

<u>Исходные данные:</u>		<u>Результаты расчета</u>	
Подача, м ³ /ч	Q ≡ 650	Частота вращения, об/мин	n = 2900.1
Напор, м	H ≡ 92	Коэффициент быстроходности одной ступени и одного потока	ns = 107
Расп. кав. запас, м	ΔH _{рас} ≡ 15.7	КПД проточной части	η = 0.806
Плотность, кг/м ³	ρ ≡ 844	Мощность проточной части, кВт	N = 170.5
<u>Принимаем:</u>		Кавитационный коэффициент Скр	C _{kr} = 771
Количество ступеней	Z _{st} ≡ 1	Критический кав. запас, м	ΔH _{кр} = 11.77
Количество потоков	Z _{pot} ≡ 2	Допускаемый кав. запас, м	ΔH _{доп} = 14.1
Скольжение, %	S ≡ 3.33	Отношение	$\frac{\Delta H_{рас}}{\Delta H_{кр}} = 1.3$
Синхронная частота, об/мин	n _{син} ≡ 3000		
Кэфф. Скр (= 0, при расчете f _{ns})	C _{kr} ≡ 0		
<u>Варьируемые параметры</u>		<u>Результаты расчета</u>	
<u>Рекомендуемый диапазон, либо значение</u>	<u>Принимаем</u>	ΔH _{кр} = 13.13	H = 92 $\frac{H}{Z_{st}} = 92$
		ΔH _{рас}	H _t = 103.37
		ΔH _{кр} = 1.2	
η _г = 0.89	η _г ≡ 0.89	C _{kr} = 710	η = 0.806
η _{об} = 0.971	η _{об} ≡ 0.971	Do = 165	N = 170.5
η _{дт} = 0.933	η _{дт} ≡ 0.933	D1 = 148.5	N _{max} = 204.6
/K _{vo} =0.06 - 0.08/	K _{vo} ≡ 0.0603	D1 _{пр} = 148.5	P = 0.324
/K _{vm1} =0.5 - 1.1/	K _{vm1} ≡ 0.915	b1 = 39.2	D2 = 288.9
/K _{vm2} =0.5 - 1/	K _{vm2} ≡ 1	K1 = 1.281	b2 = 20.1
/D1 _{осн_отн} =D1/Do=0.8 -1/	D1 _{осн_отн} ≡ 0.9	Vo = 5.56	K2 = 1.11
/D1 _{прм_отн} =D1 _{пр} /D1/	D1 _{прм_отн} ≡ 1	Vm1 _п = 5.08	Vu2 = 23.1
dval _{1st} = 61.2 dval _{Zst} = 61.2	dvt ≡ 77	Vm1 = 6.51	Vm2 _п = 5.08
/консольное PK dvt = 0/		W1D1 = 19.04	Vm2 = 5.64
_S1 = 4.56	S1 ≡ 5	W1oD1 = 23.48	W2 = 14.43
_S2 = 3.09	S2 ≡ 5	u1D1 = 22.55	u2 = 43.88
_Z2 = 8	Z1 ≡ 7 Z2 = 7	u1Do = 25.06	α2 = 12.41
/W1D1/W2 < 1.4 ; для ns<80 до 2.5/	Z2 _{отн} ≡ 1	δ1 = 3.9	$\frac{W1D1}{W2} = 1.32$
/β1= 20-25. δ1=3 - 8 гр ; для ns<80 до 15 -18/	β2 ≡ 23	β1o = 16.1	
/Оптим. по опасн. возникн. кавитации β1 _п ~18гр	β1 ≡ 20	β1 _п = 12.7	
mo=1-1.2; no=0.3-0.4 рек.принять mo=1.2 no=0.4/	mo ≡ 1.2 no ≡ 0.4		

Средняя скорость в горловом сечении:

$$C_3 = K_3 \cdot \sqrt{2g \cdot H} = 0,38 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 92} = 16,145 \frac{м}{с}$$

где K_3 – опытный коэффициент, изменяющийся в зависимости от ns (согласно рис. 5.3 методички).

Из графика $K_3 = 0,38$.

Диаметр начальной окружности:

$$D_3 = (1,03 \dots 1,05) \cdot D_2 = 1,038 \cdot 289 \approx 300 \text{ мм}$$

Принимаем ширину аппарата:

$$b_3 = 1,1 \cdot (20,1 + 2 \cdot 5) = 33,1 \text{ мм}$$

Площадь горлового сечения на входе определяется следующим образом:

Согласно рекомендациям по соотношению числа лопастей рабочего колеса и НА принимаем $Z_{на} = 12$.

$$F_z = \frac{Q}{C_3 \cdot Z_{на}} = \frac{\frac{650}{3600 \cdot 2}}{16,145 \cdot 12} = 0,000466 \text{ м}^2$$

Где: $Z_{на}$ – число лопаток НА.

Ширина горлового сечения составит:

$$a_z = \frac{F_r}{b_3} = \frac{0,000466 \cdot 10^6}{33,1} \approx 14 \text{ мм}$$

Меридианная скорость потока на входе в НА без учета стеснения:

$$C_{m_3} = \frac{Q}{\pi \cdot D_3 \cdot b_3} = 2,9 \text{ м/с}$$

Окружная скорость потока на входе в направляющий аппарат:

$$C_{u_3} = C_{u_2} \cdot \left(\frac{D_2}{D_3} \right) = 23,1 \cdot \left(\frac{289}{300} \right) = 22,253$$

Угол потока на входе в направляющий аппарат без учета стеснения

$$\alpha_3 = \frac{180}{\pi} \cdot \operatorname{atan} \left(\frac{C_{m_3}}{C_{u_3}} \right) = \frac{180}{3,14} \cdot \operatorname{atan} \left(\frac{2,9}{22,253} \right) = 7,4^\circ$$

Для диффузора с прямоугольным горловым сечением и двумя параллельными боковыми стенками около $10^\circ - 12^\circ$, принимаем 11° .

Длину диффузора между лопатками следует принимать

$$L = 4 \cdot a_z = 14 \cdot 4 = 56 \text{ мм}$$

Рациональное увеличение проходного сечения в канале диффузора 1,6 – 2.

$$\text{Принимаем } a_6 = (1,6 - 2) \cdot a_z = 1,785 \cdot 14 = 25 \text{ мм}$$

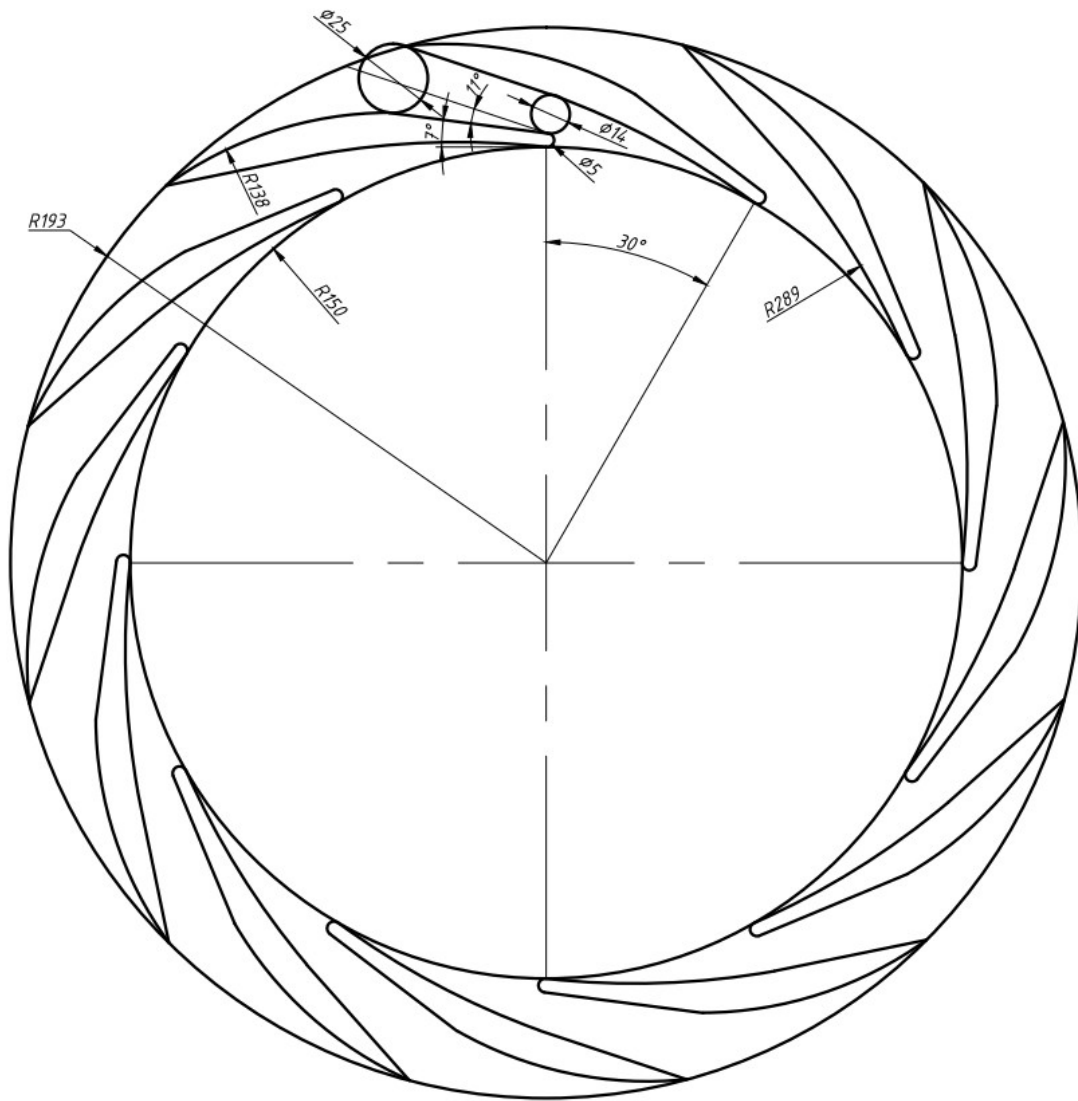


Рис 1. Эскиз направляющего аппарата

Диаметр наружной окружности НА принимаем $D_4 = 386$ мм.

$$\frac{D_4}{D_2} = \frac{386}{289} = 1,34$$

Площадь меридианного сечения кольцевого коллектора должна быть больше площади входа в каналы направляющего аппарата не менее чем в 1,7 раза.

Так же нужно учесть, что имеем 2 направляющих аппарата.

$$F_{\text{коллект}} = 4 \cdot F_z = 2 \cdot 4 \cdot 0,000466 = 0,003728 \text{ м}^2$$

Радиус меридионального сечения кольцевого коллектора:

$$R_{\text{коллект}} = \sqrt{\frac{F_{\text{коллект}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{0,001864}{\pi}} = 0,0345 \text{ м}$$

За образец напорного коллектора взял как у насоса прототипа.

Наибольший диаметр кольцевого коллектора:

$$D_{\text{наиб}} = D_4 + 2 \cdot R_{\text{коллект}} = 386 + 2 \cdot 198 = 782 \text{ мм}$$

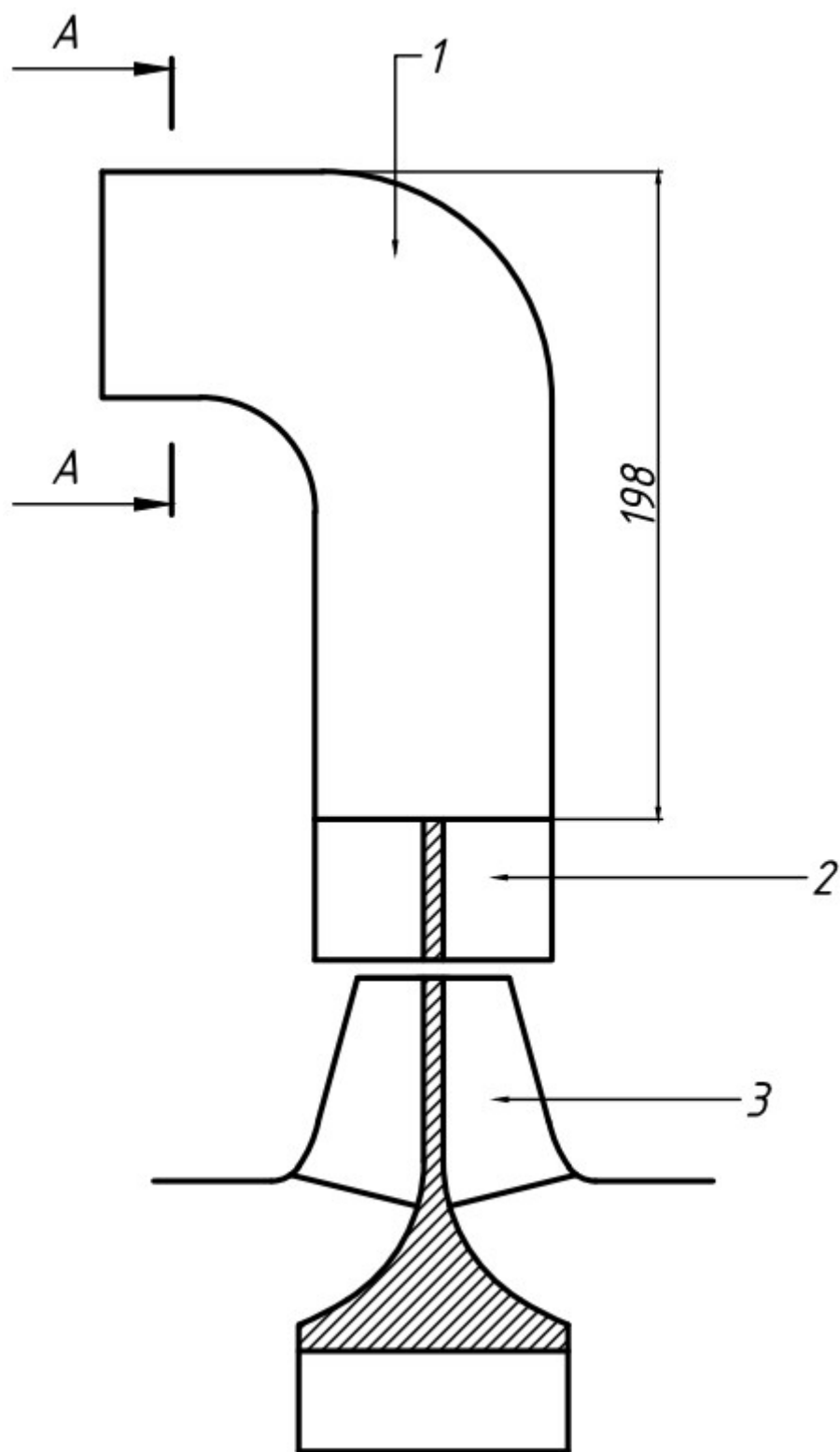


Рис. 2 Окончательный эскиз меридианного сечения проточной части насоса
1 – напорный коллектор, 2 – НА, 3 – РК

A - A

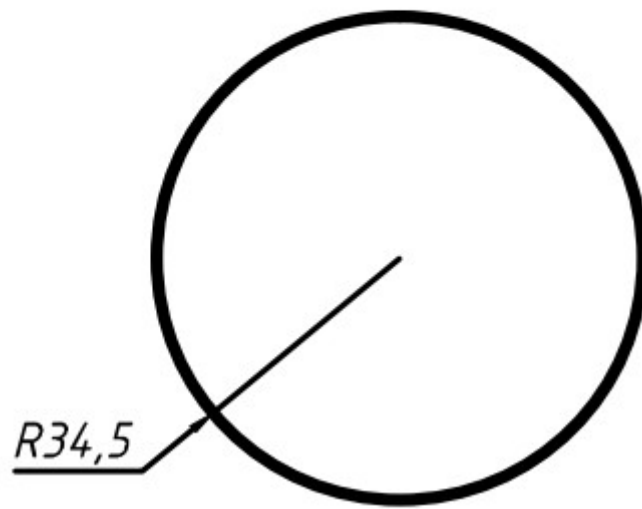


Рис. 3. Сечение напорного коллектора