требования к порядку разработки конструкторской документации на военное время.

Требования не предъявляются.

13 Этапы выполнения СЧ ОКР

Таблица 2

Номер этапа	Наименование этапа, содержание работ	Документы, разрабатываемые при выполнении работ по этапу
1	Разработка КД и ТД на макетный образец ШД. Изготовление 2 шт. макетных образцов ШД. Проведение испытаний 2 шт. макетных образцов ШД.	КД и ТД на макетный образец ШД. Акт о разработке КД на макетный образец ШД. Акт об изготовлении макетных образцов ШД. Протоколы испытаний макетных образцов ШД
2	Изготовление и поставка 4 шт. макетных образцов ШД.	Акт об изготовлении макетных образцов ШД.

Номер этапа	Наименование этапа, содержание работ	Документы, разрабатываемые при выполнении работ по этапу
3	Разработка РКД и ТД на ШД. Проведение патентных исследований.	РКД и ТД на ШД. Акт о разработке КД на ШД. Отчёт о патентных исследованиях.
4	Изготовление ОО ШД для проведения При. Проведение При. Корректировка РКД и ТД по результатам испытаний. Присвоение литеры «О» РКД и ТД на ШД.	Акт об изготовлении ОО ШД. Акт и протоколы При ОО ШД. РКД и ТД на ШД с литерой «О».
5	Изготовление, проведение ПСИ и поставка 6 шт. ОО ШД для комплектования ОО ПЗС ОМС. Разработка научно-технического отчета по СЧ ОКР Разработка плана мероприятий по внедрению разработанной технологии.	Акты об изготовлении ОО ШД. Акт и протоколы ПСИ ОО ШД. Отчёт о выполнении СЧ ОКР. План мероприятий по внедрению разработанной технологии.

Сроки выполнения этапов и СЧ ОКР в целом будут определены графиком исполнения к договору.

14 Порядок выполнения и приемки СЧ ОКР

14.1 Правила, порядок выполнения и приемки этапов СЧ ОКР должны соответствовать требованиям «Положения РК-11», ГОСТ РВ 15.203-2001, ГОСТ РВ 2.902-2005, ГОСТ 2.102-2013, ГОСТ 2.103-2013, ГОСТ РВ 0015-210-2020 и настоящего ТЗ.

14.2 При выполнении работ по этапам исполнитель разрабатывает и предъявляет Заказчику документы в соответствии с графиком исполнения к договору.

14.3 Разрабатываемая документация должна соответствовать требованиям «Положения РК-11», ГОСТ РВ 0015-110 -2018, стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД и быть оформлена на электронном и бумажном носителях.

14.4 Разработанная документация (полный комплект РКД и ТД) должна быть передана заказчику в составе отчетных документов на соответствующих

этапах в бумажном (учтенную копию архивного экземпляра) и электронном виде (сканированные оригиналы документов в формате pdf).

14.5 В паспортах (формулярах) на ШД должна быть проставлена отметка, подтверждающая выполнение требований «Положения РК-11».

14.6 Контроль над выполнением работ по настоящему ТЗ осуществляется ВП Минобороны России на предприятии-исполнителе СЧ ОКР.

При выполнении настоящей составной части опытно-конструкторской работы должен быть разработан план-график изготовления изделия, согласованный с исполнителем, ВП Минобороны России при исполнителе, 384 ВП Минобороны России и утвержденный филиалом АО «Корпорация «Комета» – «НПЦ ОЭКН».

14.7 На этапе 1 СЧ ОКР исполнитель должен разработать в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 2.902-2005 перечень (комплектность) документации на ШД. Перечень должен быть составлен с учетом приложения Б, согласован с ВП Минобороны России при исполнителе и утвержден филиалом АО «Корпорация «Комета»-«НПЦ ОЭКН».

14.8 На этапе 1 СЧ ОКР исполнитель должен разработать перечень комплектности ТД на ШД. Перечень должен быть составлен с учетом приложения Б, согласован с филиалом АО «Корпорация «Комета»-«НПЦ ОЭКН».

14.9 При необходимости и по согласованию с Заказчиком допускается изготовление технологической оснастки и оборудования (аппаратуры) и для изготовления и испытания ШД.

14.10 Исполнитель вправе привлекать к выполнению работы сторонние организации по согласованию с Заказчиком.

15 Порядок внесения изменений

15.1 Требования настоящего ТЗ могут быть уточнены по согласованию сторон.

15.2 Порядок внесения и оформления изменений в техническое задание определяется в соответствии с ГОСТ РВ 15.201-2003.

Перечень принятых сокращений

ЕСКД	– единая система конструкторской документации
ЕСТД	– единая система технологической документации
ОКР	– опытно-конструкторская работа
ПЗС ОМС	– прецизионная зеркальная сканирующая оптико-механическая система
ОО	– опытный образец
КИМП	– комплектующие изделия межотраслевого применения
ПИ	– покупные изделия
ОП	– отечественное производство
ПМИ	– программа и методики испытаний
РКД	– рабочая конструкторская документация
СИ	– средство измерения
СК	– средство контроля
СЧ	– составная часть
ТД	– технологическая документация
ТЗ	– техническое задание
ШД	– шаговый двигатель
ЭД	– эксплуатационная документация

Приложение Б

(обязательное)

Перечень разрабатываемой документации на ШД

Номер строки	Код документа	Наименование документа	Детали	Узлы	ШД
Конструкторская документация					
1	—	Спецификация	-	•Б	•АБ
2	—	Чертеж детали	•Б	-	•
3	СБ	Сборочный чертёж	-	•Б	•АБ
4	ГЧ	Габаритный чертёж	-	-	•АБ
5	Е1	Схема деления структурная	-	-	•АБ
6	ЭЗ	Схема электрическая принципиальная	-	-	•АБ
7	ПЭ4	Перечень элементов	-	-	°Б
8	ВС	Ведомость спецификаций	-	°Б	•АБ
9	ВП	Ведомость покупных изделий	-	°Б	•АБ
10	РР12	Расчет надежности	-	-	•АБ
11	РР14	Расчет на прочность	°Б	°Б	•АБ
13	РР17	Расчет тепловой	-	-	•АБ
14	РР23	Расчет радиационной стойкости	-	-	•АБ
15	Д51	Перечень (комплектность) документации	-	-	•АБ
16	Д52	Программа обеспечения надежности (ПОН)	-	-	•АБ
17	Д52.1	Программа обеспечения стойкости (ПОСТ)	-	-	•АБ
18	Д53	Комплексная программа экспериментальной отработки	-	-	•АБ
19	Д59.1	Программа обеспечения безопасности (ПОБ)	-	-	•АБ
20	Д71	Анализ видов, последствий и критичности отказов	-	-	•АБ
21	И7	Инструкция по входному контролю	-	-	•АБ
22	ТУ	Технические условия	-	-	•АБ

Номер строки	Код документа	Наименование документа	Детали	Узлы	ШД
23	РЭ	Руководство по эксплуатации	-	-	•АБ
24	ПМ	Программа и методики испытаний	-	-	•АБ
25	ПС	Паспорт	-	◦Б	•АБ
26	ЭТ	Этикетка	◦Б	◦Б	◦Б
Технологическая документация					
27	ТЛ	Титульный лист	◦*1Б	◦*1Б	•Б
28	МК	Маршрутная карта*2	◦	◦	-
29	КТП	Карта технологического процесса	•*Б	•*Б	•*Б
30	КТТП	Карта типового технологического процесса	◦*1Б	◦*1Б	-
31	КГТП	Карта группового технологического процесса	◦*1Б	◦*1Б	-
32	ВТП	Ведомость деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу	◦*1	◦*1	-
33	КЭ	Карта эскизов	◦	◦	◦
34	ТИ	Технологическая инструкция	•Б на сборочно-монтажные работы и испытания		
35	ТНК	Технико-нормировочная карта	•Б	•Б	•Б
36	ВО	Ведомость оснастки	◦	◦	•Б
37	ВОБ	Ведомость оборудования	◦	◦	•Б
38	ВМ	Ведомость материалов	-	-	•Б
39	ВСН	Ведомость специфицированных норм расхода материалов	-	-	•Б
40	ВТД	Ведомость технологических документов*4	-	-	•Б
41	-	Ведомость подетальных норм расхода драгоценных материалов, сплавов и их солей	-	-	^Б
42	Перечень ООО	Перечень особо ответственных операций	•Б		
43	-	Технологический паспорт на изделия, составные части изделия и ДСЕ технологический процесс изготовления которых содержит особо ответственные операции	•Б		

Условные обозначения, применяемые в таблице:

- – документ обязательный;
- – необходимость создания документов определяется исполнителем по согласованию с заказчиком;
- ^ – необходимость создания документов определяется заказчиком по согласованию с исполнителем;
- А – документ согласовывается с главным конструктором ПЗС ОМС;
- Б – документ согласовывается с ВП Минобороны России исполнителя;
- * – документ разрабатывается на единичный ТП;
- *¹ – документ разрабатывается на ТТП, ГТП;
- *² – маршрутное описание единичных технологических процессов применяется для документов, разрабатываемых на стадиях «Предварительный проект» и «Опытный образец» (опытная партия) и выполняется на формах МК с применением краткой формы записи содержания по всем операциям в технологической последовательности их выполнения, без указания переходов и технологических режимов;

Комплектность документации, определяемая настоящим перечнем, может дополняться и уточняться по согласованию сторон в установленном порядке.

Приложение В

(справочное)

Перечень ссылочных нормативных документов

Положение РК-11 Положение РК-11-КТ	Положение о порядке создания, производства и эксплуатации (применения) ракетных и космических комплексов.
ГОСТ РВ 2.902-2005	Единая система конструкторской документации. Порядок проверки, согласования и утверждения конструкторской документации.
ГОСТ РВ 0008-000-2019	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники. Основные положения.
ГОСТ РВ 0008-001-2013	Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение единства измерений при выполнении государственного оборонного заказа. Общие требования к организации и порядку проведения метрологических работ.
ГОСТ РВ 0008-002-2013	Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования, применяемого при оценке соответствия оборонной продукции. Организация и порядок проведения.
ГОСТ РВ 0008-003-2019	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая экспертиза образцов вооружения и военной техники Организация и порядок проведения.
ГОСТ РВ 0015-110 -2018	Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Документация отчетная научно-техническая на научно-исследовательские работы, аванпроекты и опытно-конструкторские работы.
ГОСТ РВ 0008-006-2020	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение испытаний вооружения и военной техники. Основные положения.

ГОСТ РВ 15.201-2003	Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Тактико-техническое (техническое) задание на выполнение опытно-конструкторских работ.
ГОСТ РВ 15.203-2001	Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей. Основные положения.
ГОСТ РВ 0015-207-2018	Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок проведения работ по стандартизации и унификации в процессе разработки и постановки на производство изделий. Основные положения.
ГОСТ РВ 0015-210-2020	Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Испытания опытных образцов изделий и опытных ремонтных образцов изделий. Основные положения.
ГОСТ РВ 15.211-2002	Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок разработки программ и методик испытаний опытных образцов изделий. Основные положения.
ГОСТ РВ 0015-308-2017	Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Входной контроль изделий. Основные положения.
ГОСТ РВ 0020-39.302-2019	Комплексная система контроля качества. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к программам обеспечения надежности и стойкости к воздействию специальных факторов.
ГОСТ РВ 0020-39.304-2019	Комплексная система контроля качества. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам.
ГОСТ РВ 0020-57.310-2019	Комплексная система контроля качества. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Методы оценки соответствия конструктивно-техническим требованиям.
ГОСТ РВ 0027-102-2019	Надежность военной техники. Программа обеспечения надежности. Общие требования.

ГОСТ РВ 0009-001-2019	Единая система защиты от коррозии и старения. Военная техника. Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования.
ГОСТ РВ 0020-39.305-2019	Комплексная система контроля качества. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к воздействию поражающих факторов ядерного взрыва, ионизирующих излучений ядерных установок и космического пространства.
ОСТ 134-1034-2012	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование космических аппаратов. Методы испытаний и оценки стойкости бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов к воздействию электронного и протонного излучений космического пространства по дозовым эффектам.
РД 134-0139-2005	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование космических аппаратов. Методы оценки стойкости к воздействию заряженных частиц космического пространства по одиночным сбоям и отказам (с Изм. № 1, 2).
ГОСТ РВ 0020.39.302-2019	Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к программам обеспечения надежности и стойкости к воздействию ионизирующих и электромагнитных излучений.
ОСТ 134-1044-2007	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование космических аппаратов. Методы расчета радиационных условий на борту космических аппаратов и установления требований по стойкости радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов к воздействию заряженных частиц космического пространства естественного происхождения.
ГОСТ В 21256-89	
ГОСТ РО 1410-001-2009	Системы и комплексы космические. Порядок заданий требований, оценки и контроля надежности.
ГОСТ Р 8.563-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.

ГОСТ Р 8.568-2017	Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.
ГОСТ Р 8.596-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
ГОСТ Р 8.674-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений и техническим системам с измерительными функциями.
ГОСТ Р 15.011-96	Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.
ГОСТ 2.102-2013	Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
ГОСТ 2.103-2013	Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.
ГОСТ 2.124-2014	Единая система конструкторской документации. Порядок применения покупных изделий.
ГОСТ 8.417-2002	Единая система конструкторской документации. Единицы величин.
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 14.201-83	Обеспечение технологичности конструкции изделия изделий. Общие требования.
ГОСТ 14.206-73	Технологический контроль конструкторской документации.
ГОСТ 27.310-95	Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ IEC 60034-1-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 1.


	Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики.
ГОСТ ВД 9.014-80	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования.
ОСТ 92-1371-99	Отраслевая система метрологического обеспечения качества. Изделия ракетно-космической техники. Метрологическое обеспечение разработки.
ОСТ 92-4286-89	Отраслевая система метрологического обеспечения качества. Порядок проведения метрологической экспертизы технической документации.
ОСТ 134-1028-2012	Ракетно-космическая техника. Требования к системам менеджмента качества предприятий, участвующих в создании, производстве и эксплуатации изделий (с изм. 1).
МИ 1317-2004	Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.
РМГ 29-2013	Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений Метрология. Основные термины и определения.
У61-2278-ТУ	Металлизация изделий. Технические условия.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 19005-81	Средства обеспечения защиты изделий ракетной и ракетно-космической техники от статического электричества. Общие требования к металлизации и заземлению (с Изм. № 1, 2).
ГОСТ Р 50109-92	Материалы неметаллические. метод испытания на потерю массы и содержание летучих конденсирующих веществ при вакуумно-тепловом воздействии

Лист согласования


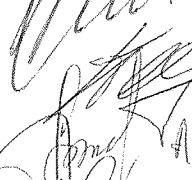
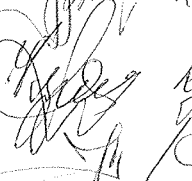

к техническому заданию на СЧ ОКР

«Создание шагового двигателя прецизионной зеркальной сканирующей оптико-механической системы»

От 333 ВП МО РФ


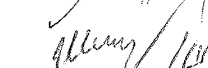




 Н. Б. Беляев

От АО «Корпорация «Комета»

 М. С. Малахов
 А. И. Коршаков
 С. Ф. Кузнецов
 С. С. Кузнецов

От 384 ВП МО РФ

 В. В. Кузнецов

 М. А. Тарасов
 А. К. Винников
 Д. Б. Кузнецов
 Б. Б. Храмцов
 С. Б. Кощиков
 С. С. Осипов

От ВП МО РФ

От

Приложение А
(справочное)
Эскиз ШД

