



МЕХАНИЗМ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МНОГООБОРОТНЫЙ

**МЭМ-40/25-10-05А1**

Руководство по эксплуатации

**СНЦИ.421312.017-01 РЭ**

**Для АЭС**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих наладку и эксплуатацию механизма исполнительного электрического многооборотного **МЭМ-40/25-10-05А1 СНЦИ.421312.017 ТУ** ( далее - механизм ), и содержит сведения о технических данных, устройстве, принципе действия механизма, а также сведения для технического обслуживания, текущего ремонта, обеспечения безопасной работы, транспортирования и хранения, утилизации.

Работы по монтажу, регулировке и пуску механизма разрешается выполнять лицам, имеющим допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

Необходимые меры безопасности при наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте изложены в соответствующих разделах настоящего руководства.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МЕХАНИЗМА**

#### **1.1.1 Назначение механизма**

**1.1.1.1** Механизм предназначен для перемещения рабочих органов запорной, запорно-регулирующей или регулирующей арматуры в системах управления технологическими процессами на объектах использования атомной энергии.

**1.1.1.2** Механизм допускает эксплуатацию в герметичной оболочке АЭС с реакторами ВВЭР, в боксах АЭС с реакторами РБМК или в помещениях I, II, III контура АЭС с реакторами БН и эксплуатацию в атмосфере **типа II** по ГОСТ 15150-69 при абсолютном давлении **0,1 МПа**, температуре **от 5°С до 70°С**, ( допускается повышение температуры **до 90°С на 5 ч не более 1 раза в 2 года** ), относительной влажности **до 95%** при **40°С** и более низких температурах без конденсации влаги.

**1.1.1.3** По защищённости от попадания твёрдых предметов (пыли) и проникновения воды механизм соответствует степени защиты **IP55**, оболочка механизма - **категории 2** по ГОСТ 14254-96.

**1.1.1.4** Установочные, присоединительные и максимальные габаритные размеры механизма указаны в **приложении А**.

**1.1.1.5** Масса механизмов указана в **таблице 1**.

#### **1.1.2 Технические характеристики**

**1.1.2.1** Основные параметры механизма указаны в **таблице 1**.

**1.1.2.2** Механизм обеспечивает фиксацию текущего углового положения выходного вала под максимальной нагрузкой при прекращении подачи напряжения питания электродвигателя.

**1.1.2.3** Механизм не допускает самопроизвольного изменения углового положения выходного вала под влиянием различных внешних факторов ( динамическое воздействие рабочего органа арматуры, на которой установлен механизм, обусловленное параметрами среды в трубопроводе; изменение температуры; вибрация; сейсмические воздействия и т. п. )

**1.1.2.4** Механизм снабжён ручным дублёром, который не препятствует автоматическому управлению. При этом усилие на маховике ручного дублёра **не более 200 Н**.

Таблица 1

	Условное обозначение механизма	Привод						Способ подключения	Масса, кг, не более
		Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Нм	Предельное число оборотов выходного вала	Частота вращения выходного вала, об/мин	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н		
					от выходного вала к электродвигателю	от выходного вала к маховику			
1	МЭМ-40/25-10-05A1	18 ( $\pm 10\%$ )*	10	24	56,48	202,5	4	электрический соединитель с кабельным вводом, кабельный ввод в клеммную коробку электродвигателя	41
2		26 ( $\pm 10\%$ )*					6		

\* - Настраивается на предприятии-изготовителе и регулировке при эксплуатации не подлежит

	Электродвигатель							Отношение начального пускового вращающего момента к номинальному	Пусковой момент, Нм	Место установки новки**	
	Тип	Номинальная мощность, кВт	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Частота вращения, об/мин	КПД, %	Коэффициент мощности				Отношение начального пускового тока к номинальному
1	асинхронный	0,18	380	0,8	1380	58	0,6	4,0	не менее 1,7	68	ПС, БС, ОС
2											

\*\* П – обслуживаемые помещения, Б – боксы, О – герметичная оболочка, ПС, БС, ОС – для систем безопасности соответственно

**1.1.2.5** Механизм допускает работу в повторно-кратковременном реверсивном режиме с частыми пусками S4 ПВ25% по ГОСТ ИЕС 30034-1-2014 при моменте на выходном валу в пределах от номинального значения противодействующего до 0,5 номинального значения сопутствующего:

- с частотой включений до 320 в час;
- с частотой включений до 630 в час с последующим повторением не менее, чем через 3 часа.

Интервал времени между выключением и включением механизма при реверсе — не менее 50 мс.

Питание электродвигателя механизма осуществляется трёхфазным током частотой **50 Гц** и напряжением **380/220 В** с допустимыми отклонениями:

- частоты питания – не более **2%**;
- напряжения питания от **минус 15%** до **плюс 10%**.

При этом отклонения частоты и напряжения не должны быть противоположными.

**1.1.2.6** Механизм работоспособен при:

- 1) падении напряжения до **176 В** при одновременном падении частоты до **47 Гц** в течение **не более 15 с**;
- 2) повышении напряжения до **242 В** при одновременном повышении частоты до **51,5 Гц** в течение **не более 15 с**.

При этом не происходит остановки механизма.

**1.1.2.7** Ток двигателя при параметрах питания **1.1.2.5** и номинальном противодействующем моменте на выходном валу механизма не превышает значений, указанных в **таблице 1**.

**1.1.2.8** Обмотки электродвигателя имеют класс изоляции по нагревостойкости **не ниже F** по ГОСТ 8865-93.

**1.1.2.9** Механизм имеет двухсторонний ограничитель момента, выходным сигналом которого является срабатывание соответствующего направлению вращения выключателя при достижении определённого значения момента на выходном валу, указанного в **таблице 1**.

Ограничитель настраивается при изготовлении механизма с указанием значений момента на открытие и на закрытие в паспорте на механизм. Настройка осуществляется в «статике», без учёта переходных процессов. Допускается подстройка ограничителя при пуско-наладочных работах для более точного согласования с динамическими характеристиками присоединённой арматуры, по методике, утверждённой предприятием-изготовителем.

**1.1.2.10** Механизм имеет четыре выключателя сигнализации с возможностью настройки точки срабатывания при достижении любого определённого углового положения выходного вала. При этом предельному числу оборотов выходного вала (далее - номинальному полному ходу) соответствует поворот вала блока сигнализации положения на **0,63 оборота**.

**1.1.2.11** Каждый замыкающий и размыкающий контакт всех выключателей механизма имеет раздельный вывод на электрический соединитель без перемычек.

Выключатели допускают работу в следующих условиях:

- в цепях переменного тока частотой **50 Гц**, напряжением **до 250 В** ток через замкнутые контакты (**20...1000**) **мА**;
  - в цепях постоянного тока напряжением (**15...60**) **В** ток через замкнутые контакты (**1...400**) **мА**, при этом падение напряжения на замкнутых контактах **не более 0,25 В**;
- Время срабатывания при замыкании и размыкании - **не более 0,04 с**

**1.1.2.12** Механизм имеет встроенный реостатный блок сигнализации положения **БСПР-21А**. Токосый сигнал унифицированного диапазона, пропорциональный угловому положению выходного вала в пределах номинального полного хода, может быть получен с выносного нормирующего преобразователя **НП-Р20А** из комплекта поставки механизма. Подстроечные резисторы нормирующего преобразователя допускают регулировку значения выходного сигнала в крайних положениях полного хода.

Присоединительные и максимальные габаритные размеры преобразователя указаны в **приложении Б**.

Преобразователь допускает установку в обслуживаемых помещениях АЭС и эксплуатацию в атмосфере **типа II** по ГОСТ 15150-69 при абсолютном давлении **0,1 МПа**, температуре **от 5°С до 50°С**, относительной влажности **до 80%** при **35°С** и более низких температурах без конденсации влаги, соответствует степени защиты **IP20** по ГОСТ 14254-96, должен подключаться к сети однофазного тока частотой **50 Гц** и напряжением **220 В** с допустимыми отклонениями **1.2.2.5, 1.2.2.6**. Потребляемая мощность - **не более 5 ВА**.

Допустимая длина линии связи между механизмом и преобразователем **не более 400 м**, при этом сопротивление каждого провода линии связи должно быть **не более 10 Ом**.

Дополнительные технические характеристики преобразователя изложены в соответствующей эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки механизма.

**1.1.2.13** Электрическая схема механизма и внешних соединений дана в **Приложении В**.

Для раздельного подключения цепей выключателей и цепей датчика положения предназначены два отдельных кабельных ввода. Подключение электродвигателя - через кабельный ввод его клеммной коробки.

**1.1.2.14** Нелинейность выходного сигнала датчика положения - **не более ±2,5% диапазона**.

**1.1.2.15** По электромагнитной совместимости механизм соответствует **IV группе исполнения и критерию качества функционирования А** по ГОСТ 32137-2013.

**1.1.2.16** Сопротивление изоляции электрических цепей механизма по отношению к корпусу и между собой **не менее**:

- 1) **20 МОм** - при температуре **от 15°С до 25°С** и влажности **от 30% до 80%**;
- 2) **5 МОм** - при повышенной **до 40°С** температуре и той же влажности;
- 3) **0,5 МОм** - при повышенной **до 70°С** температуре и той же влажности;
- 4) **0,1 МОм** - при повышенной **до 90°С** температуре и той же влажности;
- 5) **1 МОм** - при температуре **до 40°С** и влажности **до 95%**.

**1.1.2.17** Изоляции электрических цепей механизма по отношению к корпусу и между собой выдерживает в течение **1 минуты** действие напряжения практически синусоидальной формы частотой **50 Гц**. Действующее значение напряжения:

- 500\* ( 300\*\* ) В** - для цепей датчика положения;
- 1 500\* ( 900\*\* ) В** - для цепей сигнализации;
- 1 760\*( 1250\*\* ) В** - для цепей электродвигателя.

1) \*при температуре **от 15°С до 25°С** и влажности **от 30% до 80%**:

2) \*\*при температуре **до 40°С** и влажности **до 95%**:

**1.1.2.18** Механизм работоспособен и сохраняет технические характеристики при внешних вибрационных воздействиях частотой ( **5...120** ) Гц с амплитудой виброускорения **до 10 м/с<sup>2</sup>**.

**1.1.2.19** По устойчивости к сейсмическим воздействиям механизм относится к **I категории** сейсмостойкости по НП-031-01. Механизм сохраняет работоспособность при сейсмических воздействиях **до 8 баллов** по шкале MSK-64 при высоте установки **до 40м**.

**1.1.2.20** Уровень звукового давления при работе механизма не превышает **80 дБА** на расстоянии 2 м от его наружного контура.

**1.1.2.21** Материалы и покрытия наружных поверхностей механизма обладают стойкостью к воздействию дезактивирующих растворов **VI и VII** с температурой **до 95°C**, указанных в НП-068-05. Дезактивация проводится протиркой тампонами, смоченными дезактивирующими растворами. Порядок дезактивации, время обработки, периодичность в соответствии с НП-068-05.

**1.1.2.22** Механизм может работать надёжно вплоть до получения суммарной дозы **1 000 000 Гр** ( 1 Гр = 100 рад ).

**1.1.2.23** Механизм относится к **классу безопасности 2** по ОПБ-88/97.

**1.1.2.24** Выбег выходного вала механизма, в процентах полного хода, при параметрах питания **1.2.2.5**, и моменте на выходном валу в пределах от номинального противодействующего до 0,5 от номинального сопутствующего **не более 0,5%**.

**1.1.2.25** Люфт выходного вала механизма при нагрузке 5 % от номинального момента на выходном валу **не более 3°**.

**1.1.2.26** Гистерезис выходного сигнала датчика положения, приведённый к выходному валу механизма, **не более 1,5%**.

**1.1.2.27** Дифференциальный ход выключателей сигнализации, приведённый к выходному валу механизма, **не более 4%**.

**1.1.2.28** Отклонение времени полного хода выходного вала механизма от номинального значения при параметрах питания **1.1.2.5** и номинальном противодействующем моменте **не более 10%**.

**1.1.2.29** Отклонение времени полного хода выходного вала механизма от действительного значения ( **1.1.2.28** ) **не более 20%** при изменении:

- напряжения питания в пределах **1.1.2.5**;

- температуры окружающего воздуха в допускаемых пределах;

- момента на выходном валу в пределах от номинального противодействующего до 0,5 от номинального сопутствующего.

**1.1.2.30** Средняя относительная скорость вращения выходного вала механизма, в зависимости от длительности  $\Delta t$  подачи напряжения питания двигателя, должна находиться в пределах (  $V1...V2$  ) **таблицы 2**, где:

**V1** - значение при пониженном до 85% от номинального напряжении питания двигателя и номинальном противодействующем моменте на выходном валу механизма;

**V2** - значение при повышенном до 110% от номинального напряжении питания двигателя и 0,5 от номинального сопутствующего момента на выходном валу механизма.

Таблица 2

<b><math>\Delta t</math>, с</b>	0,2	0,4	0,6
<b>V1</b>	0.3	0.53	0.66
<b>V2</b>	1.5	1.3	1.22

### 1.1.3 Состав механизма

Механизм ( **приложение А** ) является законченным однофункциональным изделием, составной частью которого является нормирующий преобразователь НП-Р20А ( **приложение Б** ).

### 1.1.4 Устройство и работа механизма

Работа механизма ( **приложение А** ) заключается в преобразовании вращения вала электродвигателя ( **1** ) во вращение выходного вала посредством редуктора ( **2** ) через тормоз ( **8** ). При этом:

- фиксация текущего углового положения выходного вала под нагрузкой при прекращении подачи напряжения питания электродвигателя обеспечивается тормозом ( **8** );
- дополнительное вращение выходного вала обеспечивается вращением ручного привода ( **7** ) независимо от работы электродвигателя;
- вращение выходного вала преобразуется во вращение вала блока сигнализации положения ( **3** ) посредством привода блока сигнализации положения ( **4** ) для получения сигналов с четырёх выключателей и реостатного датчика. Номинальному полному ходу выходного вала соответствует поворот вала блока сигнализации положения на **0,63 оборота**;
- устройство ограничения наибольшего момента ( **5** ) обеспечивает срабатывание соответствующего направлению вращения выключателя при достижении момента, определённого настройкой;
- подключение силовых цепей осуществляется к клеммной колодке электродвигателя с герметизацией кабеля посредством штуцерного ввода; подключение цепей сигнализации (выключателей блока сигнализации положения и устройства ограничения наибольшего момента) и подключения цепей датчика блока сигнализации положения осуществляется электрическим соединителем (вилка-розетка) ( **6** ) с отдельной герметизацией кабелей посредством двух штуцерных вводов.

**1.1.4.1 Электропривод ( Приложение Г )** состоит из асинхронного электродвигателя ( **15** ) с номинальной частотой вращения 1380 об/мин и механического тормоза нормально-замкнутого типа.

Вращение выходной шестерне ( **2** ) передаётся полумуфтой ( **5** ), свободно вращающейся на валу тормоза ( **1** ). При отсутствии вращающего момента со стороны двигателя выходная шестерня ( **2** ) застопорена силой трения трёх фрикционных колец ( **7** ) о тормозные диски ( **8** ), создаваемой посредством пружины ( **3** ), прижимающей полумуфту ( **5** ).

Вращение полумуфте ( **6** ) передаётся валом тормоза ( **1** ) через шлицевое соединение. При подаче вращающего момента с вала двигателя на вал тормоза ( **1** ) посредством вилок ( **13, 12** ) и сухаря ( **14** ) и, далее, на полумуфту ( **6** ) шесть шариков ( **4** ) смещаются в лунках и отталкивают полумуфту ( **5** ), размыкая фрикционную связь, что делает возможным дальнейшее прохождение момента на выходную шестерню ( **2** ).

Смещение полумуфты ( **5** ) ограничено зазором **S**, минимальное значение которого обеспечивает полное размыкание фрикционной связи и соответствует угловому люфту полумуфты ( **5** ) ( 5...10 )°. Зазор выставляется при изготовлении тормоза набором регулировочных колец ( **10** ) при полностью вывернутых шести винтах ( **11** ). Винты ( **11** ) и гайки для их стопорения ( **9** ) предназначены для компенсации износа фрикционных колец в процессе эксплуатации механизма.

**1.1.4.2 Редуктор ( Приложение Д )** преобразует вращение, передаваемое ему выходной шестернёй электропривода на колесо ( 1 ), во вращение выходного вала механизма ( 5 ) посредством прямозубых цилиндрических колёс.

В преобразовании участвует одна дифференциальная планетарная передача. Колесо ( 2 ) является одновременно солнечным колесом планетарной передачи, вал ( 3 ) - водилом. Корончатое колесо ( 4 ) является одновременно червячным колесом. Поэтому вращение вала ручного привода ( 7 ) через червяк ( 8 ) преобразуется во вращение выходного вала ( 5 ) независимо от вращения, передаваемого электродвигателем ( при работающем двигателе вращение ручного привода замедляет или ускоряет вращение выходного вала ( 5 ) ).

Червяк ( 8 ) может перемещаться по оси вала ( 7 ), преодолевая сопротивление пружин с одной и с другой стороны, так как связан с валом шлицевым соединением. Кроме того червячная пара ( 4-8 ) является самотормозящейся. Поэтому приложение внешнего момента к выходному валу механизма ( 5 ) при выключенном двигателе ( колесо ( 1 ) при этом удерживается тормозом ) или приложение внешнего противодействующего момента во время работы механизма приводит к пропорциональному осевому смещению червяка ( 8 ) в соответствующую сторону. Осевое смещение червяка передаётся на поворотный механизм устройства ограничения момента и, при достижении определённой величины смещения, приводит к срабатыванию соответствующего выключателя.

### 1.1.5 Маркировка механизма

Каждый механизм снабжён алюминиевой табличкой размером 100 x 25 мм (рис. 1).

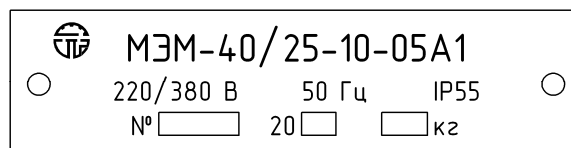


Рис. 1

Рельеф надписей и товарного знака предприятия-изготовителя заполнен чёрной краской. Ударным способом нанесены: номер механизма по системе нумерации предприятия-изготовителя, последние цифры года изготовления, масса.

### 1.1.6 Упаковка механизма

Каждый механизм упакован в транспортную тару - дощатый ящик, обшитый стальной лентой, концы которой стянуты «в замок». Перед упаковыванием механизмы подвергнуты консервации в соответствии с ГОСТ 9.014-78, НП-068-05. Вариант защиты ВЗ-1 и вариант внутренней упаковки ВУ-3.

Товаросопроводительная документация вложена в каждый ящик или в ящик №1 поставочной партии. Эксплуатационная документация (включая настоящее руководство по эксплуатации) и паспорт на механизм (а также, при необходимости, паспорта на составные части механизма) вложены в каждый ящик или в ящики №1, 4, 7... в случае приложения одного комплекта эксплуатационной документации на каждые 3 механизма.

## 1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ МЕХАНИЗМА

Назначение, технические характеристики, устройство и порядок работы, способ маркировки и упаковки нормирующего преобразователя **НП-Р20А** приведены в руководстве по эксплуатации **СНЦИ.423141.004 РЭ** из комплекта поставки механизма.



## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.1.1 Требования к допускаемому месту установки механизма и параметрам окружающей среды 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.2.15, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.22 являются обязательными как относящиеся к требованиям безопасности.

2.1.2 Допускаемое рабочее положение механизма при установке на арматуре - любое, при котором электродвигатель не находится под редуктором.

2.1.3 Допускаемое усилие вращения, приложенное к маховику ручного привода:

- не более 800 Н ( 80 кг ) при выключенном двигателе;

- не более 20 Н ( 2 кг ) при работающем двигателе.

2.1.4 При работе от электродвигателя механизм допускает затормаживание выходного вала, вплоть до полной остановки, нагрузкой, превышающей номинальный момент, на время не более 3 с.

2.1.5 Продолжительность включений и число включений в час не должны превышать значений, указанных в 2.3.3.1.

2.1.6 Допускаемые токи коммутации выключателей не должны превышать значений, указанных в 1.1.2.11. В процессе работы выключателя не допускается уменьшение нагрузки цепи.

### 2.2 ПОДГОТОВКА МЕХАНИЗМА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке механизма

2.2.1.1 К монтажу и управлению механизмом должны допускаться только специалисты, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, имеющие допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и получившие соответствующий инструктаж по технике безопасности.

2.2.1.2 Все работы производить при полностью снятом напряжении питания. На щите управления укрепить табличку с надписью – "Не включать - работают люди".

2.2.1.3 Работы производить только исправным инструментом.

#### 2.2.2 Правила установки

2.2.2.1 Установочные, присоединительные и максимальные габаритные размеры механизма указаны в приложении А.

2.2.2.2 Требования к месту установки механизма по 2.1.1, при этом необходимо предусмотреть достаточное свободное пространство от окружающих конструкций для обеспечения свободного доступа при эксплуатации и обслуживании.

2.2.2.3 После установки необходимо заземлить механизм медным проводом сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>, тщательно зачистив предварительно место присоединения. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не менее 10 Ом. Соединение предохранить от коррозии нанесением слоя консистентной смазки.

2.2.2.4 Перед присоединением к арматуре проверить работоспособность механизма от ручного дублёра.

2.2.2.5 Перед присоединением к арматуре проверить работоспособность механизма от электродвигателя. Сняв крышку клеммной коробки электродвигателя, присоединить силовые провода и провод заземления электродвигателя. Направление вращения выходного вала должно меняться при изменении чередования фаз питающего напряжения.

2.2.2.6 Присоединить механизм к арматуре. Ручным дублёром установить регулирующий орган арматуры в среднее положение рабочего хода.

**2.2.2.7** Провести разделку и подключение (с необходимым чередованием фаз) силового кабеля к двигателю через штуцерный ввод его клеммной коробки в соответствии с руководством по эксплуатации на двигатель. Заземлить корпус электродвигателя аналогично **2.2.2.3**.

**2.2.2.8** Провести разделку и подключение кабеля цепей сигнализации и кабеля цепей датчика в соответствии со схемой **приложения В**, для чего необходимо:

- отвинтив крепёжные винты, снять электрический соединитель ( **6** ) (**приложение А**);
- отвинтив крепёжные винты, вынуть из электрического соединителя розетку;
- ослабить гайки ( **11** ) и пропустить через электрический соединитель кабеля, предварительно просверлив отверстия необходимого диаметра в прокладках ( **12** ) и шайбах ( **13** );
- припаять провода к розетке, предварительно надев на них электроизоляционные трубки и пропустив концы проводов через отверстия хвостовиков розетки; при пайке использовать безкислотные флюсы; места пайки покрыть лаком или эмалью; установить электроизоляционные трубки;
- установить розетку на место и закрепить винтами;
- затянуть гайки штуцерных вводов;
- проверить сопротивление изоляции между контактами розетки – оно должно быть

**не менее 20 МОм.**

**2.2.2.9** Установить электрический соединитель и закрепить винтами.

**2.2.2.10** Провести подключение нормирующего преобразователя **НП-Р20А** в соответствии с руководством по эксплуатации **СНЦИ.423141.004 РЭ**.

**2.2.2.11** Снять крышку (**9**) (**приложение А**) и провести настройку блока сигнализации положения в соответствии с руководствами по эксплуатации **СНЦИ.426449.073 РЭ** и **СНЦИ.423141.004 РЭ** из комплекта поставки механизма. При этом необходимые угловые положения выходного вала устанавливать ручным дублёром, учитывая требования **2.1.3**.

Установить крышку на место и закрепить винтами.

### **2.2.3 Указания по включению, проверка работы**

Пробным включением проверить работоспособность механизма и правильность настройки блока сигнализации положения.

## **2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА**

### **2.3.1 Использование механизма и контроль работоспособности**

**2.3.1.1** Механизм относится к классу ремонтпригодных восстанавливаемых изделий с нормируемой надёжностью и должен нормально функционировать без технического обслуживания и ремонта в течение **15 000 часов** при соблюдении правил эксплуатации.

**2.3.1.2** Порядок контроля работоспособности механизма, необходимость подстройки и регулировки, методики выполнения измерений определяются эксплуатирующей организацией.

### **2.3.2 Возможные неисправности и рекомендации по их устранению**

Перечень неисправностей, возможные причины и методы устранения даны в **таблице 3**, в руководстве по эксплуатации **ИГУР.521721.001 РЭ** (в части работы двигателя) а также в руководствах по эксплуатации БСПР-21А и НП-Р20А **СНЦИ.426449.073 РЭ** и **СНЦИ.423141.004 РЭ**.

Таблица 3

Признак неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Нет фиксации выходного вала (1.1.2.2)	Износ фрикционного кольца (7) тормоза (приложение Г), попала смазка на тормозной диск (8)	См. раздел «Текущий ремонт»
Изменение положения выходного вала (1.1.2.3)		
Велик выбег выходного вала (1.1.2.24)		

### 2.3.3 Режимы работы механизма

**2.3.3.1** Механизм предназначен для работы в повторно-кратковременном реверсивном режиме с числом включений **не более 320 1/ч** и ПВ **не более 25%** при моменте на выходном валу в пределах от номинального противодействующего до 0,5 от номинального сопутствующего.

Механизм допускает число включений **не более 630 1/ч** в том же режиме в течение **не более 1 часа** со следующим повторением **не менее, чем через 3 ч**.

Пауза между выключением и включением на обратное направление – **не менее 50 мс**.

**2.3.3.2** С целью уменьшения износа фрикционных колец тормоза, рекомендуется эксплуатация механизма с какой-либо противодействующей нагрузкой на выходном валу.

### 2.3.4 Меры безопасности при использовании механизма

При эксплуатации механизма не требуется соблюдение дополнительных мер безопасности, кроме общих, изложенных в **2.2.1**.

## 2.4 ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Действия при возникновении чрезвычайной ситуации (пожар на механизме, аварийные условия эксплуатации, выходящие за рамки эксплуатационных ограничений **2.1**, экстренная эвакуация обслуживающего персонала и т. п.) - в соответствии с инструкциями эксплуатирующей организации.

Прекращение подачи напряжения питания на механизм - аппаратурой управления.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

#### **3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЗМА**

##### **3.1.1 Общие указания**

К техническому обслуживанию механизма допускается только специально подготовленный персонал, изучивший руководство по эксплуатации механизма и его составных частей, имеющий допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности.

##### **3.1.2 Меры безопасности при техническом обслуживании механизма**

При проведении технического обслуживания механизма не требуется соблюдение дополнительных мер безопасности, кроме общих, изложенных в 2.2.1.

##### **3.1.3 Порядок технического обслуживания механизма**

Средний срок службы механизма – **20 лет**. При этом необходимо проводить планово-предупредительные осмотры (далее – ППО), периодичность которых определяется эксплуатирующей организацией, текущий планово-предупредительный ремонт (далее – ППР), периодичность выполнения – **18 месяцев** и **капитальный ремонт – каждые 4,5 года**.

###### **3.1.3.1** Рекомендуется следующая последовательность проведения ППО:

- Очистить наружные поверхности механизма от грязи и пыли;
- Проверить состояние заземляющего устройства и, при наличии ржавчины, механизм должен быть заземлён заново.

###### **3.1.3.2** Последовательность проведения ППР согласно **раздела 4**.

**3.1.3.3** Последовательность проведения **капитального ремонта** согласно **Техническим условиям на ремонт СНЦИ.421312.017-01 УК**, соответствующих данному механизму.

##### **3.1.4 Проверка работоспособности механизма**

Проверка работоспособности механизма - в соответствии с **2.2.3**.

##### **3.1.5 Техническое освидетельствование**

Порядок технического освидетельствования определяется эксплуатирующей организацией.

##### **3.1.6 Консервация**

Механизм подвергнут консервации согласно требованиям ГОСТ 9.014-78, НП-068-05.

Срок защиты без переконсервации – 3 года (или 5 лет по требованию заказчика).

#### **3.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ МЕХАНИЗМА**

Техническое обслуживание нормирующего преобразователя **НП-Р20А** проводить в соответствии с руководством по эксплуатации **СНЦИ.423141.004 РЭ** из комплекта поставки механизма.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ МЕХАНИЗМА

#### 4.1.1 Общие указания

Текущий ремонт проводить при полном отсутствии нагрузки на выходном валу механизма. Перед началом ремонта проверить плавность работы ручного дублёра.

Снять двигатель 15 (приложение Г) совместно с фланцем 17, вилкой 13 и сухарем 14. Отвинтив винты М6 вынуть узел тормоза.

В условиях мастерской провести разборку узла тормоза. Контролировать состояние фрикционных колец 7. Рекомендуется визуальный контроль микротрещин и других дефектов структуры кольца проводить при необходимом увеличении. Дефектные кольца заменить. Замена проводится полным пакетом колец из 3 шт. Также рекомендуется замена колец при достижении толщины 3 мм.

При сборке узла тормоза попадание смазки на фрикционные поверхности не допускается.

Провести подрегулировку тормоза. В отрегулированном состоянии полумуфта 5 и шестерня 2 должны быть радиально неподвижны относительно корпуса 16 за счёт удержания сжатым пакетом дисков. При этом вторая полумуфта 6 имеет небольшой осевой свободный ход, выставленный регулировочными кольцами 10, вследствие чего связанный с ней шлицевым соединением вал 1 имеет радиальный люфт  $5^{\circ}$ – $10^{\circ}$  относительно корпуса 16. Зазор S, необходимый для надёжного размыкания пакета выставлен на величину равную  $0,5_{-0,2}$ .

*(Начальный радиальный люфт необходим для более устойчивой работы узла на размыкание. По мере износа фрикционных колец положение полумуфты 5 сдвигается по оси, радиальный люфт уменьшается, зазор S увеличивается. При полном отсутствии радиального люфта дальнейший износ фрикционных колец может привести к ослаблению фрикционной связи и «проскальзыванию» тормоза при останове механизма с нагрузкой. Для компенсации износа тормозных дисков служат расположенные по окружности винты 11 со стопорными гайками 9. Регулировка винтами возможна на установленном узле тормоза, без вывода механизма из эксплуатации).*

В случае замены фрикционных колец необходима обкатка узла тормоза для притирки фрикционных поверхностей. Обкатку проводить на лабораторном образце механизма, установленном на нагрузочном стенде. Обкатку проводить в течение часа при нагрузке 5%–10% от номинальной в режиме работы 1.1.2.5 серией импульсов в одну и другую сторону. После чего провести повторный контроль регулировки тормоза.

Провести проверку работы тормоза при номинальной нагрузке на выходном валу в режиме работы 1.1.2.5. Для проверки удержания конструкция нагрузочного стенда должна обеспечивать постоянную статическую нагрузку механизма.

Установить на механизм узел тормоза, сухарик и двигатель в сборе.

– Снять крышку 9 (Приложение А) и проверить настройку блока сигнализации положения 3. При необходимости провести подрегулировку. Установить крышку на место и закрепить винтами.

– Подтянуть резьбовые соединения;

– Проверить плавность хода от ручного дублера.

**Примечание** – В случае замены фрикционных колец рекомендуется проводить и обкатку и проверку удержания на стенде с постоянной статической нагрузкой и непосредственно на конкретном редукторе.

#### 4.1.2 Меры безопасности при ремонте

При проведении ППР не требуется соблюдение дополнительных мер безопасности, кроме общих, изложенных в 2.2.1.

#### 4.2 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ МЕХАНИЗМА

Текущий ремонт нормирующего преобразователя **НП-Р20А** проводить в соответствии с руководством по эксплуатации **СНЦИ.423141.004 РЭ** из комплекта поставки механизма.

### 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия хранения механизм в заводской упаковке - по группе **3 (ЖЗ)** по ГОСТ 15150-69.

5.2 Время хранения механизм в неповреждённой заводской упаковке - **не более 36 месяцев**.

### 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Механизм должен транспортироваться в заводской упаковке в крытых вагонах, универсальных контейнерах, крытых машинах, в трюмах речных и морских судов и авиационным транспортом ( в герметизированных отапливаемых отсеках ) при условии хранения **3 (ЖЗ)** по ГОСТ 15150-69.

Время транспортирования - **не более 60 суток**.

Механизм транспортируется в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

6.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованный механизм не должен подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованного механизма на транспортное средство должен исключать его самопроизвольное перемещение.

6.3 Механизм в заводской упаковке выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха **до минус 50°С при относительной влажности до 98% при 35°С** и более низких температурах без конденсации влаги.

6.4 Механизмы в заводской упаковке выдерживает воздействие вибрации по **группе N2** ГОСТ Р 52931-2008, действующей в направлении, обозначенном на таре.

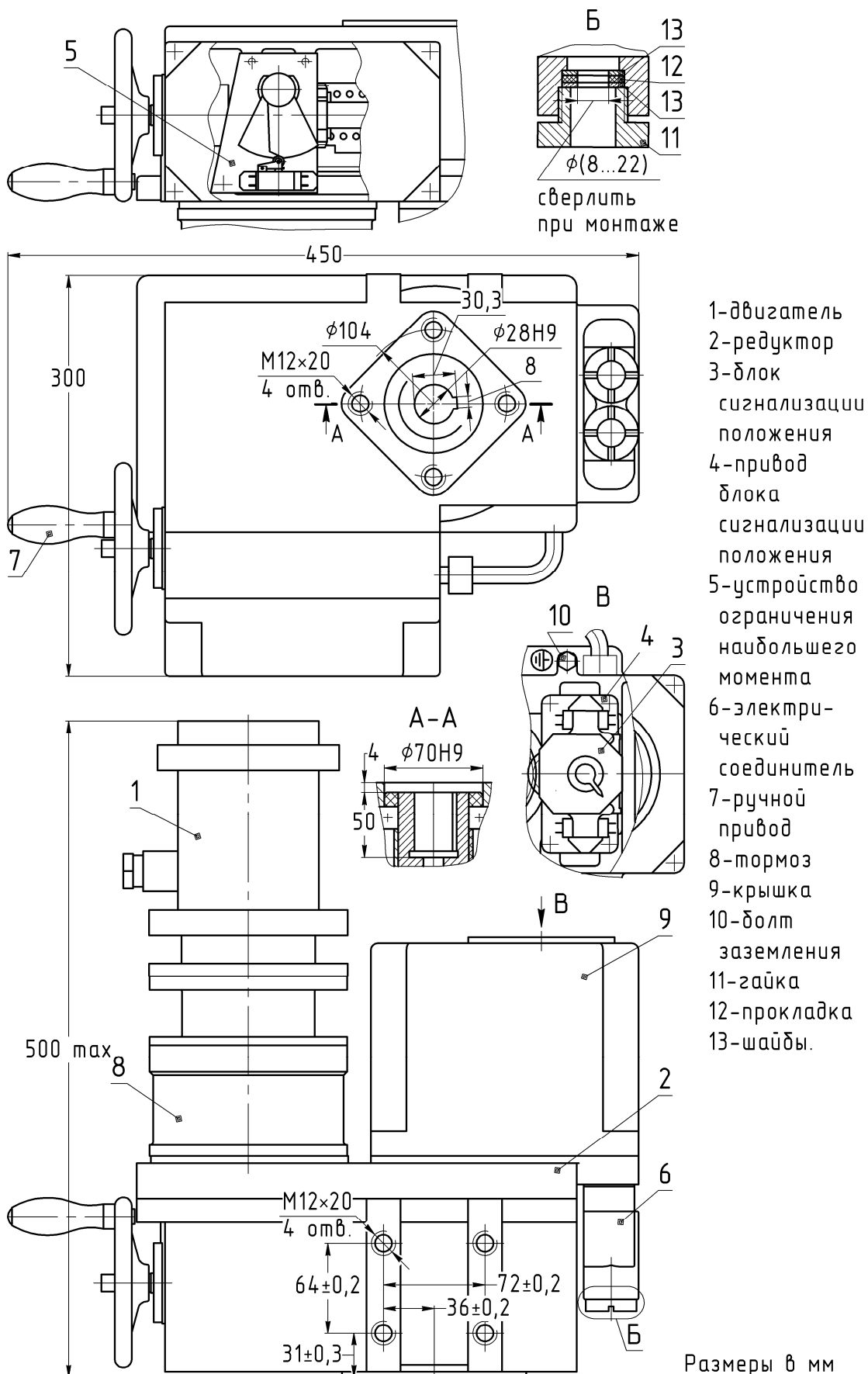
### 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Механизм подлежит утилизации по окончании срока службы по технологии, принятой эксплуатирующей организацией.

## Приложение А

(обязательное)

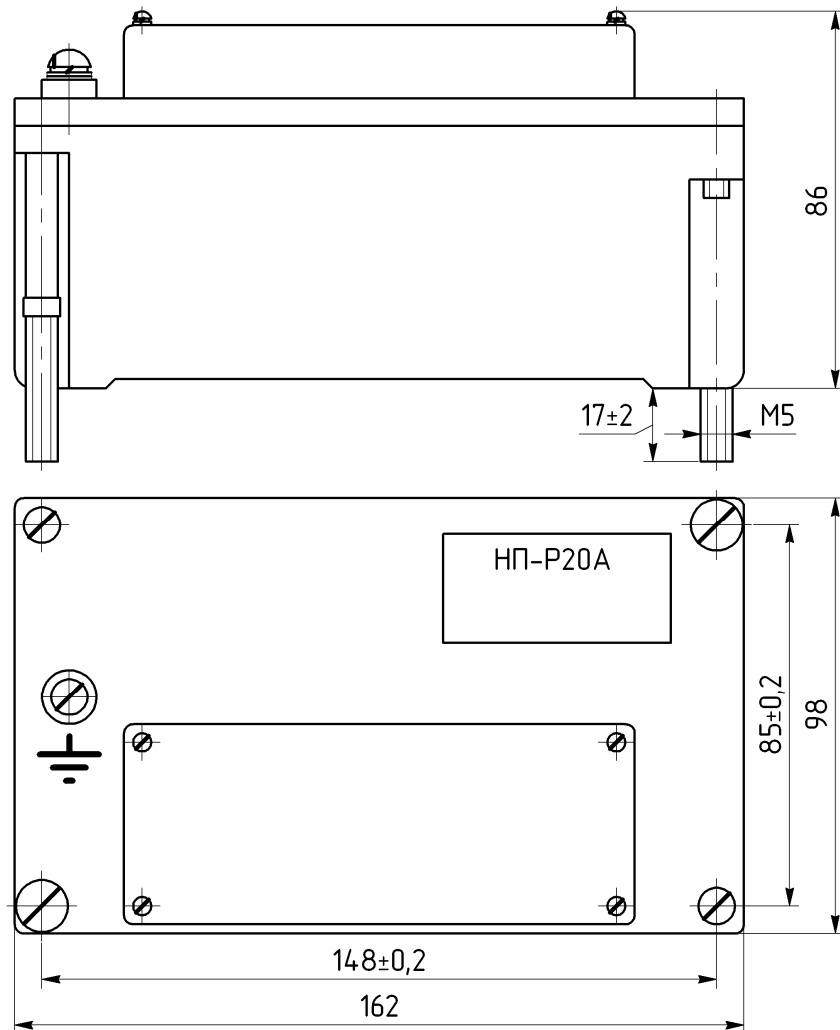
Общий вид, установочные, присоединительные и максимальные габаритные размеры механизма



Размеры в мм

**Приложение Б**

(обязательное)

**Общий вид, присоединительные и максимальные габаритные размеры  
нормирующего преобразователя**



## Приложение В

(обязательное)

### Схема электрическая механизма и внешних соединений



Диаграмма работы выключателей

выключатель	конт. X2	← полный ход →	
		откр.	закр.
SQFC1	6,7	■	
	8,9		■
SQFT1	10,11		■
	12,13	■	
SQC1	14,15		■
	16,17	■	
SQT1	18,19		■
	20,21	■	
SQC2	22,23		■
	24,25	■	
SQT2	26,27		■
	28,29	■	

■ - контакт замкнут

В зависимости от исполнения НП-Р20А	(4-20)мА	$R_n \leq 0,5 \text{ кОм}$
	(0-20)мА	$R_n \leq 0,5 \text{ кОм}$
	(0-5)мА	$R_n \leq 2 \text{ кОм}$

ИМ1 - механизм

X2 - соединитель (вилка, розетка) РП10-42

A1 - ограничитель наибольшего момента

SQFC1/SQFT1 - выключатели ограничителя наибольшего момента открытия/закрытия

A2 - блок сигнализации положения реостатный БСПР-21А

SQC1/SQT1 - концевые выключатели открытия/закрытия

SQC2/SQT2 - путевые выключатели открытия/закрытия

M1 - электродвигатель асинхронный

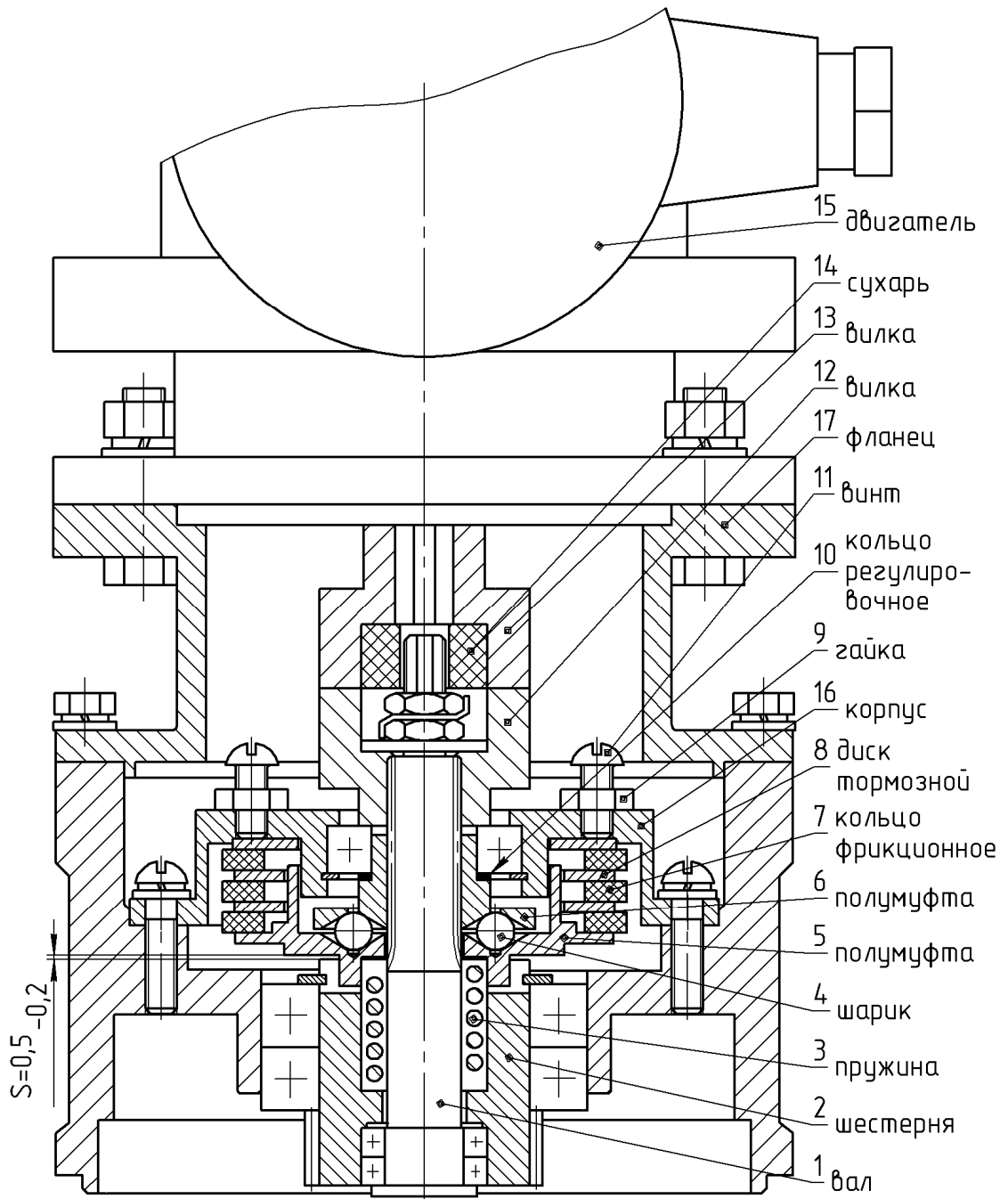
X1 - колодка клеммная двигателя

U1 - нормирующий преобразователь НП-Р20А

$R_n$  - сопротивление нагрузки и линии связи

\* В скобках дана позиционная маркировка выключателя, принятая на предприятии-изготовителе

**Приложение Г**  
(обязательное)  
**Электропривод**



### Приложение Д

(обязательное)

### Редуктор

