

Изпитна тема 14 Електрическа силова инсталация в цех с металорежещи машини

14.1 Класификация на двигателите, използвани за производствените механизми.

Приложение.

1. Асинхронен двигател с късо съединен ротор:

Представяват около 95% от всички електрически двигатели.

Предимства: прости по устройство и управление, сигурни в експлоатацията, най – малко специфично тегло за единица мощност, малки размери, евтини са, лесно се захранват (направо от мрежата).

Недостатъци: пуско – регулиращите им характеристики не са много добри, тъй като пусковият момент ($m_p = 1,6 \text{ } 2,3$) е малък, а пусковият ток ($i_p = 3 \text{ } 7$) е голям. Но тези недостатъци са търпими.

2. Асинхронен двигател с навит ротор:

Намират приложение при крановите механизми.

Предимства: чрез изменение на включените към ротора резистори, се регулира честотата на въртене и пусковият момент. Може да се доведе близък до максималният.

Недостатъци: сложна конструкция, наличие на триещ четков апарат, по – голямо тегло, размери и цена

3. Синхронен двигател:

Имат широко приложение в случаите, когато не се изисква регулиране на честотата на въртене и пусканията са редки. Оправдано е използването им при мощности над 250 kW (пример: компресорни отделения). Най – често са за напрежения 6 kV. СД се използват главно при спокойни товари, но и при бързопроменливи – бутални компресори и др.

Предимства: висок к.п.д., позволяват регулируемо производство на реактивна енергия, служат за подобряване на „cos φ“.

Недостатъци: сложни по устройство и са по – скъпи.

4. Постоянно токов двигател:

Намерили са приложение там където се е наложителна регулируема честота на въртене и регулиране на преходните процеси.

Предимства: лесно се регулират, могат да връщат електрическа енергия в мрежата в генераторен режим (пример: тролейбус по надолнище), допускат претоварване повече от АД.

Недостатъци: сложна конструкция за обслужване и ремонт, наличие на колектор и комутационен апарат (триене, износване), големи размери, тегло и цена.

14.2 Основни принципи за управление на електрозадвижването.

За процесите пускане, спиране, реверсиране и регулиране на честотата на въртене на ел.двигатели в съответствие с поставяните за тях изисквания се използват следните начини на управление на електрозадвижването:

1 Ръчно - работния цикъл се извършва с участието на работника.

2 Полуавтоматично - работния цикъл се извършва автоматично, а за повтарянето му е необходима намесата на работника.

3 Автоматично - работните и спомагателните движения на механизмите, както и повтарянито им се извършват автоматично.

4 Програмно - Всички операции в работния цикъл на механизмите, както и повтарянито му се извършват по предварително зададена програма.

В зависимост от това, във функция от какъв параметър се осъществява пускането, се разграничават следните основни принципи за управление:

1 Времето - изисква в схемите за управление да има апарати, които контролират времето. Релетата за време се настройват на предварително зададено закъснение.

При това всяко реле управлява съответен контактор за ускорение, който шунтира съответната степен на пусковите резистори.

2 Скоростта - в схемите трябва да бъдат включени елементи, контролиращи скоростта на двигателя. Изменението на скоростта може да бъде контролирано чрез центробежни релета, с тахогенератори. Най-често скоростта се контролира по косвен път. При косвените методи се измерват величини, пропорционални на честотата на въртене на двигателя, например е.д.н. на двигателя (постояннотокови двигатели), е.д.н. или честотата на ротора(при асинхронни и синхронни двигатели), т.е. управлението е във функция от е.д.н. или честотата. При управление във функция на тока превключванията в котвената или роторната верига на двигателите се извършват под влияние на тока в тези вериги.

Най-голямо приложение намира принципа на времето. При управлението на пускането на постояннотоковите двигатели с независимо възбуждане известно приложение намира управлението във функция от е.д.н. и тока. При синхронизацията на синхронни двигатели се използва управление във функция от честотата или тока. Управлението на спирането на двигателите може да се извърши също във функция от времето, скоростта (е.д.н. честотата) или тока. Управлението на ел.двигатели може да се автоматизира и във функцията от други параметри: **път, ускорение, въртящ момент**. При управление във функция от пътя основен елемент в схемите за управление е крайният превключвател. Той обикновено се монтира неподвижно върху производствения агрегат и се задейства от подвижната част, чието преместване се осъществява чрез управлявания ел.двигател. Възможно е превключвателя да се монтира върху подвижната част, а опората да е неподвижна. Този принцип се прилага за решаване на разнообразни задачи при автоматизацията на производствения цикъл на технологичното обзавеждане. При управление във функцията от ускорението, въртящият момент и др. параметри, се използват подходящи датчици за контрол на тези параметри.

14.3 Прилага методиката за разчитане, обяснение и анализиране на схема за управление на промишлен робот с асинхронен двигател

За управление на работи широко приложение намират променливотоковите задвижвания.

Предимствата им са : липса на колектор, механична якост и проста експлоатация. Захранването им се осъществява с автономни инвертори на ток или напрежение.

Трифазния инвертор на напрежение с широчинноимпулсна модулация (12.5) се използва при реверсивни задвижвания с диапазон на регулиране на скоростта над 10:1, независимо от мощността им.

Изправеното напрежение от управляемия изправител се филтрира чрез дросела L и кондензатора C7. Диодите Д1-Д6 изключват кондензаторите С1-С6 от асинхронния двигател. За кратък интервал се ограничава работата на комутиращите кондензатори и съхранява заряда за настъпването на следващата комутация. Енергията, запазена в индуктивностите на товара се връща в източника за постоянен ток чрез диодите за обратен ток Д7-Д12.

На фиг. 12.6 е показана схема на трифазен инвертор на ток. Тук е зададен токът на товара, а напрежението зависи от характера на натоварването. Захранването се осъществява чрез включване на изглаждащ реактор с голяма индуктивност. Схемата е сравнително проста, не

съдържа кондензатори в постояннотоковата верига и диоди за реактивен ток. Формата на кривата на напрежението на изхода на инвертора се доближава до синусоида. Инверторът позволява да се реализира рекуперативно спиране на АД чрез привеждане на инвертора Z в режим на изправяне, а преобразувателя V – в режим инвертор.

На фиг. 12.7 е показана схема за управление на двуфазен АД. Те се използват при някои работи с малка мощност. Схемата се състои от два транзистора T1 и T2, входен и изходен трансформатор Tr1 и Tr2 и двупоупериоден мостов изправител D1-D4. Намотката w_4 е съпротивление на колекторния товар на T1, а на T2- намотката w_5 на трансформатора Tr2. Транзисторите пропускат ток последователно в различните полупериоди на входния сигнал с честота, равна на честотата на захранващото напрежение на моста D1-D4. Токът в намотките w_4 и w_5 тече в противоположни посоки и на изхода на намотката w_6 се получава напрежение, пропорционално на входния сигнал.

14.4 Анализира методите за диагностика и ремонт на електрическа силова инсталация

14.5 Анализира използваните мероприятия по охрана на труда и техника на безопасност при монтаж, диагностика и ремонт на електрическа силова инсталация