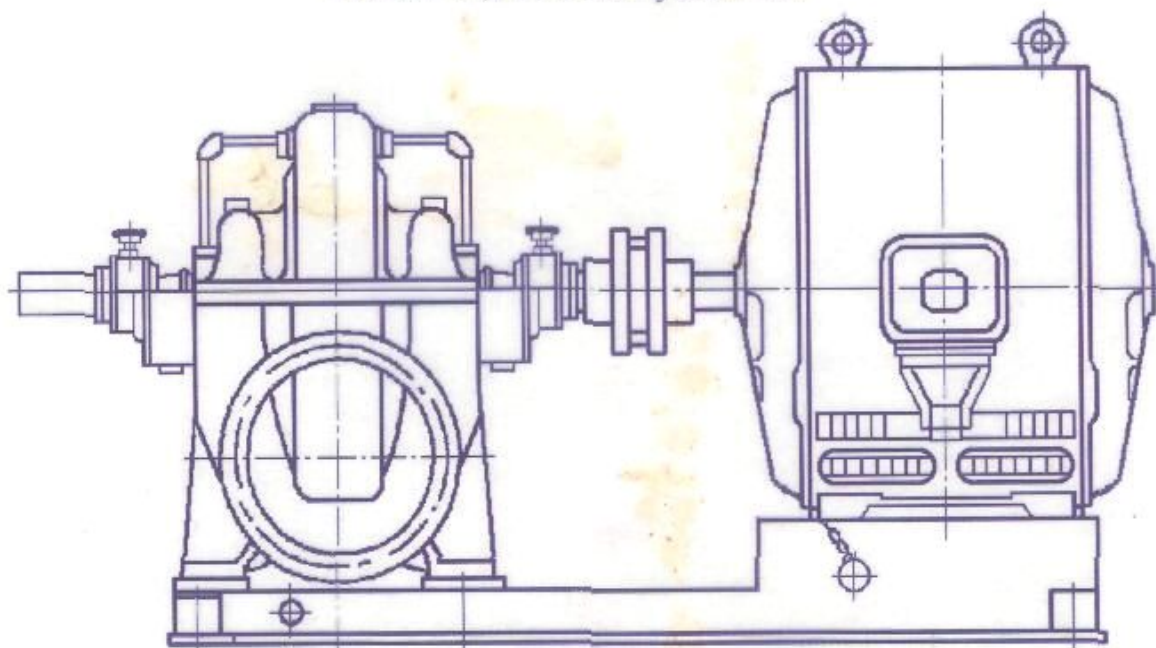
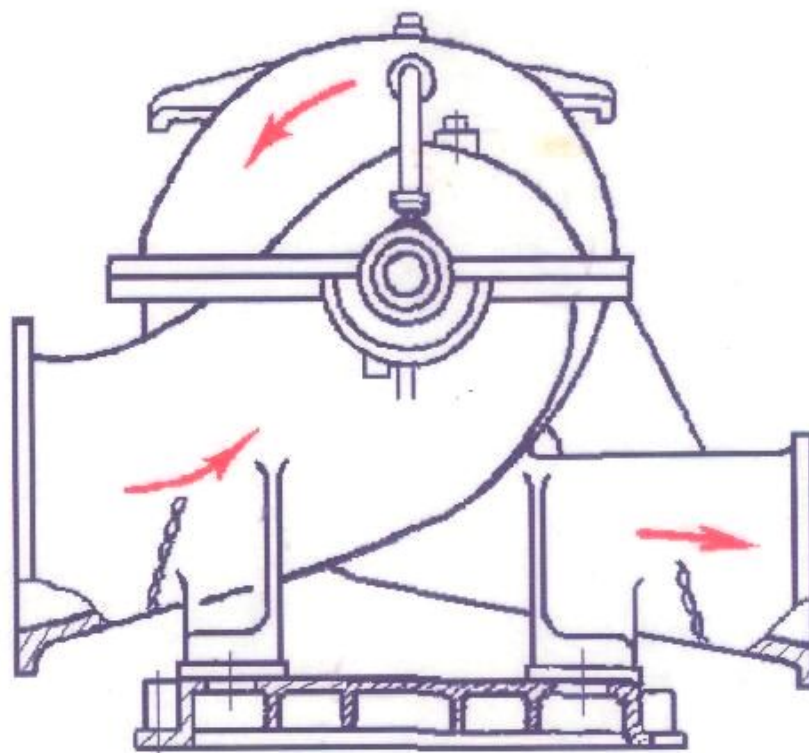


# ОБЩИЙ ВИД НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ И НАСОСА

Общий вид насосной установки



Насос центробежного действия Д2500-62



# КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА УЗЛОВ НАСОСА

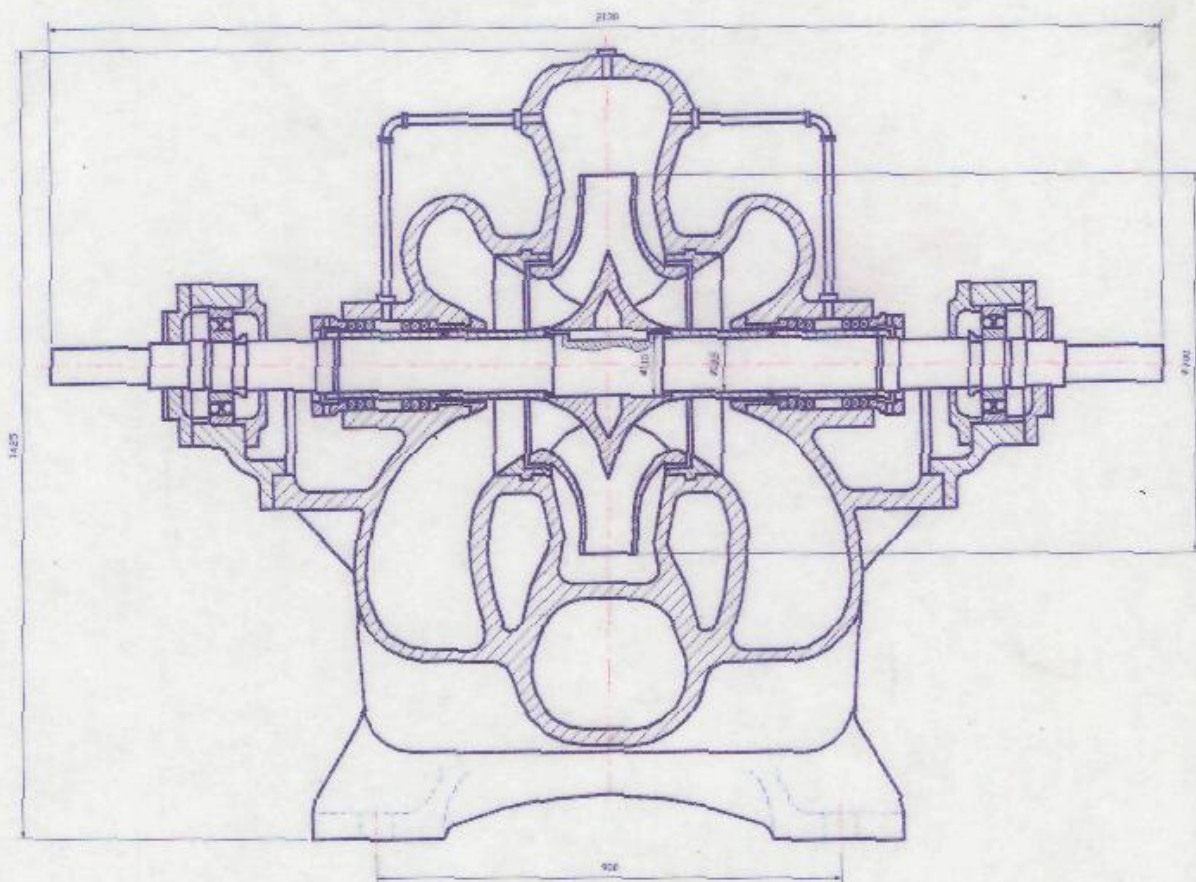
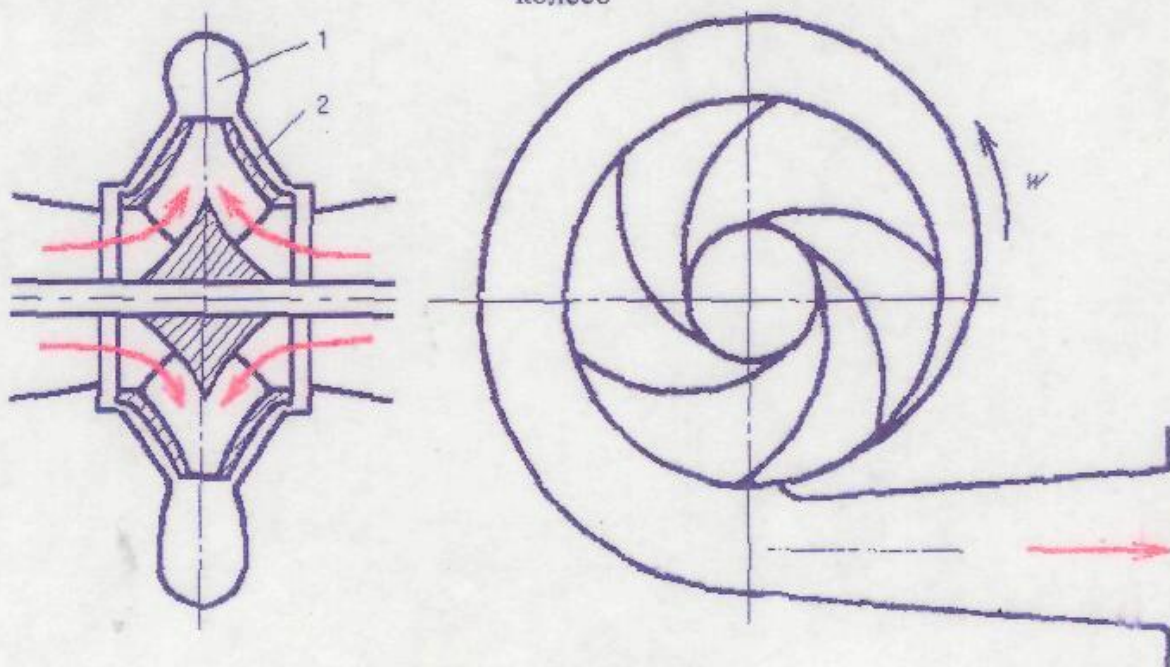
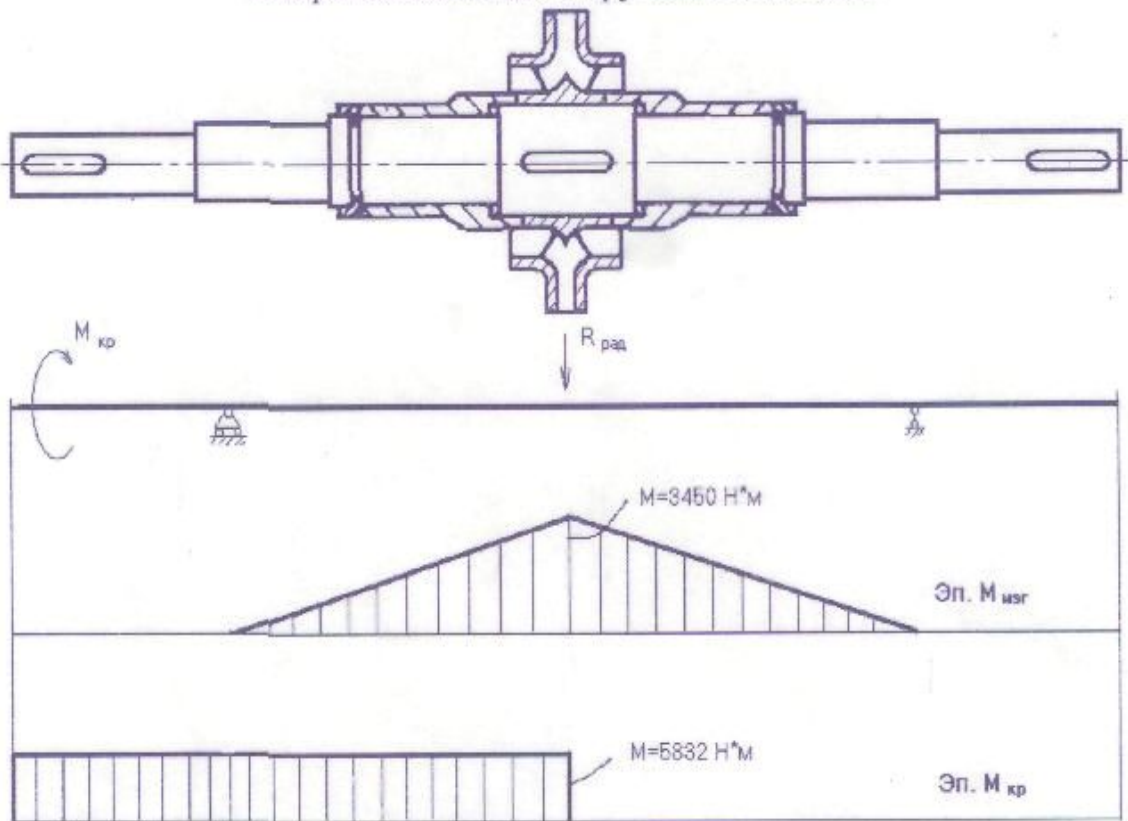


Схема насоса центробежного действия. 1- спиральный отвод, 2- рабочее колесо

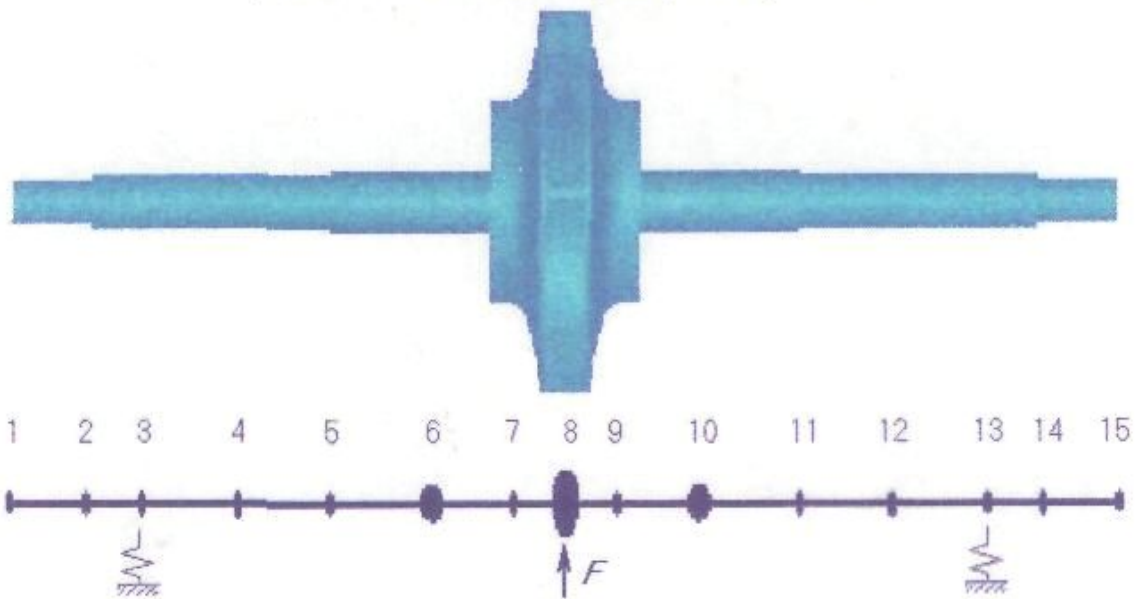


# РАСЧЕТ РОТОРА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ "SPINCH"

## Эпюры изгибающих и крутящих моментов



## Динамическая модель ротора для расчета





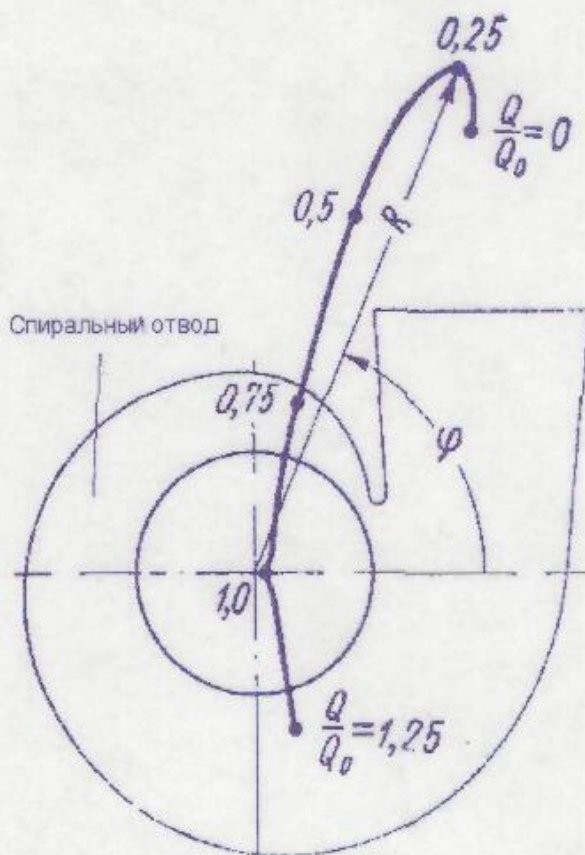
## НАГРУЗКИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА РОТОР НАСОСА

Радиальная нагрузка:

$$R = K_R \cdot \left[ 1 - \left( \frac{Q}{Q_{\text{ном}}} \right)^2 \right] \cdot \gamma \cdot H \cdot D_2 \cdot b_2 (Kz),$$

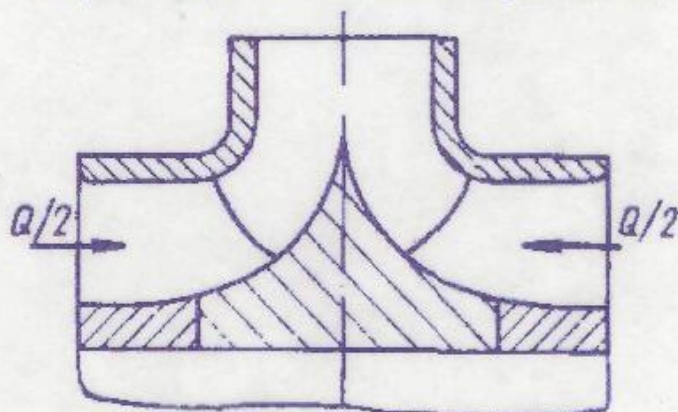
где  $K_R$  - коэффициент радиальной силы ( $\approx 0,36$ ).

При расходе  $700 \text{ м}^3/\text{ч}$  радиальное усилие  $R \approx 11500 \text{ (Н)}$ .



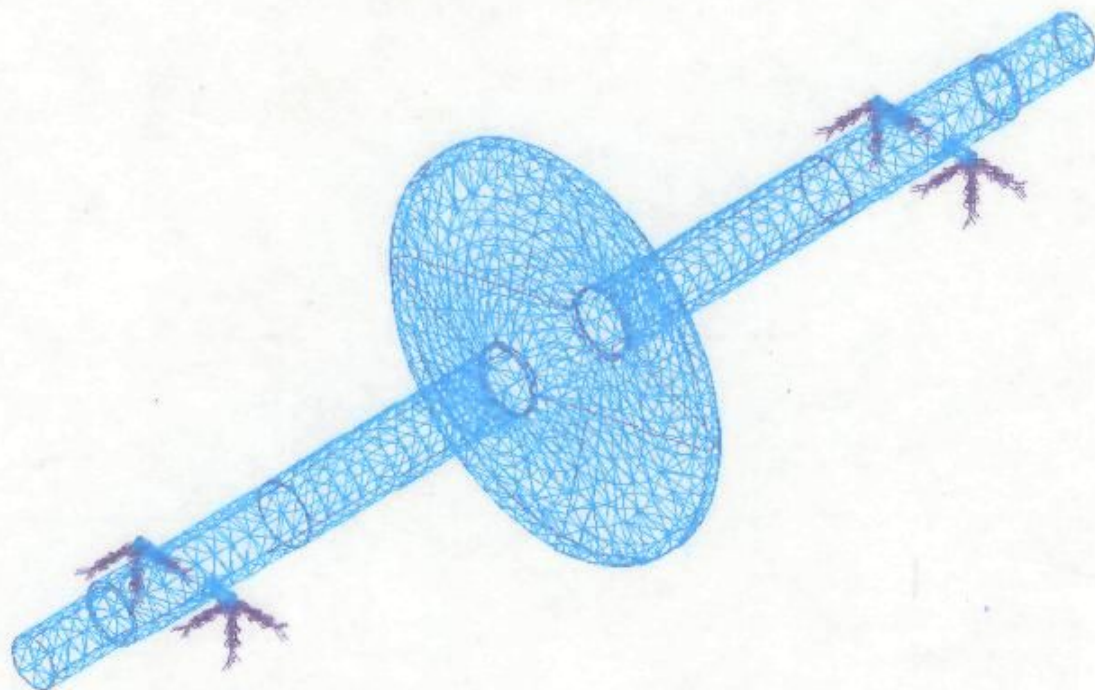
Осевые силы:

Отсутствие усилия в осевом направлении



# РАСЧЕТ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ РОТОРА С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА ПРОГРАММ "COSMOS/M"

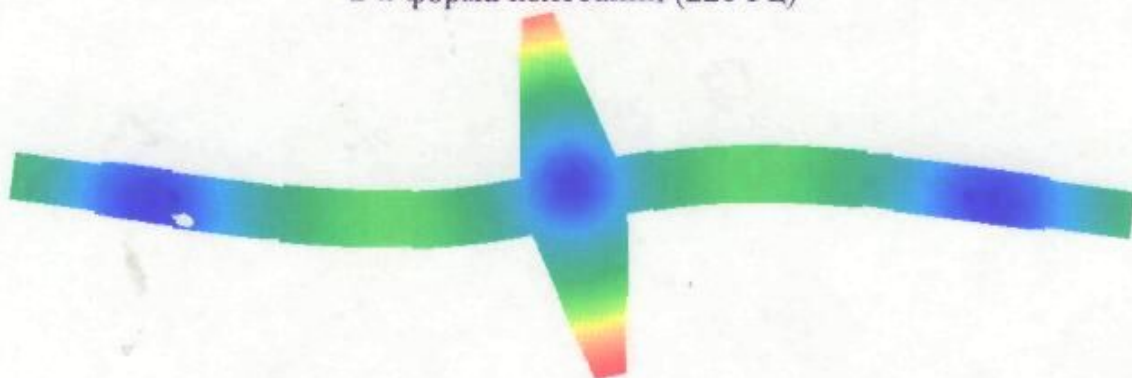
Конечно-элементная схема ротора с закреплениями



1-я форма колебаний (55 Гц)

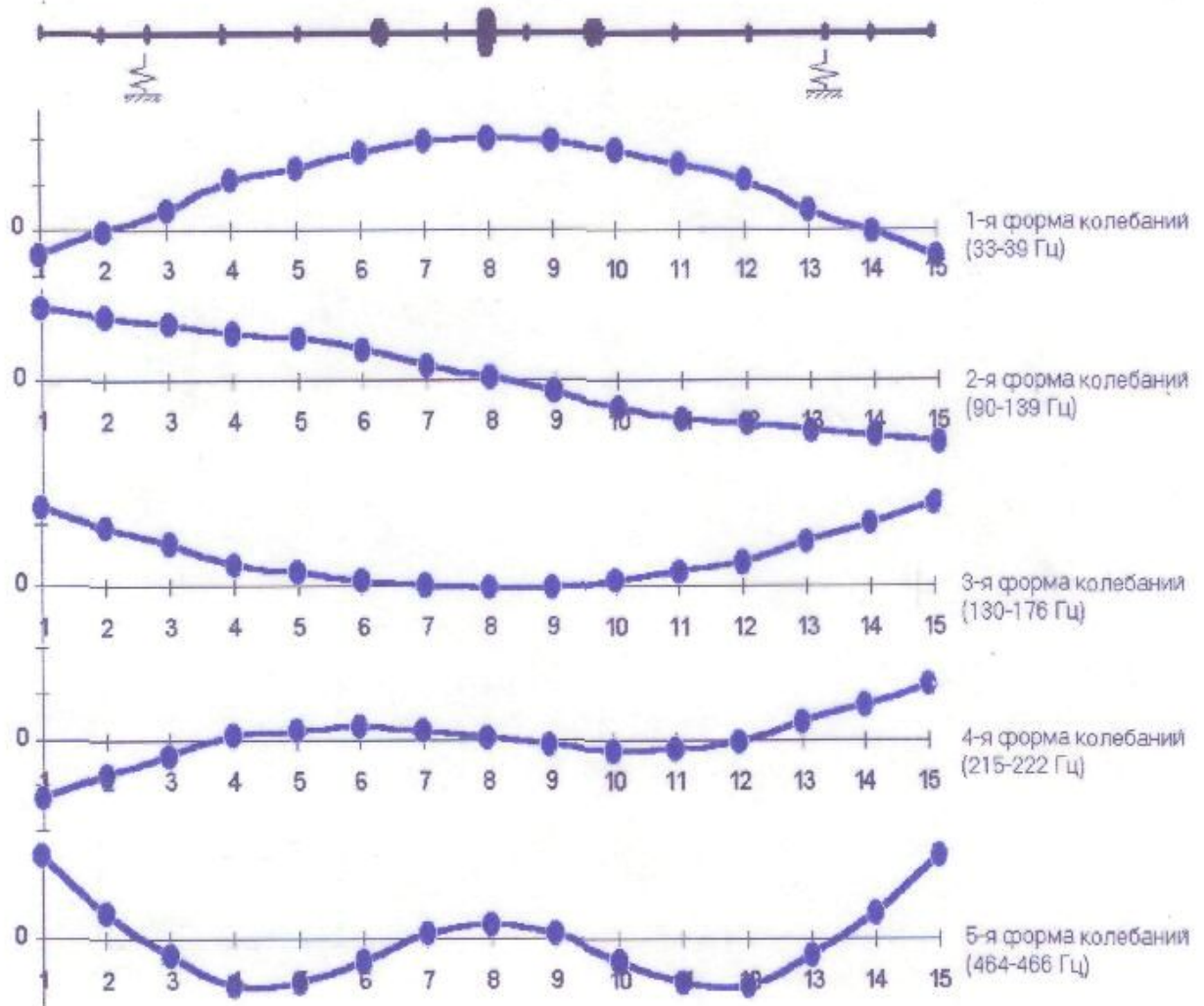


2-я форма колебаний (226 Гц)

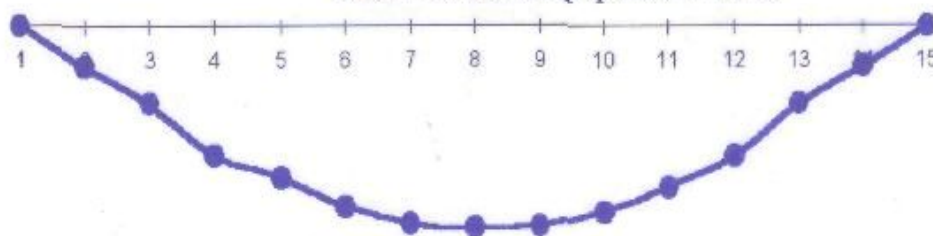


# РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ НА ПРОГРАММЕ "SPINCH"

## Собственные формы колебаний ротора



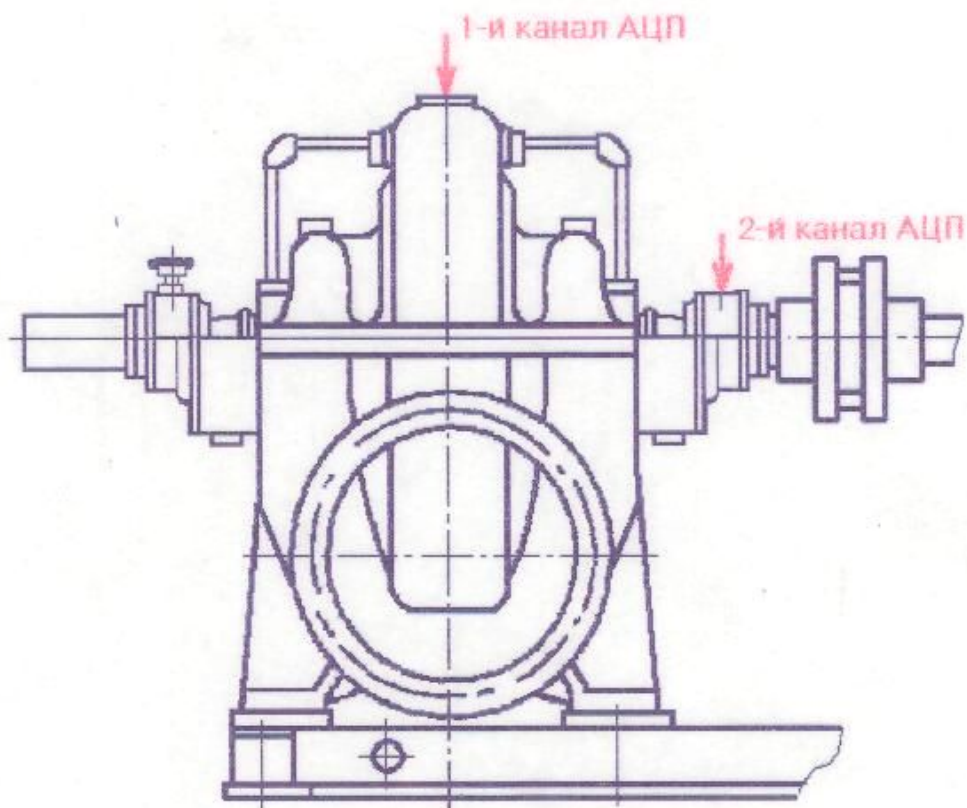
## Статическая деформация вала





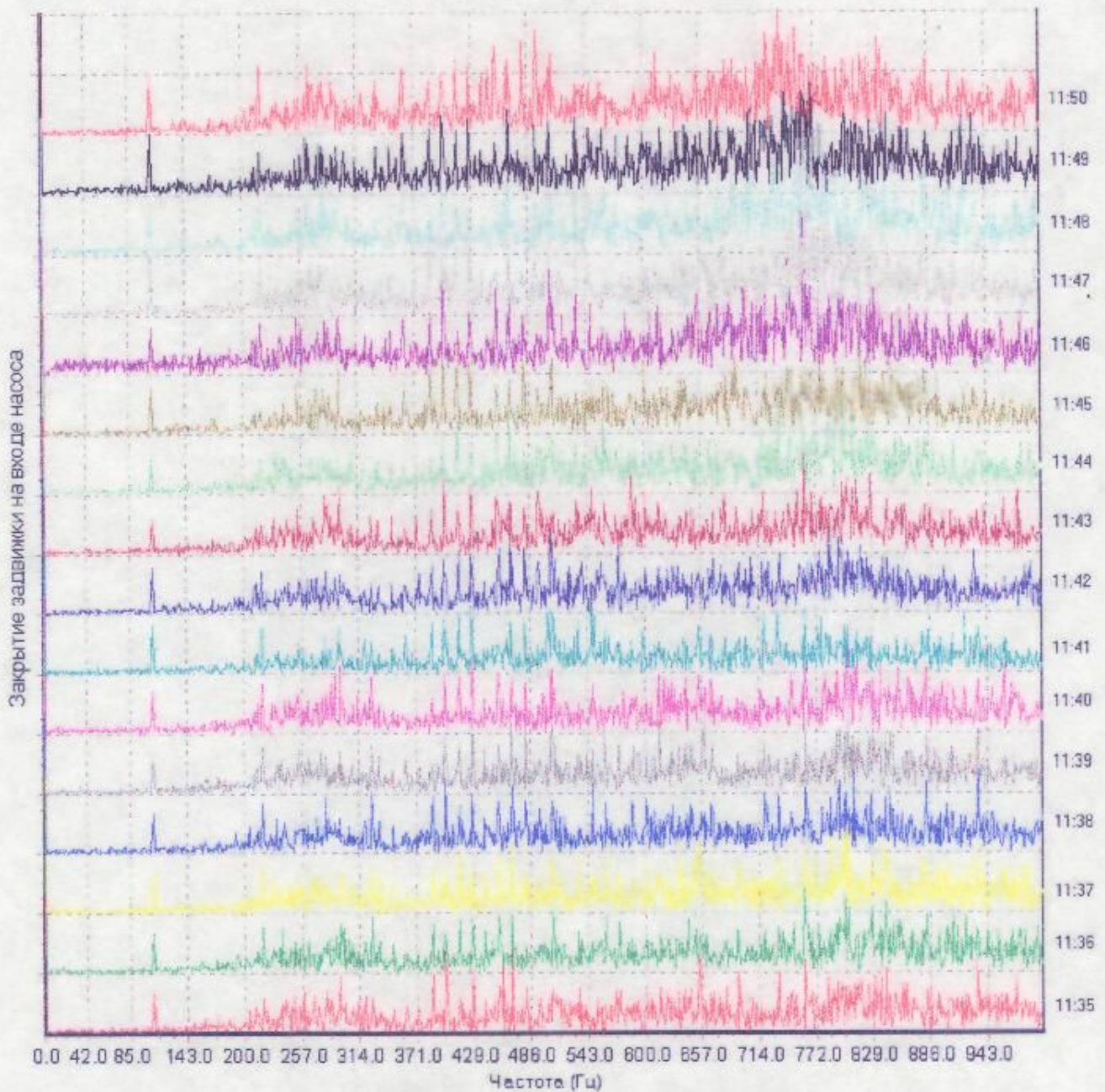
## ВИБРОДИАГНОСТИКА НАСОСА

Схема расположения пьезоэлектрических датчиков вибрации



Частота опроса датчиков-	20 КГц;
Количество выборок на один опрос датчиков-	16384;
Интервал между опросами датчиков-	1 минута;
Количество записанных сигналов с двух датчиков-	496;
Длительность эксперимента-	3,5 часа.

## ИЗМЕНЕНИЕ СПЕКТРА ВИБРАЦИЙ НАСОСА ВО ВРЕМЯ ЗАКРЫТИЯ ВХОДНОЙ ЗАДВИЖКИ



На рисунке видно увеличение виброактивности в целом.  
Виден частотный сдвиг в области максимальных амплитуд с  
820 до 740 Гц.

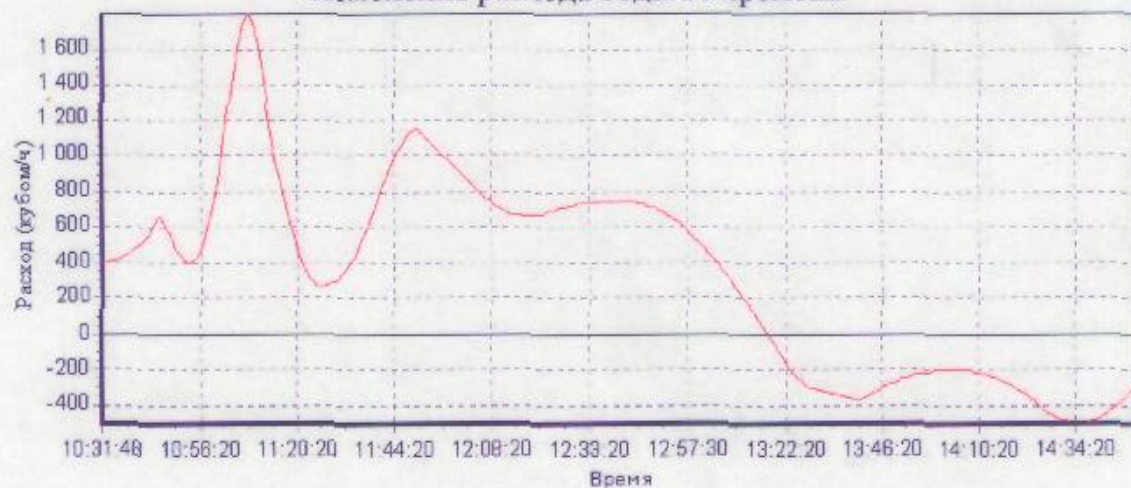


# ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

## Изменение уровня в резервуаре охлажденной воды от времени



## Изменение расхода воды во времени



## Изменение общего уровня вибраций во времени



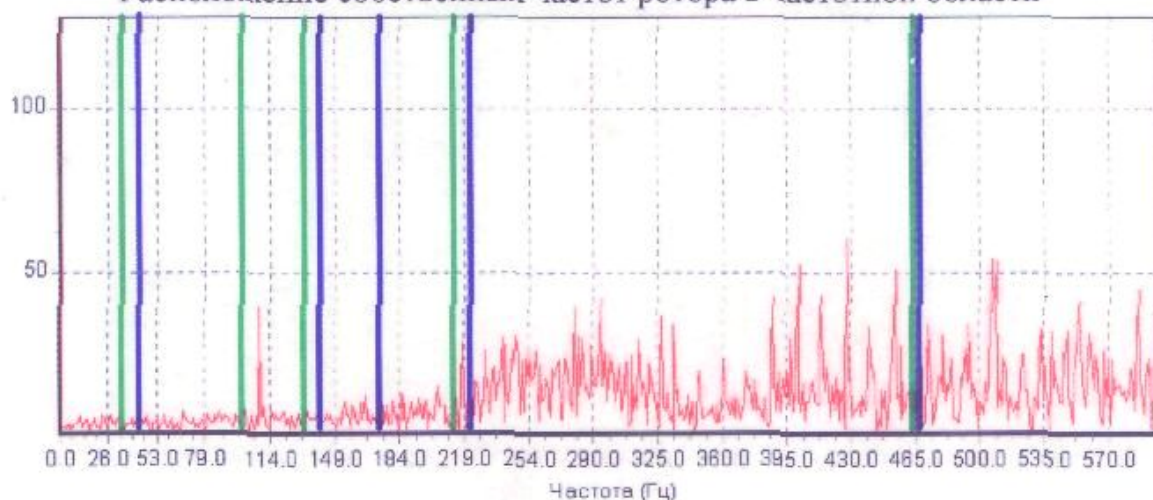
# СПЕКТР РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ

Таблица 1

Значения собственных частот ротора в сборе

№ частоты	Собственные частоты на <i>Sprinch</i> , Гц		Собственные частоты на <i>COSMOS/M</i> , Гц
	Подшипники №320	Подшипники №1320	
1	33.02	38.89	55
2	89.92	139.07	-
3	129.86	176.32	-
4	214.76	221.93	226
5	464.23	466.04	-

Расположение собственных частот ротора в частотной области



Зеленый- подшипники шариковые радиальные №320,  
 Синий- подшипники шариковые сферические №1320.



СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ СКВОЗНОЙ КАВЕРНЫ

