

Научно-техническая конференция «ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ МАШИН. ПРЕДПОСЫЛКИ ПЕРЕХОДА НА ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО РЕАЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ» ПОСТЕР-СЕССИЯ

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ПРЕДИКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

Беляков В. В., Бинько Г. Ф., Виницкий Ю. Д., Голоднова О. С., Шаров Ю. В., Федотов М. В., Тарасов В. М.,
Астанин А. А., Миляев Р. Г., Шумов П. В., Пичугин Д. Е.

ПАО «Интер РАО»

Цель работы: повышение надежности и эффективности функционирования турбогенераторов

Риск-ориентированное управление на базе цифровых технологий предусматривает On-line диагностирование и мониторинг для текущей оценки технического состояния и повышения надежности

Основой On-line диагностирования и мониторинга является комплексная информационная (имитационная) модель технического состояния турбогенератора

Оценка рисков отказов турбогенераторов

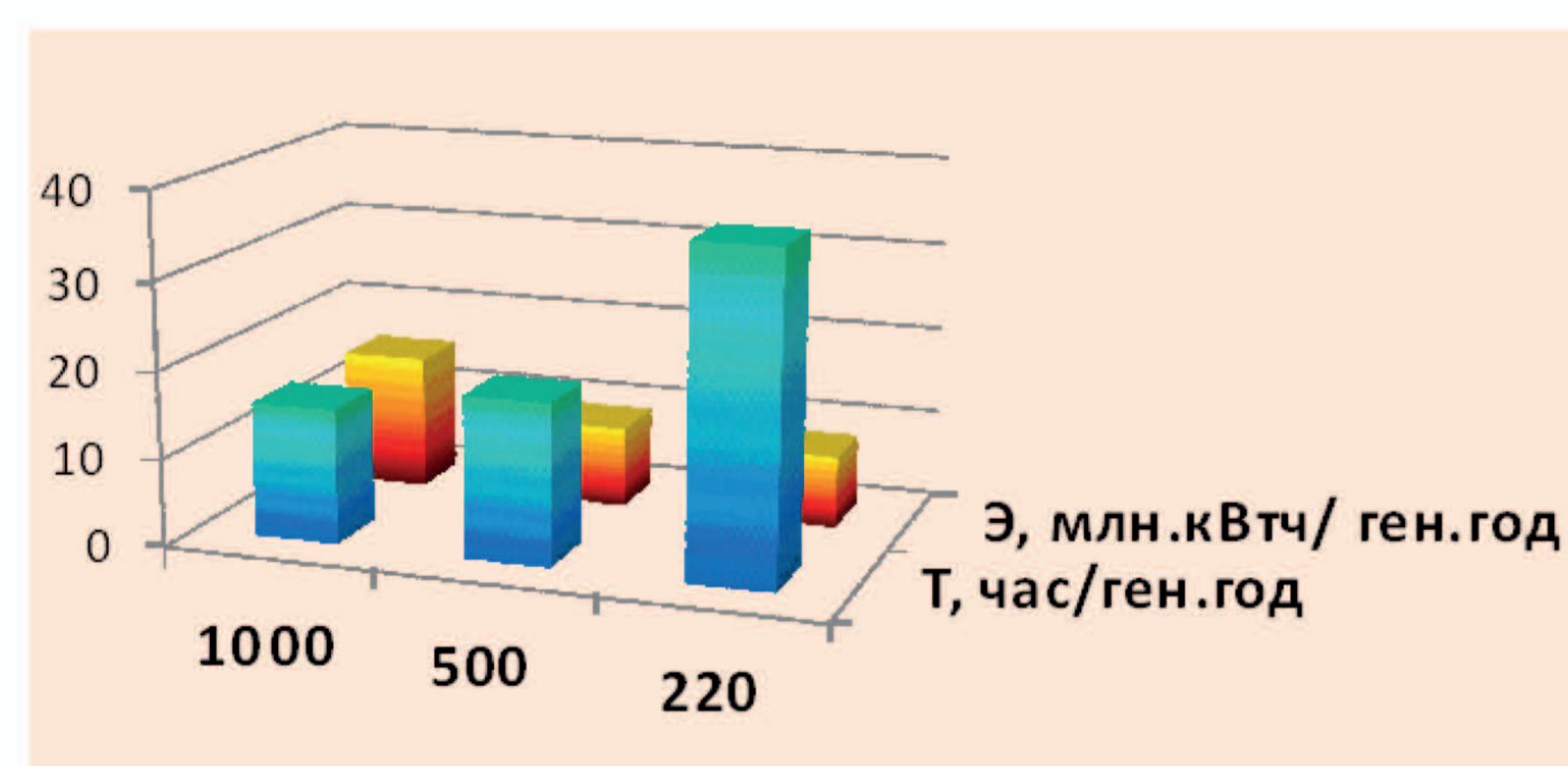
Риск может быть определен как произведение вероятности Р отказа на усредненную величину ущерба W от отказа:

$$R = P \cdot W$$

Минимальный риск R можно оценить величинами:

T – средний удельный годовой простой (час/ген.год);

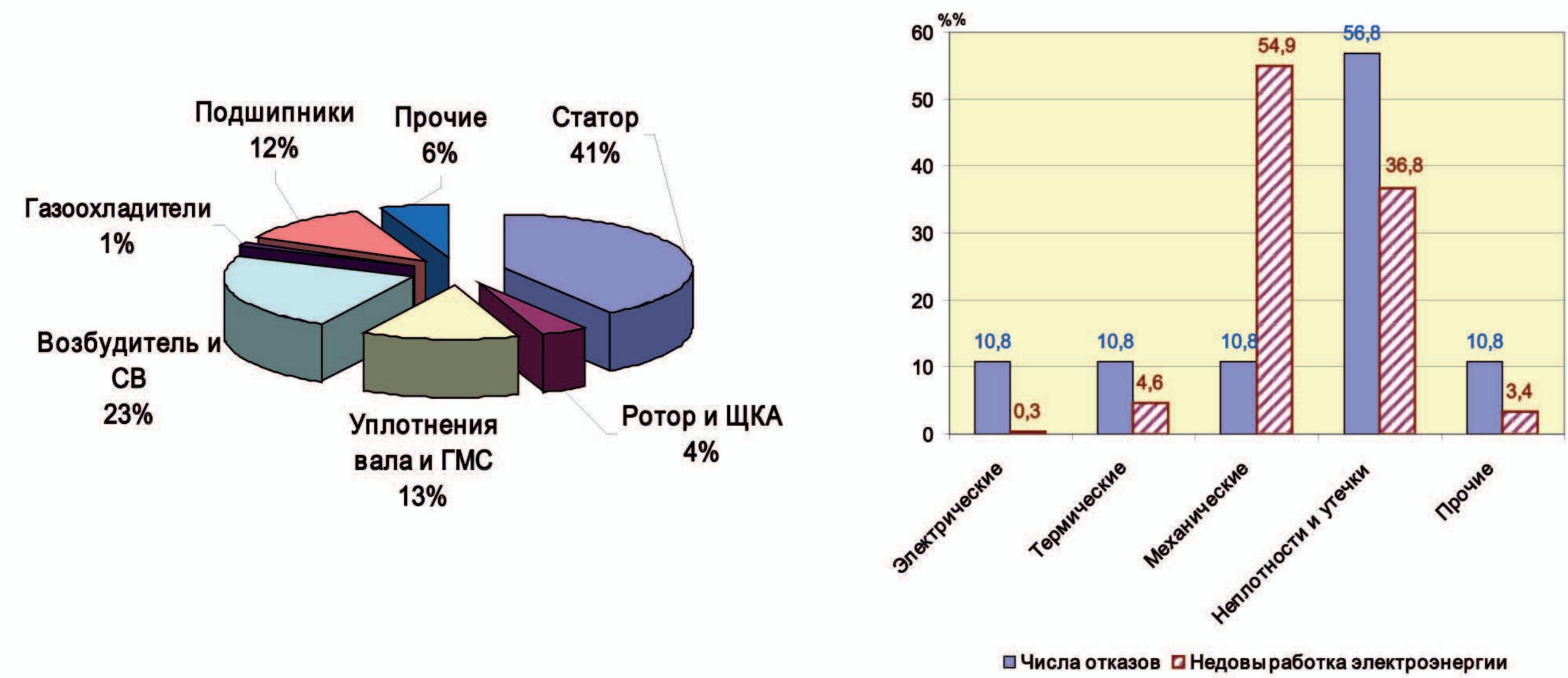
Э – средняя удельная недовыработка электроэнергии (кВт.час/ген.год).



Э – пропорционально установленной мощности;

T – в большей степени зависит от конструкции.

Распределение рисков по узлам и непосредственным причинам отказов групп турбогенераторов 220-1000 МВт



Критические элементы турбогенератора

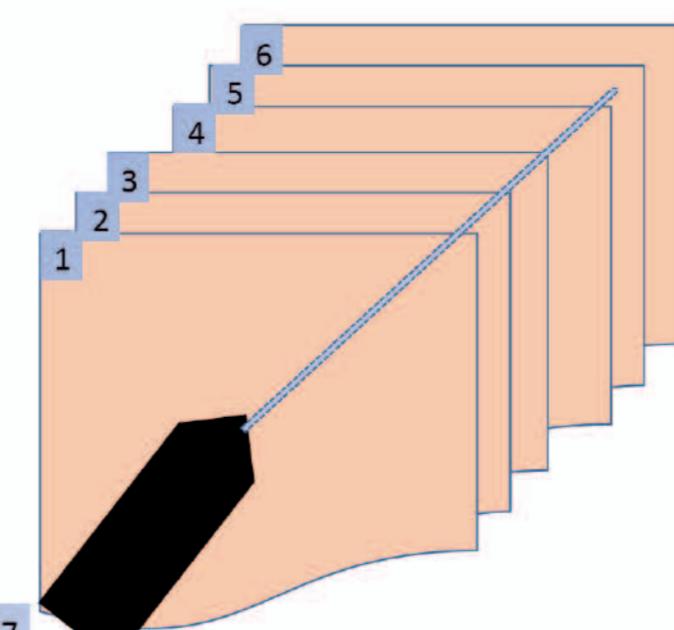
- Вращающаяся масса – ротор турбогенератора (вал, бочка ротора, бандажные кольца).
- Корпус турбогенераторов серии ТВ, ТВ2, ТВФ, ТВВ, ТГВ, заполненный горючим и взрывоопасным водородом.
- Уплотнения вала с горючим маслом и газомасляная система.
- Подшипники и система смазки с горючим маслом.
- Статор турбогенератора с высокотемпературными очагами нагрева в местах нарушений изоляции.
- Система охлаждения генератора серии ТВМ горючим изоляционным маслом.

Блок-схема системы контроля, диагностики и мониторинга турбогенератора



Информационная модель турбогенератора комплекс с моделями состояний по параметрам

Информационная модель имитирует отклик датчиков контроля в последовательные моменты времени на текущие или заданные внешние воздействия, создавая имитированные базовые состояния.



- 1 – тепловое состояние;
- 2 – вибрационное состояние;
- 3 – изоляционное состояние;
- 4 – состояние газовой среды;
- 5 – состояние водяной системы охлаждения обмотки;
- 6 – другие виды состояний;
- 7 – общий вход данных от реального генератора

Обобщенная структура матрицы «Дефект-Признак»

Признак	Дефекты									
	a	b	c	d	e	f	g	h	j	
I	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
II	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
III	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
IV	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
V	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
VI	1	1	1	1	0	0	0	1	0	
VII	1	1	1	1	0	1	0	0	0	
VIII	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
IX	1	0	1	0	0	0	0	0	0	

Обозначения:

1 – наличие признака;

0 – отсутствие признака;

Каждый столбец с последовательностью единиц и нулей соответствует наличию определенного дефекта.

www.cigre.ru

