Мусин А. М. Аварийные режимы асинхронных электродвигателей и способы их защиты

В3I.304

М9I

УДК 631.371:621.313.333

Асхат Миргалимович Мусин

Аварийные режимы асинхронных электродвигателей и способы их защиты

Редактор Л. М. Р у н о в а

Художественный редактор Н. М. К о р о в и н а Технический редактор Л. А. В о р о н о в а Корректор Н. И. Луковцева

И Б № 2037

Сдано в набор 31.07.78. Подписано к печати 31.10.78. Формат 84х108'/аг. Бумага тип. № 2. Гарнитурл литературная. Печать высокая. Усл.-печ л 5,88. Уч.-изд. л. 5,37. Изд. № 205. Тираж 65 000 экз. Цепа 20 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос», 103716. ГСП, Москва, К-31, ул. Дзержинского, д. 1/19

Отпечатано с матриц ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени П ервой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Москва М-54, Валовая, 28 на Белоцерковской книжной фабрике республиканского производственного объ единения «Поліграфкнига» Госкомиздата УССР, 256400, г. Белая Церковь, ул. К. Маркса, 4, зак. 485.

Мусин А. М.

М 91 Аварийные режимы асинхронных электродвигателей и способы их защиты.—М.: Колос, 1979.— 112 с, ил.— (Б-чка сел. электрика).

В книге дано описание работы асинхронных двигателей при отклонениях и несимметрии напряжения, питании от маломощных сетей, большой неравномерности нагрузки сельскохозяйственных машин. Особое внимание уделено объяснению физической стороны явлений и выполнению несложных расчетов токов и напряжений. Рассмотрены и сравнены действия защиты в различных аварийных режимах.

Книга рассчитана на электромонтеров и техников эксплуатационной службы сельской электрификации.

Содержание книги Аварийные режимы асинхронных электродвигателей и способы их защиты

Предисловие

Роль защиты в повышении надежности работы электроустановок
Принцип действия короткозамкнутого асинхронного двигателя и некоторые его характеристики
Изоляция электродвигателей и ее свойства
Нагрев двигателя
Особенности работы асинхронного двигателя в сельском хозяйстве
Аварийные режимы асинхронных двигателей
Аварийные режимы, приводящие к перегреву изоляции
Перегрузки рабочей машины
Затяжной пуск двигателя
Потеря фазы (однофазный режим работы)
Работа под пониженным напряжением
Несимметрия напряжений
Ухудшение охлаждения
Средства защиты асинхронного двигателя, их характеристики
Основные направления совершенствования средств защиты от перегрузок
Сравнение действия средств защиты при аварийных режимах двигателя
Перегрузки в длительном режиме с постоянной нагрузкой
Перегрузки в длительном режиме с переменной нагрузкой
Потеря фазы до включения двигателя в сеть
Потеря фазы после включения двигателя в сеть
Затяжной пуск двигателя
Работа защиты при заторможенном роторе двигателя
Методы и средства проверки и регулирования защиты от перегрузок
Защита двигателей от действия неблагоприятных условий окружающей среды
Методы предупреждения увлажнения изоляции и сушки обмоток двигателя
Технико-экономические факторы, влияющие на выбор средств защиты

Приложения
Указатель литературы

ПРЕДИСЛОВИЕ

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Современные сельскохозяйственные предприятия с автоматизированными и полуавтоматизированными технологическими линиями — крупные потребители электрической энергии. На каждом таком предприятии сосредоточено несколько сотен электродвигателей, приводящих в действие основное технологическое оборудование. Отказ одного из них останавливает всю технологическую линию. Чем выше уровень механизации производства, тем выше требования, предъявляемые к надежности оборудования.

В колхозах и совхозах страны эксплуатируется более 10 млн. электродвигателей, их установленная мощность превышает 50 млн. кВт. В соответствии с решениями XXV съезда КПСС и июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС электровооруженность труда работников села будет возрастать. В 1980 г. число электродвигателей, используемых в сельском хозяйстве, превысит 15 млн. Важнейшая задача сельских электриков заключается в том, чтобы рационально использовать эту технику и обеспечить ее безотказное действие.

Короткозамкнутый асинхронный двигатель считается самой надежной электрической машиной. Вместе с тем на практике наблюдается сравнительно высокий процент их выхода из строя. Объясняется это главным образом тем, что в процессе эксплуатации возникают такие условия, на которые машина не рассчитана при проектировании. Статистический материал, собранный в ряде научно-исследовательских организаций и вузов, свидетельствует о том, что в отдельных колхозах и совхозах ежегодно приходится заменять 20—25% электродвигателей. Высокая аварийность электрооборудования наносит большой ущерб производству.

За последние годы много сделано для обеспечения сельского хозяйства необходимым электрооборудованием. Одновременно с повышением качества и количества электротехнических изделий, поступающих в сельское хозяйство, значительно улучшилась их эксплуатация. Межхозяйственные объединения «Сельхозэнерго» и организации «Сельхозтехники» с каждым годом увеличивают объемы работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования колхозов и совхозов.

Устройство и работа аппаратуры защиты асинхронных двигателей достаточно подробно освещены в технической литературе. Однако ряд важных моментов, от которых зависит эффективность действия средств защиты, остались нераскрытыми. Срок службы и надежность электродвигателя зависят от ряда факторов. Это — действие окружающей среды, режимы работы электроустановки, согласованность характеристик пускозащитной аппаратуры и другие. Для оценки достоинств и недостатков тех или иных устройств защиты необходимо рассмотреть совместное действие этих факторов. В связи с этим в книге большое внимание уделено аварийным режимам работы асинхронных двигателей и сопоставлению разных методов и аппаратов защиты.

Совершенствование методов расчета и проектирования приводит к более интенсивному использованию активных материалов, закладываемых в конструкцию электрических машин. Нагрузка на узлы и детали машины возрастает. Например, за последнее десятилетие плотность тока в асинхронных двигателях возросла. Этот показатель при одновременном увеличении срока службы характеризует совершенство машины. Вместе с тем повышаются требования к техническому уровню эксплуатации. Заложенные в машину возможности могут быть реализованы только при тех условиях, на которые они рассчитаны, и небольшие отклонения от них создают опасность повреждения. Интенсивное использование активных материалов машины снижает запас прочности. Таким

образом, совершенство конструкции также сопровождается повышением требований к аппаратуре защиты.

Однако применение защитных устройств полностью не решает проблемы повышения надежности. Оно должно быть дополнено системой мероприятий по выполнению планово-предупредительных осмотров и обслуживания. Разработку и применение средств защиты следует рассматривать как важнейшую часть мероприятий повышения надежности и срока службы электродвигателей.

Скачать книгу Мусин А. М. Аварийные режимы асинхронных электродвигателей и способы их защиты. Москва, Издательство Колос, 1979