

Частотные диагностические признаки дефектов электропривода

Выполнил: ст. гр. 4–33
Воробьев М. А.
Руководитель: к.т.н., доц.
Колобов А. Б.

Объект исследования

- Двигатель асинхронный 5АИ160S6
- Дымосос ДН 8



Алгоритм идентификации дефектов роторов в опорах вращения

НЧ – низкочастотная вибрация

СРЧ – среднечастотная вибрация

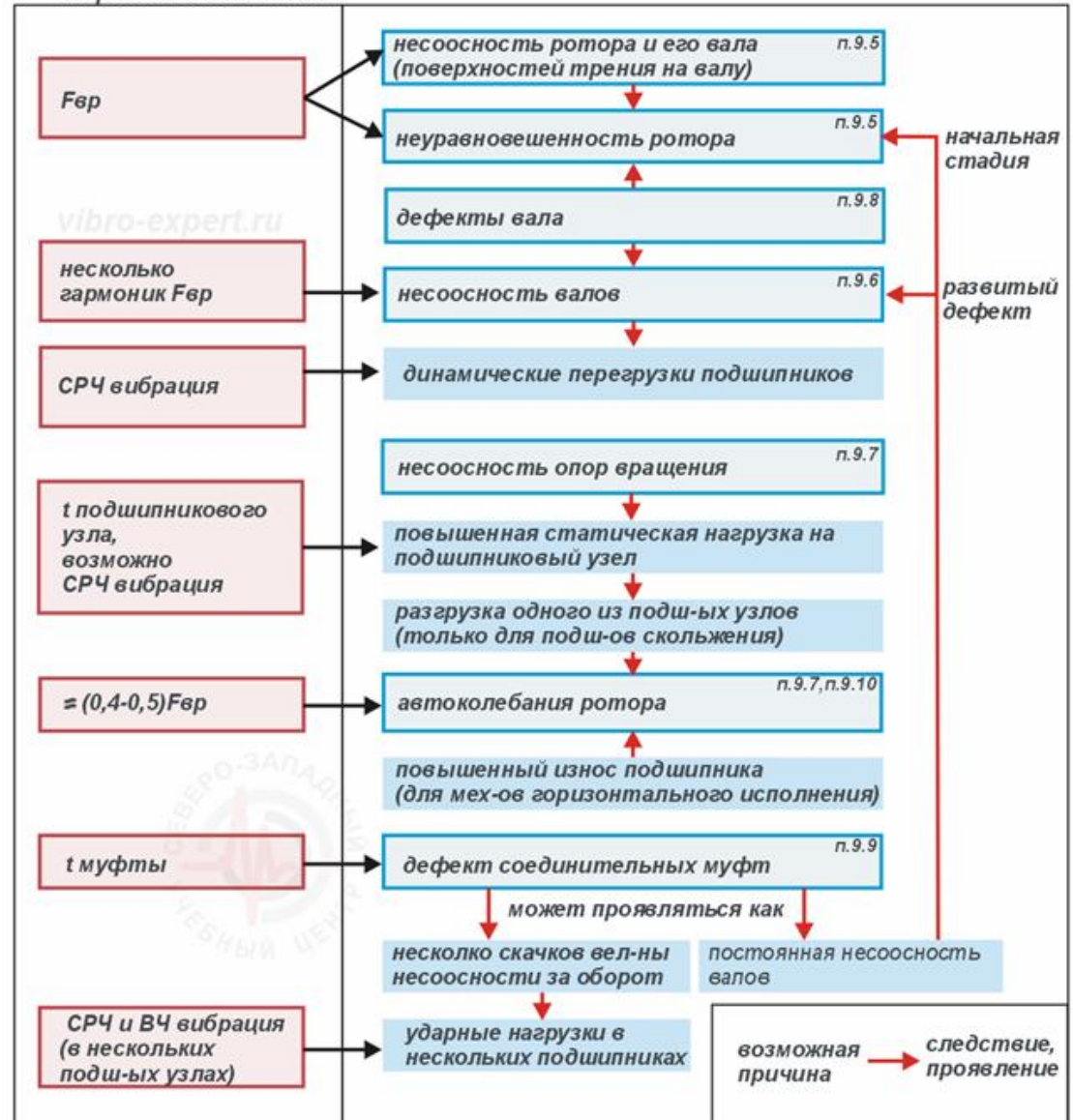
ВЧ – высокочастотная вибрация

$F_{вр}$ – частота вращения вала

t – температура

Максимальное превышение порогов состояния

Дефекты



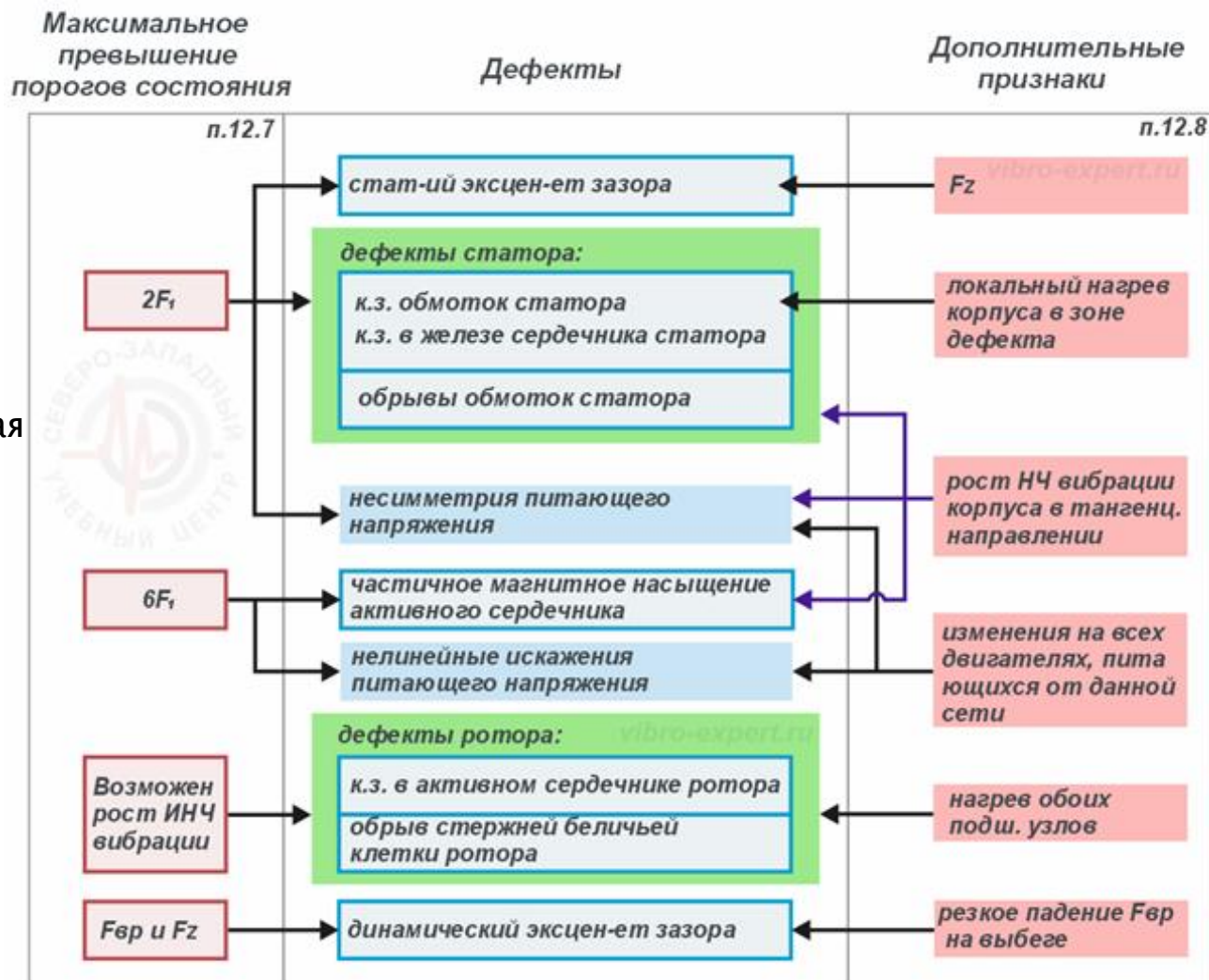
Алгоритм идентификации дефектов асинхронного электродвигателя

F_1 – частота питающего напряжения

$F_{вр}$ – частота вращения ротора

F_z – зубцовая частота двигателя

ИНЧ – инфранизкочастотная Вибрация (до 5 Гц)

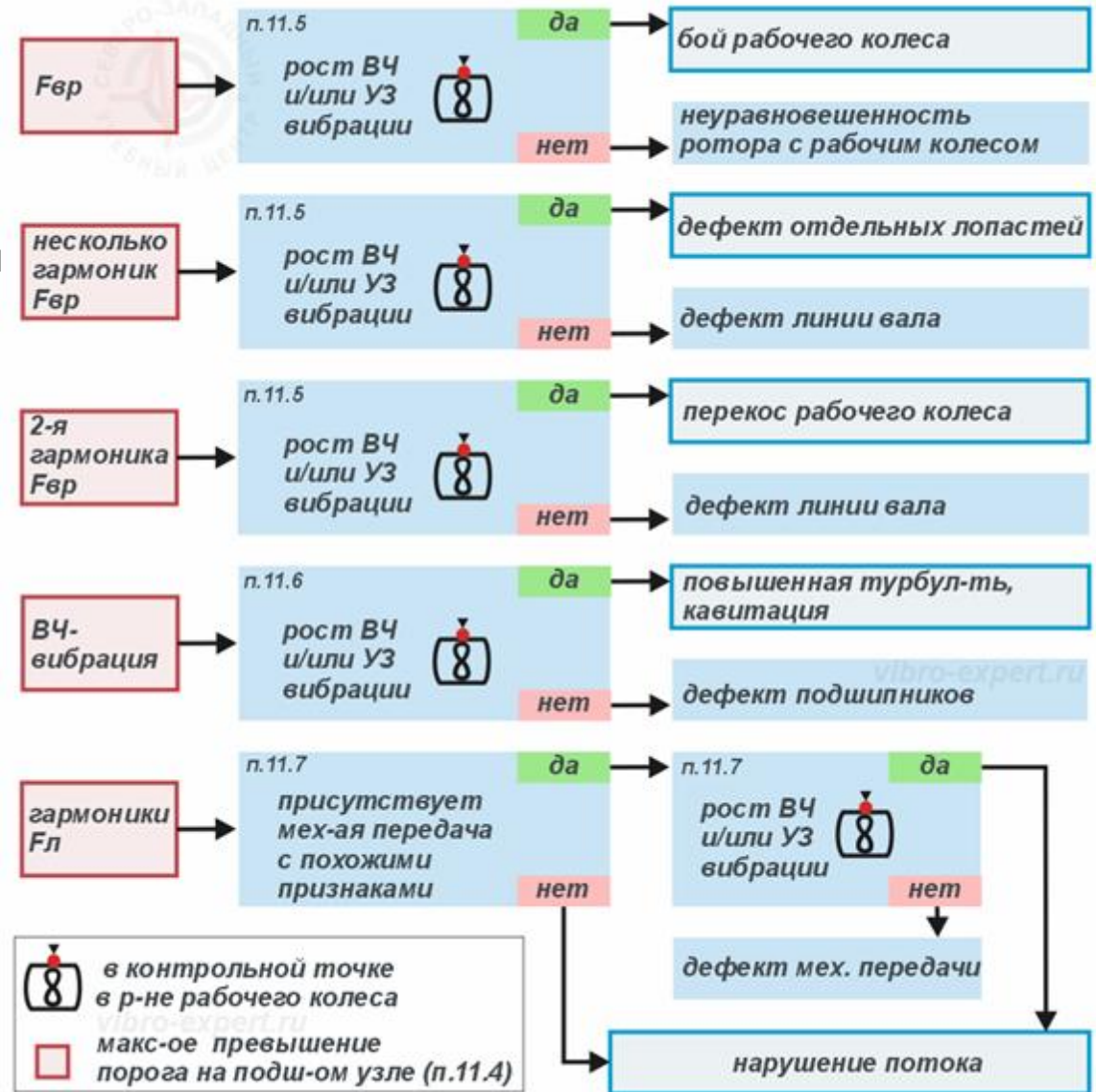


Алгоритм идентификации дефектов рабочих колес

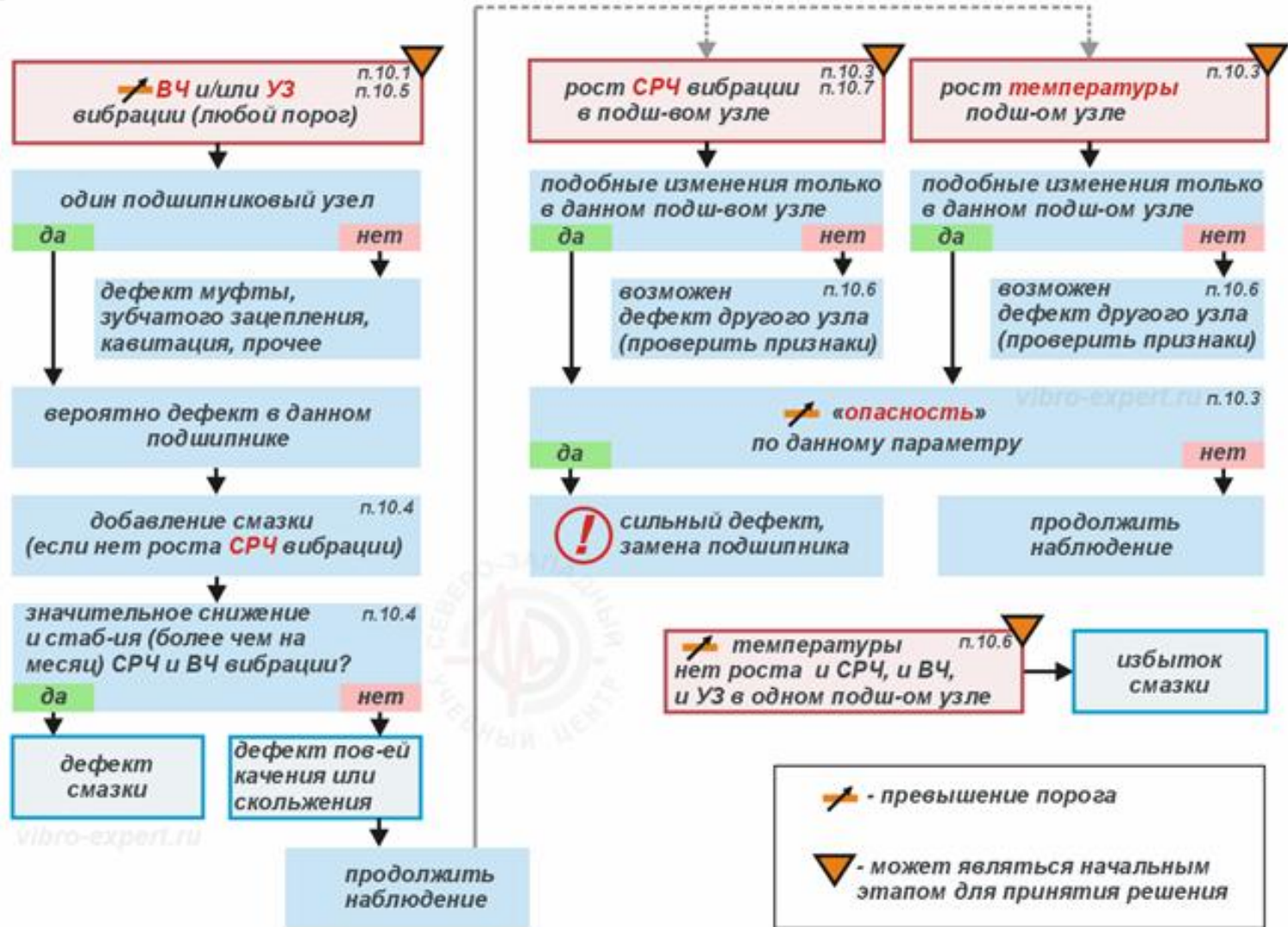
$F_{вр}$ – частота вращения

$F_{л}$ – лопастная (лопаточная) частота рабочего колеса

УЗ – ультразвуковая вибрация



Алгоритм идентификации дефектов подшипников качения



Частотные характеристики рассматриваемого объекта

$F_1 = 50$ Гц – частота питающего напряжения

$F_{вр} = 970$ об/мин = 16.167 Гц – частота вращения ротора

$F_{zc} = 582$ Гц – зубцовая частота статора

$F_{zp} = 420$ Гц – зубцовая частота ротора

$S = 0.03$ – относительное скольжение ротора

$p = 6$ – число пар полюсов электродвигателя

$F_l = 259$ Гц – лопаточная частота дымососа

$F_a = 11$ Гц – частота автоколебаний

Таблица 1. Частотные диагностические признаки некоторых дефектов для рассматриваемого дымососа

N	Вид дефекта	Частоты в спектре, Гц		Спектр огибающей	Примечание
1	Неуравновешенность рабочего колеса	16		Модуляция частотами спектра	Подшипниковые узлы
2	Несоосность валов (бой вала)	16 49 81	32 65 97	Модуляция частотами спектра	Подшипниковые узлы
3	Автоколебания	11 32 54	22 43 65	Модуляция частотами спектра	Корпус (подшипник)
4	Бой рабочего колеса	275 534 792 243 501 760	291 550 808 226 485 744	Модуляция частотами спектра и частотами 16 32 49 65 81 97	Корпус (подшипник)

Таблица 1. (Продолжение) Частотные диагностические признаки некоторых дефектов для рассматриваемого дымососа

N	Вид дефекта	Частоты в спектре, Гц		Спектр огибающей	Примечание
5	Дефект рабочего колеса	275	291	Модуляция частотами спектра и частотами 16 32 49 65 81 97	Корпус (подшипник)
		534	550		
		792	808		
		243	226		
		501	485		
		760	744		
6	Неоднородность потока	259	517	Модуляция частотами спектра и случайная НЧ вибрация	Корпус (подшипник)
		776	1035		
		1293	1552		

Таблица 2. Частотные диагностические признаки некоторых дефектов для рассматриваемого электродвигателя

N	Название дефекта	Частоты НЧ вибрация, Гц		Частоты ВЧ вибрация, Гц	
1	Дефекты обмоток статора	100		520	320
2	Дефекты обмоток ротора (беличьей клетки)	19	22	498	576
		35	38	919	997
		52	55	1339	1417
		13	10	342	264
		29	26	763	685
		46	43	1183	1105
3	Статический эксцентриситет зазора	100		520	320
				940	740
				1360	1160

Таблица 2. (Продолжение) Частотные диагностические признаки некоторых дефектов для рассматриваемого электродвигателя

N	Название дефекта	Частоты НЧ вибрация, Гц		Частоты ВЧ вибрация, Гц	
4	Статический эксцентриситет с насыщением зубцов	100	200	620	720
		300	400	1041	1141
				1461	1561
				220	120
				640	540
				1061	961
5	Динамический эксцентриситет зазора	16	32	582	1164
		116		1746	437
				857	873
				1277	1293
				401	388
				825	808
6	Динамический эксцентриситет с насыщением зубцов	16	30	469	485
		33	50	890	905
		83	68	1310	1360
		116	132	630	760
		232	332	1212	1681
		165	265	1697	1843

Таблица 2. (Продолжение) Частотные диагностические признаки некоторых дефектов для рассматриваемого электродвигателя

N	Название дефекта	Частоты НЧ вибрация, Гц		Частоты ВЧ вибрация, Гц	
7	Несимметрия напряжения питания	100		–	
8	Нелинейные искажения напряжения	300	600	620	820
		900	1200	1041	1241
				1461	1661
				220	640
				1061	861
				1861	2061