

*Высокоточные опорные редукторы*

# КАТАЛОГ



*ЛИНЕЙКА А*

*ЛИНЕЙКА В*

*ЛИНЕЙКА С*

*ЛИНЕЙКА К*



*Проектно-производственная компания  
ООО «РемГарант Сервис» г. Тольятти*

1/2026

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.....	3
1.1	Принцип работы.....	3
1.2	О компании.....	4
2	ЛИНЕЙКА А.....	6
2.1	Технические характеристики ЛИНЕЙКИ А.....	8
2.2	Чертежи ЛИНЕЙКИ А.....	9
3	ЛИНЕЙКА В.....	13
3.1	Технические характеристики ЛИНЕЙКИ В.....	15
3.2	Чертежи ЛИНЕЙКИ В.....	16
4	ЛИНЕЙКА С.....	21
4.1	Технические характеристики ЛИНЕЙКИ С.....	23
4.2	Чертежи ЛИНЕЙКИ С.....	24
5	ЛИНЕЙКА К.....	29
5.1	Технические характеристики ЛИНЕЙКИ К.....	30
5.2	Чертежи ЛИНЕЙКИ К.....	31
6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОЯСНЕНИЯ.....	32
6.1	Теоретический расчёт ресурсостойкости.....	32
6.2	Крутящий момент.....	32
6.3	Входные обороты.....	33
6.4	Опрокидывающая жёсткость.....	33
6.5	Средний момент при пуске.....	33
6.6	Средний возвратный момент.....	33
6.7	Максимальный мёртвый ход.....	34
6.8	Погрешность угловой передачи.....	34
6.9	Варианты направления вращения и применение.....	34
7	ВЫБОР РЕДУКТОРА.....	35
7.1	Момент затяжки и класс прочности винтов.....	38
7.2	Масло, охлаждение и подогрев.....	38
7.3	Права производителя и контактная информация.....	39



## 1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.

Изобретение относится к машиностроению, роботостроению и частично к станкостроению в части приводов исполнительных механизмов.

Понятие «Опорный Редуктор» подразумевает полную интеграцию высокоточного привода с большой передачей мощности и радиально-упорного подшипника в одном целом. Может применяться в робототехнике и автоматизации, в обрабатывающих машинах, авиационной технике, навигационных системах, медицинской технике, в поворотных манипуляторных столах, в манипуляционной и транспортной технике.

Данная конструкция редуктора позволяет использовать его в качестве поворотных осей роботов, поворотных столов или в качестве приводов транспортных систем и других механизмов. Редуктор предназначен для применения, при котором нужно высокое передаточное отношение, высокая кинематическая точность, небольшой мёртвый ход, высокая моментная ёмкость и высокая жёсткость при компактной конструкции и небольшой массе. Опорные редукторы предназначены для основного режима работы S3-S8, реверсивно-переменный.

### 1.1 Принцип работы.

В движение редуктор приводит входной вал его вращение при помощи эксцентриковых колец подшипника преобразуется в плоскопараллельное планетарное движение рабочих колёс через ролики. Рабочие колеса находятся в зацеплении с корпусом при помощи зубьев роликов обкатываясь по ним приходят в движение относительно корпуса, рабочие колеса имеют фигурные отверстия для зацепления через ролики с передающими сегментами, сегменты трансформируют планетарное движение рабочих колёс во вращательное движение фланца и планшайбы зацепление сегмента с фланцем и планшайбой также происходит через ролики что исключает трение и даёт лёгкость передачи усилий при практически отсутствующих зазорах.



## 1.2 О компании.

ООО «РемГарант Сервис» г. Тольятти современная российская проектно-производственная компания, в настоящее время работающая в областях разработки, производства и реализации высокоточных опорных редукторов, под собственной торговой маркой «Точность Движения».

С 2013 года компания специализировалась на оказании услуг по ремонту и обслуживанию промышленных роботов ф. «КУКА» Германия и другого технологического оборудования. Основанием для предоставления данных квалифицированных услуг послужила длительная работа в одном из производств ОАО «АВТОВАЗ» г. Тольятти, которое занималось производством промышленных роботов по лицензии фирмы «КУКА» Германия. Работа в уникальном подразделении промышленного автомобильного гиганта позволила нашим специалистам нарабатывать опыт, который необходим для предоставления наших услуг по ремонту и ТО роботов.

Переломным в нашей деятельности стал 2022 год, поставки импортных комплектующих, масел практически прекратились, а сроки поставки и стоимость многократно возросли, что поставило под вопрос продолжение нашей основной деятельности. В тот момент поступило предложение от активистов и хороших друзей из Ростова-на-Дону, с которыми мы познакомились в процессе оказания услуг по техническому обслуживанию роботов, коллегам требовалось разработать и создать отечественное поворотное устройство (ОПУ) для их собственных дальнейших разработок.

На протяжении трёх лет велись разработки и опытное изготовление высокоточных редукторов и вариантов поворотного устройства при активном участии нашего основного партнёра компании ООО «ТЕХНОМАСТЕР» г. Тольятти и компании АО «Пролог Плюс» г. Тольятти.

В 2025 году был изготовлен оптимальный образец редуктора, не уступающий импортным аналогам, а некоторые решения при его создании использовались впервые. Так родился наш высокоточный опорный редуктор, на базе которого было создано поворотное устройство, не уступающее по точности импортным образцам. Это даёт нам право продолжать разработки высокоточных редукторов и поворотных устройств отечественного производства.

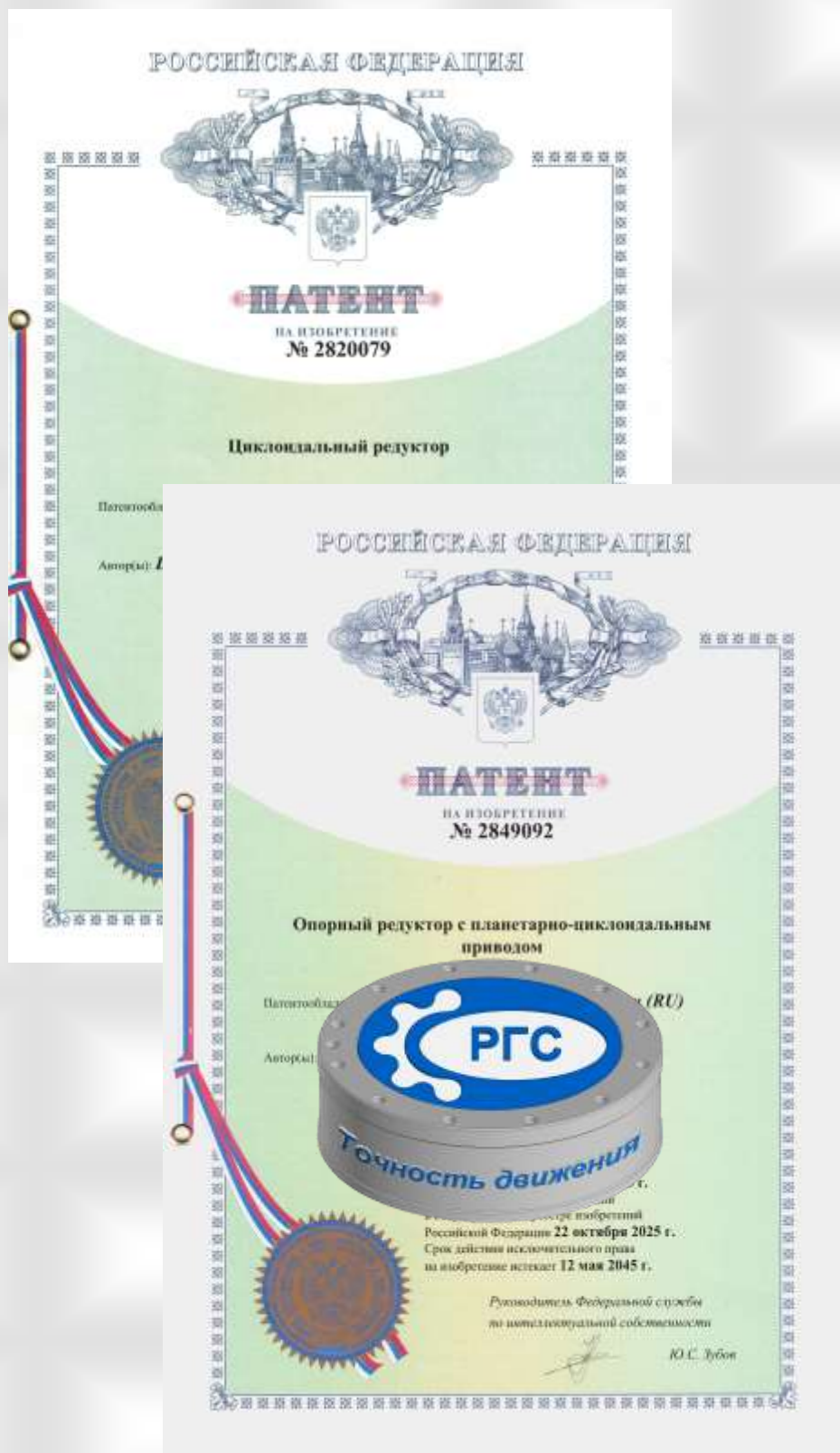
При выводе наших продуктов на рынок стало понятно, что наша промышленность не готова принять такой продукт, на котором можно производить свои неповторимые изделия и было принято решение совместить наш приводной механизм с размерными сетками редукторов фирмы «SPINEA» Словакия, теперь в специальных моделях наших



редукторов можно получить аналог хорошо зарекомендованных импортных редукторов.

Данный каталог доступен на нашем сайте [www.remgarant-servis.ru](http://www.remgarant-servis.ru), так же вы можете запросить каталог через E-mail: [Remgarantservise@list.ru](mailto:Remgarantservise@list.ru).

Все авторские права защищены патентами Российской Федерации. Компания не несёт ответственности за допущенные ошибки при публикации данного каталога.



## 2 ЛИНЕЙКА А.

Представляет собой полностью герметичный редуктор с наличием масла, особенность заключается в наличии планшайбы, которая жёстко соединена с выходным фланцем, что даёт возможность размещения на ней контрольных или юстировочных дисков для датчиков и концевых выключателей ограничивающих или контролирующих положение, а также размещения энкодеров для отслеживания положения выходного фланца.



### Маркировка при заказе редуктора:

**ОР – 90 – i – А1 – 001**

**ОР** – опорный редуктор;

**90** – размерность (согласно таблице);

**i** – передаточное отношение (согласно таблице);

**А1** – исполнение корпуса;

**001** – кодификатор.

### Исполнения корпуса:

**А1** – резьбовые отверстия;

**А2** – заказная сетка отверстий или форма корпуса.

### Расшифровка кодификатора: 001

#### **Первая цифра:**

- в данной модели не учитывается.

#### **Вторая цифра:**

**0** – с заглушкой в выходном фланце;

**1** – без заглушки.

#### **Третья цифра:**

**1** – полый вал (сквозное отверстие для возможности проведения через него валов, кабелей, шлангов);

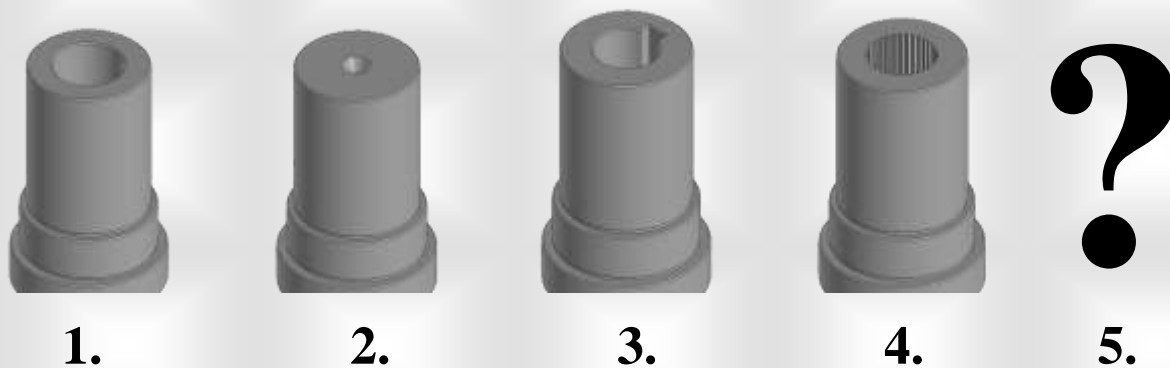
**2** – Цилиндрический вал (гладкий без отверстий);

**3** – Вал с внутренним шпоночным пазом;

**4** – Вал с внутренним шлицевым соединением;

**5** – Заказной вал.





### Размеры входных валов исполнения 1:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30
Внутренний Ø	8,5	10,5	11,5	19,5

### Размеры входных валов исполнения 2:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30

### Размеры входных валов исполнения 3:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30
Внутренний Ø	8	9	11	19
Шпоночный паз	3	3	4	6

### Размеры входных валов исполнения 4:

	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	18	22	30
шлиц	9x0,6x23x13x7H	14x0,8x30x16x7H	17x0,8x30x20x7H

### Размерность линейки, передаточные отношения, исполнения корпуса и исполнения вала в базовом исполнении

Размерность линейки	Передаточное отношение	Исполнение корпуса	Варианты входного вала				
			1	2	3	4	5
OP-80	37, 63, 85	A1, A2	V	V	V		V
OP-90	39, 63, 79, 91	A1, A2	V	V	V	V	V
OP-110	51, 67, 89	A1, A2	V	V	V	V	V
OP-140	57, 69, 115	A1, A2	V	V	V	V	V

## 2.1 Технические характеристики ЛИНЕЙКИ А.

Размерность	Передачное число	Выходной крутящий момент	Крутящий момент пуска и торможения	Номинальные входные обороты	Максимальные обороты *1	Опрокидывающая жёсткость *2	Средний момент при пуске *3	Средний возвратный момент *4	Максимальный мёртвый ход	Погрешность угловой передачи *2	Максимальная осевая нагрузка *2	Вес *5
	i	Nm	Nm	об/м	об/м	Nm/ угл. мин	Nm	Nm	угл. мин	угл. сек	kN	
		M <sub>H</sub>	M <sub>m</sub>	N <sub>H</sub>	N <sub>m</sub>	T					F	
OP-80	37	78	156	2 000	4 000	62	0,6	11	<1,5	±36	6,9	2,09
	63				5 000		0,55	14				
	85						0,5	15				
OP-90	39	93	186	2 000	4 000	91	0,6		<1,5	±36	7,5	2,4
	63				4 500		0,55					
	79				5 000		0,5					
	91						0,45					
OP-110	51	122	244	2 000	3 500	150	0,6	14	<1,0	±20	13,1	5,05
	67				3 900		0,55	16				
	89				4 500		0,5	18				
OP-140	57	268	670	2 000	3 200	340	0,6	25	<1,0	±20	17,0	8,07
	69				3 500		0,55	30				
	115				4 500		0,5	58				

\*1 – параметр зависит от загруженности редуктора и времени цикла;

\*2 – параметр имеет среднестатистическое значение;

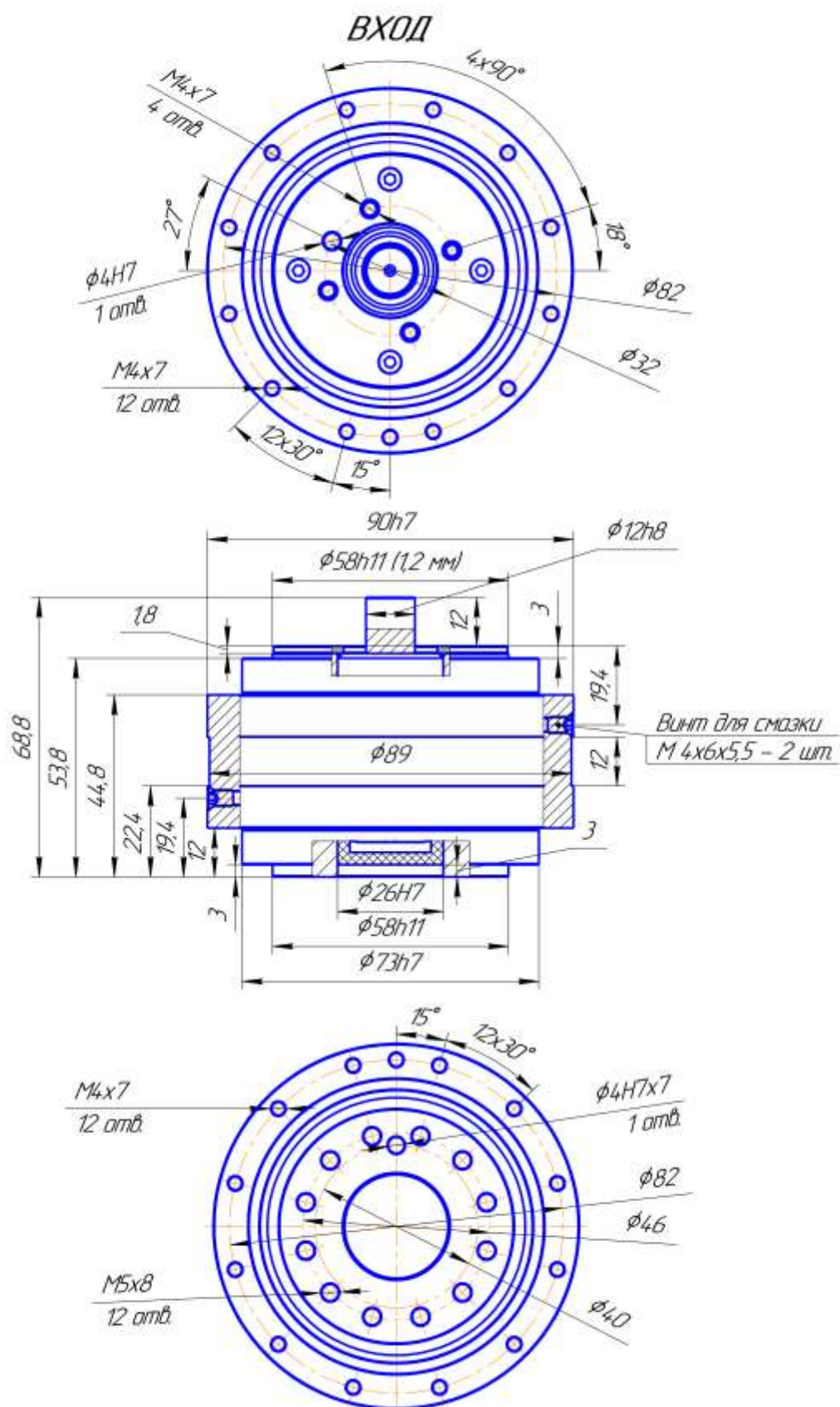
\*3 – измерение производилось с воздействием уплотнительных манжет;

\*4 – при пониженных температурах момент будет выше (вязкость масла);

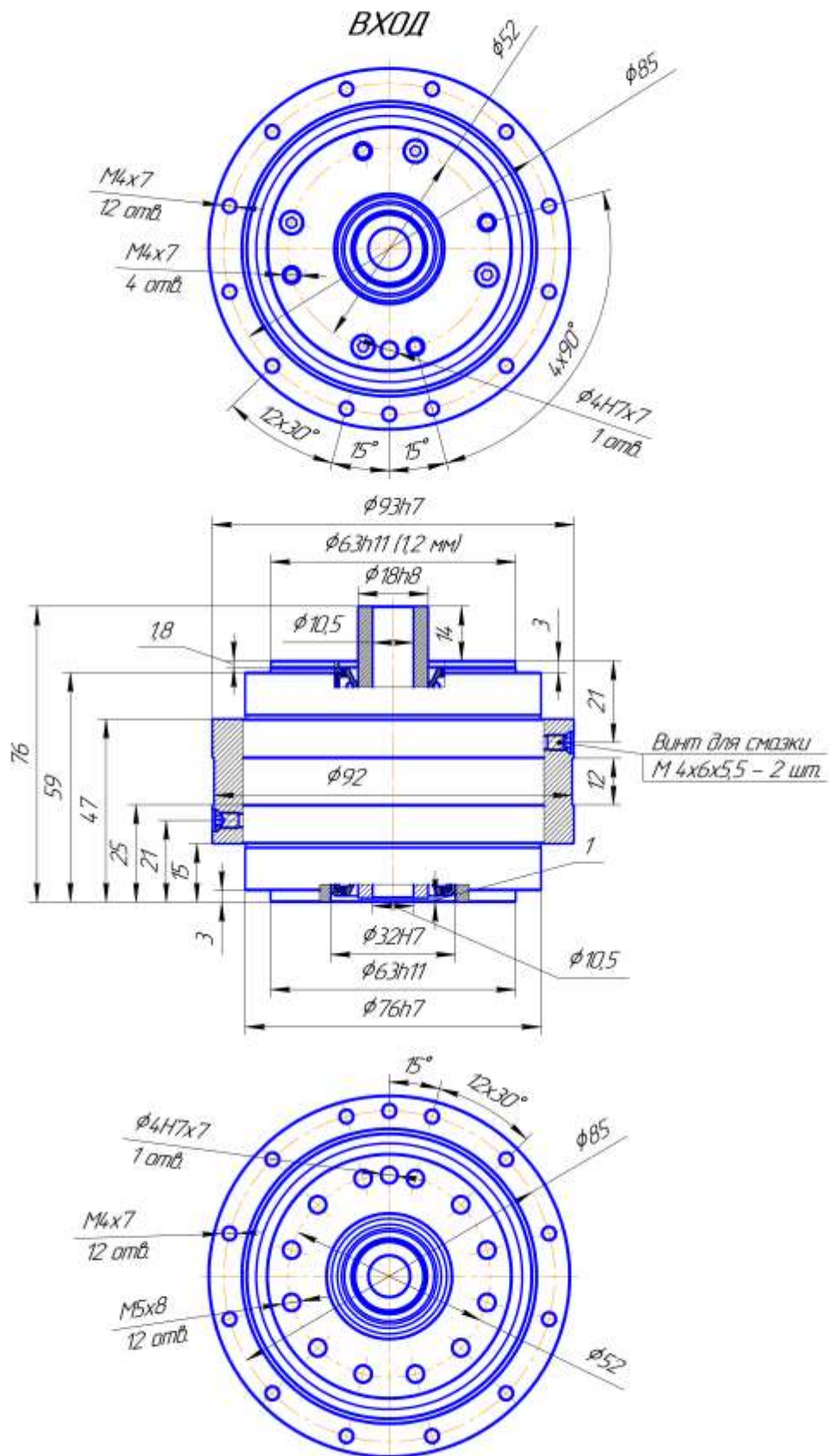
\*5 – точный вес зависит от модели редуктора.

## 2.2 Чертежи ЛИНЕЙКИ А.

ОР-80-і-А1-001

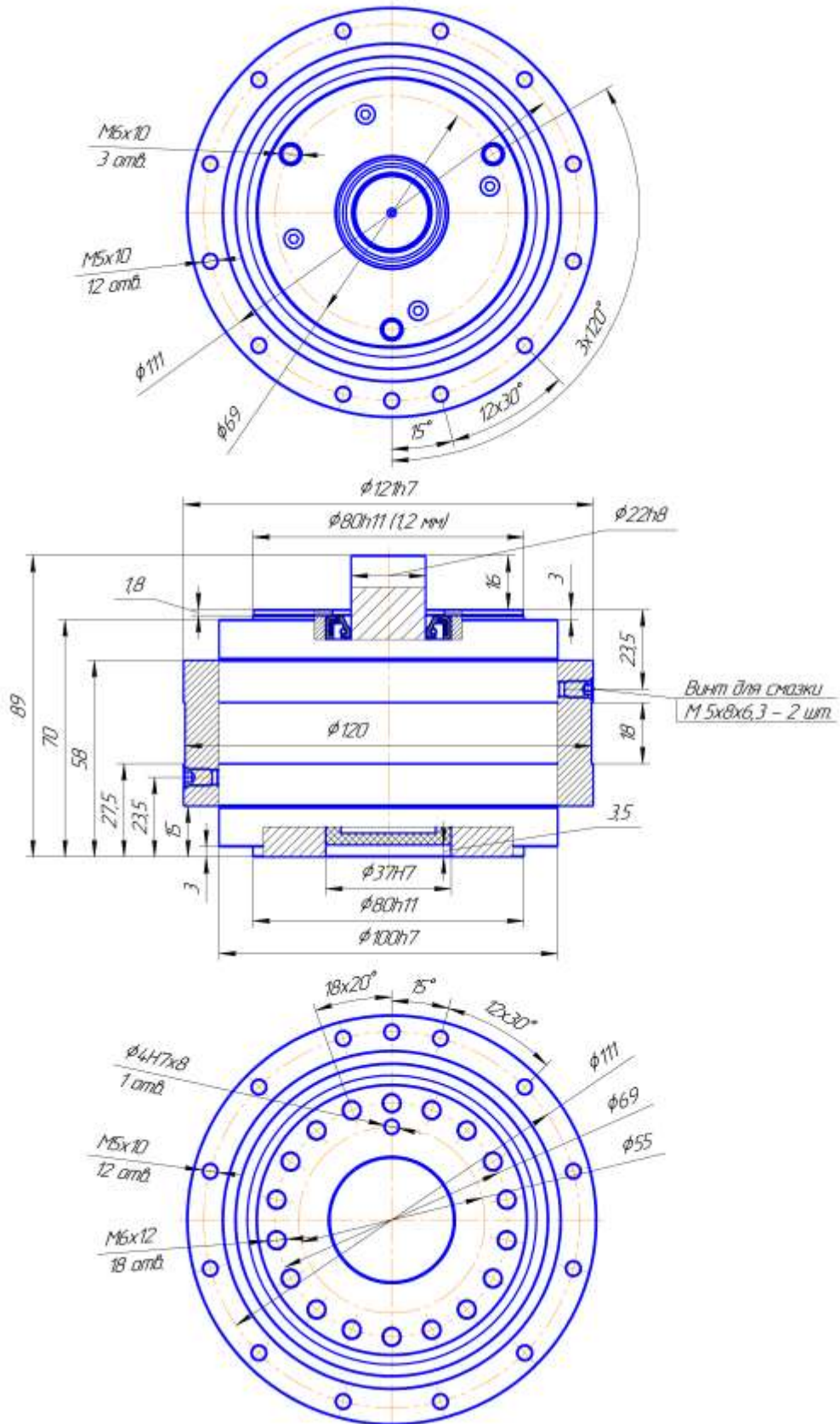


# OP-90-i-A1-002



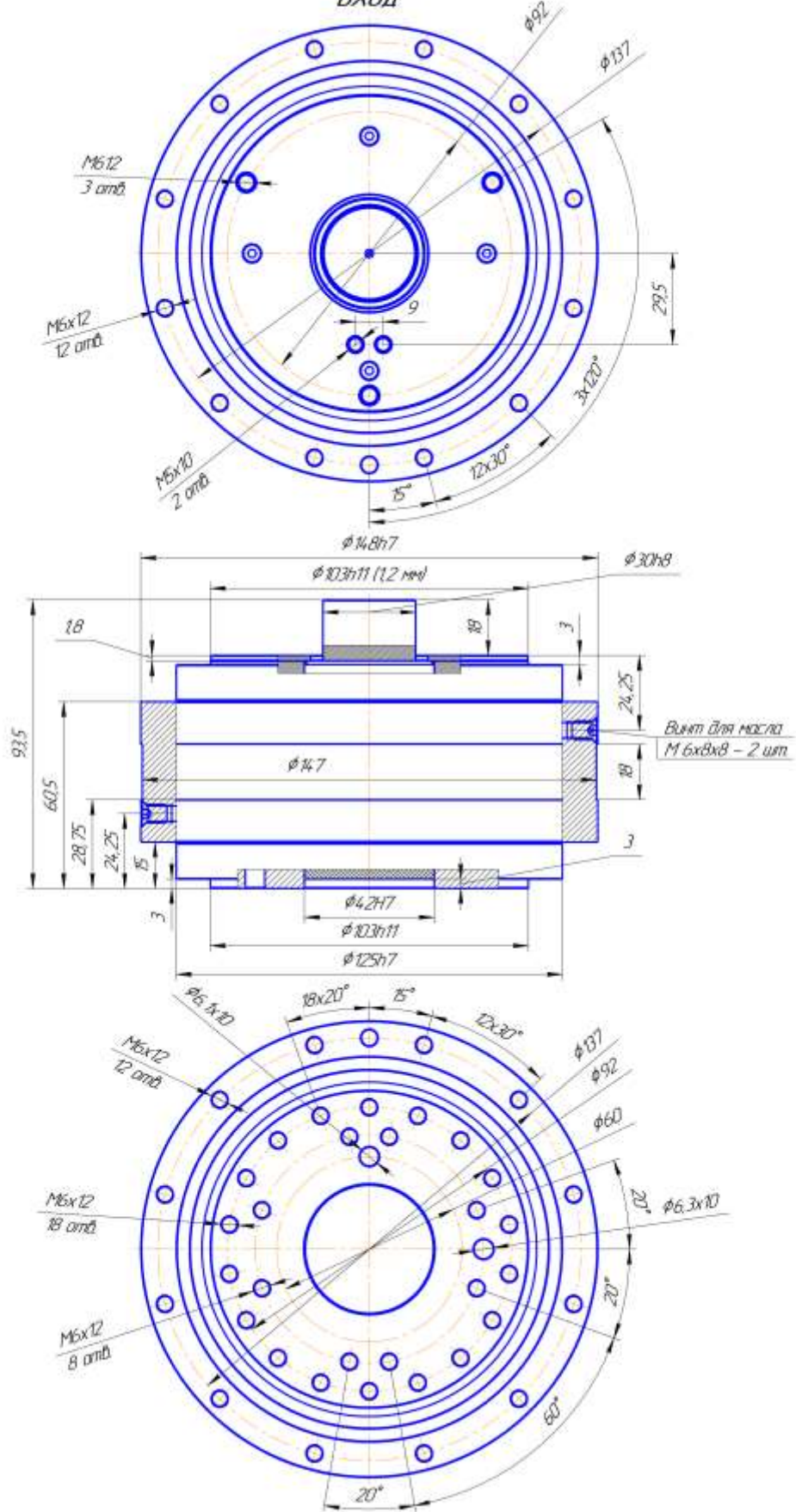
# OP-110-i-A1-002

ВХОД



# OP-140-i-A1-001

*ВХОД*



### 3 ЛИНЕЙКА В.

Представляет собой базовую модель, совместимую с аналогичными редукторами фирмы «SPINEA» Словакия. Дополнительно модель может комплектоваться переходной плитой привода для присоединения к редуктору серводвигателя.



#### Маркировка при заказе редуктора:

**ОР – 90 – i – В1 – 001**

**ОР** – опорный редуктор;

**90** – размерность (согласно таблице);

**i** – передаточное отношение (согласно таблице);

**В1** – исполнение корпуса;

**001** – кодификатор.

#### Исполнения корпуса:

**В1** – резьбовые отверстия;

**В2** – заказная сетка отверстий или форма корпуса.

#### Расшифровка кодификатора: 001

##### *Первая цифра:*

**0** – без плиты привода;

**1** – с плитой привода.

##### *Вторая цифра:*

**0** – с заглушкой в выходном фланце;

**1** – без заглушки.

##### *Третья цифра:*

**1** – Полюй вал;

**2** – Цилиндрический вал (гладкий без отверстий);

**3** – Вал с внутренним шпоночным пазом;

**4** – Вал с внутренним шлицевым соединением;

**5** – Заказной вал.





### Размеры входных валов исполнения 1:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30
Внутренний Ø	8,5	10,5	11,5	19,5

### Размеры входных валов исполнения 2:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30

### Размеры входных валов исполнения 3:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30
Внутренний Ø	8	9	11	19
Шпоночный паз	3	3	4	6

### Размеры входных валов исполнения 4:

	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	18	22	30
шлиц	9x0,6x23x13x7H	14x0,8x30x16x7H	17x0,8x30x20x7H

**Размерность линейки, передаточные отношения, исполнения корпуса и исполнения вала в базовом исполнении**

Размерность линейки	Передающее отношение	Исполнение корпуса	Варианты входного вала				
			1	2	3	4	5
OP-80	37, 63, 85	A1, A2	V	V	V		V
OP-90	39, 63, 79, 91	A1, A2	V	V	V	V	V
OP-110	51, 67, 89	A1, A2	V	V	V	V	V
OP-140	57, 69, 115	A1, A2	V	V	V	V	V

### 3.1 Технические характеристики ЛИНЕЙКИ В.

Размерность	Передачное число	Выходной крутящий момент	Крутящий момент пуска и торможения	Номинальные входные обороты	Максимальные обороты *1	Опрокидывающая жёсткость *2	Средний момент при пуске *3	Средний возвратный момент *4	Максимальный мёртвый ход	Погрешность угловой передачи *2	Максимальная осевая нагрузка *2	Вес *5
	i	Nm	Nm	об/м	об/м	Nm/ угл. мин	Nm	Nm	угл. мин	угл. сек	kN	
		M <sub>H</sub>	M <sub>m</sub>	N <sub>H</sub>	N <sub>m</sub>	T					F	
OP-80	37	78	156	2 000	4 000	62	0,22	11	<1,5	±36	6,9	2,09
	63				5 000		0,12	14				
	85						0,12	15				
OP-90	39	93	186	2 000	4 000	91	0,23		<1,5	±36	7,5	2,4
	63				4 500		0,15					
	79				5 000		0,12					
	91						0,08					
OP-110	51	122	244	2 000	3 500	150	0,24	14	<1,0	±20	13,1	5,05
	67				3 900		0,20	16				
	89				4 500		0,13	18				
OP-140	57	268	670	2 000	3 200	340	0,36	25	<1,0	±20	17,0	8,07
	69				3 500		0,30	30				
	115				4 500		0,22	58				

\*1 – параметр зависит от загруженности редуктора и времени цикла;

\*2 – параметр имеет среднестатистическое значение;

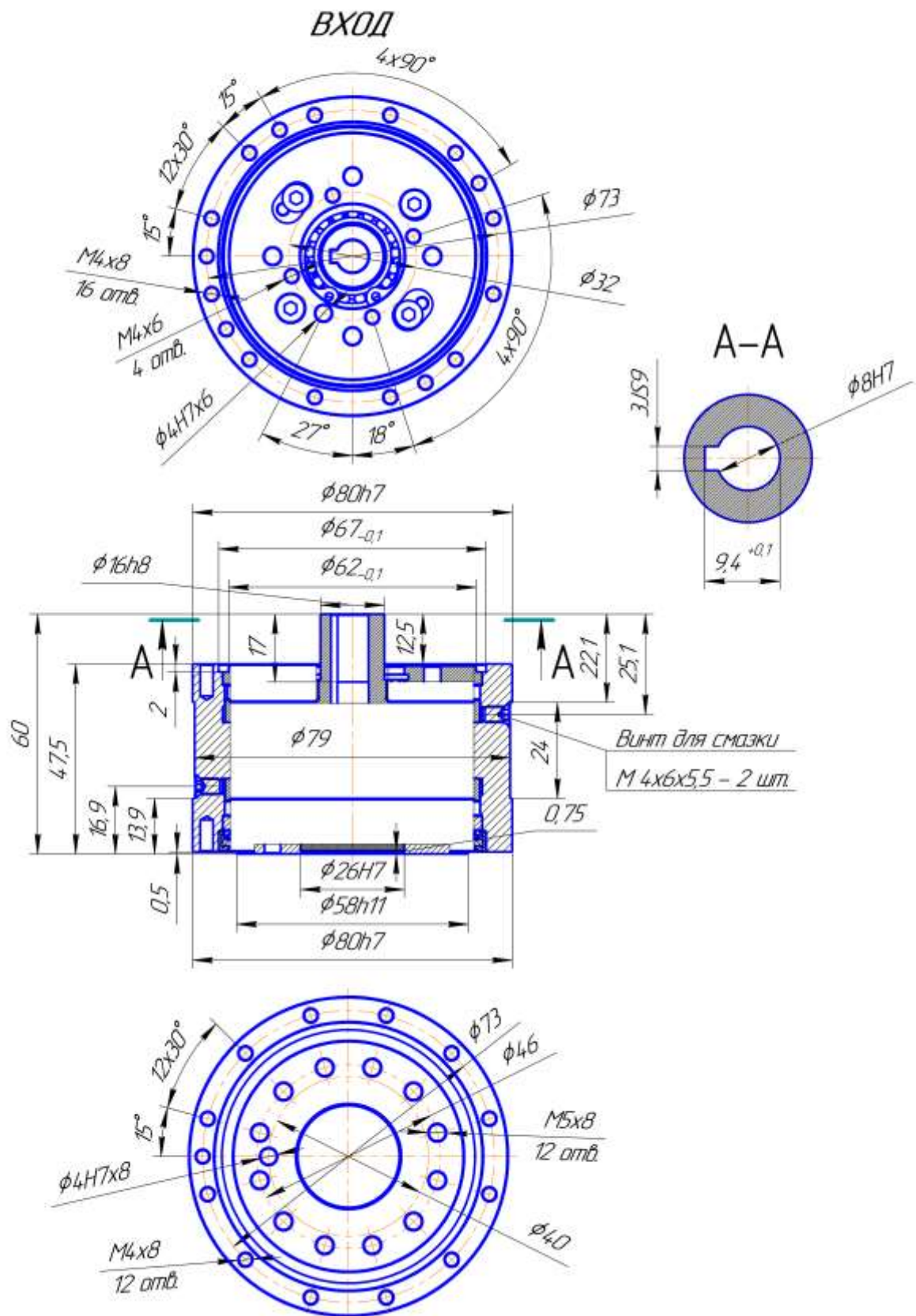
\*3 – измерение производилось без воздействия уплотнительных манжет;

\*4 – при пониженных температурах момент будет выше (вязкость смазки);

\*5 – точный вес зависит от модели редуктора.

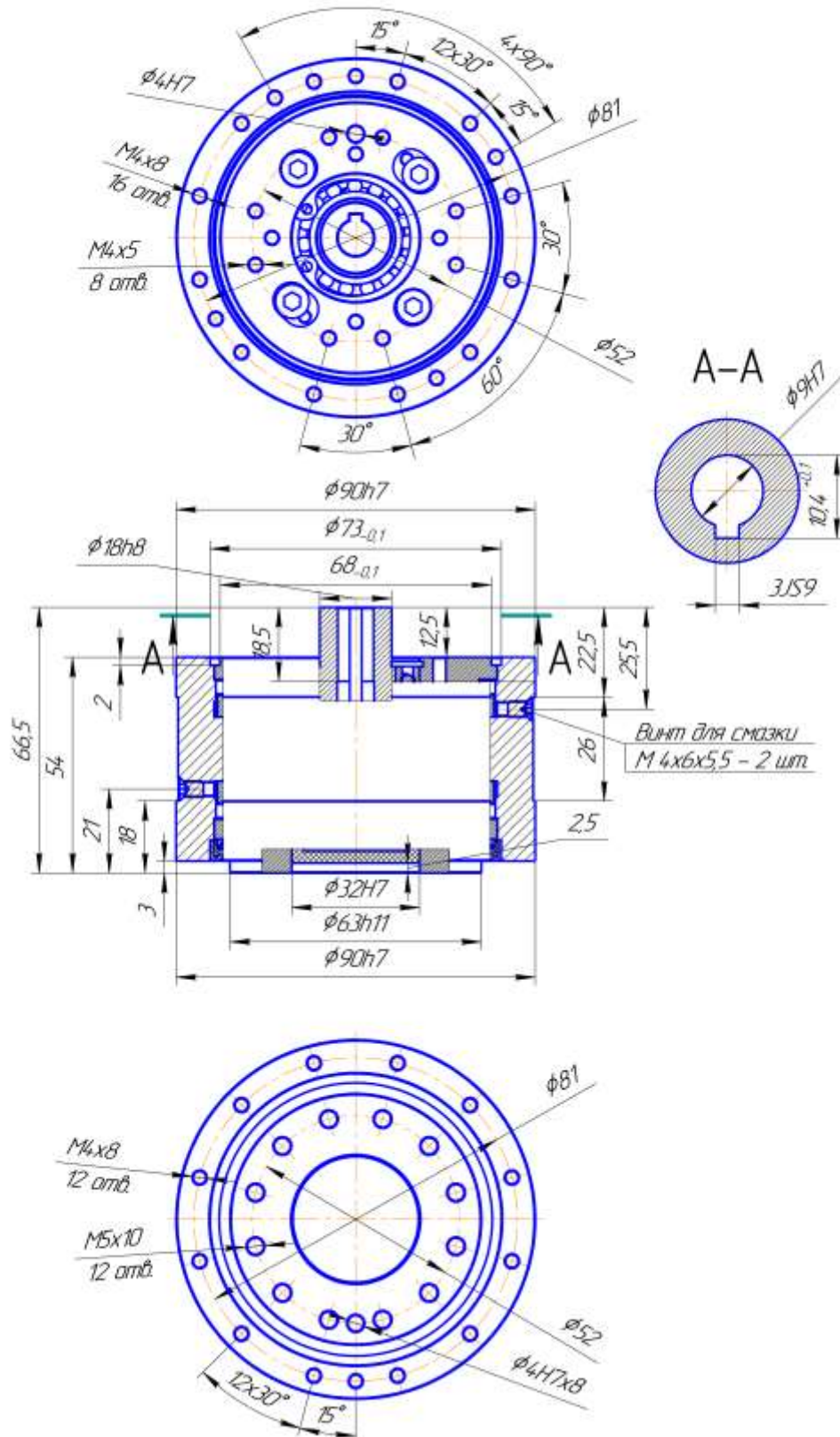
## 3.2 Чертежи ЛИНЕЙКИ В.

ОР-80-і-В1-001



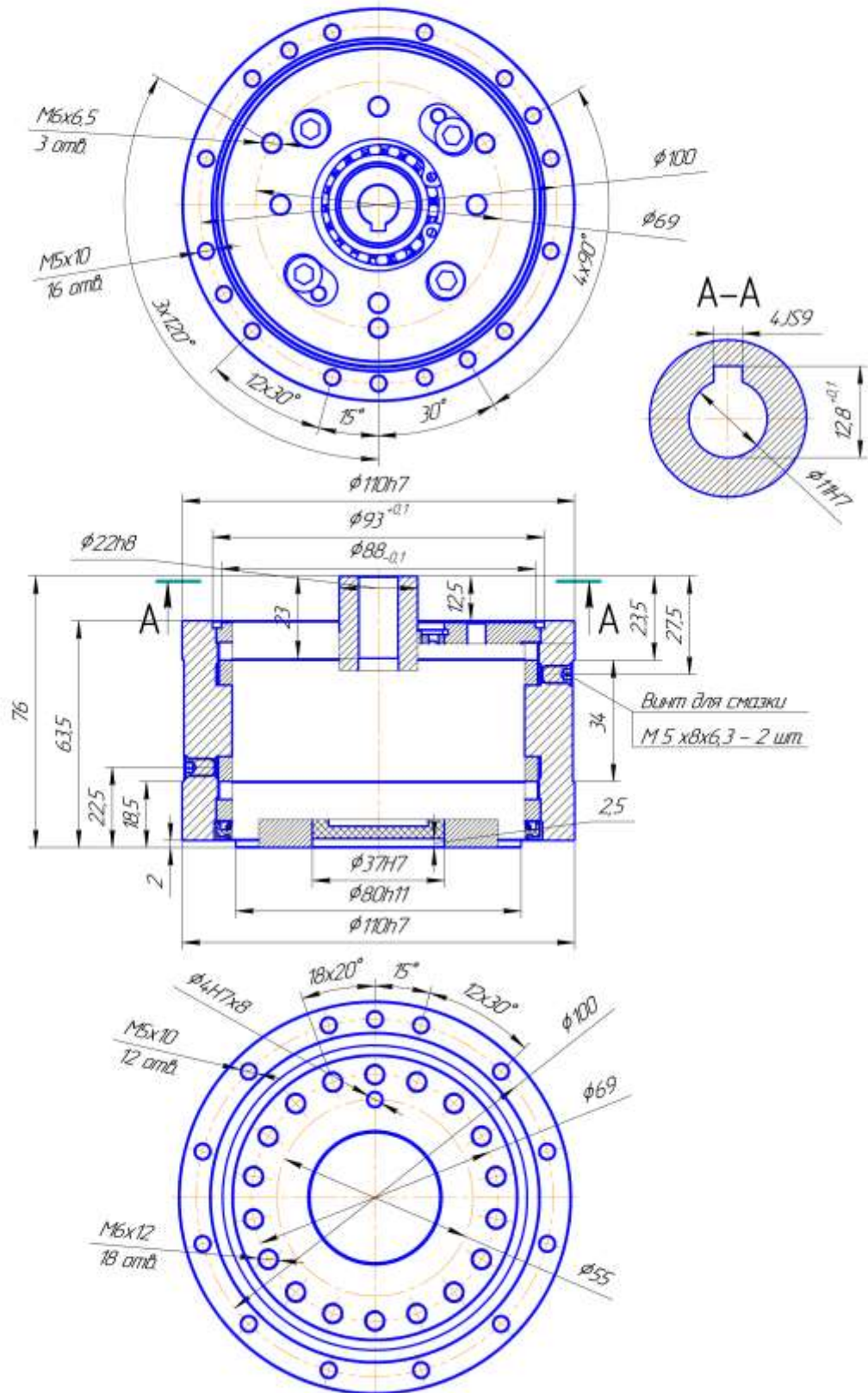
# OP-90-i-B1-001

ВХОД

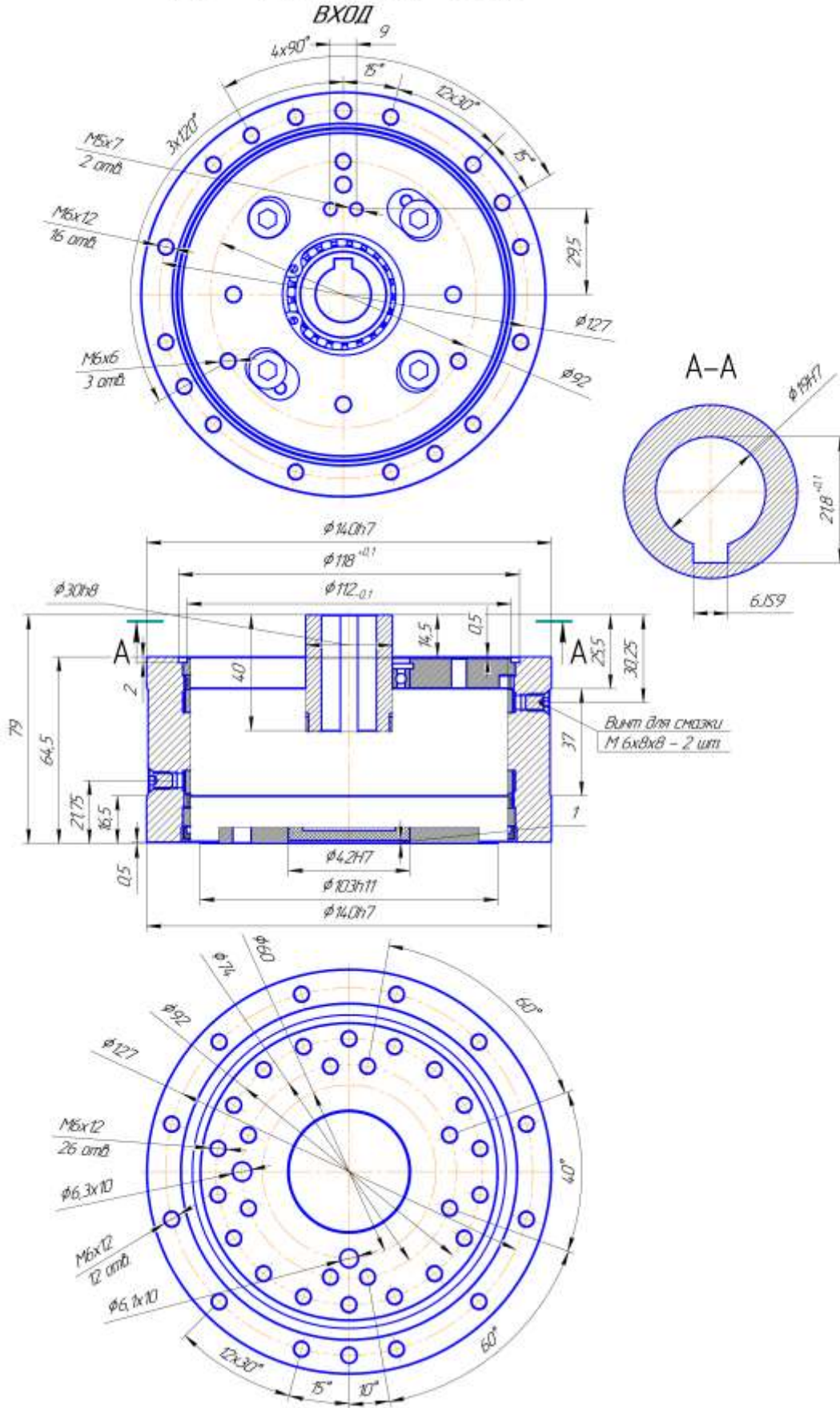


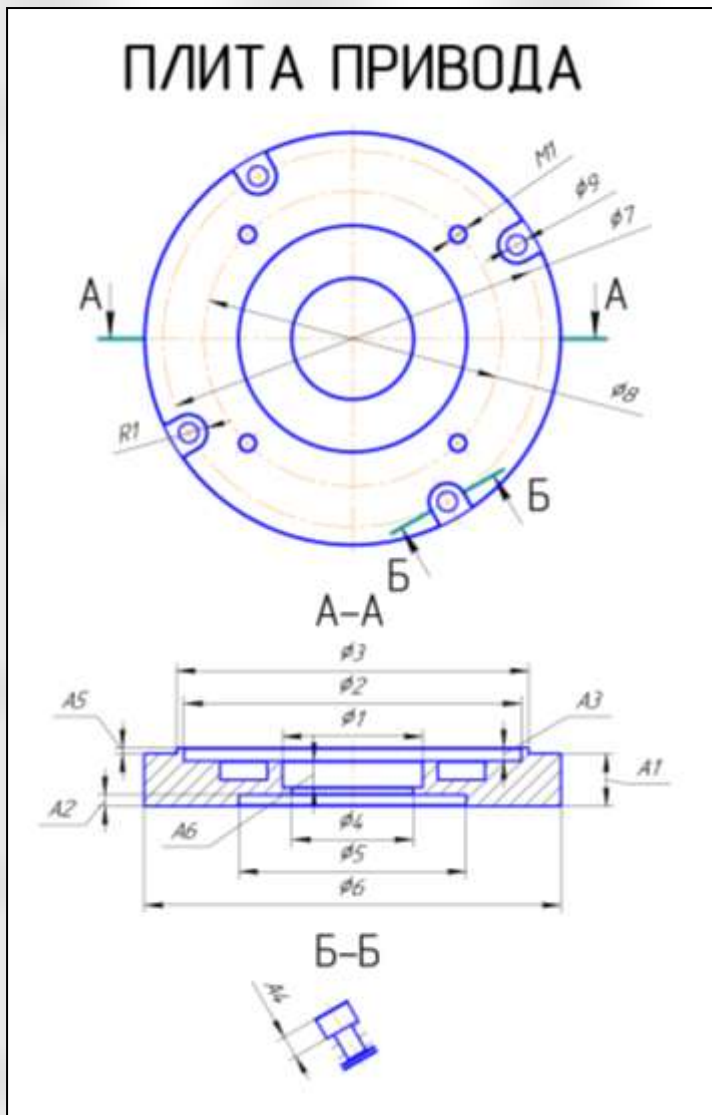
# OP-110-i-B1-001

ВХОД



# OP-140-i-B1-001





**Расшифровка размеров:**

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Размер Ø1	26	32	37	42
Размер Ø2	63	69	89	113
Размер Ø3	67	73	93	118
Размер Ø4	22	26	32	38
Размер Ø5	40	40	60	95
Размер Ø6	80	90	110	140
Размер Ø7	73	81	100	127
Размер Ø8	63	63	78.5	115
Размер Ø9	4.2	4.2	5.2	6,2
Размер A1	14	14	14	16
Размер A2	3	3	3	4,5
Размер A3	3.5	3.5	3.5	4
Размер A4	5	5	6	7
Размер A5	1.5	1.5	1.5	1,5
Размер A6	7	7	7	7
Размер M1	M5	M5	M5	M8
Размер R1	R4	R4	R4.75	R5.5

## 4 ЛИНЕЙКА С.

Представляет собой линейку редукторов, которые могут встраиваться в корпусные детали с масляными ваннами, совместима с аналогичными редукторами фирмы «SPINEA» Словакия. Дополнительно модель может комплектоваться картером для увеличения объёма смазки и присоединения к редуктору серводвигателя.



### Маркировка при заказе редуктора:

**ОР – 90 – i – С1 – 001**

**ОР** – опорный редуктор;

**90** – размерность (согласно таблице);

**i** – передаточное отношение (согласно таблице);

**С1** – исполнение корпуса;

**001** – кодификатор.

### Исполнения корпуса:

**С1** – резьбовые отверстия;

**С2** – заказная сетка отверстий или форма корпуса.

### Расшифровка кодификатора: 001

#### *Первая цифра:*

**0** – без картера;

**1** – с картером.

#### *Вторая цифра:*

**0** – с заглушкой в выходном фланце;

**1** – без заглушки.

#### *Третья цифра:*

**1** – полый вал (сквозное отверстие для возможности проведения через него валов, кабелей, шлангов);

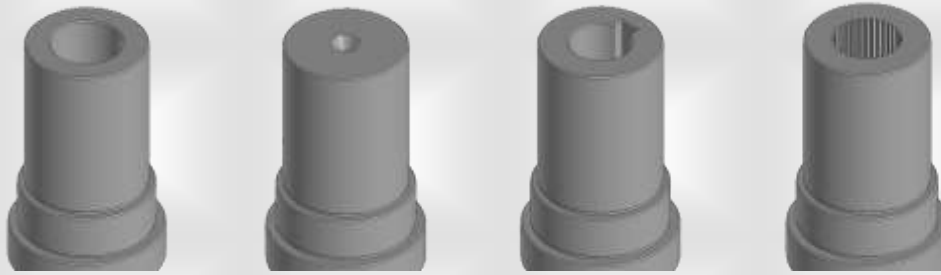
**2** – Цилиндрический вал (гладкий без отверстий);

**3** – Вал внутренним шпоночным пазом;

**4** – Вал с внутренним шлицевым соединением;

**5** – Заказной вал.





1.

2.

3.

4.

5.

### Размеры входных валов исполнения 1:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30
Внутренний Ø	8,5	10,5	11,5	19,5

### Размеры входных валов исполнения 2:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30

### Размеры входных валов исполнения 3:

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	12	18	22	30
Внутренний Ø	8	9	11	19
Шпоночный паз	3	3	4	6

### Размеры входных валов исполнения 4:

	OP-90	OP-110	OP-140
Наружный Ø	18	22	30
шлиц	9x0,6x23x13x7H	14x0,8x30x16x7H	17x0,8x30x20x7H

**Размерность линейки, передаточные отношения, исполнения корпуса и исполнения вала в базовом исполнении**

Размерность линейки	Передающее отношение	Исполнение корпуса	Варианты входного вала				
			1	2	3	4	5
OP-80	37, 63, 85	A1, A2	V	V	V		V
OP-90	39, 63, 79, 91	A1, A2	V	V	V	V	V
OP-110	51, 67, 89	A1, A2	V	V	V	V	V
OP-140	57, 69, 115	A1, A2	V	V	V	V	V

#### 4.1 Технические характеристики ЛИНЕЙКИ С.

Размерность	Передачное число	Выходной крутящий момент	Крутящий момент пуска и торможения	Номинальные входные обороты	Максимальные обороты *1	Опрокидывающая жёсткость *2	Средний момент при пуске *3	Средний возвратный момент *4	Максимальный мёртвый ход	Погрешность угловой передачи *2	Максимальная осевая нагрузка *2	Вес *5
	i	Nm	Nm	об/м	об/м	Nm/ угл. мин	Nm	Nm	угл. мин	угл. сек	kN	
		M <sub>H</sub>	M <sub>m</sub>	N <sub>H</sub>	N <sub>m</sub>	T					F	
OP-80	37	78	156	2 000	4 000	62	0,22	11	<1,5	±36	6,9	2,09
	63				5 000		0,12	14				
	85						0,12	15				
OP-90	39	93	186	2 000	4 000	91	0,23		<1,5	±36	7,5	2,4
	63				4 500		0,15					
	79				5 000		0,12					
	91						0,08					
OP-110	51	122	244	2 000	3 500	150	0,24	14	<1,0	±20	13,1	5,05
	67				3 900		0,20	16				
	89				4 500		0,13	18				
OP-140	57	268	670	2 000	3 200	340	0,36	25	<1,0	±20	17,0	8,07
	69				3 500		0,30	30				
	115				4 500		0,22	58				

\*1 – параметр зависит от загрузки редуктора и времени цикла;

\*2 – параметр имеет среднестатистическое значение;

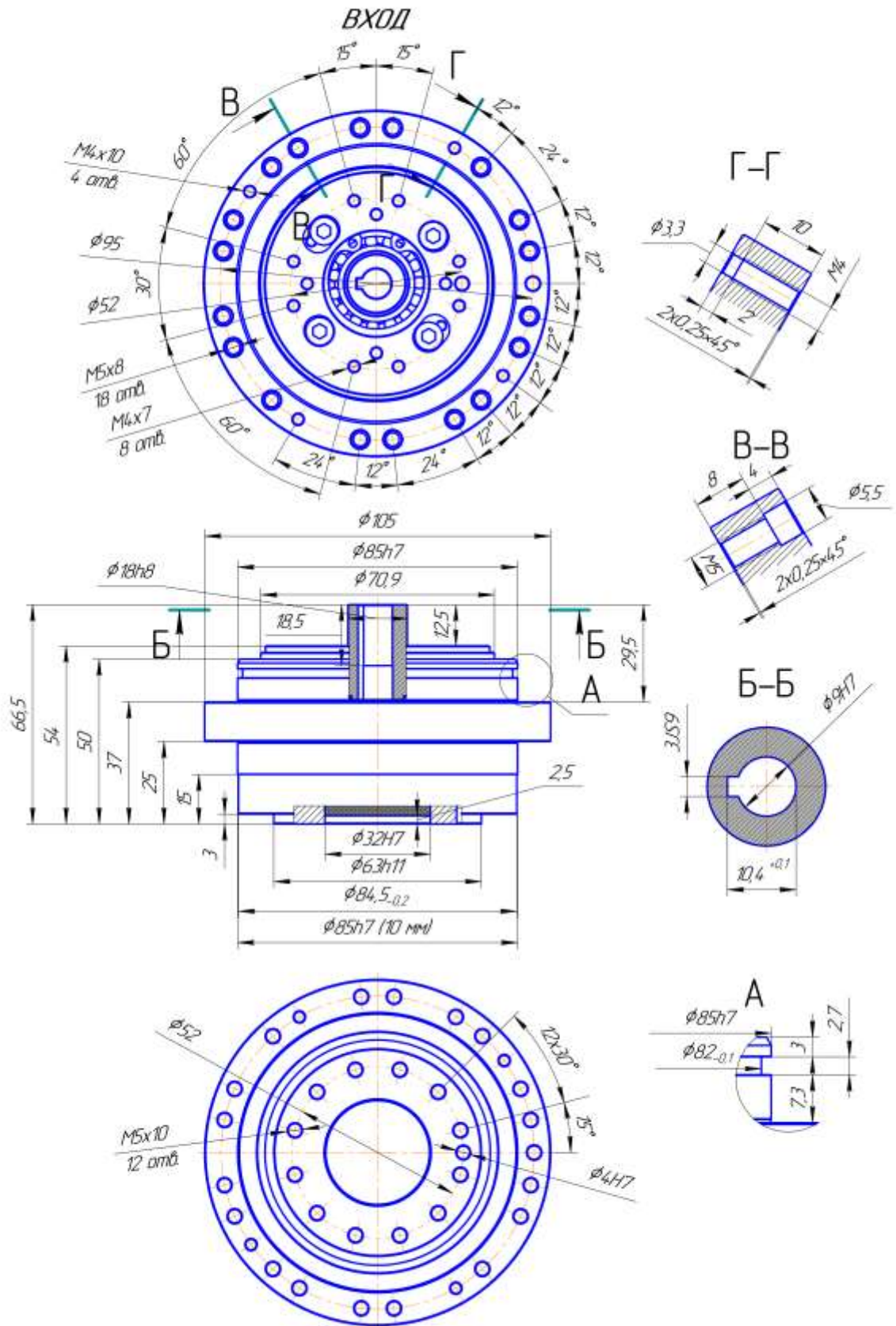
\*3 – измерение производилось без воздействия уплотнительных манжет;

\*4 – при пониженных температурах момент будет выше (вязкость смазки);

\*5 – точный вес зависит от модели редуктора.

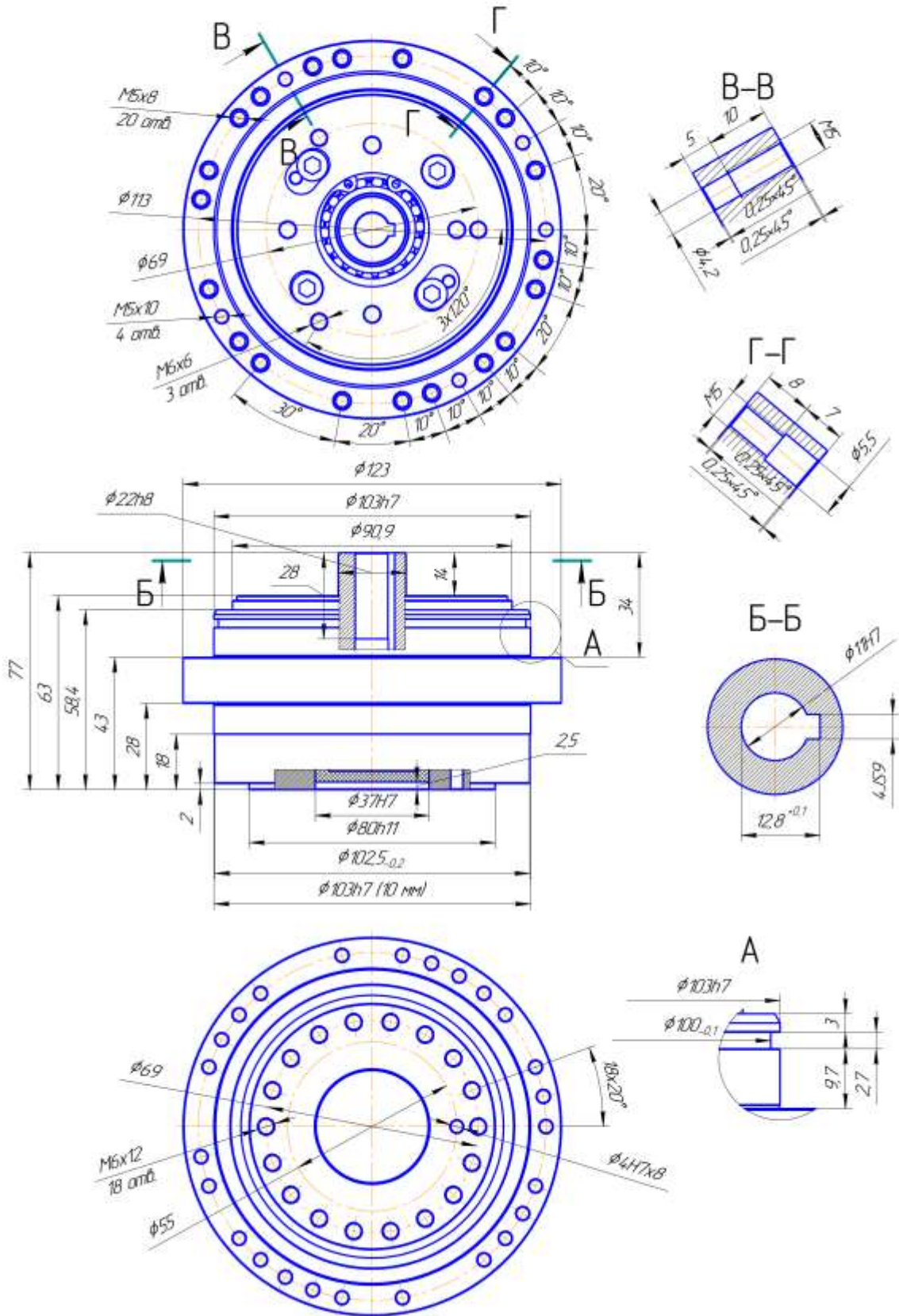


# OP-90-i-C1-001

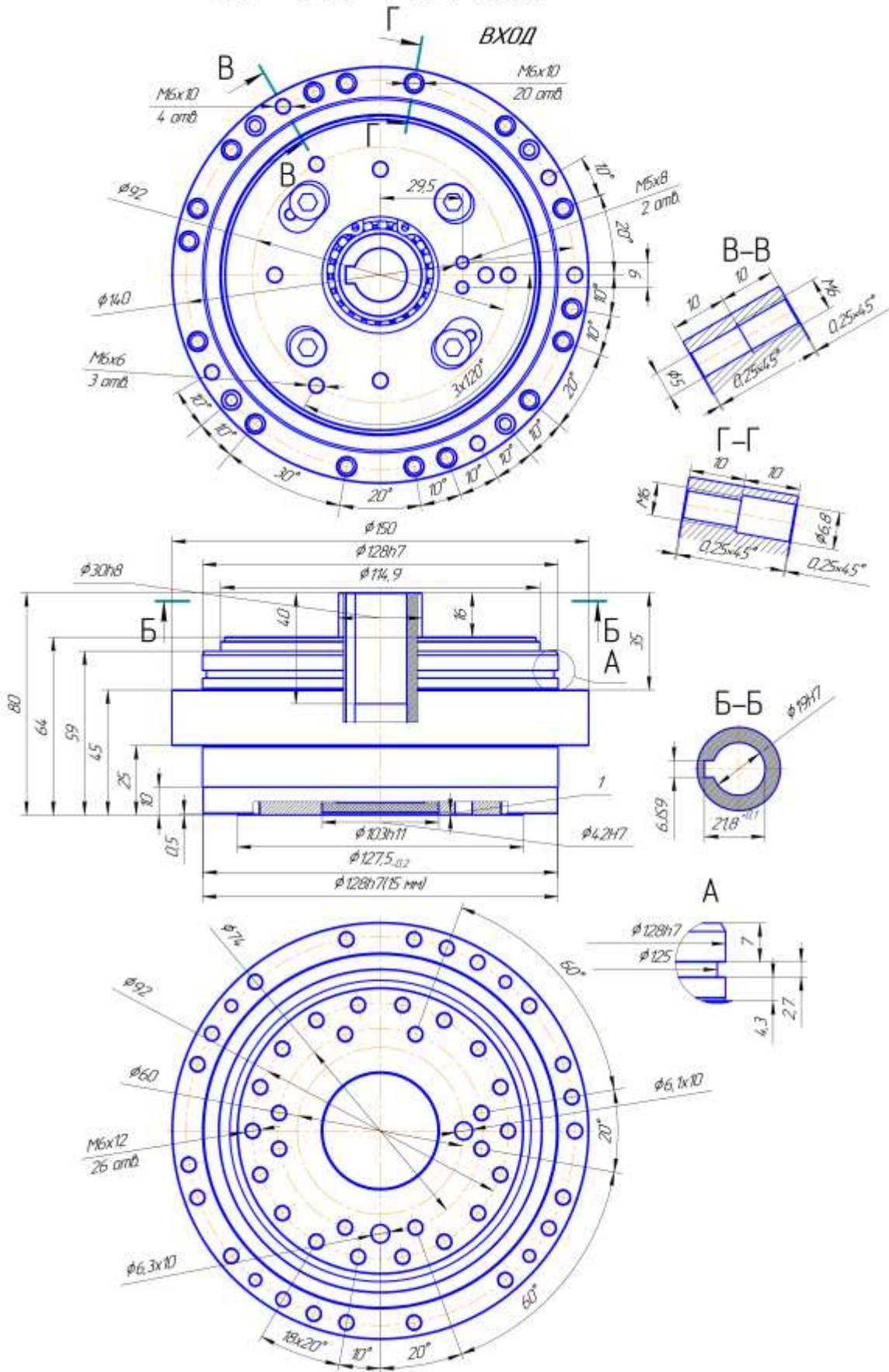


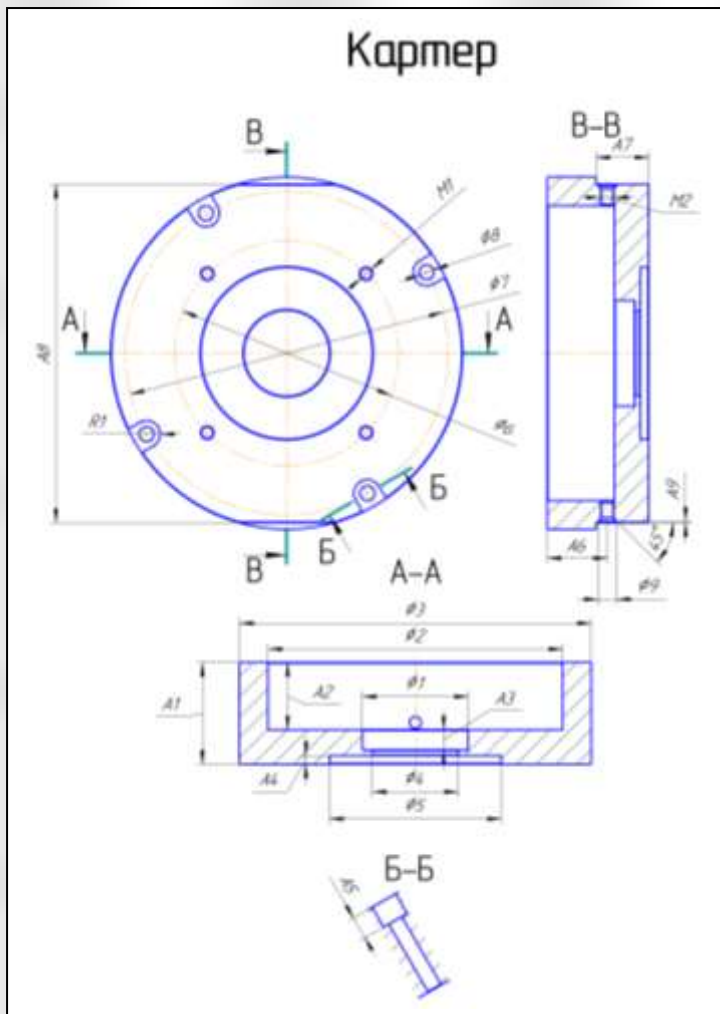
# OP-110-i-C1-001

ВХОД



# OP-140-i-C1-001





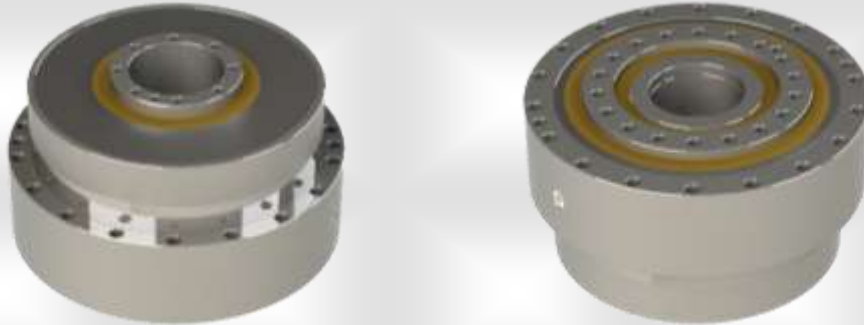
**Расшифровка размеров:**

	OP-80	OP-90	OP-110	OP-140
Размер Ø1	26	32	37	42
Размер Ø2	75	85	103	128
Размер Ø3	95	105	123	150
Размер Ø4	22	26	30	35
Размер Ø5	40	40	60	95
Размер Ø6	63	63	78.5	115
Размер Ø7	85	95	113	140
Размер Ø8	4,2	4,2	5,2	6,2
Размер Ø9	5,7	5,7	6,5	8,4
Размер A1	29,1	30,5	35,5	37
Размер A2	17	18,5	23,5	23,5
Размер A3	7	7	7	7
Размер A4	3	3	3	4,5
Размер A5	4,5	4,5	8	7
Размер A6	14,5	16	21	18
Размер A7	18	18,5	18,5	24
Размер A8	90	100	118	144
Размер A9	0,5	0,5	0,5	0,5
Размер M1	M5	M5	M5	M8
Размер R1	R4	R4	R4,75	R5,5



## 5 ЛИНЕЙКА К.

Представляет собой полностью герметичный редуктор с наличием масла, особенность заключается в наличии увеличенного сквозного отверстия входного вала для возможности проведения через него валов, кабелей, шлангов и т.п.



**Маркировка при заказе редуктора:**

**ОР – 115 – i – К1 – 001**

**ОР** – опорный редуктор;

**115** – размерность (согласно таблице);

**i** – передаточное отношение (согласно таблице);

**К1** – исполнение корпуса;

**001** – кодификатор.

**Исполнения корпуса:**

**К1** – резьбовые отверстия;

**К2** – сквозные отверстия.

**Расшифровка кодификатора: 001**

**Первая цифра:**

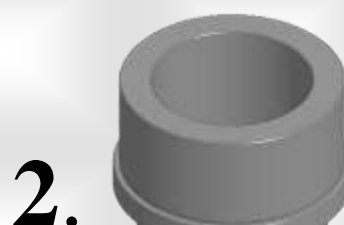
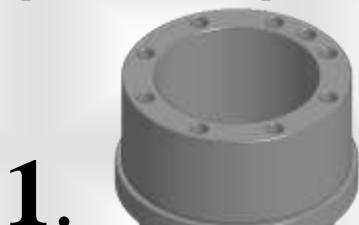
- в данной модели не учитывается.

**Вторая цифра:**

- в данной модели не учитывается.

**Третья цифра:**

1 – полый вал с наличием крепёжных отверстий; 2 – полый вал без крепёжных отверстий;



**Размеры входных валов исполнения:**

ОР-115	Исп. 1	Исп. 2
Наружный Ø	45	45
Внутренний Ø	32	32



## 5.1 Технические характеристики ЛИНЕЙКИ К.

Размерность	Передачное число	Выходной крутящий момент	Крутящий момент пуска и торможения	Номинальные входные обороты	Максимальные обороты *1	Опрокидывающая жёсткость *2	Средний момент при пуске *3	Средний возвратный момент *4	Максимальный мёртвый ход	Погрешность угловой передачи *2	Максимальная осевая нагрузка *2	Вес *5
	i	Nm	Nm	об/м	об/м	Nm/ угл. мин	Nm	Nm	УГЛ. мин	УГЛ. сек	kN	кг.
		M <sub>н</sub>	M <sub>м</sub>	N <sub>н</sub>	N <sub>м</sub>	T					F	
OP-115	55	130	260	2 000	2 500	60	0,6	42	<1	±30	12,5	3,36
	123				3 500		0,5					

\*1 – параметр зависит от загруженности редуктора и времени цикла;

\*2 – параметр имеет среднестатистическое значение;

\*3 – измерение производилось с воздействием уплотнительных манжет;

\*4 – при пониженных температурах момент будет выше (вязкость смазки);

\*5 – точный вес зависит от модели редуктора.



## 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОЯСНЕНИЯ.

В данном разделе описываются технические термины, применённые в данном каталоге указанные выше в технических характеристиках редукторов.

### 6.1 Теоретический расчёт ресурсостойкости.

Ресурсостойкость наших редукторов завит от ресурсостойкости роликовых подшипников на эксцентриках входного вала. Расчётная ресурсостойкость ограничена пределом усталости материала роликоподшипников, т.к. понятие теоретическое в расчёт не принимались другие особенности такие как недостаток смазки, загрязнения, перегрузка и повышенные температуры. Ресурсостойкость имеет только статистические значения, следовательно, 10% общего количества редукторов, нагруженных номинальными значениями до 6 000 часов, будет повреждённых из-за усталости металла. Принимаем за базовый ресурс 6 000 часов, после промежутка данного времени редуктор постепенно начинает деградировать т.е. терять свою первоначальную точность, но не теряет работоспособность. КПД наших редукторов составляет от 78 до 87% в зависимости от моделей.

#### Формула для расчёта ожидаемого ресурса

$$L = L_1 \times (N_n / N_{cp}) \times (M_n / M_{cp})^p,$$

где:

- $L$  – расчётный ресурс (часов);
- $L_1$  – базовый ресурс при номинальной нагрузке (6 000 часов);
- $N_n$  – номинальные входные обороты;
- $N_{cp}$  – средние входные обороты;
- $M_n$  – номинальный крутящий момент;
- $M_{cp}$  – средний выходной крутящий момент;
- $p$  — показатель степени 10/3;

### 6.2 Крутящий момент.

Под пониманием выходного крутящего момента подразумевается рекомендуемая нагрузка на выходном фланце.

Под пониманием крутящего момента при пуске и торможении имеется в виду инерционная нагрузка, возникающая в момент старта и остановки вращения редуктора превышающая рекомендуемую нагрузку, максимальные значения приведены в таблицах технических характеристик.

При работе могут возникать существенные нагрузки превышающие рекомендуемые в аварийных случаях (ударные), такие нагрузки могут восприниматься нашим редуктором, но не более чем указано в таблице ниже, такие явления должны быть единичными и не могут повторяться в рабочем режиме.



Допустимые нагрузки при пуске, торможении и аварийных ситуациях.

Размерность	Нагрузка при пуске и торможении	Нагрузка при аварийных ситуациях	Критическая нагрузка
До ОР-115	2-х кратное превышение рекомендуемой нагрузки	5-ти кратное превышение рекомендуемой нагрузки	При превышении 7-ми кратной нагрузки возможно разрушение редуктора
От ОР-140	2,5-х кратное превышение рекомендуемой нагрузки		

### 6.3 Входные обороты.

Под номинальными входными оборотами понимается, рекомендуемый рабочий режим редуктора, кратковременно допускается увеличение оборотов до максимального значения, это может приводить к повышению рабочей температуры, что может влиять на ресурсостойкость. Это необходимо учитывать при подборе редуктора. Рекомендуется при выборе редуктора взять среднее значение между номинальными и максимальными оборотами.

### 6.4 Опрокидывающая жёсткость.

Опорные редукторы могут воспринимать внешнюю и осевую нагрузки благодаря встроенным роликовым радиально-упорным подшипникам. При воздействии внешней нагрузки на выходной фланец угол отклонения пропорционален действующей нагрузке, опрокидывающая жёсткость – это нагрузка при которой выходной фланец отклоняется на угол (А) равный 1 угловой минуте. Значения приведены в таблицах технических характеристик редукторов (см. выше).

### 6.5 Средний момент при пуске.

Средний момент при пуске – это крутящий момент, требующейся для начала вращения входного вала редуктора при отсутствии нагрузки на выходном фланце. Средние значения указаны в таблицах технических характеристик редукторов (см. выше) соответствующих ЛИНЕЕК, измерение производилось при температуре 20°C с воздействием и без воздействия уплотнительных манжет в зависимости от модели, так же стоит учитывать тот факт, что на моделях с полым валом установлены 2 уплотнительные манжеты (сальника), следовательно, момент страгивания будет увеличенным.

### 6.6 Средний возвратный момент.

Средний возвратный момент – это приложенная нагрузка на выходной фланец до начала вращения входного вала, на который не воздействуют



дополнительные силы, средние значения указаны в таблицах технических характеристик редукторов (см. выше).

**6.7 Максимальный мёртвый ход.**

Максимальный мёртвый ход – измеряется при жёстко фиксированных выходном фланце и входном вале, крутящим моментом, приложенным на корпус, не превышающим значений ±3% от номинального, угол поворота указан в таблицах технических характеристик редукторов (см. выше).

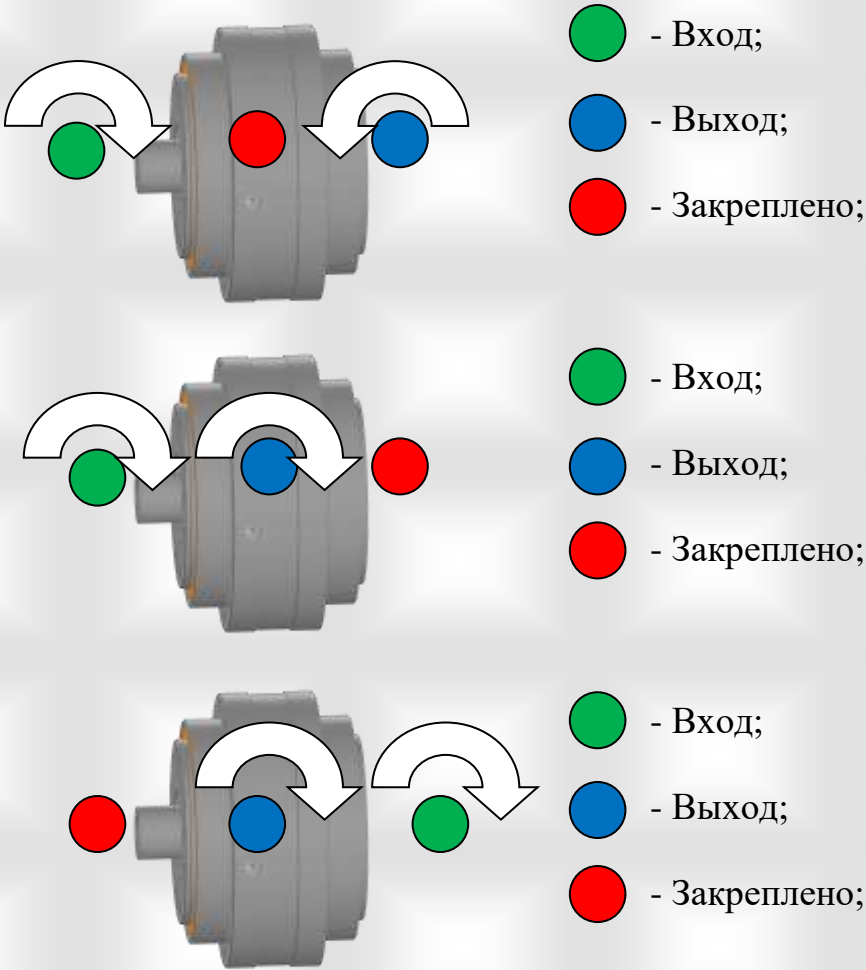
**6.8 Погрешность угловой передачи.**

Погрешность угловой передачи (повторяемость) – это разница между выходными углами поворота теоретическим и реальным, погрешность составляет менее половины значения максимального мёртвого хода, средние значения указаны в таблицах технических характеристик редукторов (см. выше).

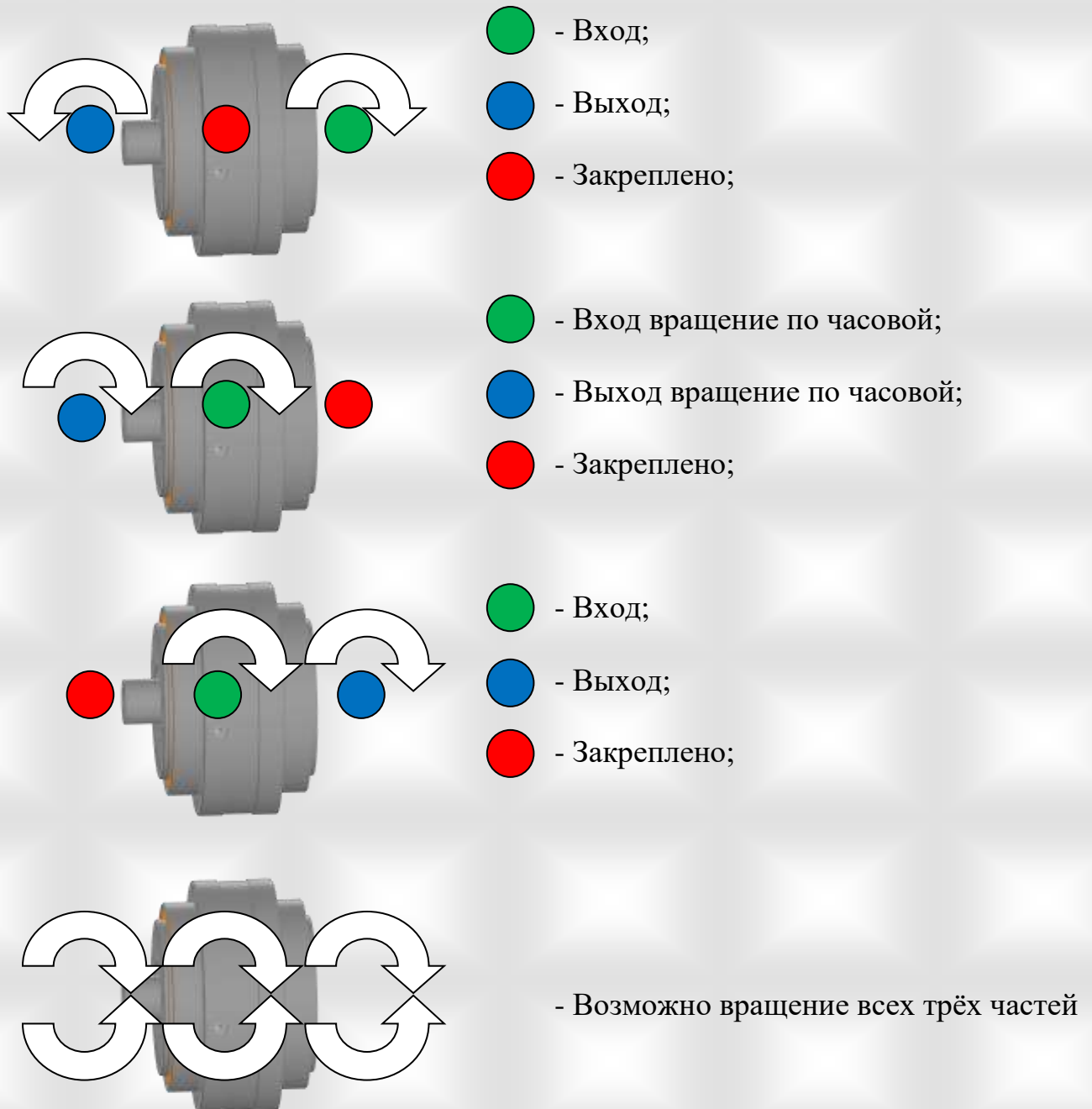
**6.9 Варианты направления вращения и применение.**

В данном разделе указаны возможные применения установки редукторов и их вращение в зависимости от выбора установки.

**Понижение скорости (редукция)**



## Увеличение скорости



## 7 ВЫБОР РЕДУКТОРА.

При выборе нашего редуктора необходимо учитывать возможности привода, передаточное отношение и фактическую нагрузку на выходном фланце с учётом вылета плеча, чем больше плечо, тем сильнее инерционные нагрузки на выходной фланец.

*ПРИМЕР:*

И так имеем нагрузку 20 кг. На плече 200 мм. Вычисляем крутящий момент по формуле:  $M = F \times L$ , где:

- $M$  — крутящий момент (Nm);
- $F$  — сила (Н);
- $L$  — длина плеча (м).

Переведём нагрузку (массу) в силу по формуле  $F = m \times g$ , где:

- $m$  — масса (кг), в нашем случае  $m=20$  кг;
- $g$  — ускорение свободного падения,  $g \approx 9,81$  м/с<sup>2</sup>.

Подставляем значения:

$$F = 20 \cdot 9,81 = 196,2 \text{ Н.}$$

Подставим известные величины в формулу крутящего момента

- $F = 196,2$  Н;
- $L = 0,2$  м.

Получаем

$$M = 196,2 \times 0,2 = \mathbf{39,24 \text{ (Nm)}}.$$

Имеем привод с номинальным крутящим моментом 2 Nm, номинальной скоростью 2000 оборотов/минуту, максимальная скорость 6000 оборотов/минуту.

Получаем данные которые будем учитывать при выборе:

1. Момент при пуске = 139 Nm. ( $M_1$ )
2. Момент рабочего режима = 126 Nm. ( $M_2$ )
3. Момент при торможении = 145 Nm. ( $M_3$ )
4. Момент при аварии = 450 Nm. ( $M_4$ )
5. Средние входные обороты при пуске = 1500 об/мин. ( $N_1$ )
6. Входные обороты при рабочем режиме = 3 000 об/мин. ( $N_2$ )
7. Средние входные обороты при торможении = 1500 об/мин. ( $N_3$ )
8. Радиальная нагрузка = 197 N ( $F_1$ )
9. Осевая нагрузка = 196 N ( $F_2$ )
10. Плечо при воздействии радиальной силы = 0,2 м ( $I_1$ )
11. Плечо при воздействии осевой силы = 0,2 м ( $I_2$ )
12. Допустимый угол опрокидывания = 2 угл.мин. (ТА)
13. Время разгона = 0.3 сек. ( $t_1$ )
14. Время рабочего режима = 0,8 сек. ( $t_2$ )
15. Время торможения = 0,2 сек. ( $t_3$ )

Производим расчёт:

1. Рассчитываем средний выходящий крутящий момент  $M_{cp}$ :

$$\left[ \frac{0,3 \times 1500 \times 139^{10/3} + 0,8 \times 3000 \times 126^{10/3} + 0,2 \times 1500 \times 145^{10/3}}{0,3 \times 1500 + 0,8 \times 3000 + 0,2 \times 1500} \right]^{0,3}$$

Получаем  $M_{cp} = \mathbf{91,3 \text{ Nm}}$ .

2. Рассчитываем средние входные обороты  $N_{cp}$ :

$$\frac{0,3 \times 1500 + 0,8 \times 3000 + 0,2 \times 1500}{0,3 + 0,8 + 0,2}$$

Получаем  $N_{cp} = \mathbf{2423 \text{ об/мин}}$ .



3. Осуществляем выбор редуктора согласно таблицам, выбор падает на редуктор ОР-90-63, но при выборе желательно сделать запас по мощности в пределах 30%, поэтому выбираем ОР-110-67.

Технические характеристики выбранного редуктора

1. Номинальный момент = 122 Nm. ( $M_n$ )
2. Максимальный момент = 244 Nm. ( $M_m$ )
3. Момент при аварии = 610 Nm. (122 x 5)
4. Номинальные входные обороты = 2000 об/мин. ( $N_n$ )
5. Эффективные входные обороты = 3000 об/мин. (берём среднее значение между номинальными и максимальными оборотами)
6. Максимальные входные обороты = 3900 об/мин. ( $N_m$ )
7. Опрокидывающая жёсткость = 150 Nm/угл.мин (Т)
8. Максимальная осевая нагрузка = 13 100 N

4. Рассчитываем ресурсостойкость

$$6000 \times \frac{2000}{2423} \times \left[ \frac{122}{89,7} \right]^{\frac{10}{3}} = 13\,802 \text{ часов.}$$

5. Эффективные обороты не превышены:

$$2423 < 3000 \text{ об/мин.}$$

6. Входные обороты в норме:

$$3000 < 3900 \text{ об/ мин.}$$

7. Момент при пуске, торможении и аварии допустимый:

$$139 < 244 \text{ Nm.}$$

$$145 < 244 \text{ Nm.}$$

$$450 < 610 \text{ Nm.}$$

8. Проверка угла опрокидывания:

$$(197 \times 0,225 + 196 \times 0,2) / 150 = 0,4$$

$$0,4 < 2 \text{ угл.мин.}$$

**По итогам расчёта мы правильно выбрали редуктор.**



## 7.1 Момент затяжки и класс прочности винтов.

Для надёжного крепления редукторов и навесного или присоединяемого оборудования необходимо использовать крепёж с уровнем класса прочность 10.9 и 12.9.

Таблица тарированной затяжки резьбовых соединений (DIN)			
Резьба	Класс прочности		
	8,8	10,9	12,9
M 3	1,2	1,6	2,0
M 4	2,8	3,7	4,4
M 5	5,6	7,5	9,0
M 6	9,5	12,5	15,0
M 8	23,0	31,0	36,0
M 10	45,0	60,0	70,0
M 12	78,0	104,0	125,0

## 7.2 Масло, охлаждение и подогрев.

Заправка редукторов маслом осуществляется производителем, в случае если редуктор не уплотнён, масло в редуктор не заправляется, заправку осуществляет покупатель, учитывая свои особенности конструкции.

Производитель рекомендует использовать масло фирмы «CASTROL» марка «Optigear Synthetic RO 150», данное масло используется при температурах от -35 до 110°C, срок использования масла не более 20 000 часов, в тяжёлых условиях работы (высокая скорость, температурный режим, нагруженность, короткие паузы в работе редуктора) рекомендуется сокращать интервалы замены масла до 10 - 15 000 часов. Объёмы масла конкретного редуктора указываются при покупке. Если редуктор встраивается в масляную ванну необходимо соблюдать следующие требования, объем масла не должен превышать 70-80% от полного объёма масляного картера.

### *ОХЛАЖДЕНИЕ*

В основном опорные редуктора не требуют охлаждения, рабочая температура может достигать 60-70°C, что не является отклонением, а вот в случае превышения данной температуры стоит предусмотреть систему охлаждения воздушного или водяного типа, главное условие отсутствие влаги на деталях редуктора. Так же охлаждение необходимо для следующих условий:

- 1) эксплуатация редуктора во взрывоопасной окружающей среде, где требуется низкая температура;
- 2) температура окружающей среды выше 40°C;
- 3) высокое тепловыделение от приводного двигателя;



### *ПОДОГРЕВ*

Подогрев используется при работе при температурах ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , когда редуктор используется при низкой нагрузженности и небольших оборотах рабочего режима.

### **7.3 Права производителя и контактная информация.**

Производитель оставляет за собой право на изменение конструкции или её дополнения целью которых является повышение технического или технологического уровня редукторов без изменения габаритных и присоединительных размеров.

#### *Контактная информация.*

Все интересующие вопросы можно отправлять на электронную почту нашей компании [Remgarantservice@list.ru](mailto:Remgarantservice@list.ru) и по телефону 8 917 971 97 89.

