

МУФТА УПРУГАЯ ПЛАСТИНЧАТАЯ типа МУП 2

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
НТК 03.000У.001.00.00РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	7
5 МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ	7
6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	11
9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	11

Приложение А. Схема базирования при расточке полумуфты

Приложение Б. Порядок центровки валов агрегата

Приложение В. Диаграмма предельных смещений валов для муфт типа МУП2

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Муфта соединительная типа МУП 2 (далее муфта) предназначена для передачи крутящего момента от привода к насосам, компрессорам и другим вращающимся механизмам с одновременной компенсацией радиальных, угловых и осевых смещений соединяемых валов.

1.2 Климатическое исполнение муфт УХЛ2О4 согласно ГОСТ 15150. Муфты допускают эксплуатацию во взрывоопасных зонах класса В-1а и В-1г согласно "Правил устройства электроустановок" с категорией и группой взрывоопасных смесей ПА-ТЗ согласно ГОСТ 12.1.011.

1.3 Муфта по номенклатуре задаваемых показателей надежности в соответствии с ГОСТ 27.003 относится:

- по определенности назначения - к изделиям конкретного назначения (ИКН);
- по числу возможных состояний (по работоспособности) - к изделиям вида 1, т.е. может находиться в работоспособном или неработоспособном состоянии;
- по режимам применения - к изделиям непрерывного длительного применения;
- по последствиям отказов - к изделиям, отказы или переход в предельное состояние которых не приводят к последствиям катастрофического характера;
- по возможности восстановления работоспособного состояния после отказа в процессе эксплуатации - к изделиям восстанавливаемым;
- по возможностям технического обслуживания в процессе эксплуатации - к изделиям обслуживаемым.

1.4 В структуру обозначения муфты **МУП 2 - ХХХ** входят:

МУП - муфта упругая пластинчатая;

2 - двухрядная (два ряда пакетов упругих элементов);

ХХХ - показатель мощности = $N \times 1000/n$, где:

N - передаваемая мощность, кВт;

n - частота вращения муфты, об/мин;

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Показатели назначения и конструктивные показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Типоразмер муфты								
	МУП2-17	МУП2-34	МУП2-67	МУП2-105	МУП2-210	МУП2-420	МУП2-670	МУП2-1340	МУП2-2100
Передаваемый крутящий момент, Н×м									
- номинальный	160	315	630	1 000	2 000	4 000	6 300	12 500	20 000
- максимальный кратковременный	280	550	1 100	1 750	3 500	7 000	11 020	20 870	35 000
Допускаемая частота вращения (без требований к балансировке), об/с (об/мин)	125 (7 500)	116,67 (7 000)	108,33 (6 500)	100 (6 000)	90 (5 400)	71,67 (4 300)	70 (4 200)	65 (3 900)	60 (3 600)
Допускаемое радиальное смещение осей валов *, мм	0,05								
- при вводе в эксплуатацию									
- в процессе длительной эксплуатации **	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9	1,1	1,3	1,5	1,4
Допускаемое взаимное биение торцов полумуфт, измеренное на максимальном диаметре *, мм	0,1								
- при вводе в эксплуатацию									
- в процессе длительной эксплуатации **	1,6	1,5	1,7	2,6	2,3	2,5	2,9	3,9	3,5
Допускаемое взаимное осевое смещение валов **, мм	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 2,2	± 2,2	± 2,2	± 2,4	± 3,4	± 3,2
Габаритные размеры муфты, мм:									
- диаметр, не более	125	150	170	190	220	265	290	320	365
- длина *	300	360	420	500	600	600	650	750	850
Масса, кг *	12	18	22	25	35	50	80	120	160

* Параметры приведены для муфт с минимальным расстоянием между торцами валов.

** Более подробные сведения о соотношении допустимых осевых и угловых смещений валов приведены на диаграмме (приложение В, рисунок В.1)

2.2 Показатели надежности

Надежность муфты в условиях и режимах эксплуатации, установленных в п. 2.1, имеет следующие показатели:

- средняя наработка на отказ - не менее 50 000 ч ;
- средний полный срок службы - не менее 9 лет.

Критерием отказа является возникновение и развитие усталостных трещин в упругих элементах.

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Описание конструкции

3.1.1 Конструкция муфты представляет собой жесткое на кручение цельнометаллическое устройство, обладающее свойством компенсации несоосности и осевых смещений соединяемых валов за счет упругих деформаций специальных компенсирующих элементов.

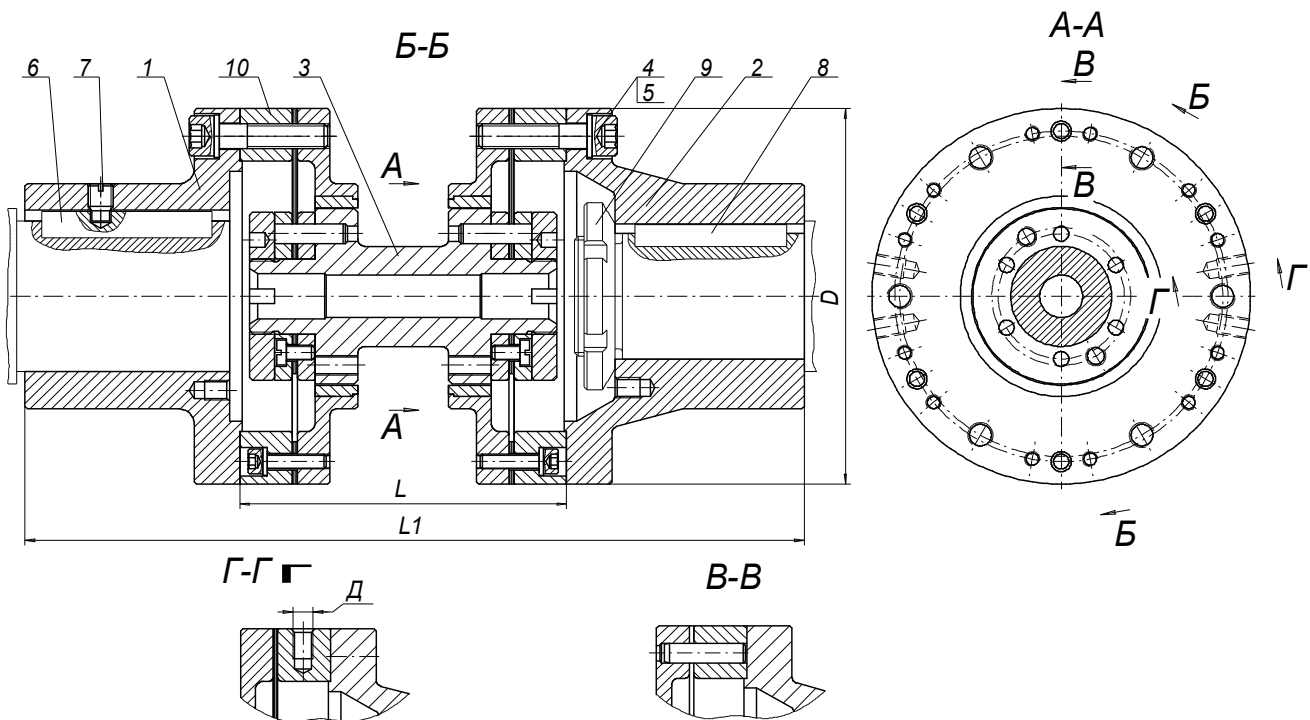


Рисунок 1

3.1.2 Муфта (рисунок 1) состоит из полумуфты двигателя **1**, полумуфты механизма **2**, узла проставки **3**, винтов **4** и шайб **5**.

3.1.3 Полумуфта **1** фиксируется на цилиндрическом конце вала двигателя по посадке H7/k6 призматической шпонкой **6** и винтом **7**.

3.1.4 Полумуфта **2** фиксируется на цилиндрическом (коническом) конце вала механизма призматической шпонкой **8** и, если предусмотрено, гайкой **9**.

3.1.5 Узел проставки соединен с каждой полумуфтой винтами **4** с шайбами **5**.

3.1.6 Взаимное положение деталей муфты после сборки и балансировки определено метками (кернениями) по внешнему и внутреннему контурам деталей.

3.1.7 В кольцах **10** проставки имеются резьбовые отверстия **Д** для крепления приспособления монтажа средней части муфты.

3.1.8 В ступицах полумуфт **1**, **2** имеются резьбовые отверстия **Е** и **Ж** (рисунок б) для крепления съемника.

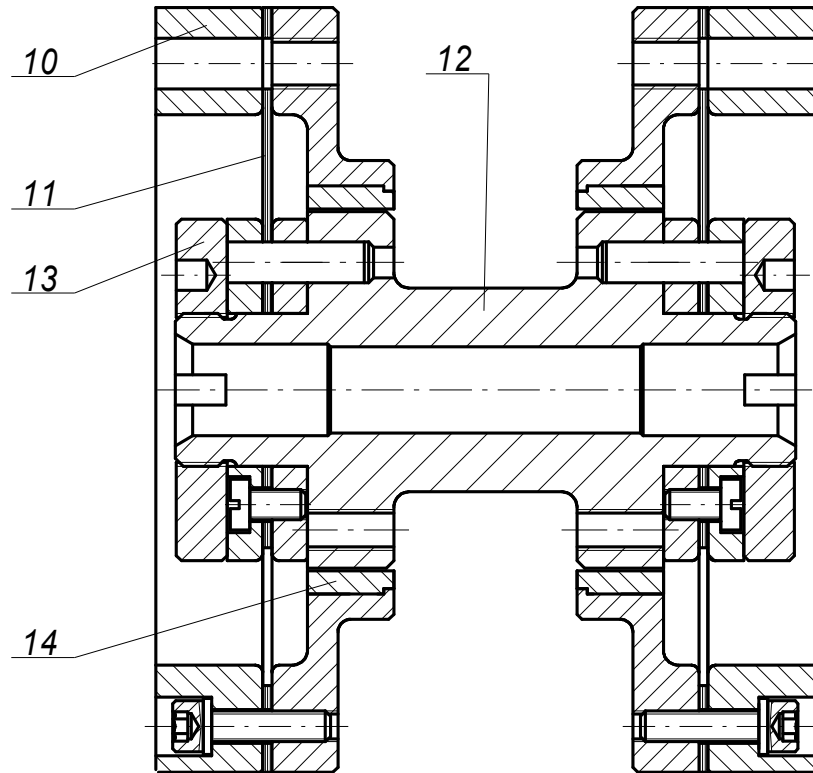


Рисунок 2

3.1.9 В конструкцию узла проставки (рисунок 2) входят два узла упругих элементов **11** и детали: проставка **12** и гайки **13**.

3.2 Принцип работы

3.2.1 Передача крутящего момента между полумуфтами и проставкой осуществляется силами трения между их торцовыми поверхностями, которые обеспечиваются обтяжкой винтов **4** (рисунок 1).

3.2.2 Центрирование узла проставки **3** в полумуфтах **1** и **2** (рисунок 1) обеспечивается посадкой в центрирующих поясках.

3.2.3 Передача крутящего момента упругим элементом осуществляется за счет усилий растяжения и сжатия радиальных перемычек (спиц), расположенных между штифтами наружного и внутреннего контуров.

3.2.4 Компенсация муфтой отклонений взаимного положения валов происходит за счет сложной деформации упругих элементов в обоих пакетах.

3.2.5 В случае аварийного разрушения перемычек (спиц) пакета упругих элементов происходит разъединение насоса и работающего двигателя, в результате чего исключается аварийное разрушение насоса.

Если по каким-либо причинам не произойдет отключение электроэнергии и ротор двигателя будет продолжать вращаться, то кольца **14**, изготовленные из антифрикционного материала, будут удерживать проставку **12** в соосном положении. Одновременно кольца **14** будут выполнять роль уплотнения для локализации оторвавшихся частей перемычек пакета. Кольца **14** являются искрозашитным элементом.

При осевом нагружении пакеты упругих элементов **11** имеют нелинейную форму характеристики жесткости (рисунок 3).

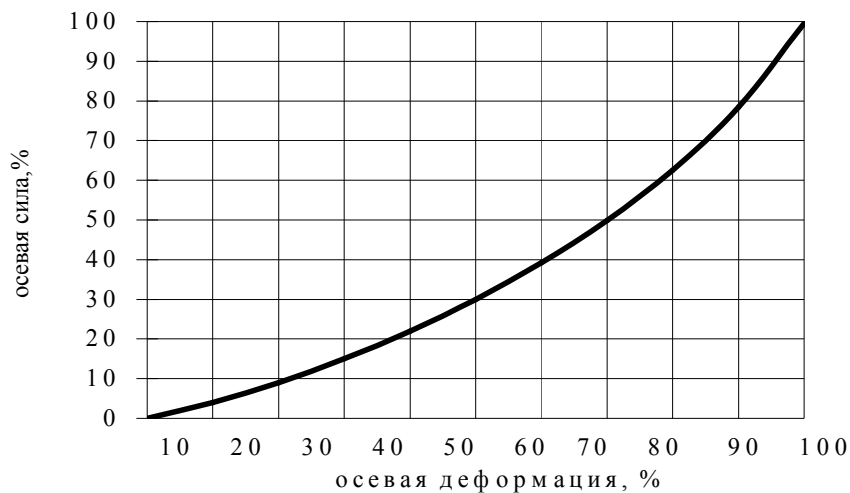


Рисунок 3

4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1 В стандартный комплект поставки муфт типа МУП 2 входит:

- собственно муфта;
- упаковочный поддон (ящик);
- настоящее руководство по эксплуатации - 1 экз. в один адрес;
- паспорт – 1 экз. на каждую муфту.

4.2 По отдельному заказу могут быть поставлены:

- узел упругих элементов в сборе;
- приспособление для монтажа узла проставки;
- приспособление для центровки валов;
- съемник полумуфт;
- ключ торцевой.

5 МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ

При проведении любых работ с муфтой необходимо руководствоваться монтажным чертежом (рисунок 1) и настоящим руководством.

Не разбирайте среднюю часть муфты. В случае необходимости замены упругих элементов в пакетах 11 необходимо обратиться к изготовителю муфты.

5.1 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

5.1.1 Расконсервируйте и осмотрите муфту.

5.1.2 Выверните винты **4** с шайбами **5** из проставки **3** (рисунок 1). Отсоедините полумуфты **1, 2** от проставки муфты **3**.

5.1.3 В случае поставки муфты с припусками "под расточку по месту" базирование полумуфт при доработке выполняйте по поверхностям **К** и **Л** (рисунок А.1 приложение А). Точ-

ность базирования 0,03 мм. От точности выполнения расточки полумуфт зависят надежность и долговечность муфты, а также динамические нагрузки на опоры валов агрегата.

5.1.4 Сведения о балансировке муфт:

5.1.4.1 При поставке муфт с отверстиями в полумуфтах, обработанными по формулярным данным заказчика, индивидуальной балансировке у изготовителя подвергаются следующие части муфты: полумуфта двигателя, полумуфта насоса и проставка в сборе.

5.1.4.2 При поставке муфт с отверстиями в полумуфтах с припуском под дальнейшую обработку у заказчика, балансировке у изготовителя подвергается только проставка в сборе. Балансировку полумуфт следует выполнять после окончательной обработки посадочных отверстий в составе роторов агрегатов.

5.2 МОНТАЖ

5.2.1 Проверьте осевой разбег роторов двигателя и приводимой машины и установите их в рабочее положение.

5.2.1.1 Для электродвигателя с подшипниками скольжения. Произведите холостой пуск и при установившемся вращении ротора проверьте рабочее осевое положение ротора по штатному устройству электродвигателя. Кольцевая канавка (метка) на валу должна совпадать с указателем устройства. Остановите двигатель и, сдвигая в осевом направлении ротор, восстановите его положение, при котором происходило вращение, согласуя кольцевую канавку на валу с указателем устройства.

5.2.1.2 Для насосов с гидропятами. Сдвиньте ротор насоса в сторону всасывания до упора (закрытия осевого зазора гидропятами).

5.2.2 Нанесите на цилиндрические поверхности концов валов насоса, двигателя и полумуфт **1**, **2** (рисунок 1) тонким слоем пасту ВНИИ НП-232 ГОСТ 14068.

5.2.3 Установите в паз на валу насоса шпонку **8**. Смонтируйте на вал насоса полумуфту **2** и закрепите её в осевом направлении гайкой **9**, если это предусмотрено.

5.2.4 Установите в паз вала двигателя шпонку **6**. Смонтируйте на вал двигателя полумуфту **1**, выдержав размер **L** между фланцами полумуфт **1** и **2** равным длине средней части муфты с точностью $\pm 0,5$ мм. Фактическое значение размера **L** каждой муфты нанесено клеймением на средней части проставки **3** и указано в паспорте муфты.

Размер **L** необходимо выдержать за счет смещения на валу двигателя полумуфты **1**.

5.2.5 Установите на полумуфты **1**, **2** приспособление (рисунок Б.2) и выполните центровку согласно требованиям, изложенным в документации на агрегат. При отсутствии таковой центровку выполняйте в соответствии с Приложением Б настоящего руководства.

Допустимые смещения осей валов при окончательной центровке приведены в таблице 2.

Таблица 2

Направление смещения	Величина, мм
Радиальное	$0,05 \pm 0,01$
Торцовое (взаимное биение торцов полумуфт, измеренное на максимальном диаметре)	$0,1 \pm 0,02$

В агрегатах с радиальным ходом валов, превышающим 0,05 мм, необходимо обеспечить центровку с требуемой точностью на номинальном режиме работы за счет введения заданной предварительной расцентровки.

5.2.6 Снимите приспособление для центровки валов, произведите контрольное измерение и, при необходимости, откорректируйте расстояние **L** между фланцами полумуфт **1** и **2** с точностью $\pm 0,5$ мм.

5.2.7 Зафиксируйте винтом **7** полумуфту **1** на валу двигателя в осевом направлении.

5.2.8 Вверните в отверстия **D** колец **10** два штатных приспособления (рисунок 4) и, затягивая гайки **16** приспособлений **15**, обожмите проставку муфты на 2...2,5 мм. В обжатом

состоянии заведите проставку муфты в проем **L** между фланцами полумуфт **1** и **2**, согласуя взаимное расположение полумуфт и колец **10** по меткам (кернениям). Откручивая гайки **16** приспособлений **15**, установите проставку муфты.

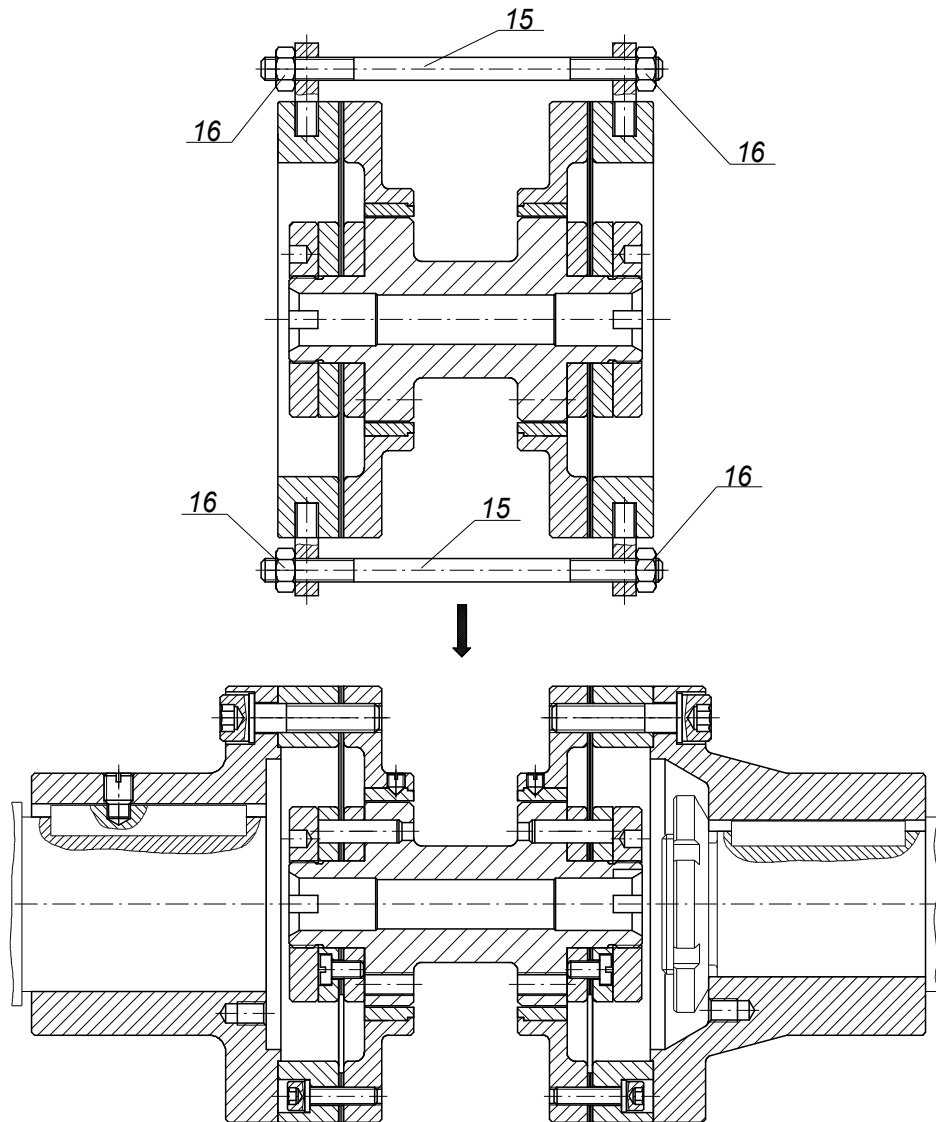


Рисунок 4

5.2.9 Скрепите полумуфты **1** и **2** с проставкой муфты **3** винтами **4** с шайбами **5**. Значение момента затяжки винтов **4** для разных типоразмеров муфт приведено в таблице 3.

Таблица 3
(кгс×м)

Н×м

Типоразмер муфты								
МУП2-17	МУП2-34	МУП2-67	МУП2-105	МУП2-210	МУП2-420	МУП2-670	МУП2-1340	МУП2-2100
20 ⁺⁵ (2,0 ^{+0,5})	45 ⁺⁵ (4,5 ^{+0,5})	55 ⁺⁵ (5,5 ^{+0,5})	75 ⁺⁵ (7,5 ^{+0,5})	105 ⁺⁵ (10,5 ^{+0,5})	240 ⁺⁵ (24,0 ^{+0,5})	350 ⁺⁵ (35,0 ^{+0,5})	350 ⁺⁵ (35,0 ^{+0,5})	350 ⁺⁵ (35,0 ^{+0,5})

5.3 ДЕМОНТАЖ МУФТЫ

5.3.1 Демонтируйте узел проставки.

5.3.1.1 Частично выверните винты **4**.

5.3.1.2 Вверните в отверстия D колец **10** два приспособления **15** (рисунок 5) и, затягивая гайки **16** приспособлений, обожмите проставку муфты на 2...2,5 мм.

5.3.1.3 Удерживая проставку, выверните винты **4**. Выведите проставку из заточек в полумуфтах **1, 2** и проема **L**.

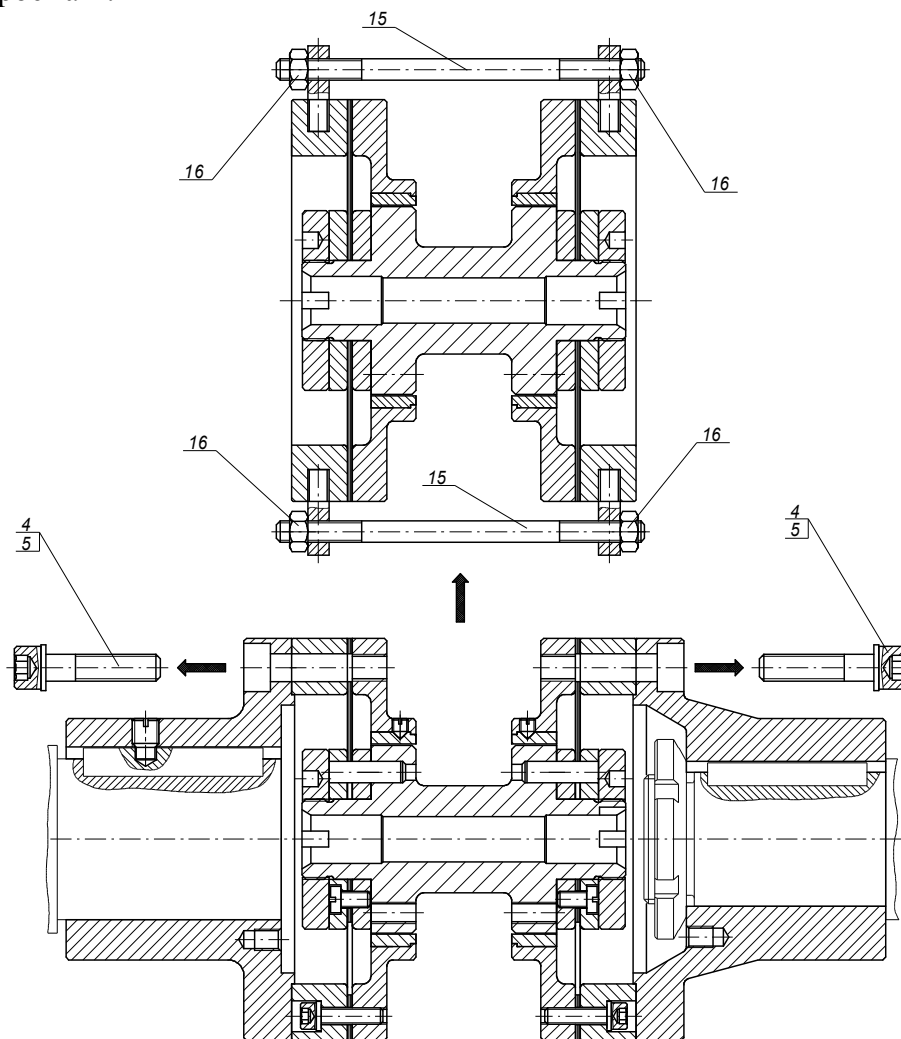


Рисунок 5

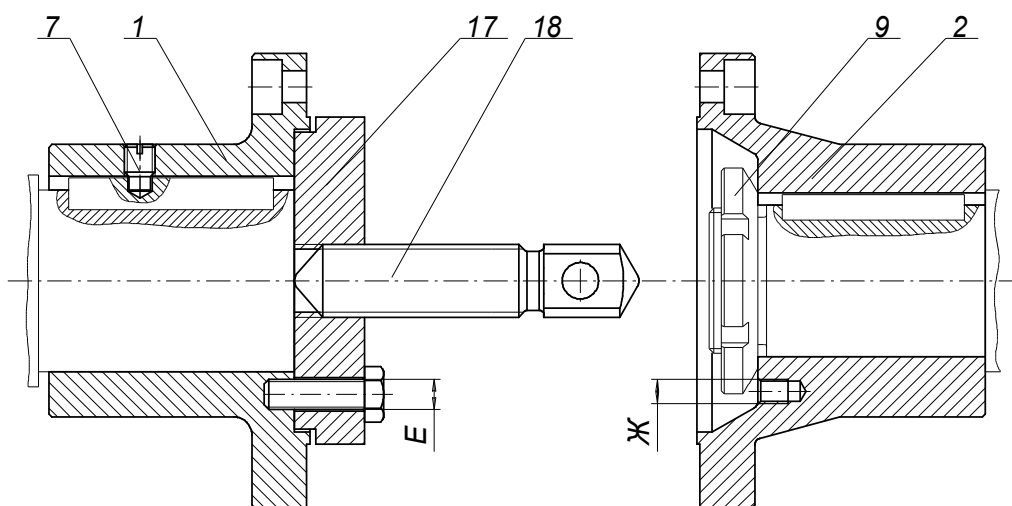


Рисунок 6

5.3.2 Свинтите с конца вала насоса гайку **9**. Установите на полумуфту **2** в отверстия **Ж** съёмник **17** (рисунок 6) и, вращая винт **18** съёмника, снимите с вала полумуфту **2**.

5.3.3 Выверните со ступицы полумуфты **1** винт **7**.

5.3.4 Установите на полумуфту **1** в отверстия **E** съёмник **17** (рисунок 6) и, вращая винт **18** съёмника, снимите с вала полумуфту **1**.

6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Конструкция муфты соответствует общим требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.004.

6.2 Муфта должна быть защищена предохранительным кожухом.

6.3 Технические осмотры, обслуживание и ремонты муфты должны проводиться при остановленном агрегате и отключенном от сети двигателе.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Во время остановок агрегата, в процессе текущих и других ремонтов необходимо:

- 1) проверять и восстанавливать до значений, указанных в таблице 2, центровку валов агрегата, так как повышенные радиальные и угловые смещения валов вызывают наиболее опасные циклические напряжения в упругих элементах и являются основной причиной снижения надежности и уменьшения ресурса муфты;
- 2) проверять затяжку винтов **4**;
- 3) проверять состояние периферийных упругих элементов в пакетах **11**.

7.2 Появление микротрещин и пластическая деформация упругих элементов в пакетах **11** (рисунок 2) возникают в результате длительной работы агрегата с нарушенной центровкой валов.

Для восстановления работоспособности муфты необходимо восстановить центровку валов агрегата до указанных в таблице 3 норм и заменить пакеты упругих элементов **11**, в которых имеются элементы с признаками пластической деформации или разрушений.

7.3 Замена пакетов упругих элементов **11** (рисунок 2) должна производиться в соответствии с технологией изготовителя муфты.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Допускается транспортирование муфт любым видом транспорта при условии соблюдения правил перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 ГОСТ 15150 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом).

8.2 Условия хранения должны соответствовать группе 2 ГОСТ 15150 (закрытое неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом).

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие муфты технической документации изготовителя при соблюдении потребителем правил хранения, монтажа и эксплуатации, установленных настоящим руководством.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода муфты в эксплуатацию. Исчисление гарантийного срока - в соответствии с ГОСТ 22352.

Приложение А

Схема базирования при расточке полумуфты

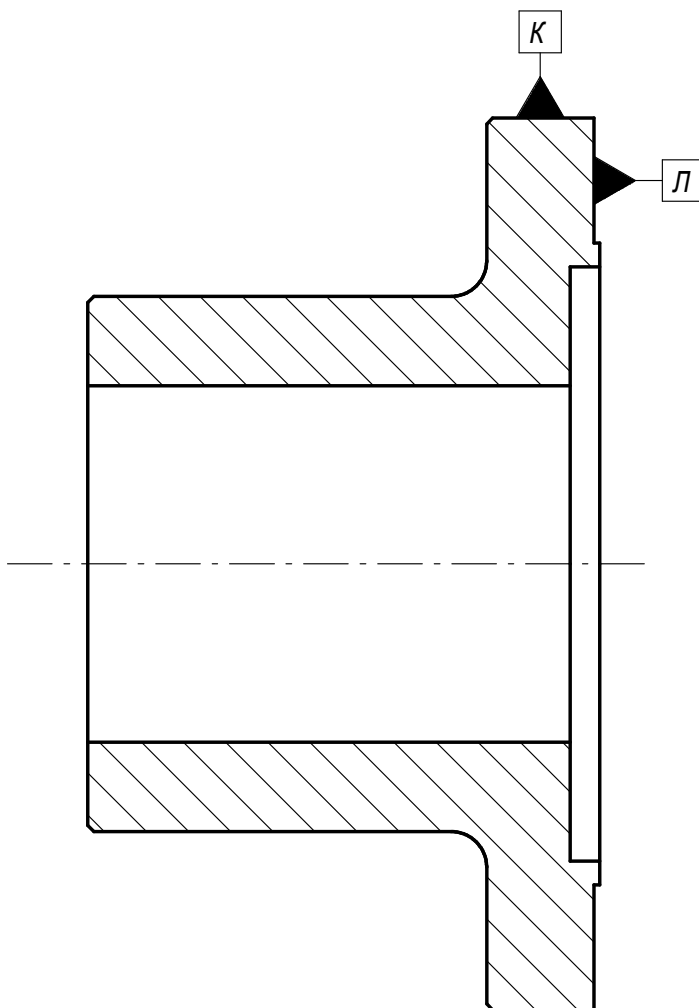


Рисунок А.1

Приложение Б

ПОРЯДОК ЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ АГРЕГАТА

Центровка осей валов (далее центровка) двигателя и насоса является ответственной и трудоемкой операцией, поэтому выполнять ее должны высококвалифицированные сборщики или ремонтники.

1 Центровку выполните в два этапа - предварительно, используя лекальную линейку ЛЧ или ШП, штангенциркуль с пределом измерений свыше 150 мм и щуп и окончательно - используя штатное приспособление (рисунок Б.2) и индикаторы часового типа ИЧ405 или ИЧ410.

1.1 Предварительную центровку выполните в следующем порядке: прикладывая лекальную линейку рабочей поверхностью к цилиндрической поверхности по образующей цилиндрической поверхности фланцевой части полумуфты в диаметрально противоположных направлениях, контролируйте щупом зазор e между рабочей поверхностью линейки и цилиндрической поверхностью полумуфт (рисунок Б.1).

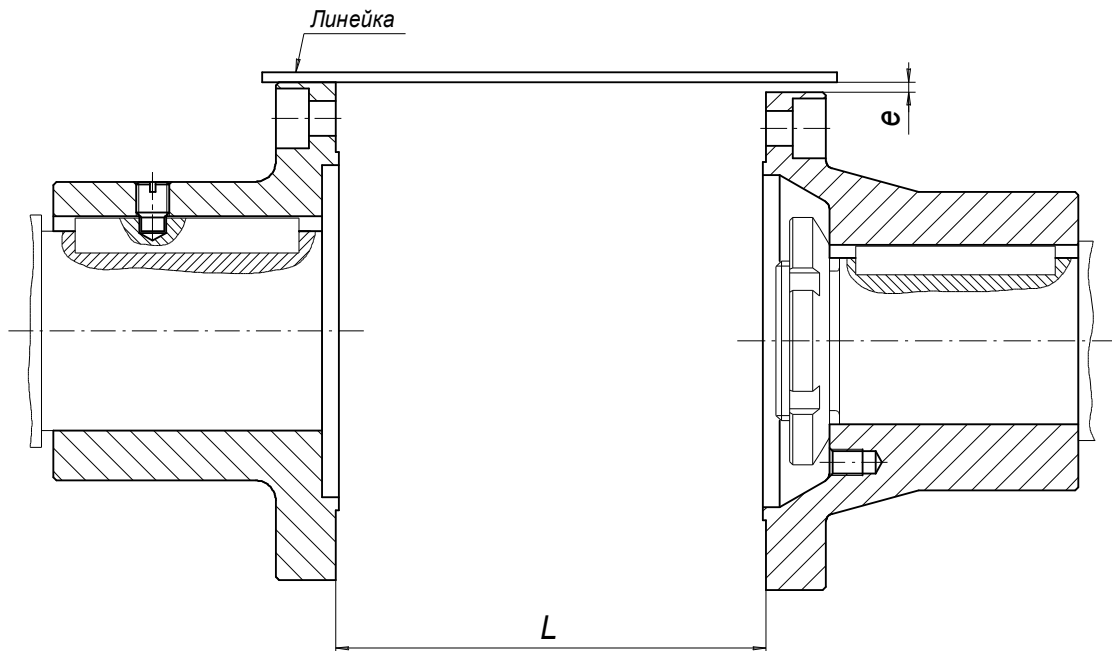


Рисунок Б.1

Изменяя толщины подкладок под лапы двигателя, необходимо добиться, чтобы зазор был одинаковым. Одновременно необходимо контролировать расстояние между полумуфтами L (рисунок Б.1). Оно должно быть равным действительной длине проставки муфты $L \pm 0,5$ мм. Для предварительной центровки возможно допустить отклонения величины зазора e до 0,3...0,5 мм.

1.2 Окончательную центровку выполните в следующем порядке:

1) установите и закрепите на полумуфте двигателя приспособление согласно чертежа (рисунок Б.2) и индикаторы. Индикаторы необходимо выставить и закрепить в таком положении, чтобы при измерениях можно было пользоваться средней частью шкалы;

2) для записей измерений нарисуйте на листе бумаги или картона диаграммы согласно рисунка Б.2;

3) в исходном положении выполните измерения торцовых зазоров индикаторами сверху и внизу, а радиального зазора - индикатором сверху. Данные измерений занесите в диаграмму 1. Внутри окружности запишите торцовые зазоры, а вне ее - радиальные;

4) поверните одновременно ротор двигателя и ротор насоса на 90° , 180° и 270° и в каждом положении измерьте торцовые и радиальные зазоры. Результаты измерений занесите соответственно в диаграммы 2, 3 и 4;

5) для получения суммарных торцовых замеров сложите результаты измерений, выполненных в верхней части муфты в положениях 0° и 180° . Полученную сумму разделите на 2. Результаты занесите во внутреннюю верхнюю часть диаграммы 5;

6) для получения суммарных торцовых замеров сложите результаты измерений, выполненных в нижней части муфты в положениях 0° , 180° . Полученную сумму разделите на 2. Результаты запишите во внутреннюю нижнюю часть диаграммы 5;

7) аналогично изложенному в 5) и 6) выполните измерения и вычисления для получения суммарных торцовых замеров в правой и левой частях муфты при положениях 90° , 270° и результаты запишите соответственно в диаграмму 6;

8) перенесите записи радиальных зазоров из диаграммы 1, 3 (соответственно верх и низ) в диаграмму 5, а из диаграммы 2, 4 - в диаграмму 6 (тоже соответственно верх и низ);

9) приведите условно к нулю данные диаграмм 5, 6 и запишите их в диаграммы 7, 8 соответственно по вертикали и горизонтали. За нуль примите наименьший зазор.

Центровка считается удовлетворительной, если разность противоположных замеров в диаграммах 7, 8 не будет превышать величин, приведенных в таблице 2.

Примечание.

1. *Пример вычисления суммарных замеров по данным, приведенным в диаграммах на рисунке Б.2.*

Вычисление результатов замеров по вертикали, мм

верх $(2,78+3,82)/2=3,30$;

низ $(2,80+3,84)/2=3,32$;

Вычисление результатов замеров по горизонтали, мм

правая сторона $(3,52+2,80)/2=3,16$;

левая сторона $(3,56+2,78)/2=3,17$.

2. *Для проверки правильности выполнения торцовых замеров величина зазора сверху муфты в положении 0° складывается с величиной зазора внизу муфты после совместного поворота на 180° , а величина зазора внизу муфты в положении 0° складывается с величиной зазора сверху после поворота на 180° . При удовлетворительной точности замеров эти суммы должны быть равны или отличаться на 0,02 мм. Аналогично определяется степень точности замеров по горизонтали. Пример проверки точности замеров по данным диаграмм рисунка Б.2 показывает следующее:*

по вертикали, мм $2,78 + 3,84 = 6,62$;

$2,80 + 3,82 = 6,62$;

по горизонтали, мм $3,56 + 2,80 = 6,36$;

$3,52 + 2,78 = 6,30$.

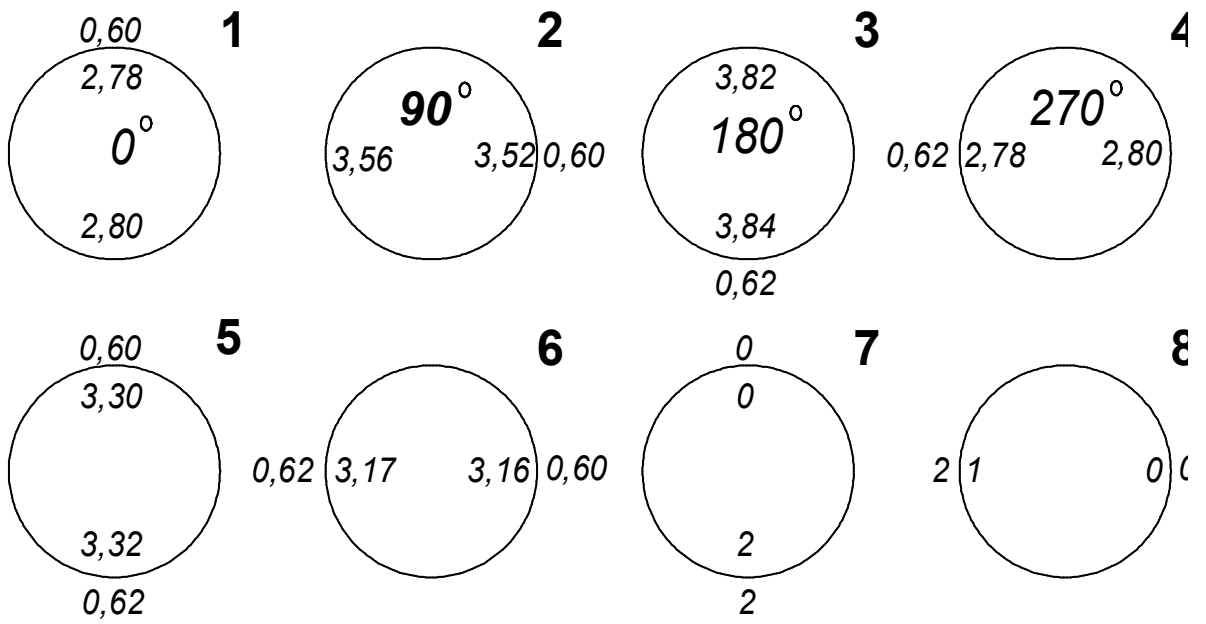
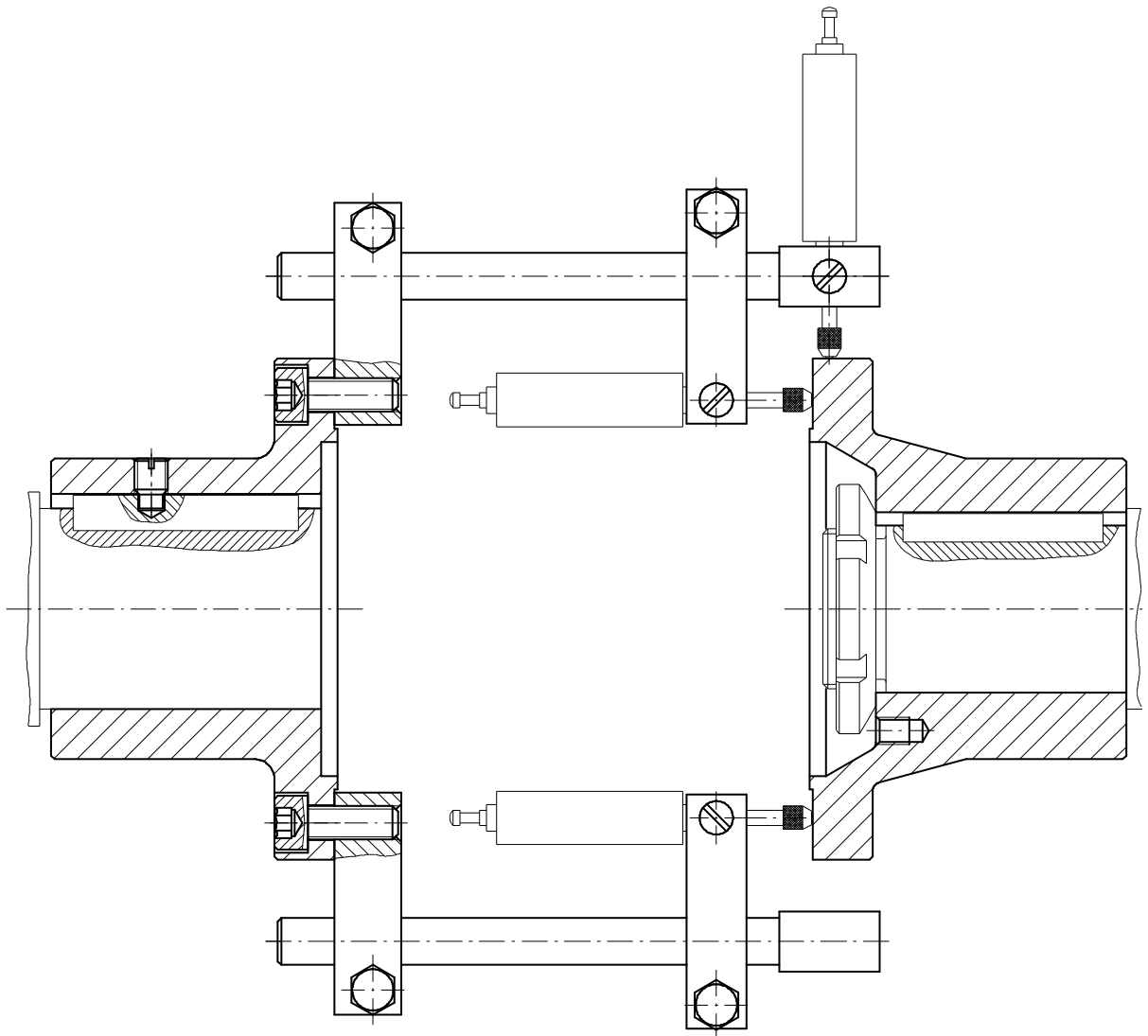


Рисунок Б.2

Приложение В

ДИАГРАММА ПРЕДЕЛЬНЫХ СМЕЩЕНИЙ ВАЛОВ ДЛЯ МУФТ ТИПА МУП2

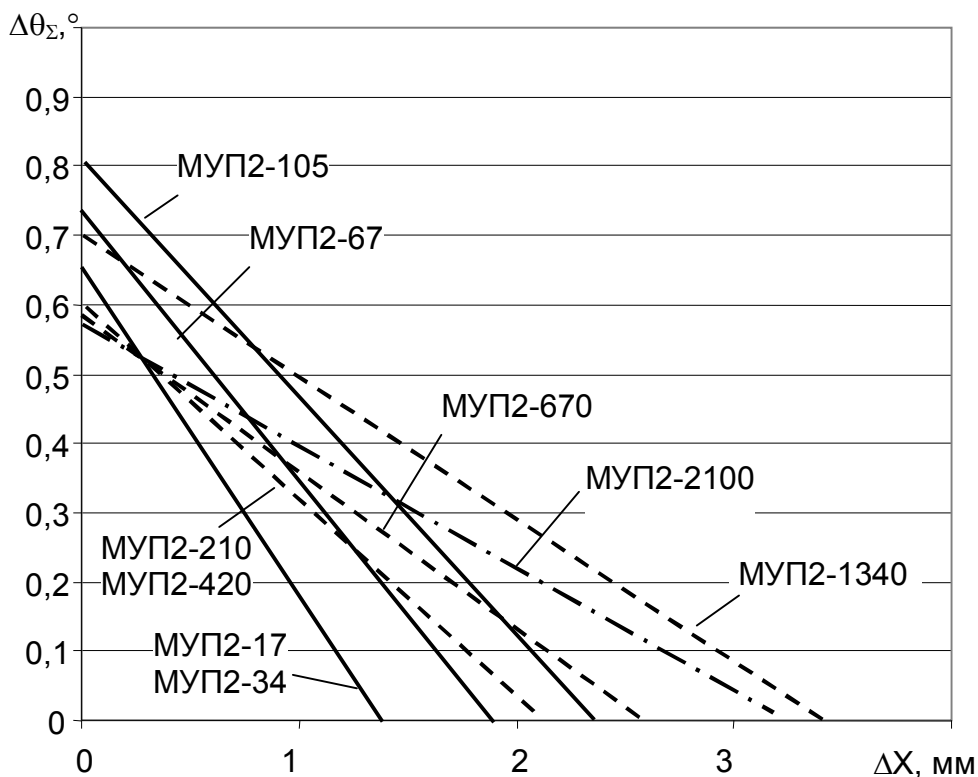


Рисунок В.1

$\Delta\theta_{\Sigma}$ – фактический угол поворота проставки, град;

ΔX – осевое смещение валов, мм.

$$\Delta\theta_{\Sigma} = \arctan\left(\frac{\Delta Y}{L}\right) + \Delta\theta,$$

где L – номинальное расстояние между центрами пакетов упругих элементов, мм;

ΔY – радиальное смещение осей валов, мм;

$\Delta\theta$ – угловое смещение осей валов, град.

$$\Delta\theta = \arctan\left(\frac{\Delta Z}{D}\right)$$

где ΔZ – биение торцев полумуфт, измеренное на диаметре D (мм), мм.

Рабочая точка муфты (ΔX ; $\Delta\theta_{\Sigma}$) должна находиться в поле, ограниченном осями координат и соответствующей кривой.