

Тема 3.4. Системы электропривода

**39. Принципы управления
электроприводом.
Разомкнутые системы
электропривода**

Под управлением

электроприводом понимается пуск его в работу, регулирование скорости, реверсирование, торможение, а также поддержание постоянства заданной скорости, момента, мощности или другой какой-либо величины, обеспечивающей технологический процесс рабочей машины.

Классификация систем управления

Если пуск электропривода, регулирование скорости и торможение осуществляются с помощью аппаратов ручного управления (рубильников, кнопочных или пакетных выключателей, контроллеров, пусковых и регулировочных реостатов и т. п.), то имеет место **неавтоматическое (ручное) управление**. Электропривод, управляемый таким способом, называется **неавтоматизированным**.

Если же при управлении электроприводом человек участвует только в подаче начального управляющего воздействия, а остальные действия по управлению осуществляют различные аппараты (реле, контакторы, логические и бесконтактные устройства), то такой управляемый электропривод называется **автоматизированным**.

Электропривод, в котором все операции по управлению осуществляют автоматические аппараты и устройства, а участие человека предусматривается только в надзоре за электромеханической системой, называется **автоматическим**.

Управление автоматизированным и автоматическим электроприводом осуществляет система управления, которая во взаимодействии с двигателем, преобразователями и автоматическими управляющими устройствами называется электромеханической автоматической системой управления электроприводом (АСУЗП).

По количеству используемых для управления электроприводом сигналов (каналов информации) различают три вида систем управления:

1. по разомкнутому,
2. замкнутому
3. комбинированному циклам.

Системы электропривода, управляемые по разомкнутому циклу, называются **разомкнутыми системами**. Процесс управления по этой системе характеризуется отсутствием всякого измерения и контроля значения регулируемой величины (скорости, момента и т. п.).

Системы, управляемые по замкнутому циклу и называемые замкнутыми, одновременно используют два канала информации: задающей и о фактическом значении регулируемой величины — обратная связь.

Задающая информация сравнивается с информацией обратной связи, и в зависимости от значения и знака результирующего сигнала по каналу управления вырабатывается регулирующее воздействие на электропривод таким образом, чтобы свести ошибку (или рассогласование) к минимуму.

Качество и точность работы системы с обратными связями намного выше, чем разомкнутой.

В системах, управляемых по комбинированному циклу и называемых **комбинированными**, сочетаются две системы - замкнутая и разомкнутая, обеспечивающие независимость регулируемой величины. Качество и надежность работы электропривода улучшаются.

По виду сигналов информации и управления (изменяющихся непрерывно или дискретно) АСУЭП разделяют на **непрерывные (аналоговые)** и **дискретные** (импульсные, цифровые и релейные) системы, а для систем стабилизации параметров — **следящие** и **программного** управления.

По виду усилительных элементов в управляющем устройстве различают системы электропривода:

с **серводвигательным управлением**, где в качестве управляющего устройства применяется вспомогательный двигатель (серводвигатель) ;

с **релейно-контакторным управлением**, в котором управляющим устройством являются электромеханические контакторы и реле;

с **бесконтактным управлением**, в котором управляющими устройствами являются бесконтактные усилители;

с **электромашиным управлением**, для управления которым используется электромашинный усилитель (ЭМУ).

По влиянию нагрузки на регулируемую величину различают три вида систем автоматического управления:

- 1.статические,**
- 2.астатические,**
- 3.смешанные.**

Статическими называются системы, у которых установившееся значение регулируемой величины зависит от нагрузки, а **астатическими** — системы, у которых установившееся значение регулируемой величины не зависит от нагрузки.

Смешанные системы получаются при одновременном использовании статических и астатических систем управления.

Все разнообразие способов и систем управления электроприводами подчинено выполнению определенных функций.

К основным из них можно отнести следующие:

1. управление процессами пуска, торможения и реверсирования электроприводов;
2. поддержание постоянства (стабилизация) заданной величины (скорости, момента, мощности и др.) в статическом и динамическом режимах;
3. слежение за вводимыми в систему произвольно изменяющимися входными сигналами (следящее управление);
4. отработку заданной программы (программное управление);
5. выбор целесообразных режимов работы электроприводов

Кроме основных функций автоматические системы управления электроприводами выполняют и ряд **вспомогательных**. К ним относятся:

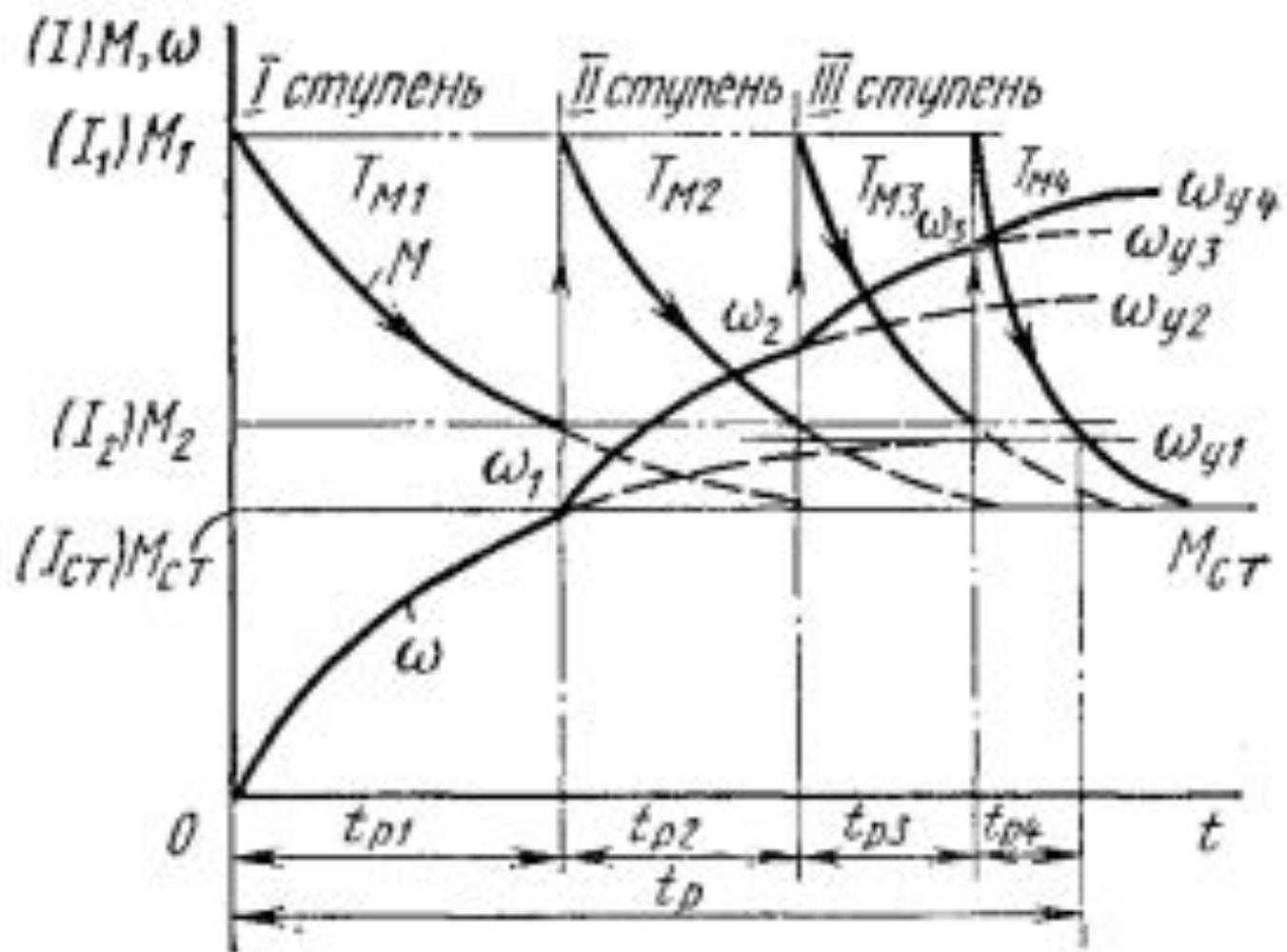
1.защита электродвигателей и другого электрооборудования от токов короткого замыкания, недопустимых длительных и кратковременных перегрузок, перенапряжений и т. п.;

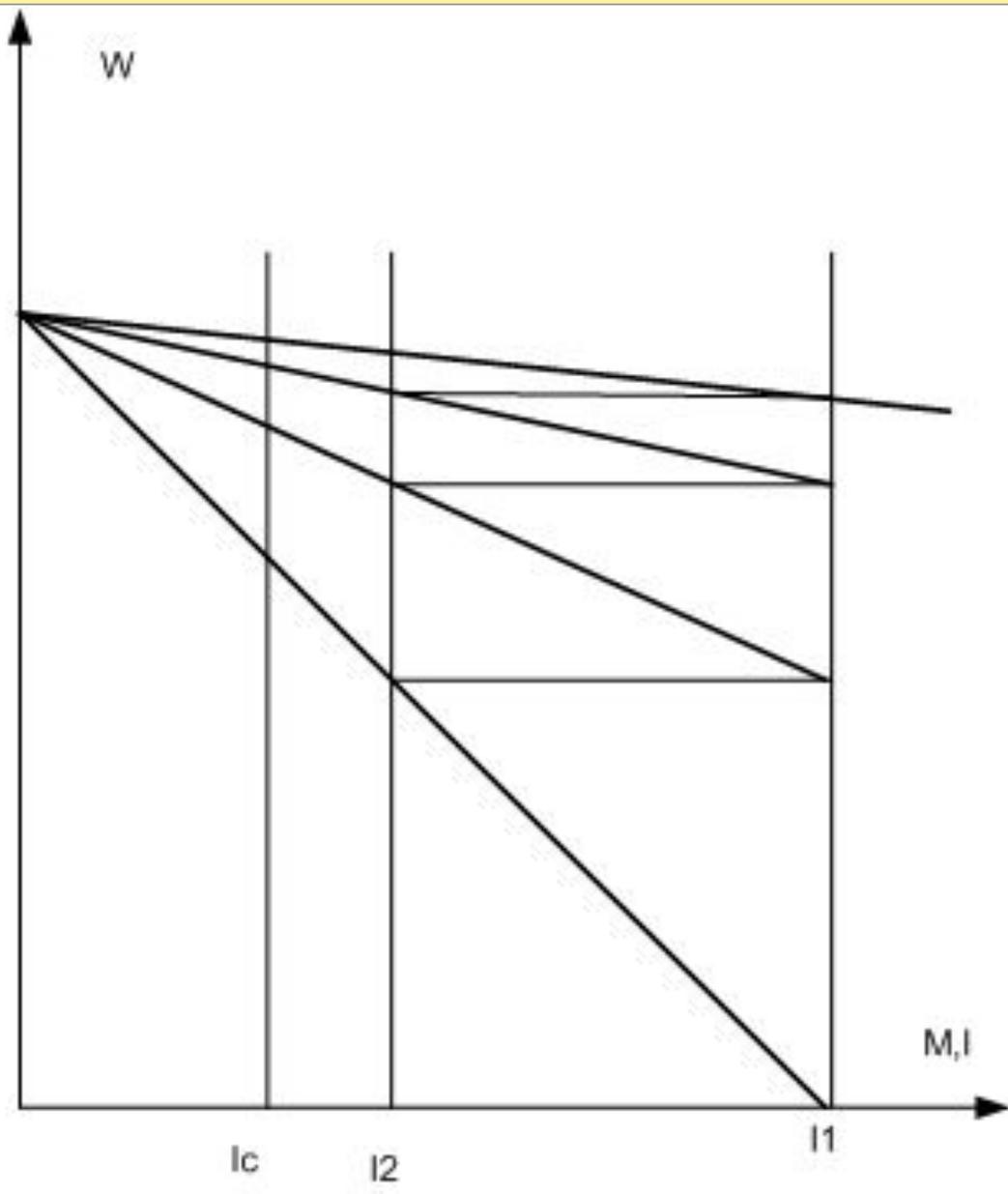
2.блокирование, исключающее возникновение аварийных и ненормальных режимов при ошибочных действиях операторов или обслуживающего персонала;

3.ограничение движения механизмов в конечных положениях;

4.сигнализация о ходе технологического процесса или исправностях и неисправностях механизмов.

Автоматизированный электропривод.





Процесс разгона электропривода со ступенчатым ускорением показан на рисунке, из которого видно, что выключение (или закорачивание) ступеней пускового сопротивления должно производиться через определенные промежутки времени t_{p1} , t_{p2} , t_{p3} ; при соответствующих скоростях $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ или моменте (токе) переключения $M_2(I_2)$.

Отсюда следует, что управление пуском может быть получено в функции:

- 1) независимой выдержки времени;**
- 2) скорости;**
- 3) тока.**

Кроме трех названных широко распространено управление электроприводом в функции **пути**, когда двигатель пускается или тормозится при достижении рабочими механизмами определенного положения, фиксируемого с помощью путевых или конечных выключателей.

Управление торможением
может производиться в функции
времени, скорости (эдс, частоты) и
тока с применением тех же
средств, что и при пуске.

Окончание процесса торможения фиксируется соответственно:

1. после выдержки времени, достаточной для торможения;

2. при снижении угловой скорости двигателя до нуля;

3. при снижении тормозного тока двигателя до заданного значения при торможении противовключением или до нуля при динамическом торможении.