

Разработка алгоритмов диагностики центробежного агрегата по частотным признакам вибрации

Выполнила: ст. гр. IV-33

Калачева А.В.

Руководитель: к.т.н., доц.

Колобов А.Б.

Постановка задачи

- Выделение основных видов дефектов и расчет частотных признаков этих дефектов.
- Разработка алгоритмов спектральной вибродиагностики центробежного агрегата.

Цели работы

- Создание методической и технической базы учебного программно – технического комплекса (УПТК) по вибродиагностике.
- Составление и апробирование алгоритмов диагностики отдельных видов дефектов

Технология вибромониторинга в УПТК вибродиагностики

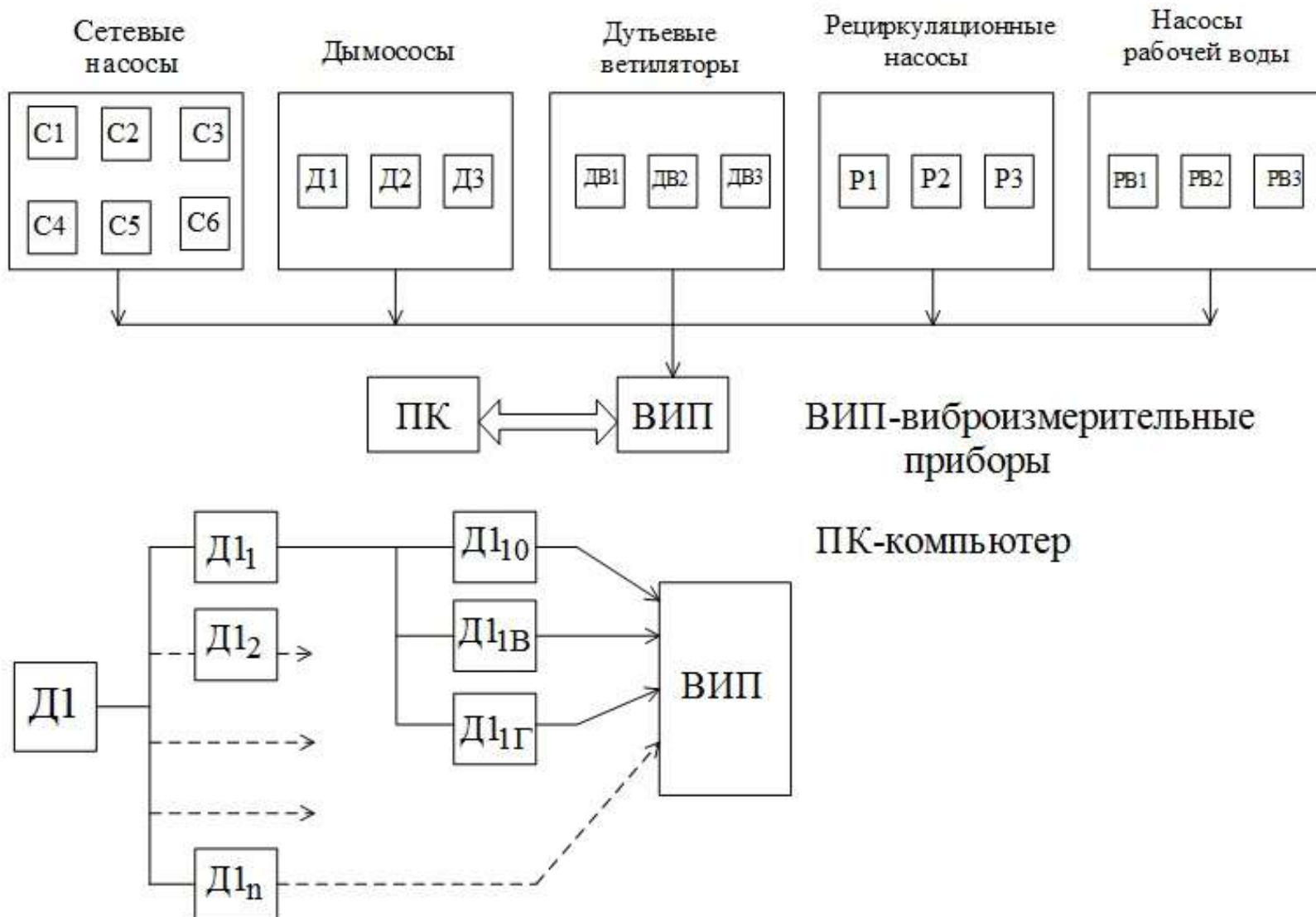
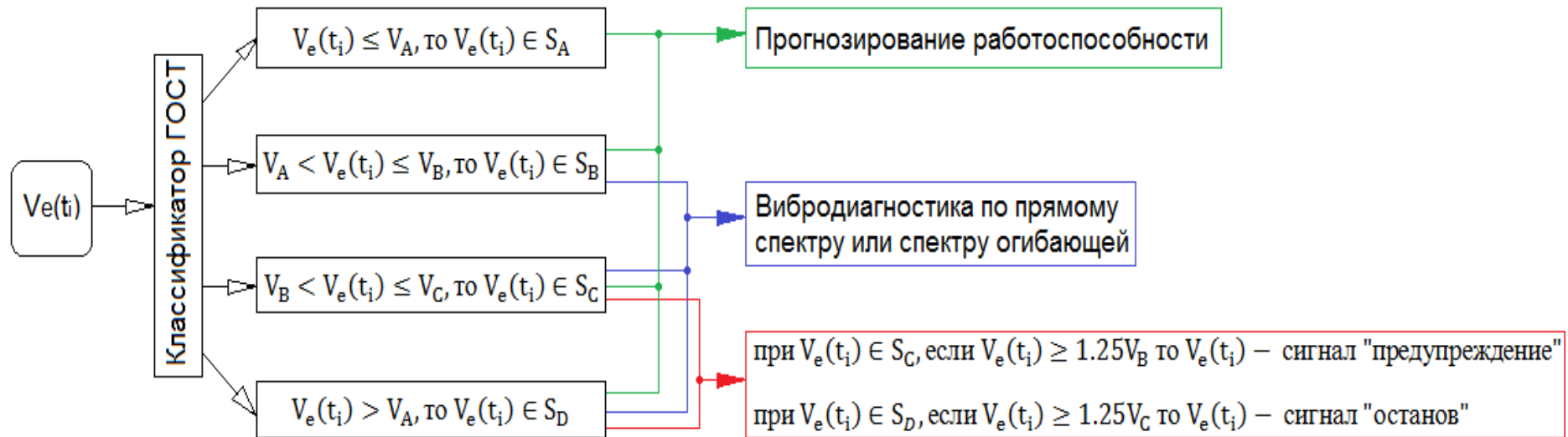


Схема оценки технического состояния оборудования по величине СКЗ виброскорости



$V_e(t_i)$ – текущее измеренное значение СКЗ виброскорости

$S_A S_B S_C S_D$ – обозначение технического состояния А, В, С и D в соответствии с ГОСТ 10816-1-97

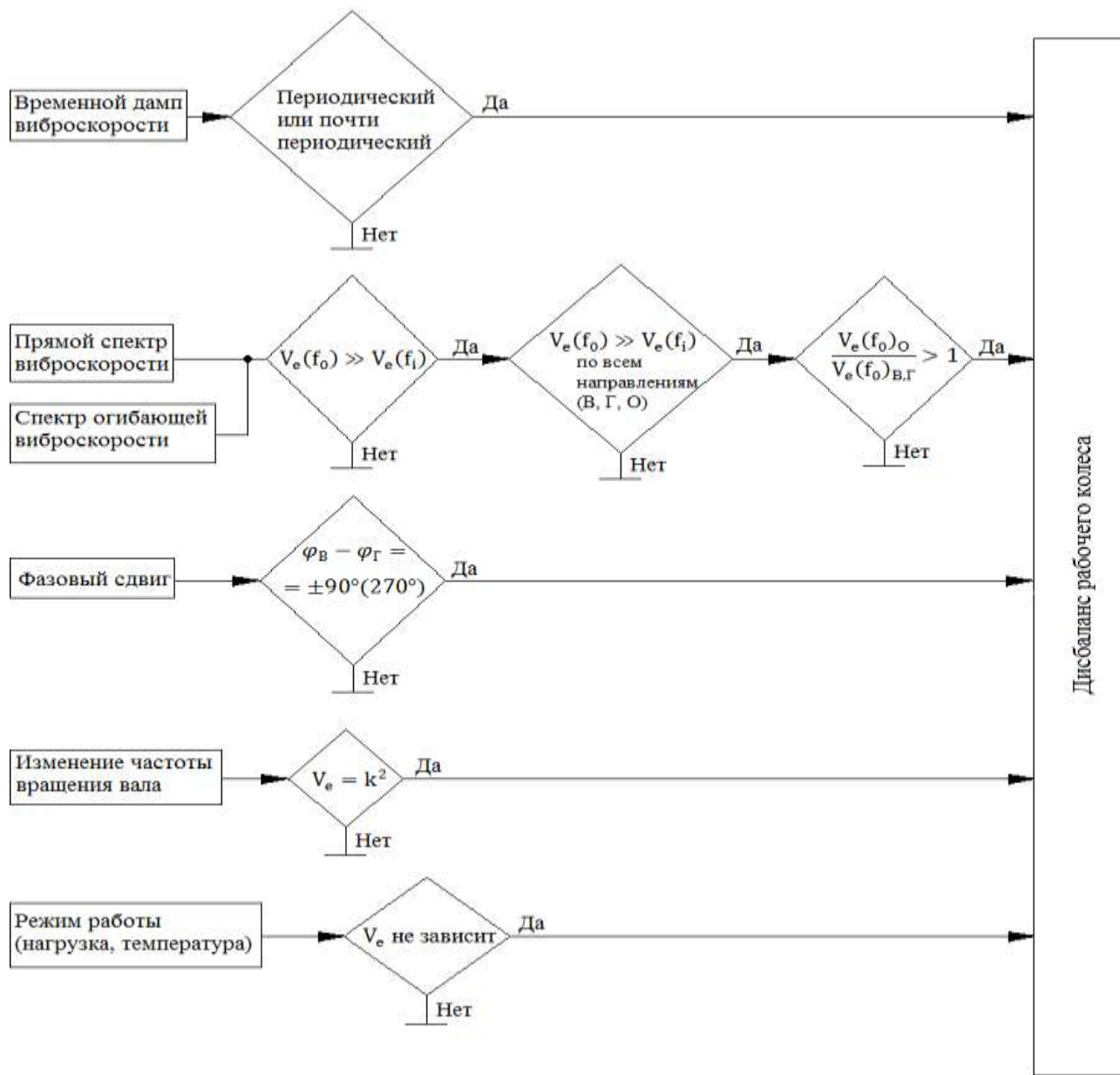
Оценка состояния оборудования по величине СКЗ виброскорости

Нормативные величины и соответствующие им технические состояния для общепромышленных машин различной мощности установлены стандартом ГОСТ Р ИСО 10816-1-97. ГОСТ охватывает 4 класса машин. Границы зон состояний соответствующие различным классам в соответствии со стандартом представлены в следующей таблице.

Таблица 1. Значения СКЗ виброскорости (мм/с), соответствующие верхним границам зон состояний

Класс машин	Зоны состояния по ГОСТ ИСО 10816-1-97		
	А	В	С
1	0,71	1,8	4,5
2	1,12	2,8	7,1
3	1,8	4,5	11,2
4	2,8	7,1	18,0

Алгоритмы диагностики дисбаланса



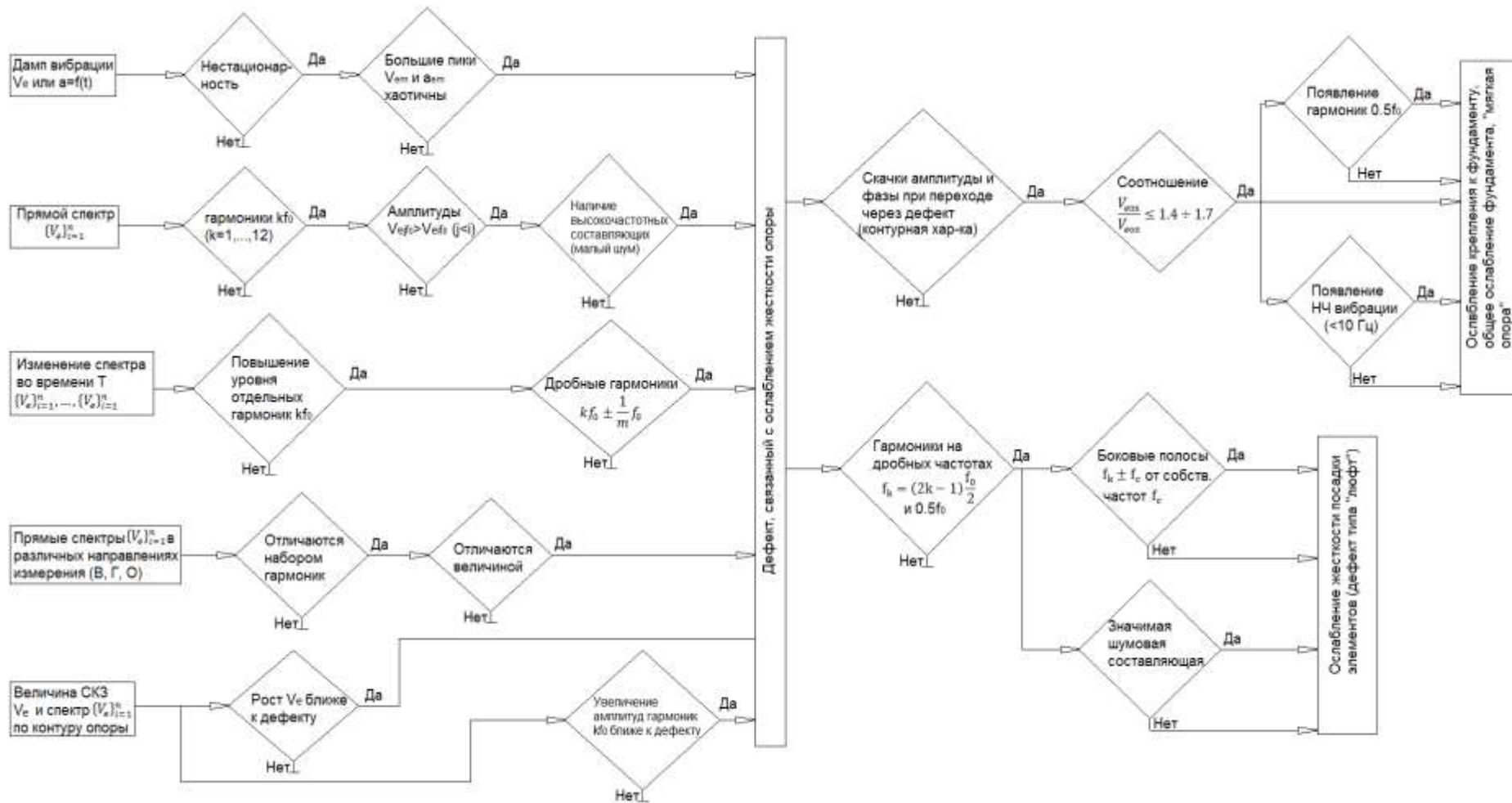
f_0 - частота вращения ротора

V_e – измеренная величина СКЗ виброскорости

φ – фаза вибрации

В, Г, О – направления измерения вибрации (соответственно вертикальное, горизонтальное, осевое)

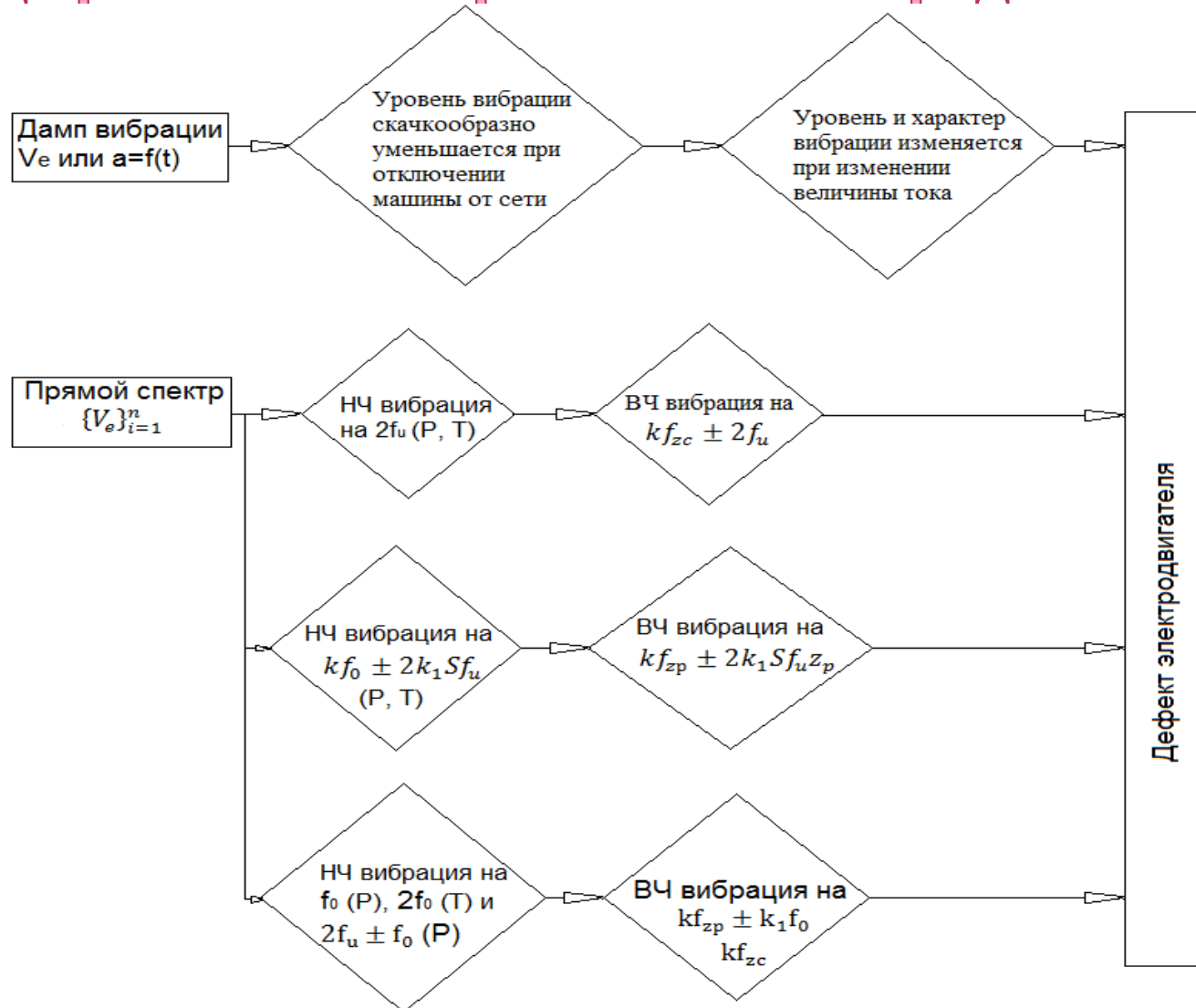
Алгоритм диагностики дефектов жесткости опор



f_l - лопаточная частота дымососа

k, m – целые числа

Обобщенный алгоритм диагностики основных дефектов асинхронного электродвигателя



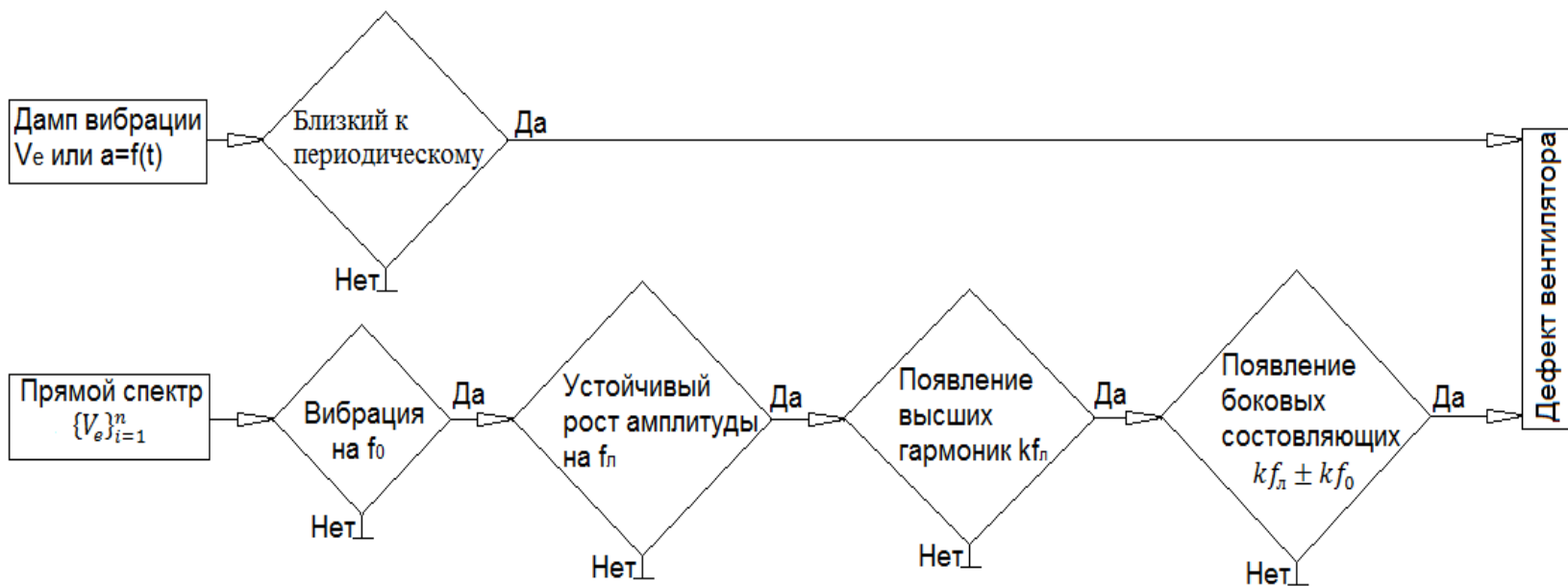
S – относительное скольжение ротора

f_{zp} – зубцовая частота ротора

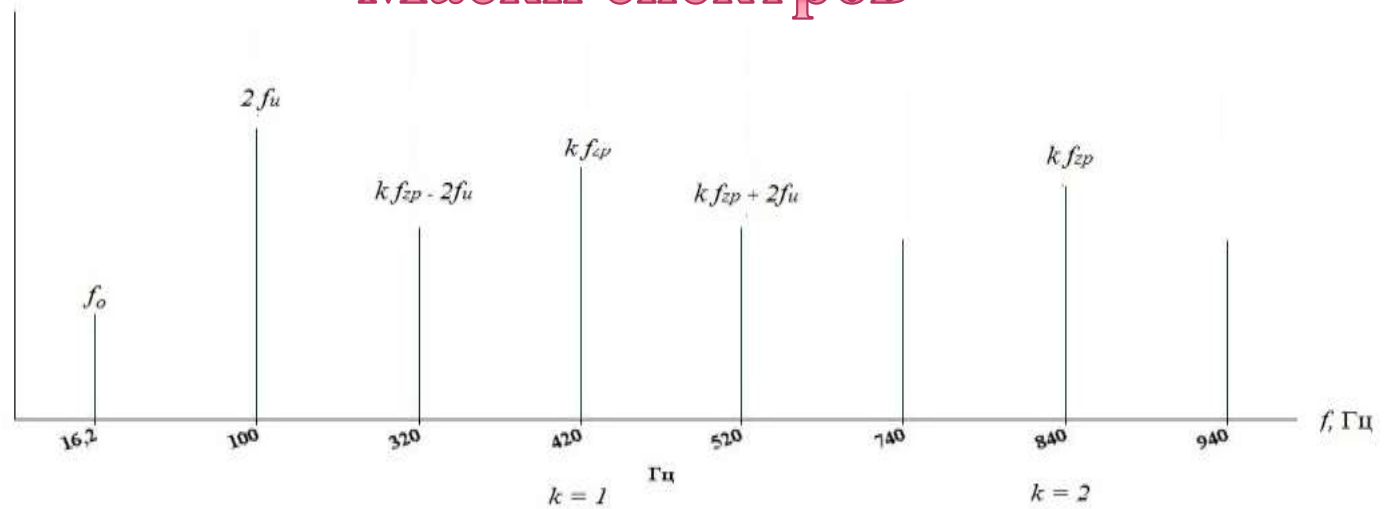
f_u – частота питающего напряжения

f_{zc} – зубцовая частота статора

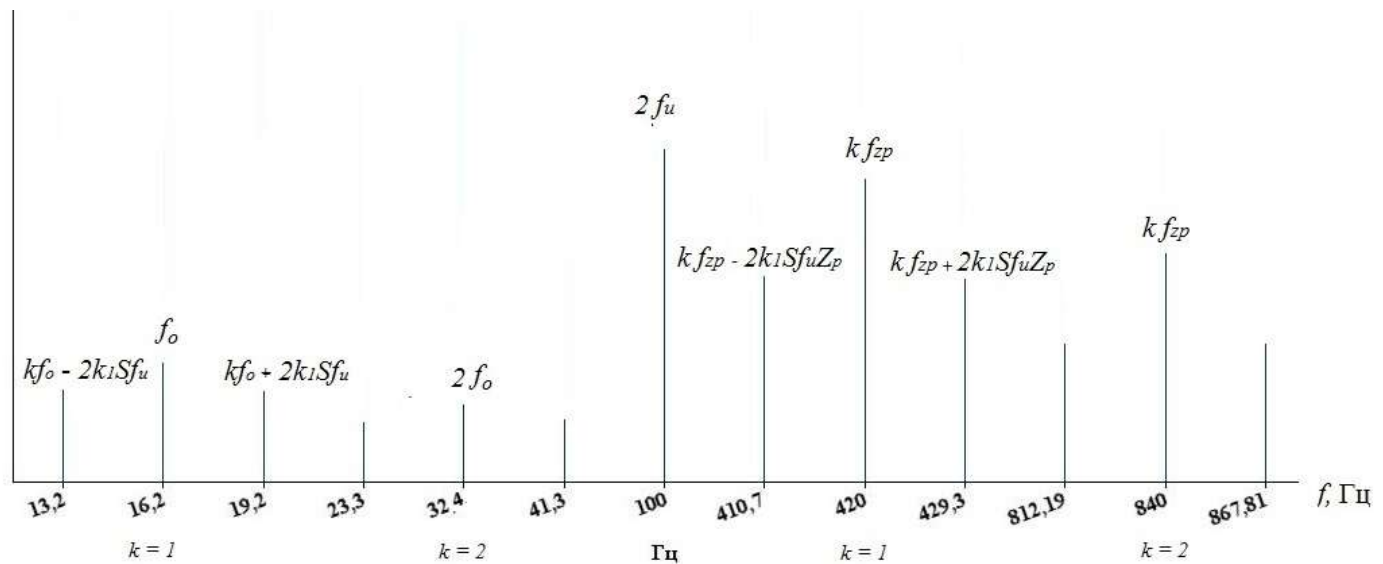
Обобщенный алгоритм диагностики дефектов вентилятора



Маски спектров

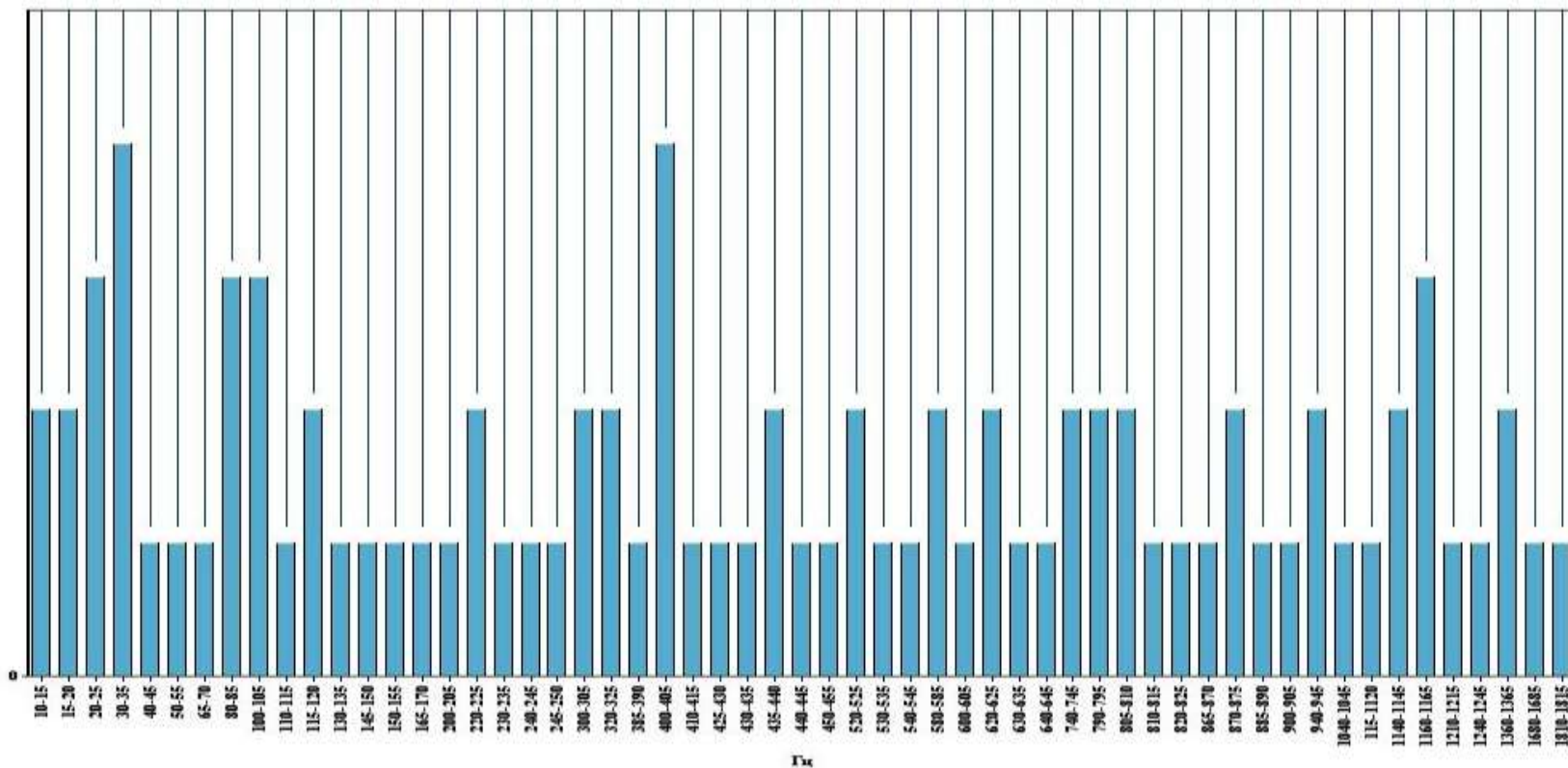


Дефекты обмоток статора



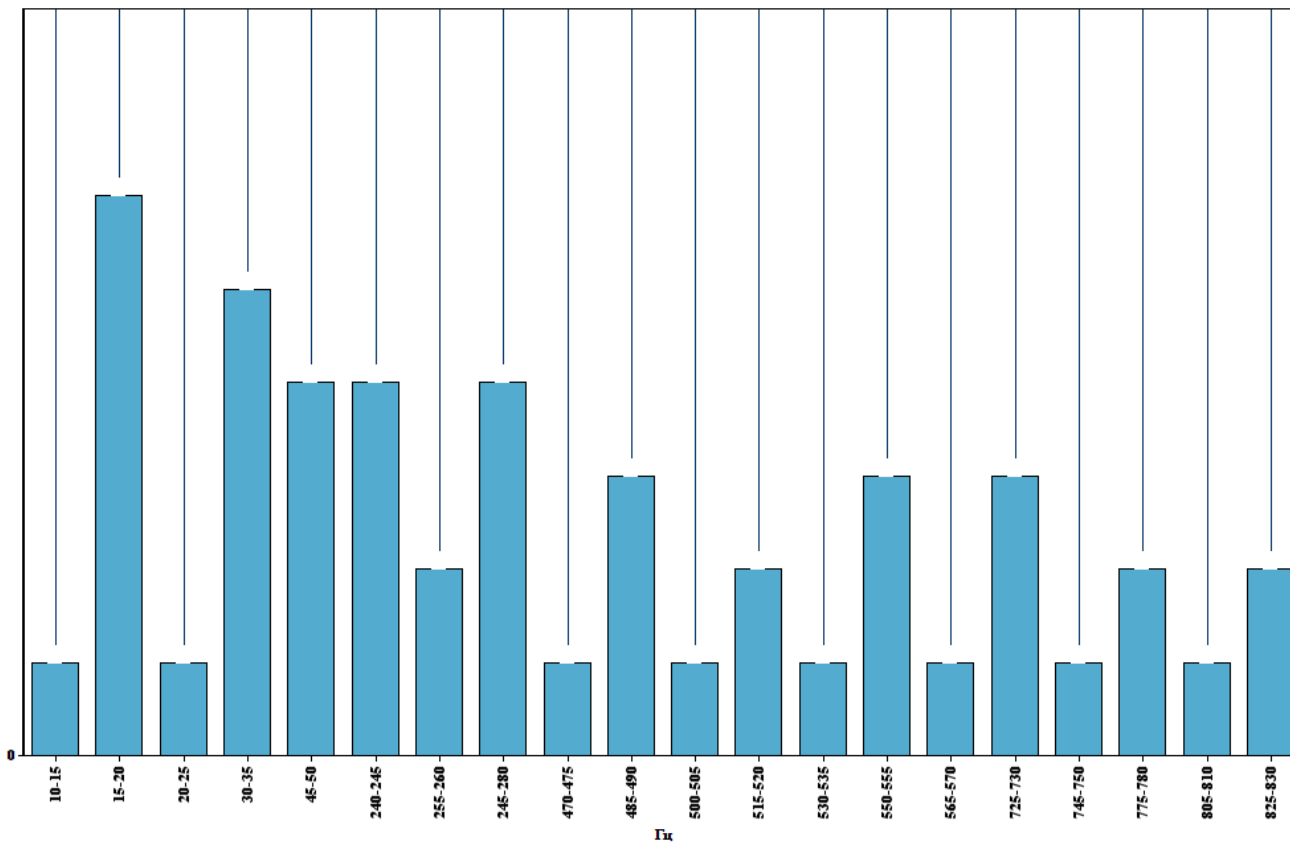
Дефекты обмоток ротора

Гистограммы распределения информационных частот



Дефектов электродвигателя при частотном разрешении анализатора в 5 Гц.

Гистограммы распределения информационных частот



Дефектов вентилятора при частотном разрешении анализатора в 5 Гц.

Заключение

В данной работе были рассмотрены основные типы дефектов электропривода, составлен алгоритм общей диагностики и алгоритмы идентификации отдельных видов дефектов.

Также разработаны алгоритмы диагностики основных видов дефектов, рассчитаны информативные частоты появления этих дефектов. Составлены графические маски спектров, основных дефектов и на основе статистического анализа вероятности появления частот, выбрана минимальная разрешающая способность спектроанализатора, позволяющая достоверно диагностировать рассмотренные дефекты.