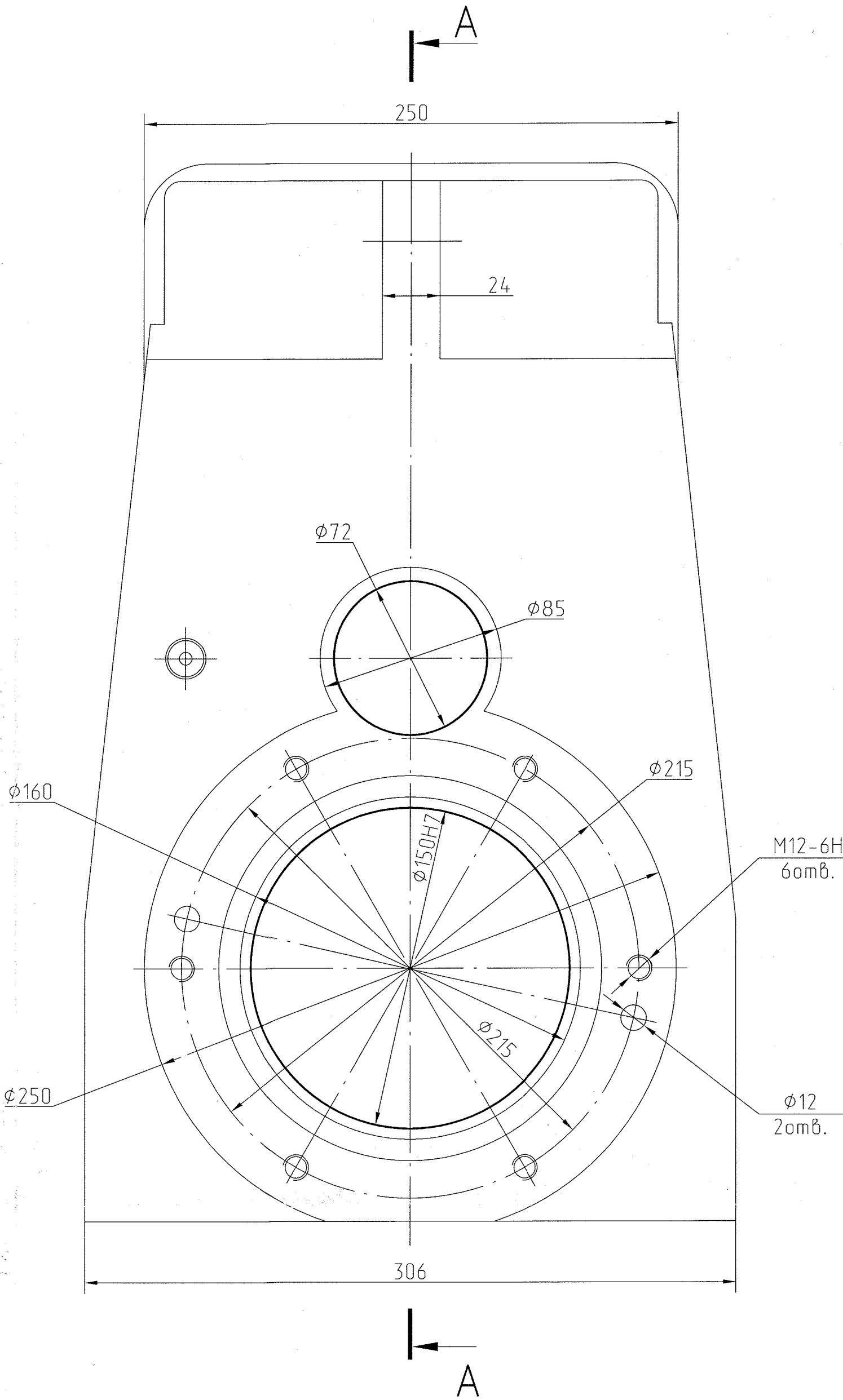
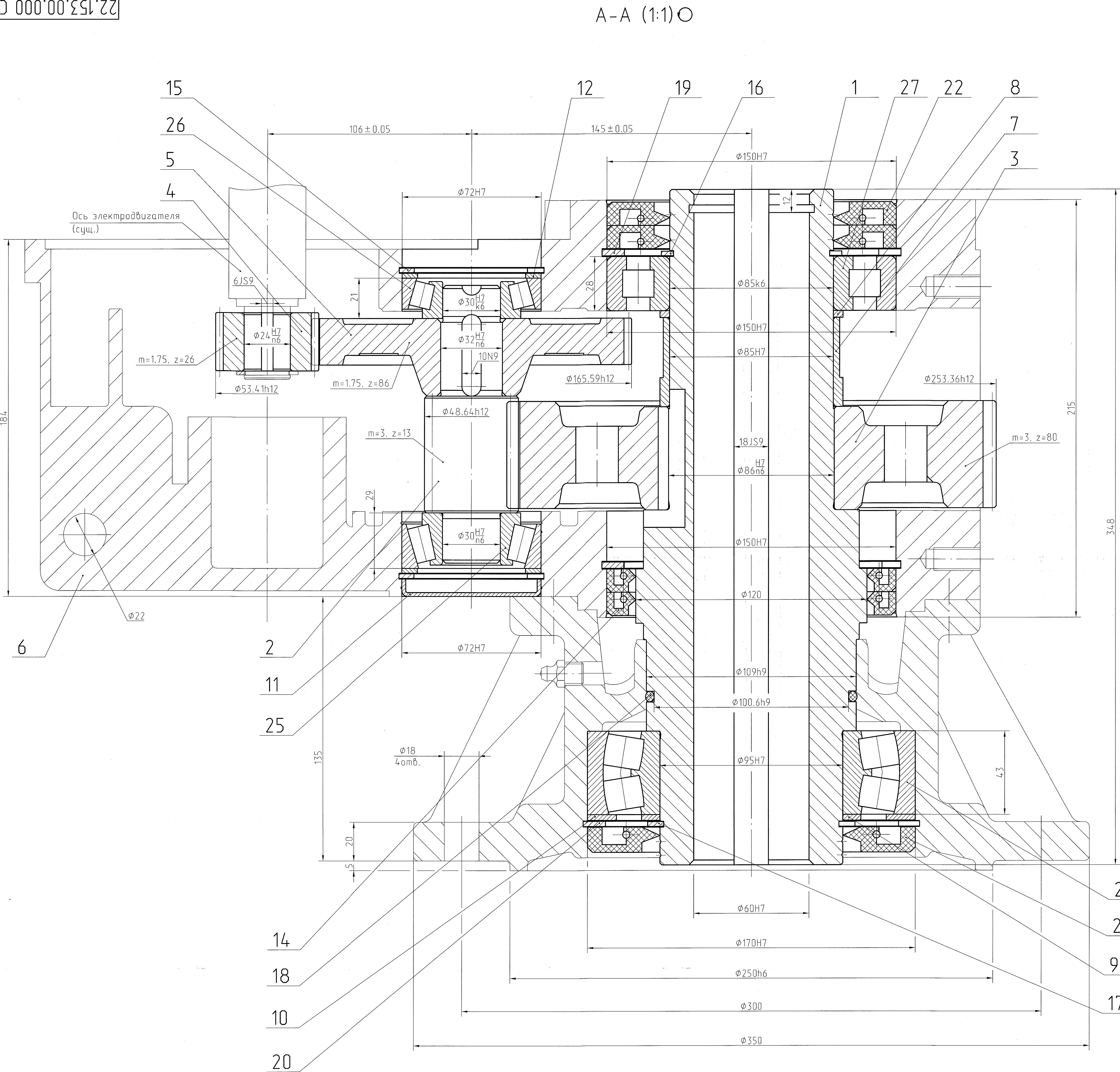
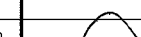




Техническая характеристика редуктора:

Типоразмер:	5282
Межосевое расстояние, общее, мм:	-
Диапазон номинальных передаточных чисел:	4,39...80,33
Номинальный крутящий момент, Нм:	4537

СОФ-1	Механик флотации	Алистархов		09.22
СОФ-1	Гл. механик	Мошин		09.22
1РЧ	Гл. механик	Стрелков		09.22
Отдел, организация	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
С о г л а с о в а н о				

1 Размеры для справок.
2 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002: H14, h14, ±IT14/2.
3 Настоящий проект разработан на основании заявки №3.093/2-2022 от 18.03.2022г., утвержденной главным инженером ОАО "Беларуськалий".

1РЧ.СОФ. Отделение измельчения и флотации. Ремонт аппарата 10м³ для кондиционирования пульп с реагентом (инв.№304767)									
					22.153.00.000 СБ				
Мотор-редуктор NORD SK 5282 Сборочный чертеж					Лист	Масса	Масштаб		
Изм./Лист	№ докум.	Проф.	Дата				—	1:2	
Разработ.	Савичев		07.09.72						
Проб.	Дмитриев		08.72						
Гл.инж.					Лист	1	Листов	1	
Н.контр.					Унитарное предприятие "Калийпроект"				
Утв.									

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
					<u>Документация</u>			
	*)			22.153.00.000 СБ	Сборочный чертеж		*)A2,A1	
	A4			22.153.00.000 PP1.	Расчеты			
	A4			22.153.00.000 PP2.	Расчеты			
Справ. №								
					<u>Детали</u>			
	A2		1	22.153.00.001	Вал выходной	1		
	A2		2	22.153.00.002	Вал-шестерня m=3, z=13	1		
	A2		3	22.153.00.003	Шестерня ведомая m=3, z=80	1		
	A3		4	22.153.00.004	Шестерня ведущая m=1,75, z=26	1		
	A2		5	22.153.00.005	Шестерня m=1,75, z=86	1		
	A1		6	22.153.00.006	Восстановление корпуса	1		
	A4		7	22.153.00.008	Втулка	1		
	A4		8	22.153.00.009	Кольцо дистанционное	1		
Инв. № дубл.			9	-01	Кольцо дистанционное	1		
			10	-02	Кольцо дистанционное	1		
	A4		11	22.153.00.010	Крышка	1		
	A4		12	22.153.00.011	Кольцо дистанционное	2		
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.	22.153.00.000							
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
	Разраб.		Сайчик		09.22			
	Пров.		Дмитриев		09.22			
	Гл.инж.							
	Н.контр.		Дмитриев		09.22			
	УТВ.							
Мотор редуктор NORD SK 5282						Лит.	Лист	Листов
							1	2
						Унитарное предприятие "Калийпроект"		

[illegible]

Инв. № подл.

Наименование и обозначение параметра	Ведущее ^{*1} колесо	Ведомое ^{*2} колесо
<i>Исходные данные</i>		
Число зубьев	z_1, z_2	26 86
Модуль, мм	m_n	1,75
Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	β	22°24'09"
Исходный контур	—	ГОСТ 13755-81
Угол профиля исходного контура	α	20°00'00"
Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	h_a^*	1
Коэффициент радиального зазора исходного контура	c^*	0,25
Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	ρ_f^*	0,38
Ширина зубчатого венца, мм	b	30 24
Коэффициент смещения исходного контура	x	+0,2 -0,1999
Степень точности	—	7-C 7-C
<i>Определяемые параметры</i>		
Передаточное число	u	3,308
Межосевое расстояние, мм	a_w	106 ^{+0,022} _{0,12}
Делительный диаметр, мм	d	49,214 162,786
Диаметр вершин зубьев, мм	d_a	53,414 165,586
Диаметр впадин зубьев, мм	d_f	45,539 157,711
Начальный диаметр, мм	d_w	49,214 162,786
Основной диаметр, мм	d_b	45,793 151,47
Угол зацепления	α_{dw}	21°29'20"
<i>Контролируемые и измерительные параметры</i>		
Постоянная хорда, мм	$\bar{s}_c$	2,652 2,202
Высота до постоянной хорды, мм	$\bar{h}_c$	1,617 0,999
Радиус кривизны разноимённых профилей зуба в точках, определяющих постоянную хорду, мм	ρ_s	10,332 30,91
Радиус кривизны активного профиля зуба в нижней точке, мм	ρ_p	5,38 25,082
Условие $\rho_s > \rho_p$ (возможность измерения постоянной хорды)	—	выполнено выполнено
Число зубьев в длине общей нормали	$z_{\Pi r}$	4 12
Длина общей нормали, мм	W	19,118 ^{+0,055} _{0,125} 61,808 ^{+0,07} _{0,16}
Максимальная длина общей нормали, мм	W_b	83,769 67,015
Возможность измерения длины общей нормали	—	выполнено выполнено

Расчет геометрический зубчатой передачи I ступени

Лит	Лист	Листов
	1	2

Унитарное предприятие
«Калийпроект»

Перв. примен.	Продолжение табл. 1.				
Справ. №					
Подпись и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

Наименование и обозначение параметра		Ведущее ^{*1} колесо	Ведомое ^{*2} колесо
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках, определяющих длину общей нормали, мм	ρ_w	8,925	28,854
Радиус кривизны профиля в точке на окружности вершин, мм	ρ_a	13,748	33,449
Условие $\rho_p < \rho_w < \rho_a$ (возможность измерения длины общей нормали)	—	выполнено	выполнено
Диаметр измерительного шарика, мм	D	3	3
Угол профиля на окружности, проходящей через центр шарика	α_D	26°00'32"	21°56'32"
Диаметр окружности, проходящей через центр шарика, мм	d_D	50,954	163,3
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках контакта поверхности шарика с главными поверхностями зубьев, мм	ρ_m	9,785	29,123
Условие $\rho_p < \rho_m < \rho_a$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Размер по шарикам, мм	M	53,954 ^{-0,134} _{-0,305}	166,3 ^{-0,201} _{-0,43}
Условие $d_D + D > d_a$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Условие $d_D - D > d_f$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Нормальная толщина зуба по делительной окружности, мм	s_n	3,004	2,494
<i>Проверка качества зацепления по геометрическим показателям</i>			
Коэффициент наименьшего смещения	x_{min}	-0,887	-5,241
Условие отсутствия подрезания зуба исходной производящей рейкой $x \geq x_{min}$	—	выполнено	выполнено
Радиус кривизны в граничной точке профиля зуба, мм	ρ_l	5,192	24,083
Условие отсутствия подрезания $\rho_l \geq 0$	—	выполнено	выполнено
Условие отсутствия интерференции $\rho_l \leq \rho_p$	—	выполнено	выполнено
Нормальная толщина зуба на поверхности вершин, мм	s_{na}	1,217	1,442
Минимально рекомендованное значение нормальной толщины зуба на поверхности вершин при поверхностном упрочнении зубьев, мм	$0,4 \cdot m_n$	0,7	
Условие отсутствия заострения $s_{na} \geq 0,4 \cdot m_n$	—	выполнено	выполнено
Удельное скольжение профилей зубьев в нижних точках активных профилей зубьев	θ_p	-0,87952	-0,81302
Коэффициент торцового перекрытия	ε_α	1,512	
Рекомендованное значение коэффициента торцового перекрытия	—	1	
Коэффициент перекрытия	ε_γ	3,176	

Инв. № подл.	231122	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
							2

22.153.00.000 PP1

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

231127

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Разраб. Сайчик 02.09.22

Провер. Дмитриев 03.09.22

Зам.нач.

Н. контр. Дмитриев 09.09.22

Утв.

22.153.00.000 PP2.

Расчет геометрический зубчатой передачи II ступени

Лит

Лист

Листов

1

2

Унитарное предприятие «Калийпроект»

Таблица 1. Геометрический расчёт цилиндрической зубчатой передачи внешнего зацепления

Наименование и обозначение параметра		Ведущее ^{*1} колесо	Ведомое ^{*2} колесо
Исходные данные			
Число зубьев	z_1, z_2	13	80
Модуль, мм	m_n	3	
Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	β	15°49'53"	
Исходный контур	—	ГОСТ 13755-81	
Угол профиля исходного контура	α	20°00'00"	
Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	h_a^*	1	
Коэффициент радиального зазора исходного контура	c^*	0,25	
Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	ρ_f^*	0,38	
Ширина зубчатого венца, мм	b	60	55
Коэффициент смещения исходного контура	x	+0,35	-0,35
Степень точности	—	7-C	7-C
Определяемые параметры			
Передаточное число	u	6,154	
Межосевое расстояние, мм	a_w	145 ^{+0,022} _{-0,12}	
Делительный диаметр, мм	d	40,538	249,462
Диаметр вершин зубьев, мм	d_a	48,638	253,362
Диаметр впадин зубьев, мм	d_f	35,138	239,862
Начальный диаметр, мм	d_w	40,538	249,462
Основной диаметр, мм	d_b	37,915	233,323
Угол зацепления	α_{aw}	20°43'21"	
Контролируемые и измерительные параметры			
Постоянная хорда, мм	$\overline{s}_c$	4,836	3,486
Высота до постоянной хорды, мм	$\overline{h}_c$	3,17	1,315
Радиус кривизны разноимённых профилей зуба в точках, определяющих постоянную хорду, мм	ρ_s	9,659	45,928
Радиус кривизны активного профиля зуба в нижней точке, мм	ρ_p	1,93	36,075
Условие $\rho_s > \rho_p$ (возможность измерения постоянной хорды)	—	выполнено	выполнено
Число зубьев в длине общей нормали	z_{nr}	3	10
Длина общей нормали, мм	W	23,469 ^{-0,055} _{-0,125}	87,171 ^{-0,08} _{-0,16}
Максимальная длина общей нормали, мм	W_b	234,05	214,546
Возможность измерения длины общей нормали	—	выполнено	выполнено

Продолжение табл. 1.

Наименование и обозначение параметра		Ведущее ^{*1} колесо	Ведомое ^{*2} колесо
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках, определяющих длину общей нормали, мм	ρ_w	11,342	42,129
Радиус кривизны профиля в точке на окружности вершин, мм	ρ_a	15,232	49,378
Условие $\rho_p < \rho_w < \rho_a$ (возможность измерения длины общей нормали)	—	выполнено	выполнено
Диаметр измерительного шарика, мм	D	5,159	5,159
Угол профиля на окружности, проходящей через центр шарика	α_D	30°24'39"	20°44'42"
Диаметр окружности, проходящей через центр шарика, мм	d_D	43,964	249,499
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках контакта поверхности шарика с главными поверхностями зубьев, мм	ρ_m	8,645	41,706
Условие $\rho_p < \rho_m < \rho_a$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Размер по шарикам, мм	M	48,802 ^{-0,112} _{-0,255}	254,658 ^{-0,234} _{-0,467}
Условие $d_D + D > d_a$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Условие $d_D - D > d_f$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Нормальная толщина зуба по делительной окружности, мм	s_n	5,477	3,948
Проверка качества зацепления по геометрическим показателям			
Коэффициент наименьшего смещения	x_{min}	0,154	-4,206
Условие отсутствия подрезания зуба исходной производящей рейкой $x \geq x_{min}$	—	выполнено	выполнено
Радиус кривизны в граничной точке профиля зуба, мм	ρ_l	1,661	32,69
Условие отсутствия подрезания $\rho_l \geq 0$	—	выполнено	выполнено
Условие отсутствия интерференции $\rho_l \leq \rho_p$	—	выполнено	выполнено
Нормальная толщина зуба на поверхности вершин, мм	s_{na}	1,402	2,49
Минимально рекомендованное значение нормальной толщины зуба на поверхности вершин при поверхностном упрочнении зубьев, мм	$0,4 \cdot m_n$	1,2	
Условие отсутствия заострения $s_{na} \geq 0,4 \cdot m_n$	—	выполнено	выполнено
Удельное скольжение профилей зубьев в нижних точках активных профилей зубьев	θ_p	-3,15774	-1,59842
Коэффициент торцового перекрытия	ε_α	1,452	
Рекомендованное значение коэффициента торцового перекрытия	—	1	
Коэффициент перекрытия	ε_γ	3,044	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

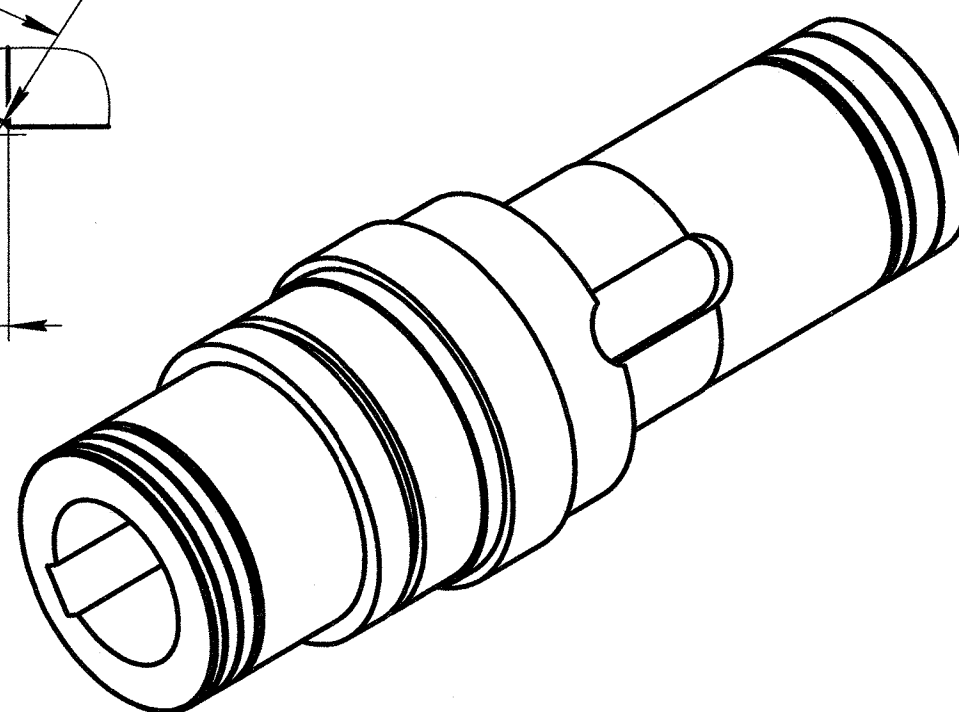
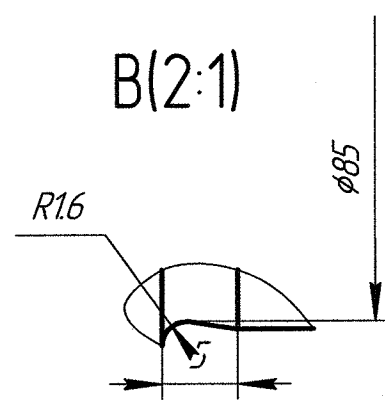
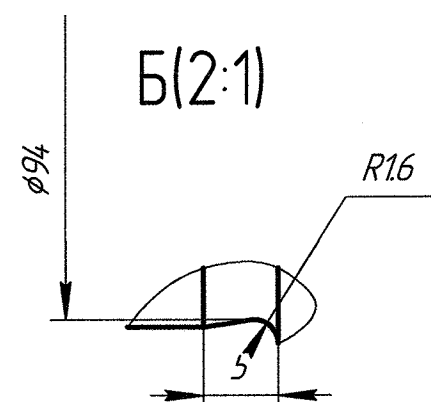
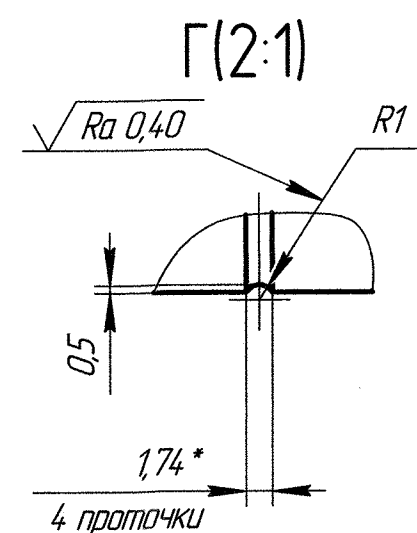
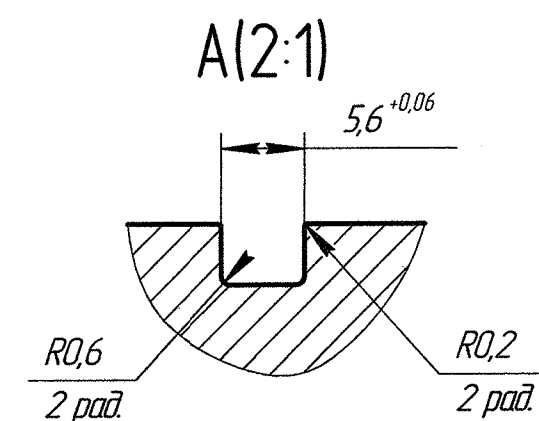
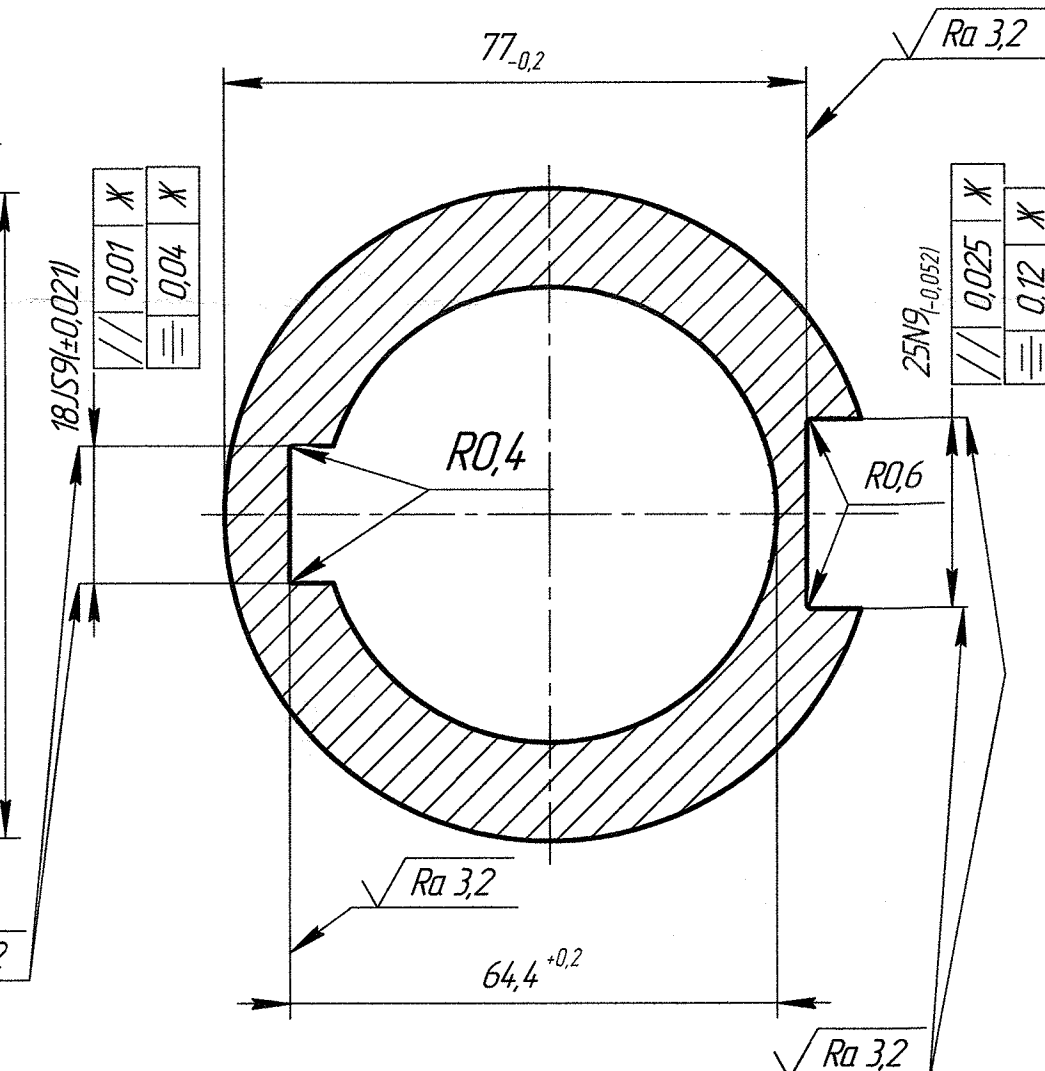
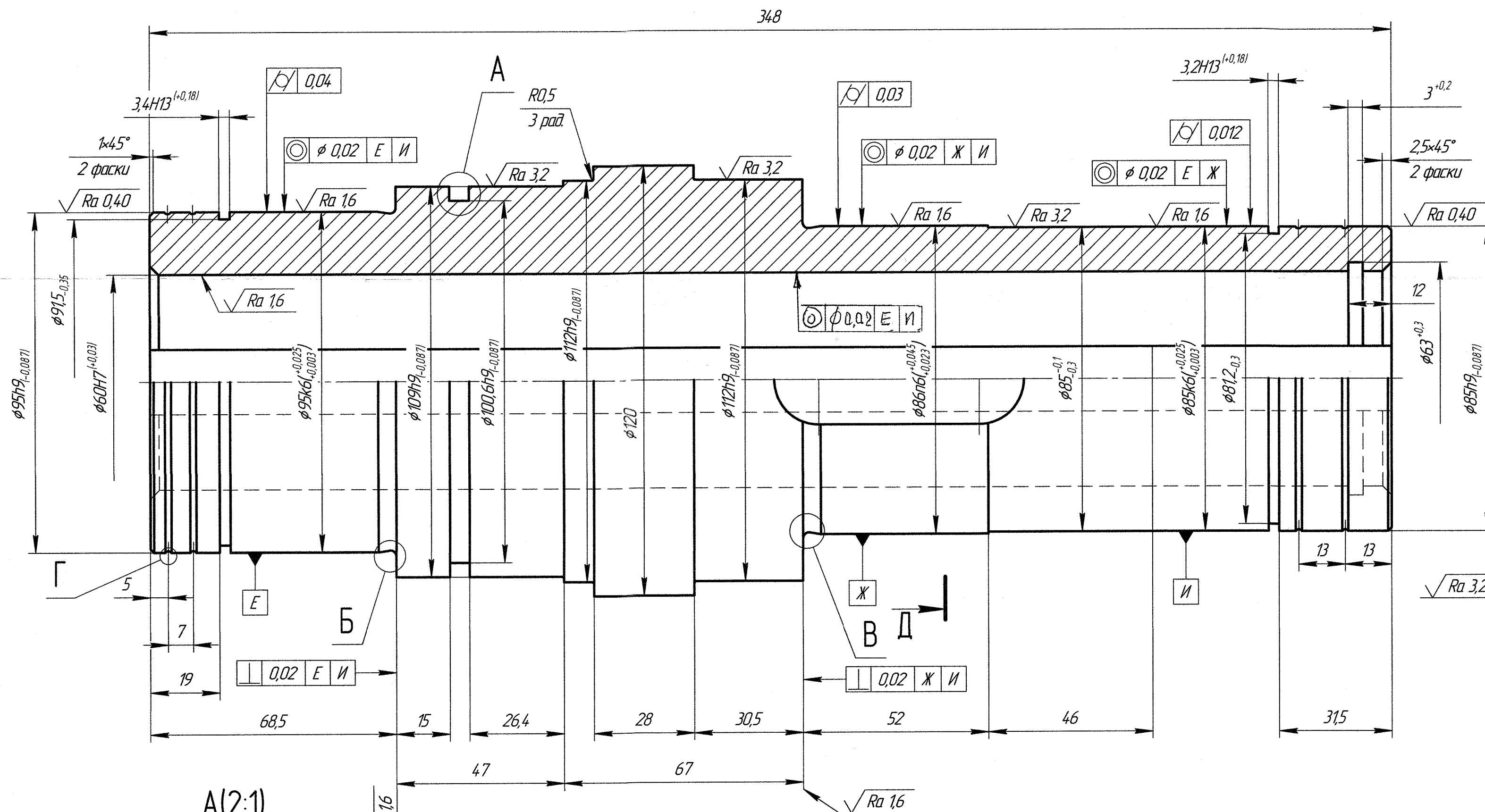
231122

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

22.153.00.000 PP2

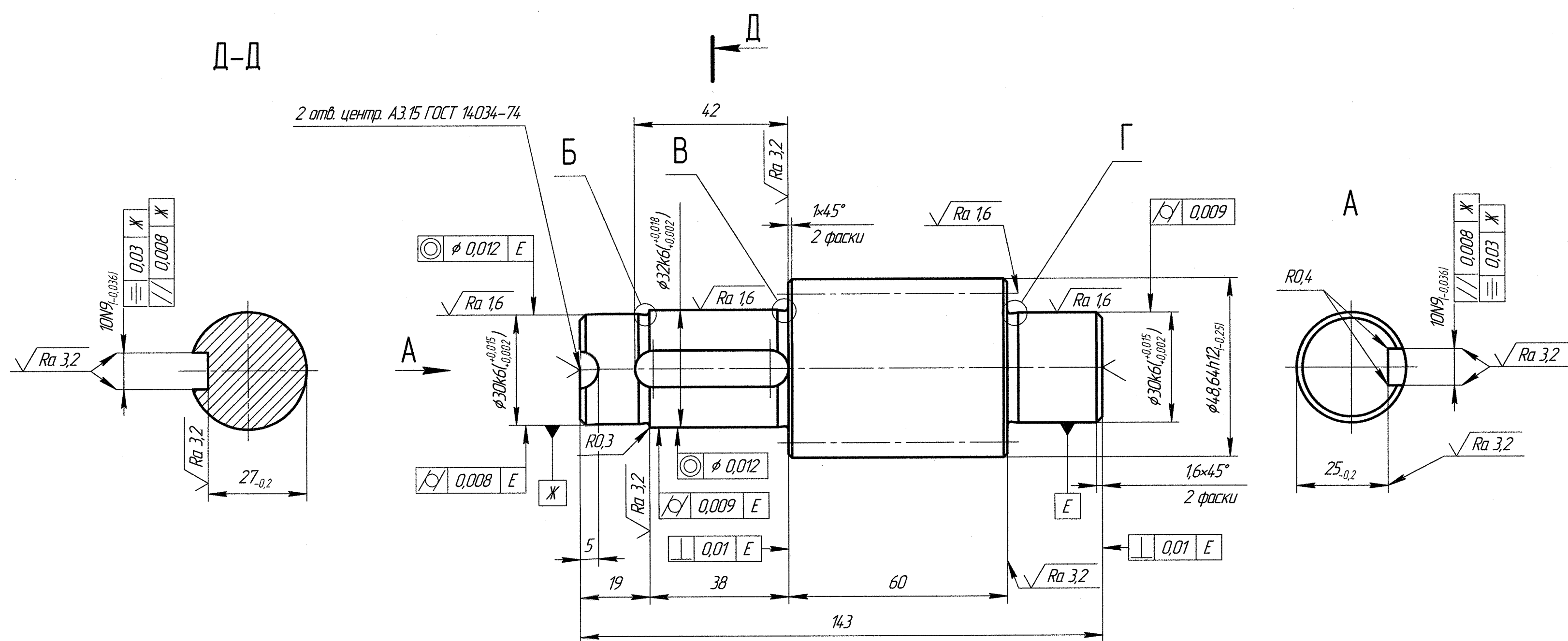
Лист

2

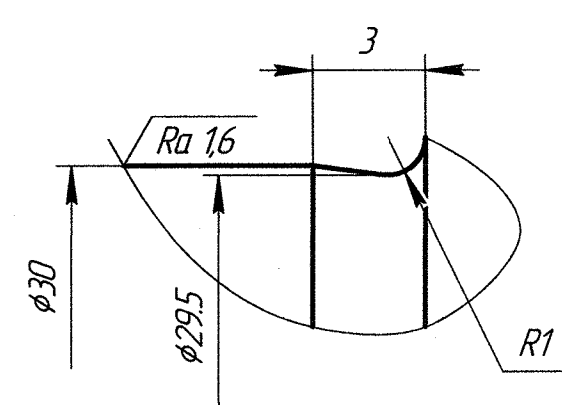


1. НВ 230...280.
2. Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002: Н14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. Допускается замена материала по решению заказчика.
4. Номер позиции детали по паспорту редуктора – 600.

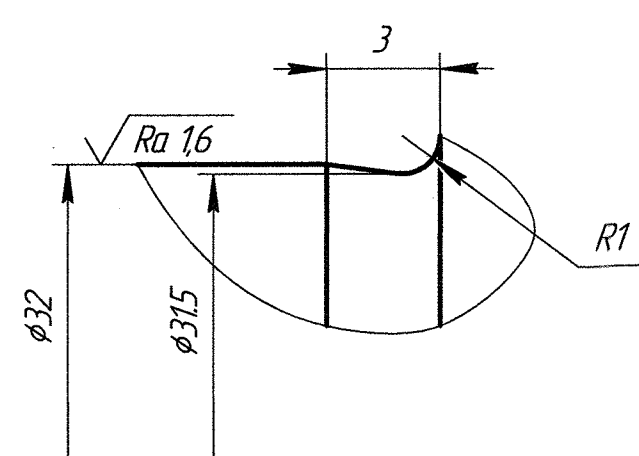
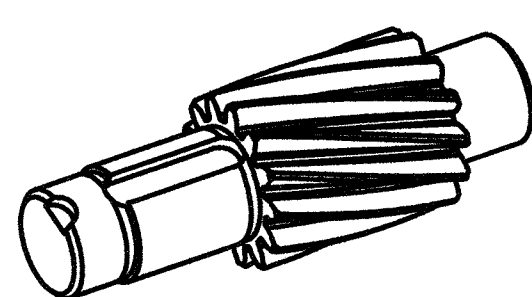
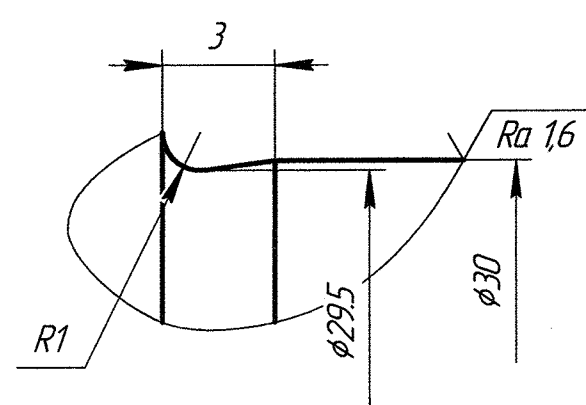
Плоский редуктор фирмы NORD мод. SK 5282					22.153.00.001		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вал выходной	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Валенок	<i>В.В.</i>	10.02.2014			11,96	1:1
Пров.	Ракутько	<i>А.И.</i>	02.14				
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.	Ракутько	<i>А.И.</i>	02.14	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	ХПКО ОАО "Беларуськалий"		
Упр.							



Б(5:1)



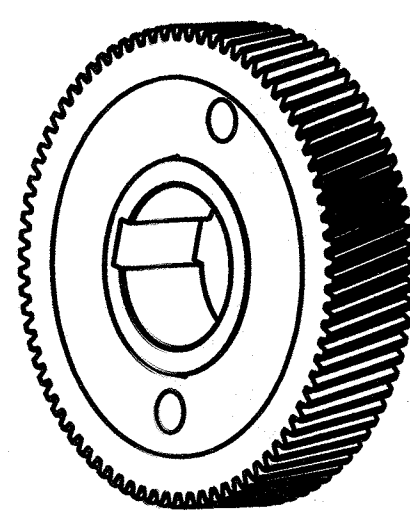
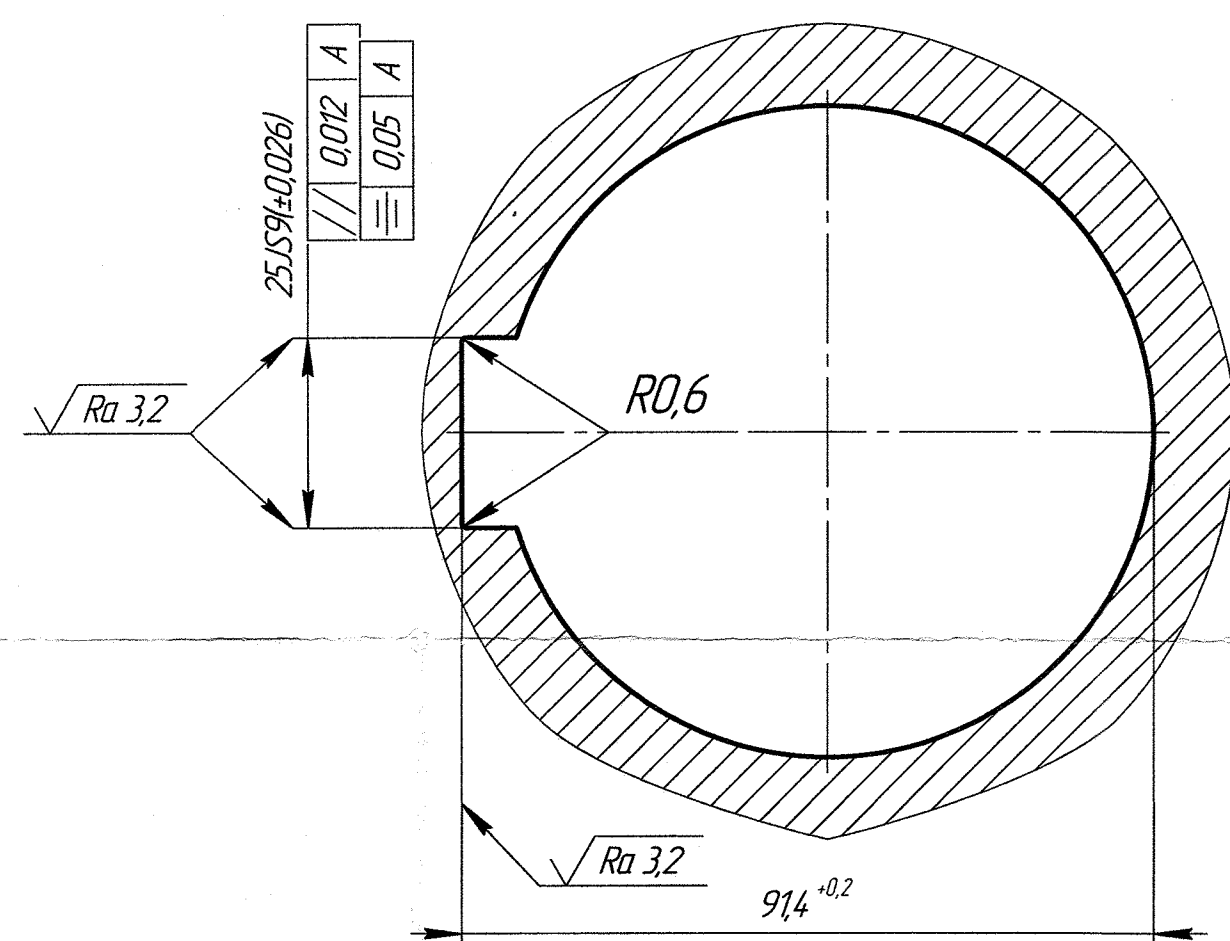
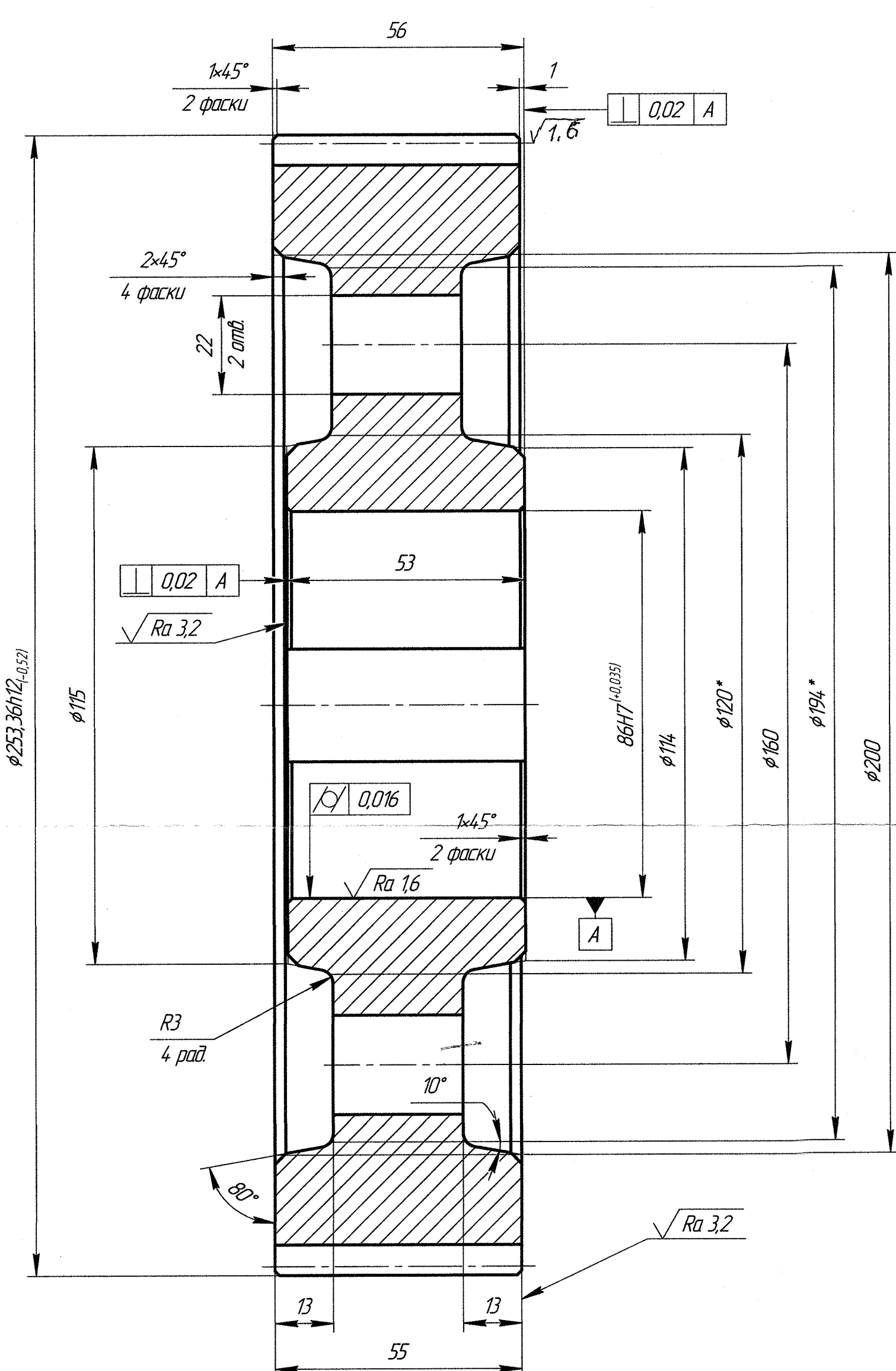
B(5:1)


$$D \quad \Gamma(5:1)$$


Профиль зчбд

1. Цементировать h 0,7..0,9; 58..62 HRC.
2. Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002: H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. Допускается замена материала по решению заказчика.
4. Номер позиции детали по паспорту редактора – 700.

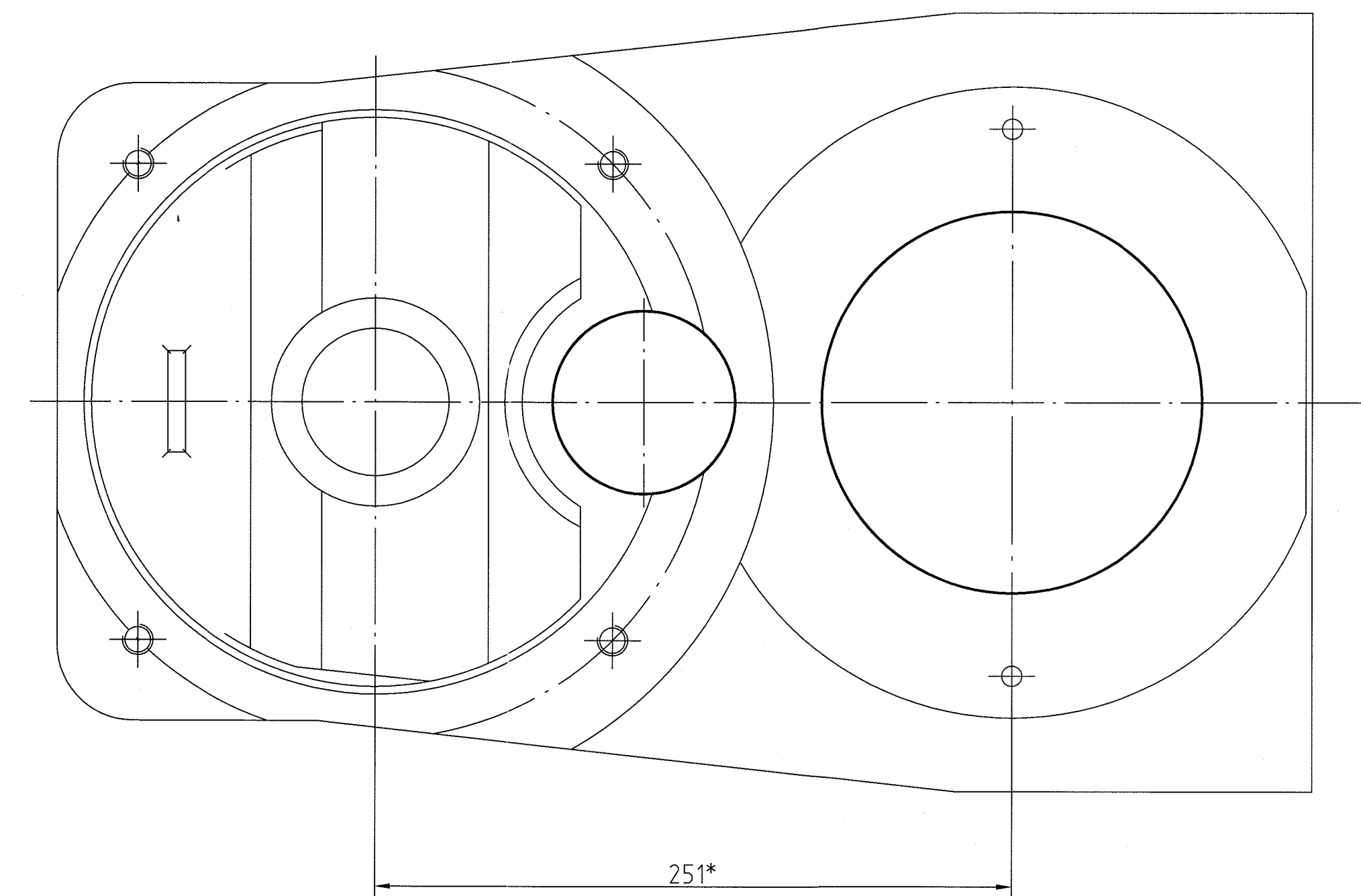
Плоский редуктор фирмы NORD мод. SK 5282					22.153.00.002			
					Вал-шестерня $m=3, z=13$	Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разработ.	Валенко	С.И.	02.14				1,12	1:1
Проект.	Ракитыко	С.И.				Лист	Листов 1	
1 констр.					Сталь 20Х2Н4А ГОСТ 4543-71	УПКО ОАО "Беларуськалий"		
Никондр	Ракитыко	С.И.	02.14		Копировал	Формат А2		
Утв.								



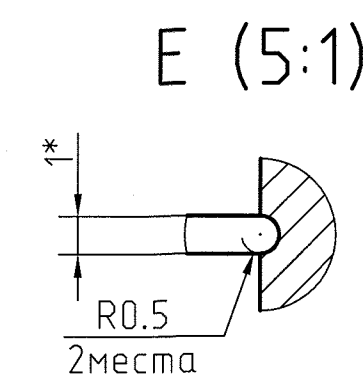
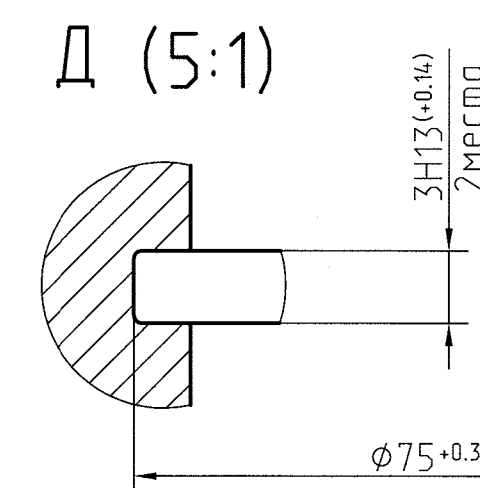
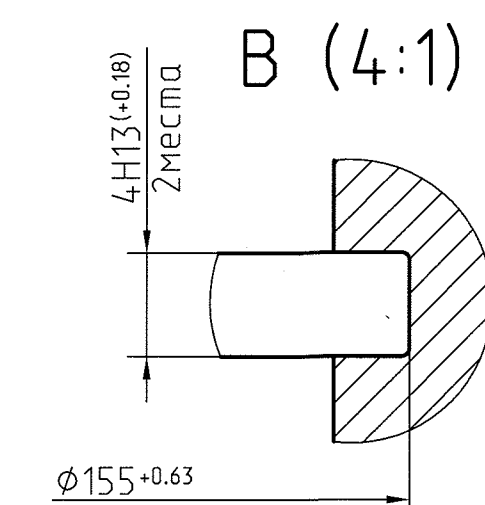
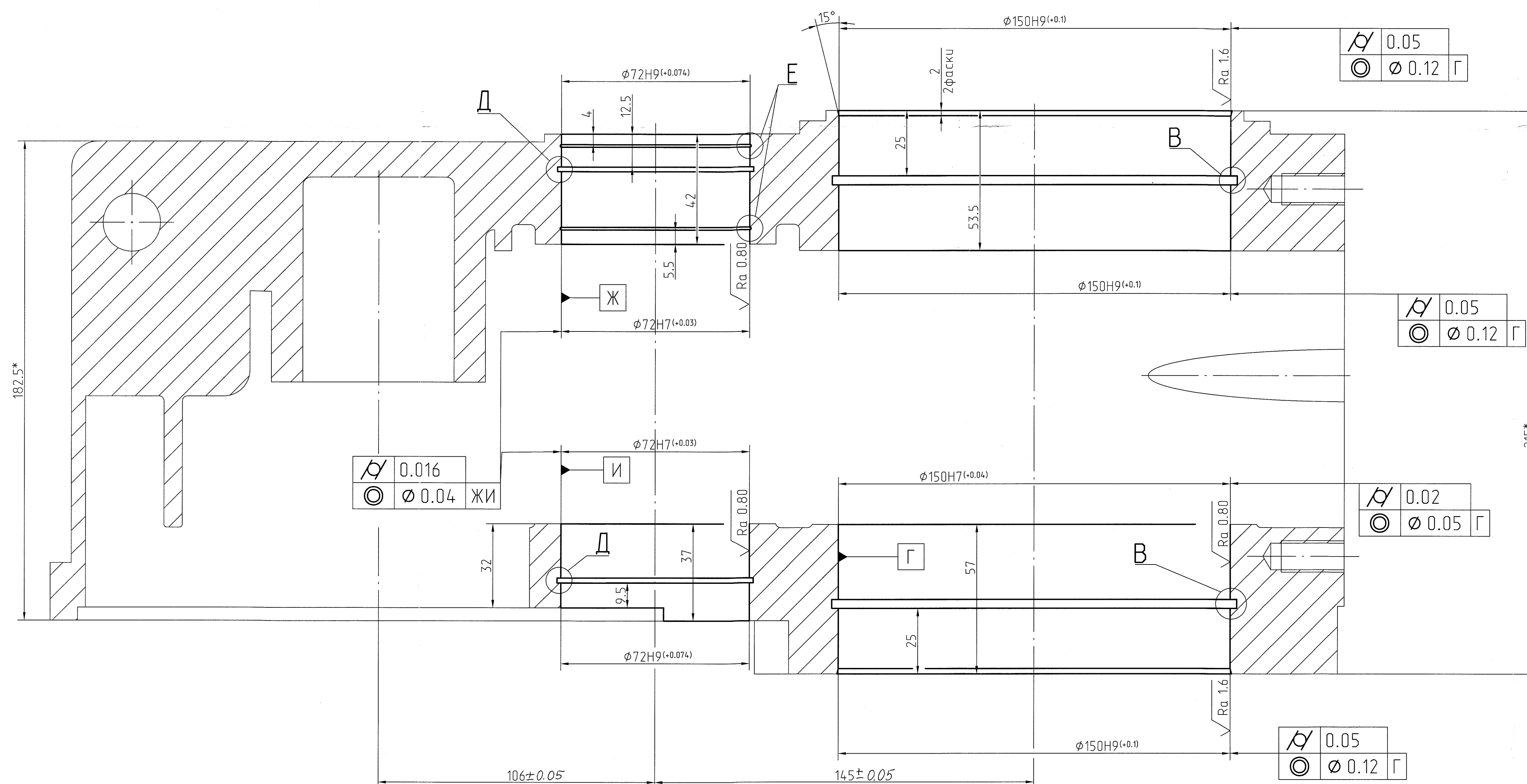
1. Цементировать h 0,7; 0,9; 58..62 HRC.
2. Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002: H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. Допускается замена материала по решению заказчика.
4. Номер позиции детали по паспорту редуктора – 620.

Гладкий редуктор фирмы NORD мод. SK 5282						
				22.153.00.003		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Шестерня ведомая $m=3, z=80$		
Разраб.	Воленак	1998	19.02.00			
Проб.	Ракутько	2002	02.14			
Т. контрол.						
Исполн.	Ракутько	2006	02.19	Сталь 20Х2Н4А ГОСТ 4543-71		
Умб.						
				Лист	Масса	Масштаб
					13,8	1:1
				Лист	Листов	1
				УПКО ОАО "Беларусьсельмаш"		
Копировал				Формат А2		

Формат	А
--------	---



A-A (1:1)



СОФ-1	Механик флотации	Данилович		26.12.
СОФ-1	Гл. механик	Колотязин		26.12.
1РУ	Гл. механик	Степченко		26.12.
Отдел, организация	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
С о г л а с о в а н о				

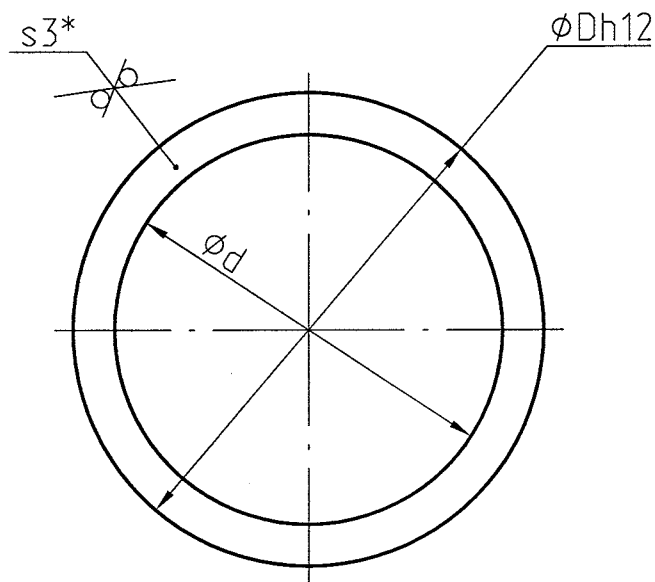
1. *Размеры для справок.
2. Непараллельность осей отверстий $\varnothing 72H7; \varnothing 150H7$ не более 0,125.
3. Острые кромки притупить фаской 0,5x45°.
4. Неуказанная шероховатость обрабатываемых поверхностей Ra 6,3.
5. Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002:H14, h14, $\pm \frac{IT_{14}}{2}$.

Мотор-редуктор NORD SK 5282, инв. №304554				22.153.00.006			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Восстановление корпуса	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Кураленя	<i>В.В.В.</i>	15.12.16			48	1:2
Проб.	Вербицкая	<i>В.В.В.</i>	18.12.16				
Гл. инж.				Корпус редуктора SK 5282	Лист	Листов	1
Н. контр.	Вербицкая	<i>В.В.В.</i>	18.12.16		Унитарное предприятие "Калибрумпроект"		
Чтв.							

Инв. № подл.	231127	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Справ. №		Перв. примен.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						22.153.00.008					
Разраб.	Сайчик			02.09.22						√ Ra 12.5 (✓)					
Пров.	Дмитриев			09.22											
Гл. инж.															
Н. контр.	Дмитриев			08.22											
Упр.															
					22.153.00.008					Втулка					
										Лит.		Масса		Масштаб	
												0,45		1:1	
										Лист		Листов 1			
					Сталь 35 ГОСТ 1050-88					Унитарное предприятие "Калийпроект"					

600.00.Σ51.22

√ Ra 12.5 (✓)



Обозначение	$\phi d, \text{мм}$	$\phi D, \text{мм}$	Масса, кг
22.153.00.009	85	95	0,03
22.153.00.009-01	95	114	0,07
22.153.00.009-02	140	170	0,17

- *Размер для справок.
- Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002:H14.

22.153.00.009

Кольцо
дистанционное

Лит. Масса Масштаб

см. табл. 1:1

Лист Листов 1

Унитарное предприятие
"Калийпроект"Лист 3 ГОСТ 19903-74
Ст 3сп ГОСТ 16523-97

Перв. примен.

Справ. №

Подл. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

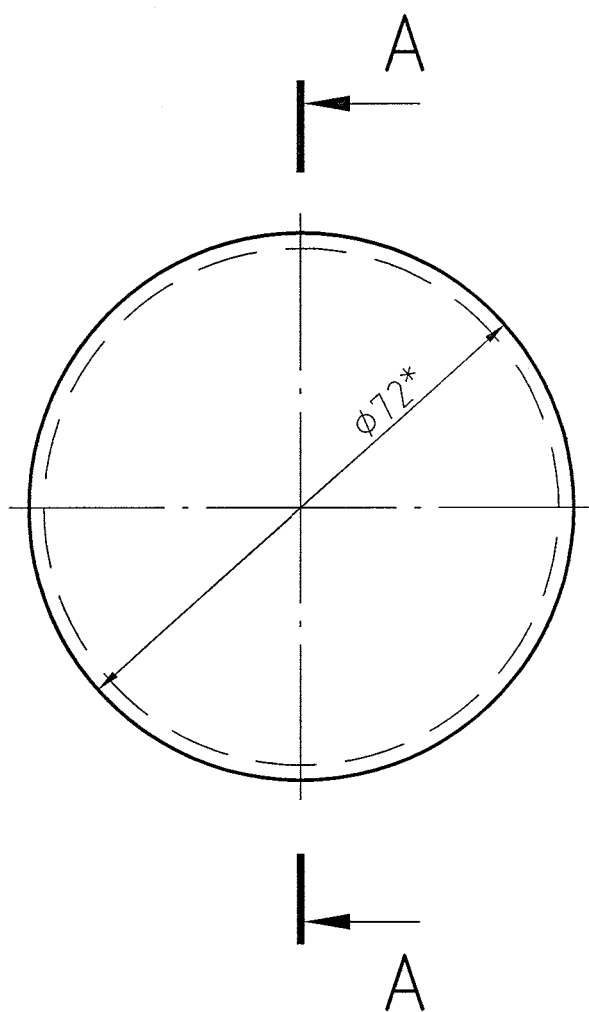
Подл. и дата

Инв. № подл.

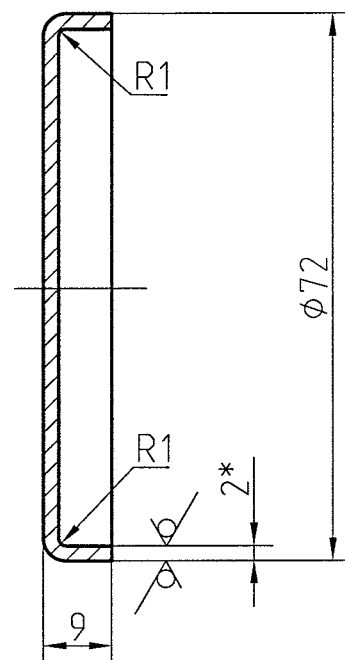
231122

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Сайчик			02.09.22
Пров.	Дмитриев			09.09.22
Гл. инж.				
Н. контр.	Дмитриев			09.09.22
Утв.				

22.153.00.010

 $\sqrt{Ra\ 12.5(\checkmark)}$ 

A-A



1. *Размеры для справок.
2. Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002: h14.
3. Развернутая длина $L_p=84,5$ мм.

22.153.00.010

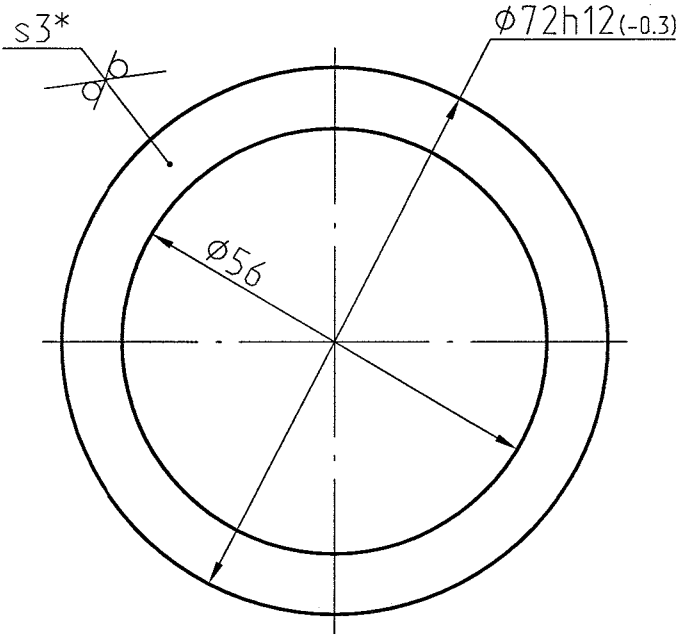
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.
23112						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Сайчик			31.08.22		
Пров.	Дмитриев			09.09.22		
Гл. инж.						
Н. контр.	Дмитриев			09.09.22		
Утв.						

Крышка

Лит.	Масса	Масштаб
	0,12	1:1
Лист	Листов	1

Лист 2 ГОСТ 19903-74
Ст 3сп ГОСТ 16523-97

Унитарное предприятие
"Калийпроект"

Инв. № подл. 231122		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дудл.		Подп. и дата		Справ. №		Перв. примен.																																																											
22.153.00.011 ✓ Ra 12.5 (✓)  1. *Размер для справок. 2. Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002:H14. <table><tr><td colspan="5">22.153.00.011</td></tr><tr><td colspan="5">Кольцо дистанционное</td></tr><tr><td>Лит.</td><td>Масса</td><td colspan="3">Масштаб</td></tr><tr><td></td><td>0,03</td><td colspan="3">1:1</td></tr><tr><td colspan="2">Лист</td><td colspan="3">Листов 1</td></tr><tr><td colspan="5">Унитарное предприятие "Калийпроект"</td></tr></table><table><tr><td>Инв. № подл.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr><tr><td>231122</td><td>3</td><td>Сайчик</td><td></td><td>01.09.22</td></tr><tr><td></td><td>См3сп</td><td>Дмитриев</td><td></td><td>01.09.22</td></tr><tr><td>Гл.инж.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н.контр.</td><td></td><td>Дмитриев</td><td></td><td>01.09.22</td></tr><tr><td>Утв.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 3 ГОСТ 19903-74 См3сп ГОСТ 16523-97												22.153.00.011					Кольцо дистанционное					Лит.	Масса	Масштаб				0,03	1:1			Лист		Листов 1			Унитарное предприятие "Калийпроект"					Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	231122	3	Сайчик		01.09.22		См3сп	Дмитриев		01.09.22	Гл.инж.					Н.контр.		Дмитриев		01.09.22	Утв.				
22.153.00.011																																																																							
Кольцо дистанционное																																																																							
Лит.	Масса	Масштаб																																																																					
	0,03	1:1																																																																					
Лист		Листов 1																																																																					
Унитарное предприятие "Калийпроект"																																																																							
Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																																			
231122	3	Сайчик		01.09.22																																																																			
	См3сп	Дмитриев		01.09.22																																																																			
Гл.инж.																																																																							
Н.контр.		Дмитриев		01.09.22																																																																			
Утв.																																																																							