

3. ВЫБОР ТИПА ДВИГАТЕЛЯ

3.1 Обоснование выбора рода тока и типа электропривода

Выбор рода тока и типа электропривода целесообразно производить на основе рассмотрения и сравнения технико-экономических показателей ряда вариантов, удовлетворяющих техническим требованиям данной рабочей машины.

На основании исходных данных и требований, предъявляемых к электроприводу, необходимо выбрать вариант электропривода, способный полностью выполнить требования и быть одновременно максимально экономичным.

Выбор рода тока «Правила устройства электроустановок» [11] рекомендуют начинать с двигателей переменного тока.

«...5-3-11. Для привода механизмов, не требующих регулирования частоты вращения, независимо от их мощности, рекомендуется применять электродвигатели синхронные или асинхронные с короткозамкнутым ротором.

Для привода механизмов, имеющих тяжелые условия пуска или работы либо требующих изменения частоты вращения, следует применять электродвигатели с наиболее простыми и экономичными методами пуска или регулирования частоты вращения, возможными в данной установке...

5-3-14. Электродвигатели постоянного тока допускается применять только в тех случаях, когда электродвигатели переменного тока не обеспечивают требуемых характеристик механизма либо не экономичны...

Для нерегулируемого привода выбор типа двигателя прост. Двигатели переменного тока проще по конструкции, стоимость их ниже, обслуживание тоже требует меньших затрат. При повторно-кратковременном режиме работы с частыми пусками и торможениями рационально использовать двигатели повышенного скольжения.

Для регулируемого привода задача выбора типа привода решается сложнее. В зависимости от диапазона и плавности регулирования скорости, требований к качеству переходных процессов могут быть применены как системы реостатного регулирования скорости, так и системы с индивидуальными преобразователями.

При глубоком регулировании скорости в большинстве случаев вопрос решается в пользу приводов постоянного тока. Однако конкурентными по своим свойствам являются приводы с частотным и частотно-токовым управлением. Преимущества приводов с асинхронными двигателями – простота конструкции и повышенная надежность двигателей, возможность их изготовления в поточном производстве.

Препятствием к быстрому внедрению частотно-регулируемых приводов является сложность систем управления, что приводит к недостаточной надежности их работы и повышенной стоимости. Появление

на мировом рынке частотно-регулируемых электроприводов с микропроцессорным управлением повышает их надежность, но стоимость их не снижается.

На основании требований, предъявляемых к электроприводу, осуществляется выбор рода тока и типа электропривода, обоснован **выбор системы электропривода**, приняты и обоснованы способы регулирования скорости, способы пуска и торможения электропривода.

Выбор системы определил главное направление дальнейших расчетов.

1. Электродвигатель получает питание от сети неизменного напряжения (цеховой сети) и для обеспечения технологических требований осуществляется регулирование параметров цепи двигателя (резисторов в цепях обмоток).

2. Электродвигатель получает питание от индивидуального преобразователя постоянного напряжения или преобразователя частоты.

Из-за ограниченности времени, отводимого на выполнение курсового проекта, **род тока и тип электропривода может задаваться преподавателем** – руководителем проекта из числа вариантов, применяемых в настоящее время. Вариант должен обеспечивать выполнение заданных технологических требований в отношении скоростей движения исполнительного органа рабочей машины, времени работы, ускорений и т.п.

В данном разделе курсового проекта приводятся достоинства разрабатываемого варианта электропривода, существенные для заданной рабочей машины. Там же указываются и недостатки принятого варианта электропривода.

3.2 Выбор двигателя для проектируемого электропривода включает в себя:

- выбор конструкции (исполнения) двигателя;
- выбор двигателя по скорости;
- выбор типа и мощности двигателя.

3.2.1 Выбор двигателя по конструктивному исполнению

При выборе двигателя по конструктивному исполнению необходимо учитывать режим работы электропривода и условия эксплуатации оборудования, под которым и следует понимать условия окружающей среды (содержание пыли, коррозионно-активных элементов, взрыво- и пожароопасных смесей и т.п.), воздействие климатических факторов и т.д.

Выбор двигателя по конструктивному исполнению состоит в применении в проектируемом электроприводе двигателя, подходящего по способу защиты от воздействия окружающей среды (закрытый, защищенный и т.д.), способу вентиляции (с самовентиляцией, с независимой вентиляцией и т.д.), по наличию или отсутствию встроенного тахогенератора и другим конструктивными особенностям, которые указываются в каталогах и справочниках на электрические машины [2,14].

3.2.2 Выбор двигателя по скорости

Выбор двигателя по скорости должен при известной кинематической схеме рабочей машины обеспечить требуемые скорости технологического процесса. При этом предварительно должен быть намечен способ регулирования скорости двигателя, обеспечивающий наилучшие технико-экономические показатели.

Если рабочий ход выполнять на естественной характеристике, то возвратный ход должен выполняться на более высокой скорости – в режиме ослабленного поля. Система электропривода должна обеспечивать двухзонное регулирование скорости.

Если на естественной характеристике выполнять возвратный ход, то рабочий ход должен выполняться на пониженной скорости при снижении напряжения (или частоты) или с введенными резисторами в силовой цепи при питании от цеховой сети.

Основной скоростью движения электропривода будем называть скорость на естественной механической характеристике при номинальных напряжении, частоте, потоке двигателя. Это условие определит в дальнейшем расчетную мощность двигателя.

3.2.3 Выбор типа и мощности двигателя

Для повторно-кратковременного режима работы следует выбирать двигатели специальных серий, предназначенных для этого режима (режим работы S3). Наиболее известна краново-металлургическая серия, в которой по сравнению с двигателями общепромышленной серии:

- усилены быстронагревающиеся части (коллектор – в двигателях постоянного тока, усилены обмотки статора и ротора асинхронных двигателей – выдерживают токи короткого замыкания)

- за счет уменьшения диаметра ротора (якоря) снижены моменты инерции;

- увеличена перегрузочная способность двигателей до 3...4 значений номинального момента.

Двигатели этой серии (постоянного тока – типа D , переменного тока – типа $4MTF(H)$) имеют другой способ нормирования, при котором в каталоге указывается допустимая нагрузка на валу при различных значениях $PB_{КАТ}=15, 25, 40, 60, 100\%$. Приводятся в каталогах также и каталожные кривые $M, I, \cos \varphi_I = f(S)$ – для асинхронных двигателей и $M, n, \eta = f(I)$ – для двигателей постоянного тока. Каталожные данные некоторых двигателей приведены в приложении К.

Двигатель выбирается по каталогу таким образом, чтобы значение его мощности при $PB_{КАТ}$ было бы равно или несколько больше мощности $P_{дв}$, рассчитанной по формуле (2.10).

Для выбранного по каталогу двигателя в пояснительной записке приводятся все каталожные данные, рассчитывается перегрузочная

способность и определяется максимально-допустимое значение тока. Для двигателей краново-металлургической серии, работающих в повторно-кратковременном режиме, номинальными данными (P_H , ω_H , I_H и т.д.) являются каталожные данные при $ПВ_{КАТ} = 40\%$. Эти данные используются в дальнейших расчетах характеристик и переходных режимов электропривода.