



«Организация  
обслуживания и ремонта  
синхронных двигателей»

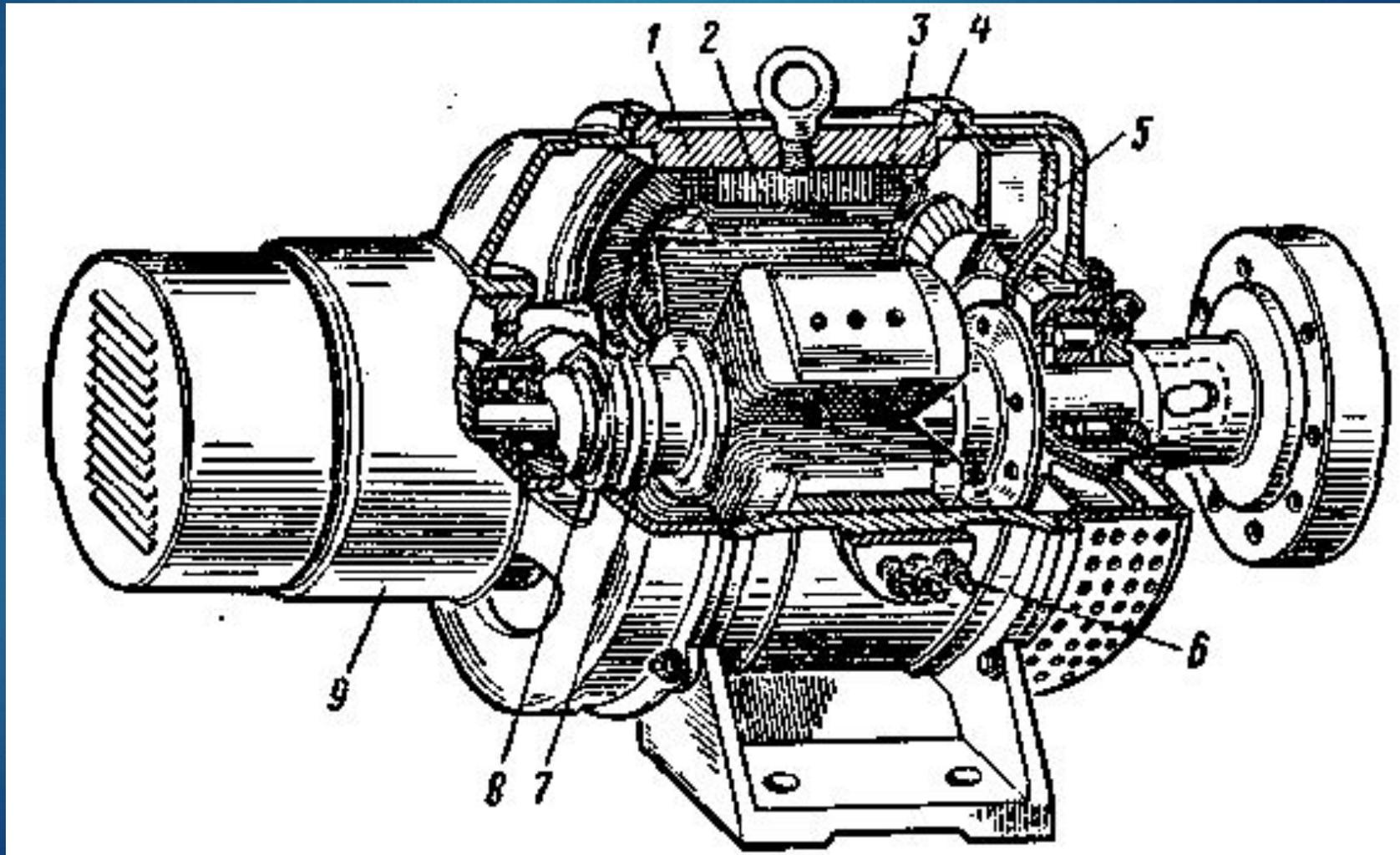
# Актуальность темы

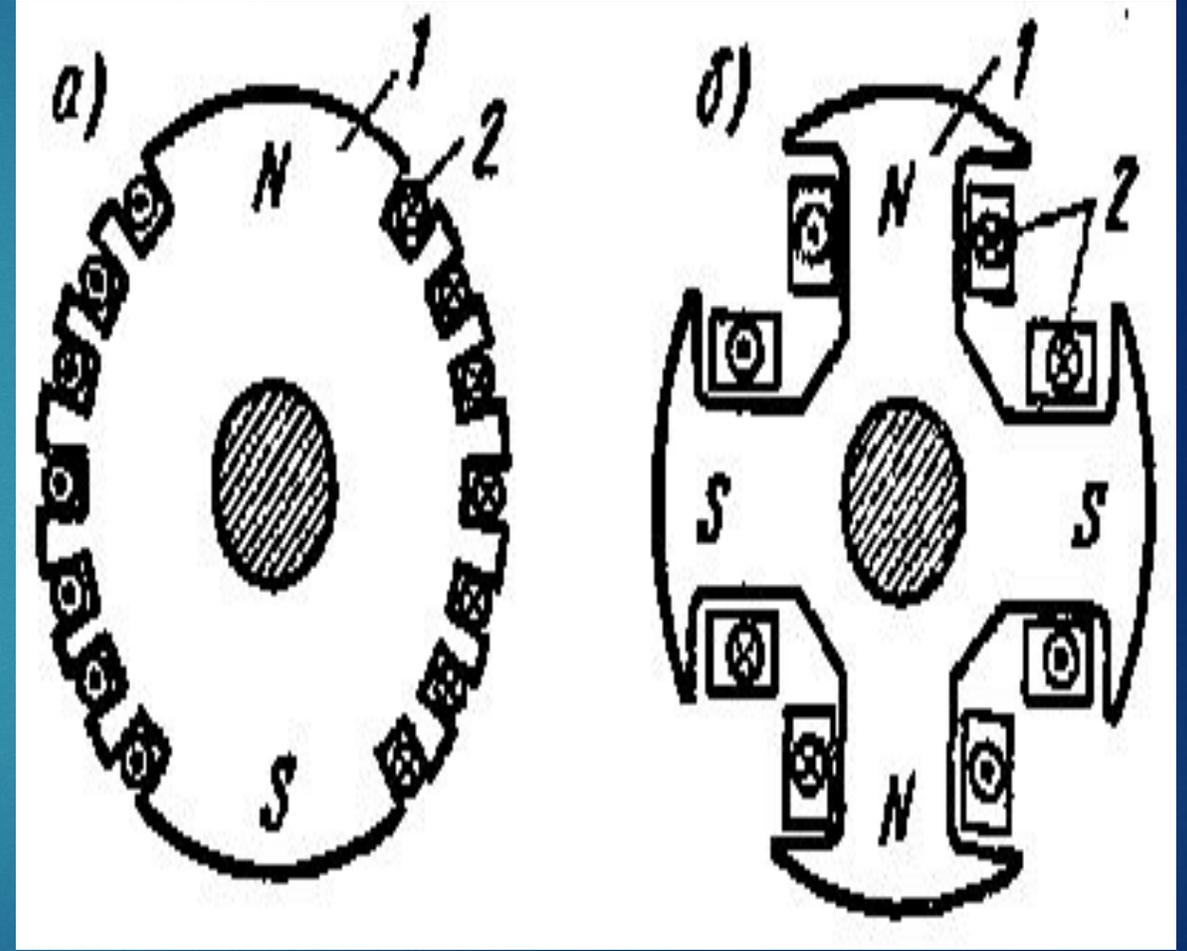
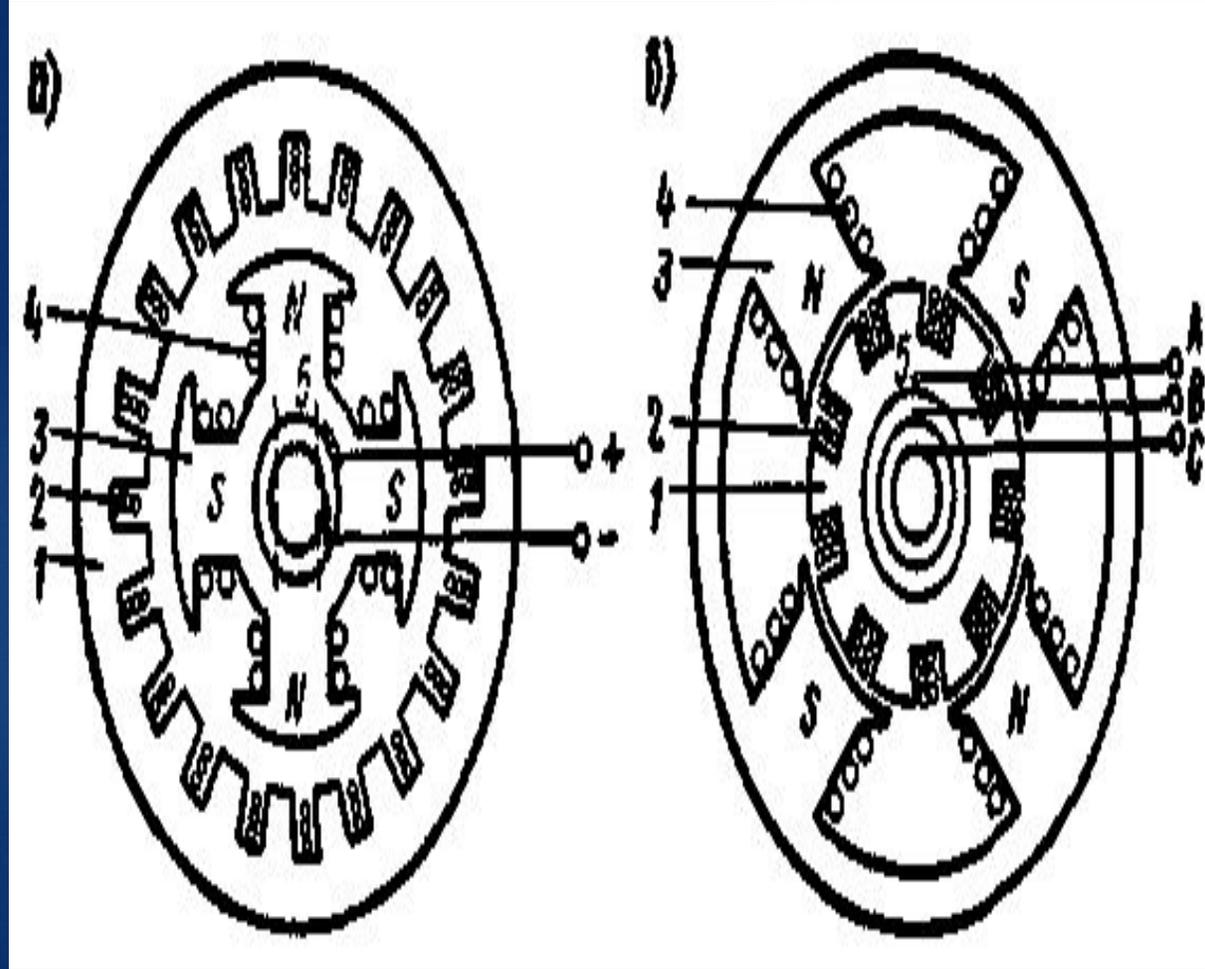
- ▶ Эта тема на сегодняшний момент является актуальной, т.к. электрические машины применяются во всех отраслях промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве и быту. Почти вся электрическая энергия вырабатывается электрическими генераторами, а две трети ее преобразуется электрическими двигателями в механическую энергию. От правильного выбора и использования электрических машин во многом зависит технический уровень изделий многих отраслей промышленности. Поэтому содержание данной работы важно для оценки эксплуатации электрических машин в промышленности.

# Цели и задачи

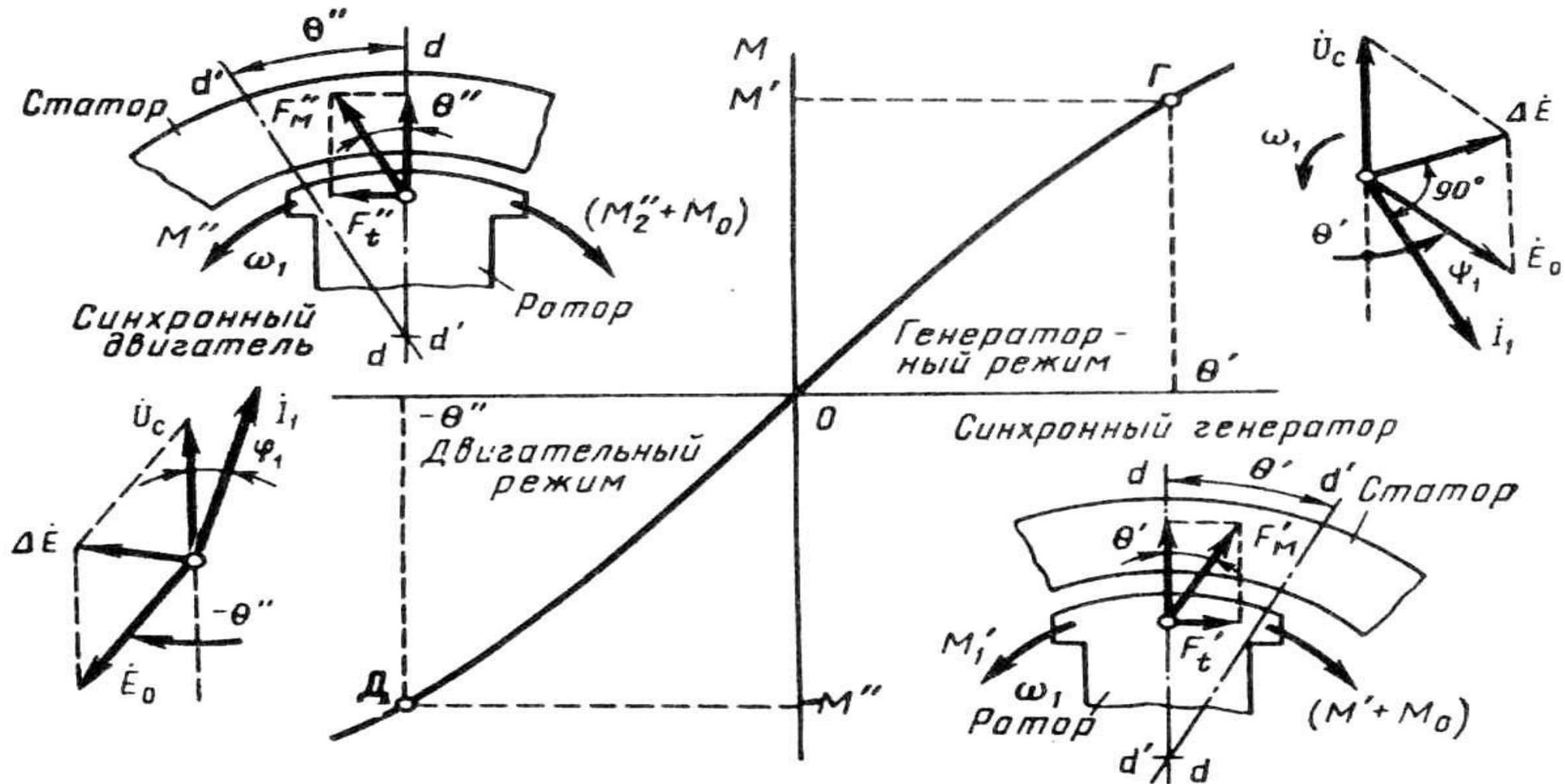
- ▶ Целью данной работы является изучение требований, предъявляемых к организации обслуживания синхронных машин.
- ▶ Основные задачи, поставленные при выполнении данной работы:
- ▶ Описание устройства, принципа действия и назначения синхронных двигателей.
- ▶ Определение основных неисправностей синхронных машин.
- ▶ Составление порядка проведения ремонтов частей синхронных двигателей.
- ▶ Формирование основных требований безопасности при обслуживании синхронных двигателей.

# Устройство синхронного двигателя





# Принцип действия синхронных машин



# Неисправности синхронных двигателей

- ▶ Повышенный нагрев активной стали статора.
- ▶ Нагрев активной стали статора может возникнуть из-за перегрузки синхронной машины, а также от замыкания в листах шихтовки сердечника при слабой прессовке на заводе-изготовителе. При слабой прессовке сердечника происходят микроподвижка листов шихтовки с частотой перемагничивания 100 Гц/с, а также повышенная вибрация активной стали.
- ▶ В процессе вибрации активной стали происходит истирание изоляции листов. Листы с поврежденной изоляцией контактируют между собой и в образовавшемся стальном неизолированном пакете вихревые токи нагревают сердечник. При этом может произойти расширенное замыкание по всей расточке статора или местное.
- ▶ В зависимости от площади замыкания в листах может возникнуть так называемый «пожар в железе», сильно перегревающий изоляцию и приводящий к ее повреждению. Это явление опасно в крупных синхронных машинах, особенно в турбогенераторах.

- ▶ Неисправности в пусковой клетке ротора.
- ▶ Пусковая клетка (обмотка) ротора (аналогичная беличьей клетке асинхронных двигателей) является неотъемлемой частью синхронных двигателей и предназначена для пуска их в асинхронном режиме.
- ▶ Пусковая клетка находится в тяжелом пусковом режиме, нагреваясь до температуры 250 °С. При достижении частоты вращения 95 % пн в обмотку возбуждения подается постоянный ток, ротор полностью входит в синхронизм с вращающимся полем статора и частотой сети. В этом случае в пусковой клетке ток снижается до 0. Таким образом, за время разгона ротора синхронного двигателя в пусковой клетке, кроме указанной выше температуры, возникают электродинамические, а также центробежные силы, деформирующие стержни клетки и их соединения с короткозамкнутыми кольцами.
- ▶ В ряде случаев при внимательном осмотре пусковых клеток обнаруживаются обрывы стержней, полные или начинающиеся, разрушение короткозамыкающих колец. Такие повреждения пусковой клетки отрицательно сказываются на пуске двигателя, который либо совсем невозможно пустить, либо он не разворачивается до номинальных оборотов. При этом сила тока во всех трех фазах одинакова.
- ▶ Возникшие в пусковой клетке неисправности устраняют запайкой твердым припоем. Все места, подлежащие запайке, следует тщательно осмотреть, с противоположной стороны соединительной шины, проверить качество пайки стержней с помощью зеркала. Затем все повреждения тщательно расчистить и запаять.

# Ремонт элементов (частей) синхронного двигателя

- ▶ Ремонт активной части статора синхронного двигателя



▶ Ремонт роторов синхронных двигателей



# Требования безопасности при ремонтных работах синхронных двигателей

- ▶ 1. Выводы обмоток и кабельные воронки у электродвигателей должны быть закрыты ограждениями, снятие которых требует отвёртывания гаек или вывинчивания винтов. Снимать эти ограждения во время работы электродвигателя запрещается. Вращающиеся части электродвигателей: контактные кольца, шкивы, муфты, вентиляторы - должны быть ограждены.
- ▶ 2. Открывать ящики пусковых устройств электродвигателей, установленных в цехе, когда устройство находится под напряжением, разрешается для наружного осмотра лицам, имеющим квалификационную группу не ниже 4-ой.
- ▶ 3. Операции по включению и выключению электродвигателей пусковой аппаратурой с приводами ручного управления должны производиться с применением диэлектрических перчаток или изолирующего основания (подставки).

- ▶ 4. Включение и отключение выключателей электродвигателей производится дежурным у агрегатов единолично.
- ▶ 5. У работающего синхронного электродвигателя неиспользуемая обмотка и питающий его кабель должны рассматриваться как находящиеся под напряжением.
- ▶ 6. Работа в цепи пускового реостата работающего электродвигателя допускается лишь при поднятых щетках и замкнутом накоротко роторе.
- ▶ 7. Перед началом работы на электродвигателях, приводящих в движение насосы или тягодутьевые механизмы, должны быть приняты меры, препятствующие вращению электродвигателя со стороны механизма (насос может работать как турбина, дымосос может начать вращаться в обратную сторону за счёт засоса холодного воздуха через трубу и т. д.). Такими мерами являются закрытие соответствующих вентилей или шиберов, их заклинивание или перевязка цепью с запиранием на замок (или снятием штурвала) и вывешиванием плакатов «Не открывать - работают люди» или расцеплением муфт.
- ▶ 8. При отсоединении от синхронного электродвигателя питающего кабеля концы всех трёх фаз кабеля должны быть замкнуты на коротко и заземлены.

# Заключение

- ▶ На основании материала, рассмотренного в данной курсовой работе можно сделать вывод, что почти вся электрическая энергия вырабатывается электрическими машинами. Но электрические машины могут работать не только в генераторном режиме, но и в двигательном, преобразуя электрическую энергию в механическую. Обладая высокими энергетическими показателями и меньшими, по сравнению с другими преобразователями энергии, расходами материалов на единицу мощности, экологически чистые электромеханические преобразователи имеют в жизни человеческого общества огромное значение.
- ▶ Синхронные двигатели применяются в электроприводах, где требуется постоянная частота вращения. Преимущество синхронных двигателей перед асинхронными - возможность работы с опережающим  $\cos \varphi$  или  $\cos \varphi = 1$ , а также большая перегрузочная способность. Однако синхронные двигатели имеют плохие пусковые свойства, и для питания обмотки возбуждения требуется постоянный ток.
- ▶ Важнейшим условием правильной эксплуатации электрических машин является своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и периодических профилактических испытаний.
- ▶ При эксплуатации и ремонте электрических машин и сетей человек может оказаться в сфере действия электрического поля или непосредственном соприкосновении с находящимися под напряжением проводками электрического тока. Воздействие электрического тока на организм человека может явиться причиной электротравмы, т.е. может произойти нарушение его жизнедеятельных функций. Поэтому очень важно для электромонтера или другого иного специалиста, осуществляющий ремонт электрических машин соблюдать правила техники безопасности.



Спасибо за  
ВНИМАНИЕ