

## Тема №6

# «Аппаратура управления и защиты бортовых систем электроснабжения»

### Занятие №1

### Общие сведения о защите СЭС

# 1. Характеристика аварийных режимов СЭС

## 1.1. Классификация аварийных режимов:

А) По степени влияния на работоспособность системы:

- отказы вызывающие полное нарушение работоспособности;
- отказы вызывающие частичное нарушение работоспособности.

Б) По времени существования:

- устойчивый отказ;                      - временный отказ;
- перемежающийся (плавающий) отказ.

В) По характеру проявления:    -внезапный;                      -постепенный.

Г) По степени влияния на качество электроэнергии:

- приводящие к чрезмерному (аварийному)  $\uparrow\downarrow U$ ,  $\uparrow\downarrow f$ ;
- недопустимому искажению формы кривой  $U \sim I$ ;
- недопустимой модуляции  $U$ ,  $f$ ;
- недопустимому небалансу напряжений  $U$ ;
- недопустимой пульсации  $U - I$ .

## 1.2. Основные причины отказов СЭС:

*Механические разрушения отдельных элементов.*

*Дефекты монтажа и КПН*  
(конструктивно-производственные недостатки).

*Несоблюдение правил технической эксплуатации.*

# 1.3. Характерные отказы СЭС

- механическое разрушение подшипников генераторов и приводов постоянной скорости (ППС);
- металлические КЗ и обрывы проводов электрической сети;
- нарушение контактов ШР, коммутационных аппаратов и соединительных колодок;
- износ трущихся частей;
- пробой полупроводниковых приборов и конденсаторов;
- смещение ползунков потенциометров и реостатов блоков управления и защиты.

# 1.4. Короткие замыкания в сети

## Виды КЗ

```
graph TD; A[Виды КЗ] --> B[Однофазные КЗ  
(КЗ фазы на корпус)]; A --> C[2-х, 3-х фазные  
(КЗ 2-х, 3-х фаз между собой или на корпус)];
```

Однофазные КЗ  
(КЗ фазы на корпус)

2-х, 3-х фазные  
(КЗ 2-х, 3-х фаз между собой или на корпус)

## Последствия:

- Значительное  $\uparrow\uparrow$  токов  $\rightarrow$  воспламенение изоляции и пожар.
- Перегорание проводов СЭС и выход из строя оборудования.

# 1.5. Неисправности в ценах регуляторов U



## 2. Назначение, классификация аппаратов защиты. Требования предъявляемые к ним.

Аппараты защиты предназначены для предотвращения последствий отказов элементов на работу СЭС.



## 2.2. Классификация аппаратов управления и защиты

- ✓ АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ ПО ОТДЕЛЬНЫМ АВАРИЙНЫМ И НЕНОРМАЛЬНЫМ РЕЖИМАМ
- ✓ АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ ПО НЕСКОЛЬКИМ ОСНОВНЫМ АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ
- ✓ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ БЛОКИ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ (БРЗУ-30 М)
- ✓ ЦИФРОВЫЕ БЛОКИ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ (БЗУСП 376 Т)

## 2.3. Классификация видов защиты при нарушениях нормальной работы.

### **В СЭС постоянного тока:**

- защита при потере возбуждения генератора или  $\downarrow U$ ;
- защита от включения генератора с неправильной полярностью;
- защита при повышении  $U$  (при перевозбуждении);
- защита при КЗ;
- защита при протекании обратных токов в генератор.

## В СЭС переменного тока, постоянной частоты:

- защита при  $\uparrow U, \downarrow U$ ;
- защита при  $\uparrow f, \downarrow f$ ;
- защита при неравномерном распределении нагрузок между фазами генераторов;
- защита при неодинаковом чередовании фаз подключаемого генератора с сетью;
- защита при КЗ;
- защита при обрывах фаз.

## 2.4. Аппараты защиты также обеспечивают:

- ✓ автоматическое включение, отключение одиночных генераторов и генераторов, работающих параллельно;
- ✓ переключение шин ЦРУ и РУ на другие источники электрической энергии;
- ✓ автоматическое отключение бортовых источников при подключении аэродромных источников через ШРАП (*штепсельный разъем аэродромного питания*).

# Задание на самоподготовку:

Изучить материал занятия по  
учебному пособию №6

«Аппаратура управления и защиты»