

Закрытое акционерное общество «Завод мехатронных изделий»

ОКП 33 1150

**Группа Е61
Код ОКС 29.160.30**

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ЗАО «Завод мехатронных изделий»
Инешин А.Г.**

« 22 » июля 2010 г.

СЕРВОПРИВОДЫ «СПШ»

Технические условия

ТУ 3311–001–99167366–2010

(Введены впервые)

Дата введения: 2010-07-22
Без ограничения срока действия

Москва, 2010 г.

Собственность ЗАО «Завод мехатронных изделий»:
не копировать и не передавать организациям и частным лицам

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на сервоприводы серии «СПШ» (следящие приводы), служащие для автоматического управления движением исполнительных органов различного промышленного оборудования, приборов и механизмов (далее по тексту – сервоприводы или устройства).

Сервоприводы пригодны для использования в

- упаковочном, конвейерном, текстильном, пищевом оборудовании;
- полиграфическом оборудовании, штамповочных автоматах;
- фрезерных, фрезерно-гравировальных станках;
- измерительных системах;
- приводах осей координатных столов и манипуляторов;
- распределенных системах линейного перемещения;
- приводах подачи;
- приводах машин и механизмов специального назначения;
- рекламном оборудовании.

При выборе иных (дополнительных) областей применения устройств, исходя из эксплуатационной целесообразности, необходимо руководствоваться требованиями настоящих технических условий.

Требования настоящих технических условий не распространяются на приводы специального назначения или эксплуатируемые в особых условиях (например, во взрывоопасных или токопроводящих зонах).

Обозначение продукции при заказе должно включать:

- Наименование: «Сервопривод»;
- Указание модели;
- Климатическое исполнение устройства;
- Номер настоящих технических условий.

Примечание – Допускается в условном обозначении указание дополнительных характеристик, определяющих конструктивное решение сервоприводов (например, степени защиты, выходной мощности, и др.).

Пример условного обозначения сервопривода модели «СПШ10-23017»:

«Сервопривод «СПШ10-23017» – ТУ 3311–001–99167366–2010».

Настоящие технические условия разработаны в соответствии с обязательными нормами ГОСТ 2.114.

Перечень ссылочной документации приведен в Приложении Е.

1 Технические требования

1.1 Сервоприводы «СПШ» должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, комплекту конструкторской документации, контрольным образцам-эталонам по ГОСТ Р 15.201, и изготавливаться в соответствии с технологической документацией, утвержденной в установленном порядке.

Сервоприводы должны изготавливаться в соответствии с ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 16264.0 и ГОСТ Р 52931.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Сервоприводы относятся к стационарным электромеханическим устройствам общепромышленного исполнения, режим работы – перемежающийся, с частыми реверсами (S7 согласно ГОСТ Р 52776).

Типовое конструктивное решение сервоприводов представлено в Приложении А.

1.2.2 В зависимости от конструктивного решения и эксплуатационных характеристик сервоприводы разделяются на следующие модели: «СПШ10-23017», «СПШ20-23017», «СПШ10-34080». и «СПШ10-34100».

Допускается изготавливать сервоприводы других моделей на основе конструкторской документации и условий заказа, при их соответствии нормам настоящих технических условий.

1.2.3 Функциональные требования.

1.2.3.1 Сервоприводы должны реализовать следующие режимы работы:

- динамический — управляющий сигнал от контроллера верхнего уровня передается через цифровой интерфейс в режиме реального времени. Динамический режим используется в системах, требующих контурного управления, например, в манипуляторах со сложной кинематикой и координатных столах для точного позиционирования;
- аналоговый — управление по скорости сигналом ± 10 В. Этот режим позволяет использовать сервопривод для модернизации оборудования с аналоговыми системами управления или для ручного управления;
- циклический — выполнение запрограммированных контроллером верхнего уровня и сохраненных в памяти сервопривода циклических операций. В ряде случаев это позволяет исключить внешний контроллер верхнего уровня или СЧПУ;
- сетевой – позволяет строить распределённые сервосистемы на основе цифрового интерфейса CAN, реализовывать синхронное или последовательное перемещение не-

скольких осей. С его помощью реализуется режим «master-slave», в котором ведомый сервопривод работает в режиме повторителя положения вала ведущего.

1.2.3.2 В сервоприводах предусматриваются интерфейсы:

- технологический интерфейс USB, с помощью которого можно выполнять настройку параметров привода, анализировать его работу и управлять в ручном режиме;
- CAN-интерфейс, предназначенный для управления в режиме реального времени;
- интерфейс Step/Dig для задания позиции вала двигателя;
- аналоговый интерфейс ± 10 В для задания скорости двигателя;
- цифровые интерфейсы входа/выхода.

1.2.3.3 Устройства должны обеспечивать:

- управление позицией вала;
- управление скоростью и моментом;
- плавный разгон и торможение с исключением двух диапазонов резонансных частот;
- отработку программ движения оператора;
- синхронизацию работы группы приводов (выполнение циклических операций с синхронизацией по шине CAN);
- тестовый прогон.

1.2.3.4 Датчик положения вала двигателя должен обеспечивать точность позиционирования до 8 угловых минут.

1.2.3.5 Преобразователь частоты должен формировать сигнал управления двигателем в соответствии с заданием по векторному алгоритму управления.

1.2.4 Все входящие детали (изделия) и материалы должны соответствовать нормам, установленным в конструкторской документации на устройство.

Характеристики покупных деталей (изделий) и материалов должны соответствовать требованиям, распространяющихся на них нормативной документации.

1.2.5 Условия применения устройств в части климатических факторов должны соответствовать группе У (УХЛ, ХЛ) категорий размещения 2.1, 3, 3.1 по ГОСТ 15150/ГОСТ 15543.1 (С3 по ГОСТ Р 52931):

- условия атмосферы: типа II;
- температура окружающей среды при эксплуатации: от минус 20 до плюс 50 °С;
- относительная влажность: до 95% при 35 °С;
- допустимое атмосферное давление: 86,6–106,7 кПа (Р1 по ГОСТ Р 52931);
- воздействие влаги: по III степени жёсткости ГОСТ 16962.1.

1.2.6 Группа условий эксплуатации изделий в части коррозионной стойкости: 2—4 по ГОСТ 9.303.

1.2.7 Эксплуатационно-технические характеристики устройств должны отвечать таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Норма
1	2
Внешний вид, цвет корпуса	в соответствии с требованиями настоящих технических условий, чертежами и образцами-эталоном
Напряжение электропитания, В - блока управления - силовой части - допустимые отклонения электропитания	15 24±85 («СПШ10-23017», «СПШ20-23017») или 48±120 («СПШ10-34100») по ГОСТ Р 52931
Ток потребления в рабочем режиме, А, не более - «СПШ10-23017», «СПШ20-23017»; - «СПШ10-34080», «СПШ10-34100»	3 6,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	в соответствии с конструкторской документацией, по рядам ГОСТ 12139 и ГОСТ 10683
Диапазон частот вращения	
Выходная мощность, Вт - «СПШ10-23017», «СПШ20-23017»; - «СПШ10-34080» - «СПШ10-34100»	70 210 270
Момент удержания, Н·м - «СПШ10-23017», «СПШ20-23017»; - «СПШ10-34080» - «СПШ10-34100»	1,7 8 10
Габаритные размеры, мм	в соответствии с Приложением Б и конструкторской документацией
Масса, кг	
Высота оси вращения	согласно ГОСТ 13267
Количество выступающих концов вала	1
Время технической готовности устройства (установления рабочего режима), мин., не более	5

Количества линий данных	2 линии вывода и 4 линии ввода
Направление вращения	реверсивное

Продолжение таблицы 1

1	2
Время реверса без нагрузки, мс, не более	15
Момент инерции вала ротора, град?см? - «СПШ10-23017», «СПШ20-23017»; - «СПШ10-34080» - «СПШ10-34100»	16 2700 4000
Разрешение энкодера, периодов на оборот	1000-160000 2500-160000
Наличие нулевой отметки - «СПШ10-xxxx»; - «СПШ20-xxxx»	нет да
КПД сервоприводов	согласно Приложению Г
Максимальное расстояние между устройствами в распределённой системе, м	1500
Разъём для подключения к компьютеру	mini-USB
Скорость обмена данными, не менее, Мбит/с	12
Механическая характеристика	согласно Приложению В
Характеристики используемого двигателя	по ГОСТ Р 52776 и ГОСТ 16264.5

Примечание - Приведенные в таблице 1 основные характеристики устройств могут быть дополнены и уточнены в соответствии с параметрами, установленными в конструкторской документации, в зависимости от модификации.

1.2.8 Токопроводящие детали и коммутационные элементы должны быть соединены между собой таким образом, чтобы в условиях эксплуатации исключалась возможность ослабления соединений.

1.2.9 Электрическая схема должна исключать возможность самопроизвольного отключения и изменения режимов работы устройств.

1.2.10 Конструкция сервоприводов не должна представлять опасности как при нормальных условиях эксплуатации, так и в условиях неисправностей. В этой связи должна быть предусмотрена защита от последствий механической неустойчивости.

1.2.11 Конструкция устройств должна быть ремонтпригодной и обеспечивать:

- доступность осмотра и проверки мест крепления контактных соединений;
- снятие составных комплектующих частей, подлежащих замене без общего демонтажа других частей;
- взаимозаменяемость однотипных деталей и элементов.

1.2.12 Требования надежности.

1.2.12.1 Средняя наработка на отказ сервопривода в рабочих условиях применения должна быть не менее 10000 ч.

Отказом устройства является нарушение его работоспособного состояния, связанное с отказом любой составной части, повлекшее за собой отклонение параметров за пределы, установленные в настоящих технических условиях.

1.2.12.2 Средний срок службы устройств должен составлять не менее 8 лет (или 300000 циклов работы).

1.2.12.3 Коэффициент готовности устройств – не хуже 0,98 по ГОСТ 27.002.

1.2.12.4 Среднее время восстановления неисправного устройства при наличии ЗИП должно быть в пределах 0,5 часа.

1.2.12.5 По показателям достоверности передаваемой информации сервоприводы должны соответствовать ГОСТ 26.205, категория 1:

- вероятность трансформации команд не должна превышать 10^{-14} ;
- вероятность образования ложной команды 10^{-12} ;
- вероятность появления необнаруженной ошибки – не более $4,7 \cdot 10^{-11}$.

1.2.13 Требования к параметрам электропитания — по ГОСТ Р 52931.

Внешние части, находящиеся под указанным в таблице 1 напряжением, должны быть защищены от случайных прикосаний во время работы, например применением клемм с утопленными головками, утопленных гнезд и т. п.

1.2.14 Требования к заземлению, электрической прочности и сопротивлению изоляции сервоприводов - по ГОСТ Р 52931 и ГОСТ Р МЭК 60950.

1.2.15 Управление и регулировка рабочих режимов сервоприводов должны осуществляться при помощи программного обеспечения, совместимого с операционными системами Windows, Linux и др.

При этом должны обеспечиваться:

- включение, отключение устройства и его функциональных частей;
- сигнальная индикация рабочих режимов;
- формирование, установка и регулировка (настройка) режимов и параметров работы в пределах, установленных эксплуатационной документацией, включая:

- задание текущего положения, скорости, ускорения;
- ожидание достижения определенной позиции;
- ожидание выхода на заданную скорость;
- формирование временных интервалов с разрешением 1 мсек;
- управление аналоговыми и цифровыми портами ввода-вывода для работы с внешним оборудованием;
- обмен сообщениями по шине CAN;

• другие управляющие и контрольные функции, предусмотренные эксплуатационной документацией.

1.2.16 В необходимых местах элементы управления (индикации) устройства должны быть снабжены надписями (символами), указывающими область управления.

При обозначении функций органов управления, следует применять символы и надписи в соответствии с ГОСТ 12.4.040 и ГОСТ Р МЭК 60073.

Символы и надписи должны быть постоянными, однозначно понимаемыми и легко различимыми.

1.2.17 Требования к

- конструкции корпуса сервопривода;
- качеству и адгезии покрытий;
- доступности составляющего оборудования;
- монтажу электроизделий и соединений;
- уровню шума устройства;
- собственной вибрации;
- нагревостойкости

должны обеспечиваться по ГОСТ Р 52931 и ГОСТ 16264.0.

1.2.18 Требования к допустимым механическим воздействиям.

1.2.18.1 Устройства должны выдерживать

- воздействие синусоидальной вибрации согласно G1 (G2) ГОСТ Р 52931;
- воздействие ударной нагрузки с частотой от 10 до 50 ударов/мин. с ускорением 150 м/с^2 и длительностью удара от 6 до 12 мс при общем количестве ударов 2000 (в соответствии с ГОСТ Р 52931).

1.2.18.2 Сервоприводы при транспортировании в упаковке должны быть устойчивы к воздействию следующих факторов по ГОСТ Р 52931:

- синусоидальной вибрации с ускорением 30 м/с^2 в диапазоне частот от 4 до 72 Гц;

- ударов многократного действия с ускорением 147 м/с^2 при частоте от 80 до 120 ударов в минуту с длительностью ударного импульса от 5 до 10 мс и с суммарным числом ударов 400.

1.2.18.3 В рабочем состоянии устройства не должны подвергаться резким внешним толчкам, ударам и чрезмерным внешним вибрационным нагрузкам.

1.2.18.4 Сервоприводы, предназначенные для эксплуатации в сейсмически опасных местностях, должны быть устойчивыми к вибрационным и ударным сейсмическим нагрузкам не менее 7 баллов (РД 25-818).

1.2.18.5 Допускается по согласованию с заказчиком задавать требования по стойкости к внешним механическим воздействиям по группе М8 ГОСТ 17516.1.

1.2.19 По условиям защиты от поражения электрическим током сервоприводы относятся к оборудованию класса защиты не ниже II по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.20 Конструкция сервоприводов должна обеспечивать степень защиты не ниже IP54 по ГОСТ 14254/ГОСТ 17494.

Степень защиты устройств должна обеспечивать их брызго- и пылезащищённость; степень промышленного загрязнения по ГОСТ Р 51321.1 не регламентируется.

Запылённость воздуха в месте установки сервопривода не должна превышать 2 мг/м^3 .

1.2.21 Сервоприводы должны соответствовать нормам электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51317.6.1 и ГОСТ Р 51317.6.3.

1.2.22 Сервоприводы должны быть технологичными при сборке и установке, и соответствовать ГОСТ 24444, ГОСТ 14.201 и ГОСТ 14.206.

1.2.23 Изготовление устройств должно осуществляться средствами, обеспечивающими качественное проведение работ; контроль и испытания производятся в соответствии с конструкторской документацией и настоящими техническими условиями.

1.3 Требования к материалам и комплектующим изделиям

1.3.1 Детали, комплектующие изделия и материалы, используемые при изготовлении сервоприводов, должны соответствовать конструкторской документации.

1.3.2 Качество и основные характеристики материалов и комплектующих изделий должны быть подтверждены документами о качестве (паспортами, сертификатами соответствия, санитарно-эпидемиологическими заключениями).

При отсутствии документов о качестве на конкретные материалы и комплектующие изделия все необходимые испытания должны быть проведены при изготовлении сервоприводов на предприятии-изготовителе.

1.3.3 Санитарно-гигиеническая безопасность применяемых материалов должна находиться в пределах допустимых норм, установленных в нормативной и технической документации органов и учреждений Роспотребнадзора.

1.3.4 Перед использованием материалы и комплектующие изделия должны пройти входной контроль в соответствии с порядком, установленном на предприятии-изготовителе, исходя из указаний ГОСТ 24297.

1.4 Комплектность

1.4.1 Комплектность поставки сервоприводов должна соответствовать требованиям конструкторской документации условиям заказа.

В типовую комплектацию включаются:

- гибридный шаговый двигатель с установленным оптическим датчиком и блоком управления;
- комплектующие разъема для подключения к силовому кабелю сервопривода;
- кабель «mini-USB» для подключения к компьютеру;
- компакт-диск с программным обеспечением.

1.4.2 В комплект поставки каждого устройства должны входить эксплуатационные документы (руководство по эксплуатации и ремонту) по ГОСТ 2.601/ГОСТ 2.601.

Вид эксплуатационного документа устанавливается изготовителем.

1.4.3 Допускается включать в состав поставки комплект ЗИП и дополнительные изделия и принадлежности:

- блок питания с выходным стабилизированным напряжением 15 В 0,5 А и нестабилизированным выходным напряжением 48/60 В;
- муфту для соединения вала двигателя с исполнительным устройством;
- кабель для подключения по шине CAN;
- кабель для подключения аналогового интерфейса;
- кабель для подключения цифровых портов входа/выхода.

1.5 Упаковка

1.5.1 Требования к упаковке - по ГОСТ Р 52931/ГОСТ 23216.

Каждое изготовленное устройство помещается в индивидуальную упаковку, обеспечивающую его сохранность при транспортировании и хранении.

1.5.2 В качестве упаковочных средств и транспортной тары могут быть использованы коробки картонные по ГОСТ 12301, пакеты полимерные по ГОСТ 12302, полиэтиленовая плёнка по ГОСТ 10354, ящики из гофрированного картона по ГОСТ 9142, ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 16511, контейнеры по ГОСТ 15102 и ГОСТ 18477.

При упаковке необходимо обеспечить выступающие части сервоприводов от повреждений или смещения путём прокладки амортизационными материалами.

1.5.3 Допускается использовать другую тару, в том числе – производимую по чертежам предприятия-изготовителя устройств, обладающую необходимой прочностью.

1.5.4 Упаковка сервоприводов, отправляемых в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности должна осуществляться с учётом указаний ГОСТ 15846.

1.5.5 Детали и элементы сервоприводов, выполненные из некоррозионно-стойких материалов, должны быть законсервированы со ГОСТ 9.014/ГОСТ 23216.

Вариант защиты: ВЗ-10.

Срок действия консервации – не менее 1 года.

1.6 Маркировка

1.6.1 Требования к маркировке – по ГОСТ 16264.0/ГОСТ Р 52931.

Устройства должны иметь маркировку, наносимую непосредственно на корпус, на первичную упаковку или на наклеиваемую на неё этикетку в месте, установленном конструкторской документацией.

Маркировка должна быть постоянной, однозначно понимаемой и легко различимой.

1.6.2 Маркировка должна содержать:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак;
- адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение устройства по настоящим техническим условиям;
- заводской номер изделия;
- номинальные значения или диапазон важнейших параметров (напряжение питания, условия эксплуатации и др.);
- дату изготовления;
- клеймо (штамп) о проведенном техническом контроле;
- сведения о сертификации продукции, при их наличии, и знак по ГОСТ Р 50460.

1.6.3 Маркировку производят типографским или иным пригодным способом.

Допускается нанесение дополнительных информационных данных, включая информацию рекламного характера.

1.6.4 Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192 и ГОСТ Р 51474, с нанесением манипуляционных знаков «Осторожно – Хрупкое» и «Беречь от влаги».

1.6.5 Схема электрическая принципиальная устройств наносится на наружной стороне их корпуса в соответствии с указаниями ГОСТ Р 12.4.026.

2 Требования безопасности

2.1 Сервоприводы безопасны при соблюдении указанных в эксплуатационной документации правил и норм.

Устройства должны отвечать нормам безопасности ГОСТ Р 52931/ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.1 и ГОСТ 12.1.019.

2.2 Конструктивная безопасность сервоприводов должна соответствовать нормам ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.049 и ГОСТ Р ЕН 614-1.

2.3 Условия производства должны удовлетворять нормам СП 2.2.21327, ГОСТ 12.3.002 и «Перечня обязательных инструкций по технике безопасности, промышленной санитарии и противопожарной безопасности».

Рабочие места должны быть оборудованы согласно ГОСТ 12.2.032 и ГОСТ 12.2.033.

2.4 Выполнение требований техники безопасности должно обеспечиваться соблюдением соответствующих утвержденных инструкций и правил при осуществлении работ.

Все работающие должны пройти обучение безопасности труда по ГОСТ 12.0.004.

2.5 Лица, допущенные к работам на производстве устройств, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работ.

2.6 Общие требования электробезопасности на производстве – по ГОСТ 12.1.019.

Контроль требований электробезопасности – по ГОСТ 12.1.018.

2.7 Требования к пожарной безопасности – по ГОСТ 12.1.004.

Помещения должны быть оснащены средствами пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

2.8 Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, отвечающей требованиям ГОСТ 12.4.021 и СНиП 41-01-2003 и обеспечивающей состояние воздушной среды в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

Контроль состояния воздушной среды в производственном помещении должен осуществляться согласно Р 2.2.755 регулярно, в соответствии с утвержденным графиком.

Организация контроля – по СП 1.1.1058-01.

Методы контроля – по ГОСТ 12.1.016.

2.9 На рабочих местах должны быть обеспечены допустимые параметры микроклимата по СанПиН 2.2.4.548:

температура воздуха, °С: 17-23 (в холодный период года);

18-27 (в теплый период года);

влажность воздуха 15-75%.

2.10 Эквивалентный уровень звука в производственных помещениях должен быть не более 80 дБА в соответствии с требованиями СН 2.2.4/2.1.8.562.

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Основным видом возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод в результате

- неорганизованного сжигания и захоронения отходов материалов на территории предприятия-изготовителя или вне его;

- произвольной свалки их в не предназначенных для этих целей местах.

3.2 Сервоприводы и материалы, используемые при их изготовлении, не должны представлять опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после её окончания.

3.3 Отработанные отходы (брак, остатки или некондиция материалов) утилизируются в соответствии с порядком накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения промышленных отходов согласно Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № М 52-ФЗ от 30.03.1999, ст. 22 и СанПиН 2.1.7.1322-03.

3.4 При утилизации отходов материалов в процессе производства и при обустройстве приточно-вытяжной вентиляции должны соблюдаться требования по охране природы согласно ГОСТ 17.1.1.01, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.02 и ГОСТ 17.2.1.04.

3.5 Допускается утилизацию отходов материалов осуществлять на договорной основе с фирмой, имеющей соответствующую лицензию.

3.6 Содержание вредных веществ в выбросах в атмосферу, сбросах в водоемы и загрязнения почвы контролируется в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий», МУ 2.1.7.730, ГН 2.1.6.1338 и ГН 2.1.5.1315.

4 Правила приёмки

4.1 Поставку и приемку сервоприводов производят партиями.

За партию принимают количество устройств одной модели, оформленных единым документом о качестве по ГОСТ 16504.

4.2 Документ о качестве (паспорт) должен содержать:

- обозначение предприятия-изготовителя и (или) его товарного знака;
- адрес предприятия-изготовителя;
- обозначение продукции по настоящим техническим условиям;
- назначение и условия эксплуатации продукции;
- номер партии;
- количество устройств в партии;
- дату изготовления (месяц, год);
- отметку о прохождении технического контроля и соответствии настоящим техническим условиям;
- результаты проведенных испытаний;
- сведения о сертификации продукции (при ее проведении).

4.3 Правила приёмки, планы контроля и методы отбора образцов – по ГОСТ 16284.0 (в части конструктивных требований) и ГОСТ Р 52931 (остальные)
со следующими дополнениями:

4.4 Приемно-сдаточным испытаниям должно подвергаться каждое устройство.

При несоответствии требованиям хотя бы по одному показателю сервопривод бракуется; отбракованные изделия направляются на проведение анализа причин дефектов, их устранения и повторного предъявления для приемки.

Повторные испытания проводятся в полном объеме.

4.5 Результаты приемно-сдаточных испытаний оформляют протоколом по форме, установленной на предприятии-изготовителе.

4.6 Периодические испытания проводятся не реже одного раза в полугодие. При этом отбор образцов для испытаний выполняют среди устройств, прошедших приемно-сдаточные испытания.

Количество образцов каждой модели - не менее 3 от партии.

При неудовлетворительных результатах приемку сервоприводов прекращают до выяснения причин дефектов.

4.7 Периодические испытания должны включать в себя проверку функционирования устройств и их соответствия нормам конструктивной безопасности по 2.1-2.2 раздела 2 настоящих технических условий.

4.8 Входной контроль материалов, покупных и изготовленных комплектующих изделий осуществляется согласно 1.3 настоящих технических условий.

Изготовленные составные части и детали проверяются по результатам технического контроля на наличие приемки их ОТК изготовителя.

4.9 Типовые испытания осуществляют при изменении конструкции и конструктивных параметров устройств, а также при внедрении в производство их новых модификаций.

При типовых испытаниях осуществляется контроль по всем параметрам.

4.10 Сертификационные испытания, при их осуществлении, проводятся в соответствии с действующими требованиями по сертификации продукции.

Сертификационные испытания устройств по электромагнитной совместимости осуществляют с учетом требований ГОСТ 29037.

5 Методы контроля

5.1 Требования к условиям проведения испытаний.

5.1.1 Все проверки (испытания) сервоприводов, если это не оговорено особо, проводятся при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С, относительной влажности от 45 до 80% и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа, при этом механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешних электрических и магнитных полей (кроме земного), отклонения от рабочего положения должны быть исключены.

5.1.2 Помещения, в которых производятся испытания, должны содержаться в чистоте и исключать возможность загрязнения устройств.

5.1.3 Контрольно-измерительная аппаратура и стенды, используемые при испытаниях, должны быть проверены на соответствие паспорту или другим техническим документам, содержащим основные параметры этого оборудования.

5.1.4 Все применяемые средства измерений должны иметь необходимую эксплуатационную документацию, и должны быть поверены (калиброваны) в соответствии с ПР 50.2.006 и ПР 50.2.016 с указанием срока очередной поверки.

Для проверки сервоприводов запрещается применять измерительные приборы, срок обязательных проверок которых истек.

5.1.5 Средства испытаний должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.568 и обеспечивать требуемые испытательные режимы.

Средства измерения линейных размеров должны выбираться исходя из указаний ГОСТ 8.051.

5.1.6 Перечень приборов и оборудования, применяемых при испытании сервоприводов, приведен в Приложении Д.

5.1.7 Технологические приспособления, необходимые для обеспечения испытаний сервоприводов на воздействие механических факторов, должны быть разработаны и изготовлены предприятием-изготовителем применительно к испытательному оборудованию.

5.1.8 Проверку эксплуатационных параметров и режимов осуществляют при контроле функционирования.

Контроль функционирования должен осуществляться на испытательном стенде, обеспечивающем имитацию работы сервопривода в штатном режиме.

5.1.9 Работы по подготовке и проведению испытаний должны выполняться с соблюдением требований ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.1.018 и в стандартах на соответствующие методы испытаний.

5.2 Испытания должны осуществляться по ГОСТ 16264.0, ГОСТ Р 52931 *и (или) по нижеприведенным методикам:*

5.3 Масса устройств проверяется взвешиванием на весах платформенных шкальных или любых других весах для статического взвешивания, имеющих погрешность не более $\pm 0,1$ кг.

Масса устройств не должна превышать заданную величину более чем на 10%.

5.4 Размеры устройств и их элементов измеряют универсальным мерительным инструментом по ГОСТ 427 и ГОСТ 166 или другими пригодными инструментами, обеспечивающими необходимую точность измерения.

5.5 Внешний вид сервоприводов, цвет и качество поверхностей, качество сборки, маркировку, упаковку и комплектность контролируют визуально при естественном или искусственном рассеянном освещении не менее 200 лк с расстояния не более 0,5 м.

Электрический монтаж прибора проверяется на соответствие электрической принципиальной схеме визуально с помощью луп или очков-биноклей.

5.6 Проверка качества защитных покрытий - по ГОСТ 9.302.

5.7 Контроль соответствия сервоприводов нормам электромагнитной совместимости осуществляется по нормативно-технической документации, указанной в 1.2.21 настоящих технических условий.

5.8 Соответствие нормам конструктивной безопасности проверяется по нормативно-технической документации, указанной в 1.1 и 2.1-2.2 настоящих технических условий.

Огнестойкость устройств (при необходимости) контролируется по ГОСТ Р 51321.1.

5.9 Степень защиты контролируют по ГОСТ 14254/ГОСТ 17494.

5.10 Средняя наработка сервоприводов на отказ должна быть подтверждена расчетом надежности на этапе разработки конструкторской документации и проверяется путем сбора и обработки согласно ГОСТ 27.410 и РД 50-690 статистических данных по результатам подконтрольной эксплуатации первой промышленной партии устройств.

Назначенный срок службы обеспечивается применением комплектующих изделий со сроком службы, большим заданного на сервопривод.

5.11 Испытания на допустимые воздействия внешних факторов при эксплуатации – по ГОСТ 16962.1, ГОСТ 16962.2 или ГОСТ 20.57.406.

5.12 Проверку эксплуатационных характеристик сервоприводов проводят по ГОСТ 16264.0 выполнением операций по подготовке к работе и опробованию устройства в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.13 Проверку мощности, потребляемой устройством, проводят при его работе в штатном режиме.

Потребляемую мощность W , В·А, рассчитывают по формуле:

$$W = U \cdot I,$$

где U – напряжение питания;

I – сила тока, потребляемого прибором, соответствующая максимальной нагрузке, А.

5.14 Проверка работоспособности устройств при отклонениях напряжения от номинального проверяют при крайних верхних и нижних значениях температур окружающей среды, при которых устройства выдерживают в течение 5 ч.

Последующее включение сервопривода должно проводиться три раза при каждом значении напряжения с интервалом между включениями по 5 мин.

Результаты проверки считаются положительными, если не произошли сбои и не обнаружены неисправности.

5.15 Контроль ремонтпригодности осуществляют при необходимости, методом условной имитации неисправности, выявления дефектов и проведения ремонта путем замены условно-неисправных деталей и узлов.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Требования к транспортированию – по ГОСТ Р 52931/ГОСТ 15846.

Транспортирование сервоприводов осуществляется всеми видами транспорта в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

6.3 Условия транспортирования устройств в части воздействия климатических факторов: по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150, в части механических факторов: по группе Л согласно ГОСТ 23216.

6.4 Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, в помещениях, где хранятся устройства, не должно

превышать допустимых норм для коррозионно-активных агентов атмосферы типа I по ГОСТ 15150/ГОСТ 15543.1.

6.5 Сервоприводы следует хранить в упаковке в закрытом помещении в условиях по группе 1 (Л) ГОСТ 15150, при температуре от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности не более 90% при температуре 25 °С.

При хранении устройства должны располагаться на расстоянии не менее 0,1 м от пола и не менее 0,5 м от отопительных устройств.

6.6 Погрузка и разгрузка продукции должна производиться в соответствии с указаниями ГОСТ 12.3.009 и эксплуатационной документации.

6.7 При хранении без упаковки на складе заказчика сервоприводы должны складываться на стеллажи в один ряд по высоте.

7 Указания по эксплуатации

7.1 Сервоприводы должны применяться в целях, установленных настоящими техническими условиями, при строгом соблюдении указаний эксплуатационной документации и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

7.2 Требования пожарной безопасности – по ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ Р МЭК 60950/ГОСТ Р МЭК 60950-1.

Сервоприводы, применяемые в изделиях, работающих без присмотра, должны быть защищены от превышения температуры сверх допустимой в аварийных режимах.

7.3 Монтаж сервоприводов следует производить к плоской металлической поверхности с центральным отверстием диаметром не менее $38,1 \pm 0,03$ мм.

Класс чистоты обработки монтажного места должен быть не ниже 1.6. Для снижения уровня вибраций и шума, а также при значительной шероховатости монтажной поверхности допускается применение полужесткой подвески с применением эластичной теплопроводной прокладки из силиконовой резины толщиной не более 1,5 мм.

7.4 При монтаже устройств следует обеспечить свободный доступ к интерфейсным и питающим разъемам.

Соединительные кабели должны быть закреплены к неподвижным деталям конструкции так, чтобы исключить их случайное соприкосновение с подвижными частями и деталями.

7.5 Очистку поверхности устройств и их составных частей следует осуществлять мягкой ветошью или салфеткой.

7.6 При включении сервоприводов нагрузка на валу не должна превышать 1 Н?м.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества сервоприводов требованиям настоящих технических условий при соблюдении правил монтажа, эксплуатации, хранения и транспортирования.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – 1 год со дня продажи.

По согласованию с заказчиком допускается устанавливать гарантийный срок службы сервопривода равным гарантийному сроку службы оборудования, в котором он применяется.

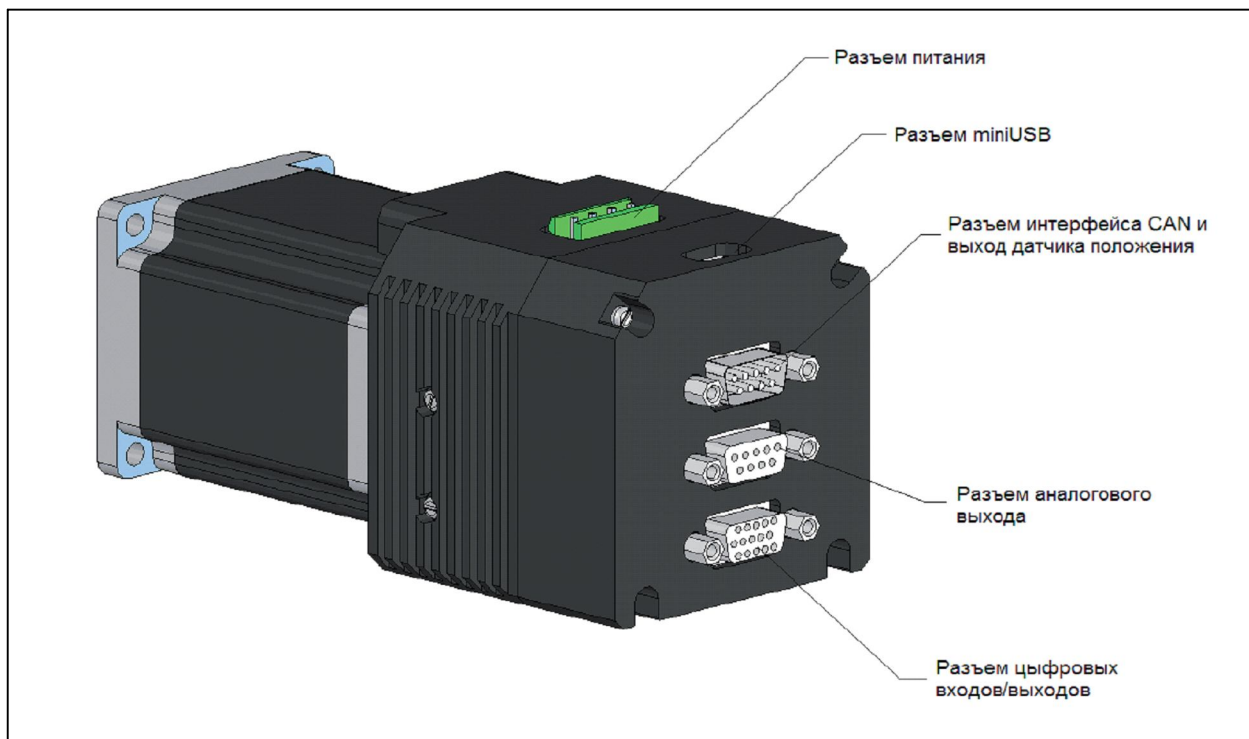
Срок хранения – 1 год с момента изготовления.

8.3 В период гарантийного срока изготовитель осуществляет безвозмездный ремонт устройства или вышедшего из строя комплектующего изделия (детали).

8.4 По истечении гарантийного срока хранения эксплуатация сервоприводов допускается после осуществления приемо-сдаточных испытаний.

Приложение А

**Рисунок А.1 – Типовой внешний вид
и основные составные части сервоприводов**



Конструктивно сервоприводы состоят из:

- гибридного шагового двигателя;
- преобразователя частоты на основе высокопроизводительного сигнального процессора;
- датчика углового перемещения;
- программируемого логического контроллера (ПЛК).

Приложение Б

Габаритные размеры устройств

Рисунок Б.1 – Сервопривод «СПШ10-23017»

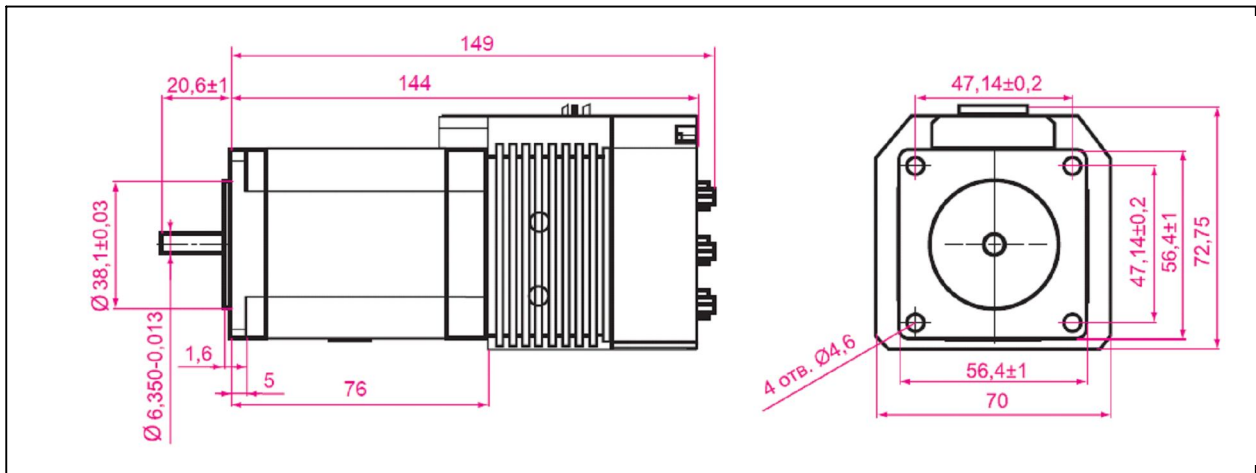


Рисунок Б.2 – Сервопривод «СПШ20-23017»

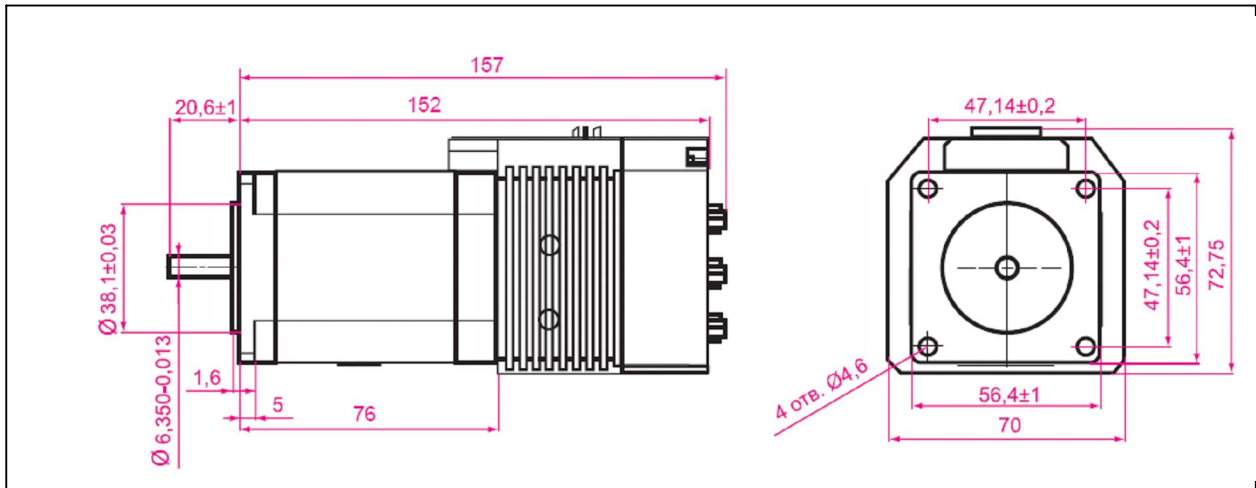
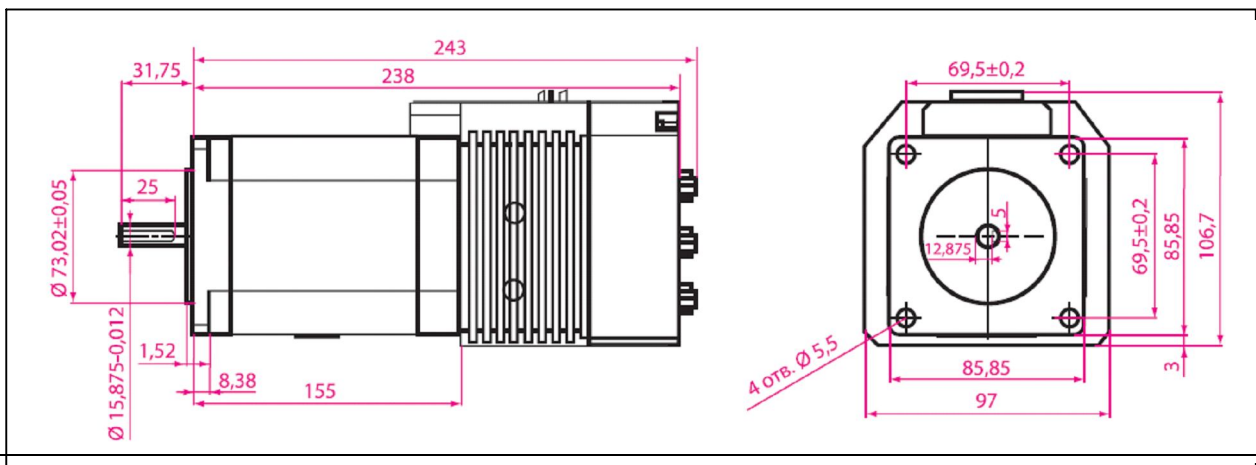


Рисунок Б.2 – Сервопривод «СПШ10-34100»



Приложение В

Механические характеристики устройств

Рисунок В.1 – Сервоприводы «СПШ10-23017» и «СПШ20-23017»

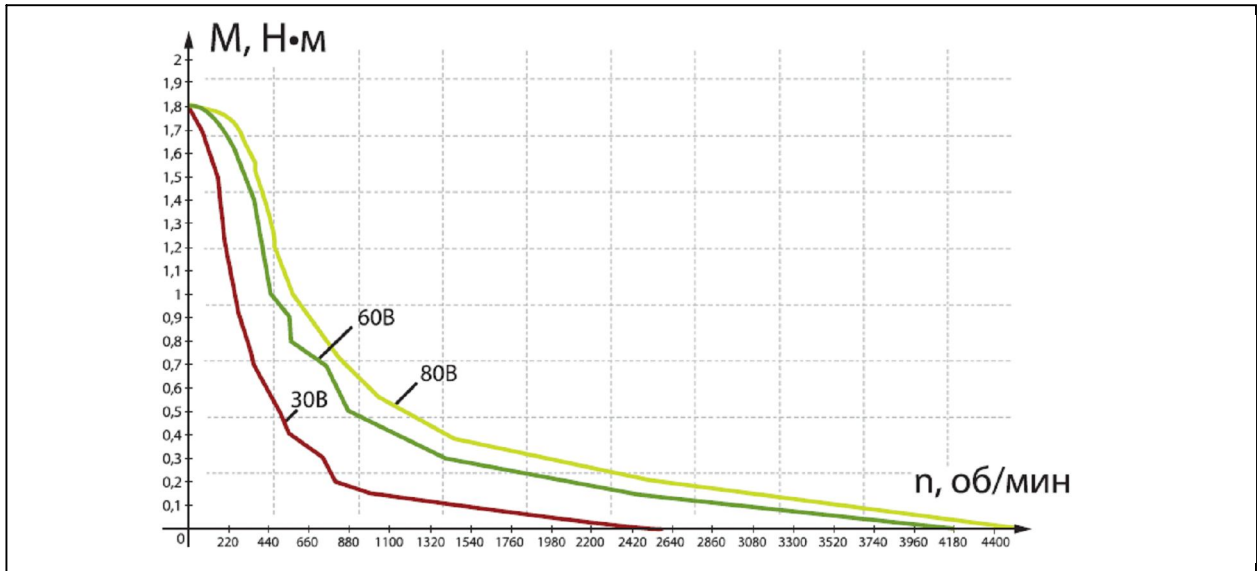
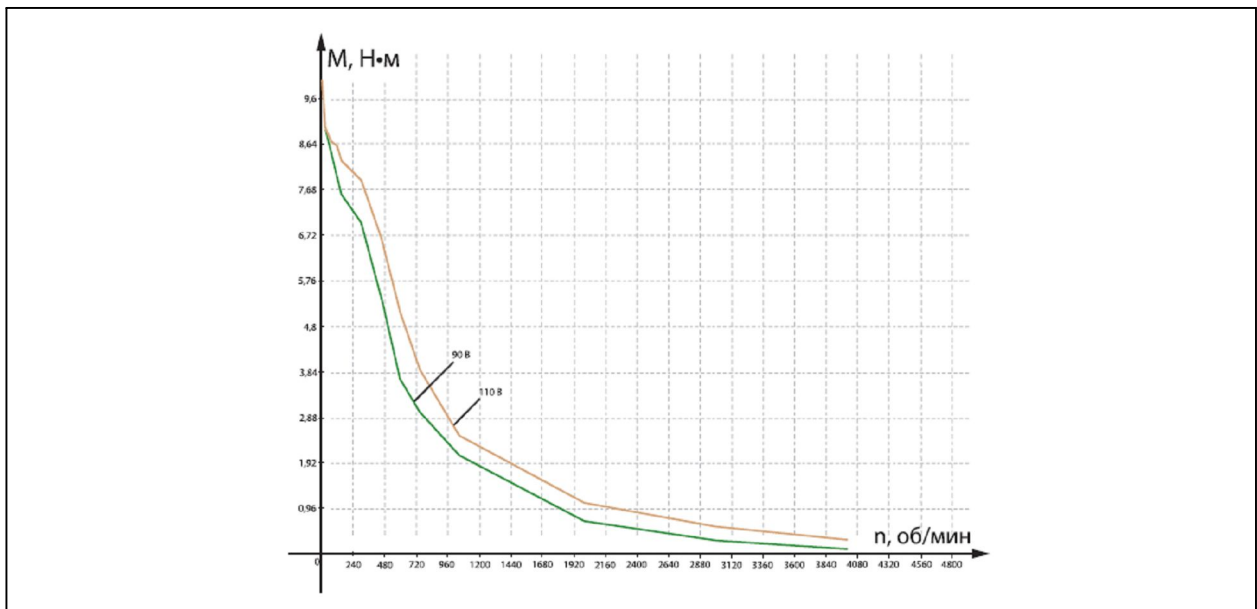
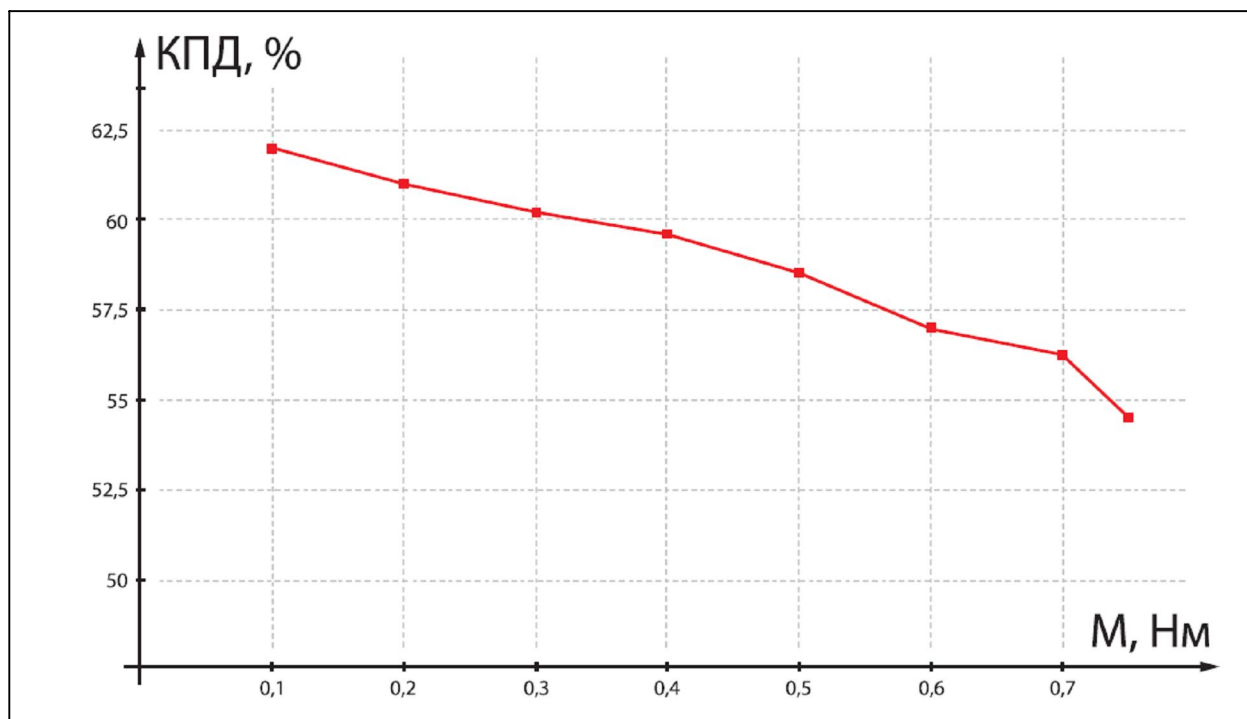


Рисунок В.2 – Сервопривод «СПШ10-34100»



Приложение Г

Рисунок Г.1 – График зависимости КПД от момента на валу сервоприводов



ПРИЛОЖЕНИЕ Д**Таблица Д.1 - Перечень оборудования,
предназначенного для испытаний сервоприводов**

Наименование оборудования	Тип прибора
Ваттметр	Д5056.63
Автотрансформатор	АОСН-4-220-82 УХЛ4
Термовлагокамера	КТК-3000
Стенд вибрационный	ВЭД-120
Установка ударная	УУМ-400.50-120
Штангенциркуль	ШЦ-11-315-0,1
Измерительная линейка	По ГОСТ 17435 или ГОСТ 427
Весы	Любого типа, обеспечивающие диапазон измерений от 0 до 50 кг с погрешностью $\pm 0,1$ кг
Осциллограф	С-117

Примечание - Средства измерения, контроля и испытаний, а также вспомогательное оборудование в процессе работы могут заменяться другими типами, обеспечивающими необходимую погрешность измерения и удовлетворяющими условиями испытаний

Приложение Е

Перечень ссылочной документации

Обозначение документа	Наименование документа
1	2
ГОСТ 2.114-95	ЕСКД. Технические условия
ГОСТ 2.601-2006	ЕСКД. Эксплуатационные документы
ГОСТ 2.602-95	ЕСКД. Ремонтные документы
ГОСТ 8.051-81	ГСИ. Погрешности, допустимые при измерении линейных размеров до 500 мм
ГОСТ 8.508-84	ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля
ГОСТ Р 8.568-97	ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
ГОСТ 9.302-88	ЕСЗКС. Покрyтия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
ГОСТ 9.303-84	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.006-84	ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
ГОСТ 12.1.018-93	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.2.003-91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.1-75	Система стандартов безопасности труда. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности
ГОСТ 12.2.032-78	ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.2.033-78	ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.019-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.009-83	ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 14.201-83	Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования
ГОСТ 14.206-73	Технологический контроль конструкторской документации
ГОСТ Р 15.201-2000	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок

ГОСТ 17.1.1.01-77	разработки и постановки продукции на производство
ГОСТ 17.1.3.13-86	Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения

Продолжение перечня

1	2
ГОСТ 17.2.1.04-77	Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, выбросы. Термины и определения
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 20.57.406-81	КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний
ГОСТ 26.205-88	Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия
ГОСТ 27.410-87	Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
ГОСТ 2991-85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия
ГОСТ 9142-90	Ящики из гофрированного картона. Технические условия
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
ГОСТ 10683-73	Машины электрические. Номинальные частоты вращения и допускаемые отклонения
ГОСТ 12139-84	Машины электрические вращающиеся. Ряды номинальных мощностей, напряжений и частот
ГОСТ 12302-83	Пакеты из полимерных и комбинированных материалов. Общие технические условия
ГОСТ 13267-73	Машины электрические вращающиеся и непосредственно соединяемые с ними неэлектрические. Высоты оси вращения и методы контроля
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
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 15543.1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 15846-2002	Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 16264.0-85	Машины электрические малой мощности. Двигатели. Общие технические условия
ГОСТ 16264.5-85	Двигатели шаговые. Общие технические условия
ГОСТ 16504-81	Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
ГОСТ 16511-86	Ящики деревянные для продукции электротехнической промышленности. Технические условия
ГОСТ 16962.1-89	Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 16962.2-90	Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 17494-87	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 17516.1-90	Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических

<p>ГОСТ 23216-78 ГОСТ 24297-87 ГОСТ 24444-87</p>	<p>машин Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам Входной контроль продукции. Основные положения Оборудование технологическое. Общие требования монтажной технологичности</p>
---	--

Продолжение перечня

1	2
<p>ГОСТ 29037-91 ГОСТ Р 50460-92 ГОСТ Р 51317.6.3-99 ГОСТ Р 51317.6.1-99 ГОСТ Р 51321.1-2007 ГОСТ Р 52776-2007 ГОСТ Р 52931-2008 ГОСТ Р ЕН 614-1-2003 ГОСТ Р МЭК 60073-2000 ГОСТ Р МЭК 60950-2002 ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005</p>	<p>Совместимость технических средств электромагнитная. Сертификационные испытания. Общие положения Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых и производственных зонах. Нормы и методы испытаний Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначение органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации Безопасность оборудования информационных технологий Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования</p>
<p>СанПиН 2.1.7.1322-03</p>	<p>«Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»</p>
<p>ПР 50.2.006-94 ПР 50.2.016-94 ПР 50.2.009-94 РД 50-690-89 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 СП 2.2.21327-03</p>	<p>ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки Санитарные правила. Гигиенические требования к организации</p>

