

ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ ПРИВОДУ РОЗСІЮВАЧА ДОБРИВ

Вдовін Б. В. Email: vdovinbogdan0@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Останні досягнення в області створення напівпровідникових елементів відкривають широкі можливості для підвищення ефективності та надійності систем електроприводу. Відносна простота регулювання швидкості та підтримки тягового зусилля на заданому рівні визначило застосування в якості приводного електродвигуна постійного струму послідовного збудження. Отже, виникає необхідність розробки простої та надійної системи керування електродвигуном приводу розсіювача добрив з використанням сучасної елементної бази [1,2].

На практиці зміна частоти обертання двигуна постійного струму виконується шляхом амплітудного (реостатні схеми) або імпульсного (тиристорні системи) керування напруги обмотки якоря. Силова схема імпульсного способу, представлена імпульсним тиристорним перетворювачем, має великі втрати в контурі комутації, спричинені необхідністю виконувати цикли заряду та перезаряду комутуючих конденсаторів та великих габаритів комутуючого контуру.

З урахуванням особливостей роботи електродвигуна приводу розсіювача добрив розроблено функціональну схему системи керування, яка зображена на рис. 1. На вхід системи керування подається сигнал задачі $U_{z,\omega}$. Він подається, наприклад, з движка потенціометра, але може подаватися із інших джерел (ЦАП цифрової системи та ін.). Напруга $U_{z,\omega}$ є сигналом задавання швидкості, причому вона може бути будь-якої полярності, залежно від напрямку обертання. Ця напруга зазвичай подається на задавач інтенсивності, що забезпечує темп зміни швидкості. У цій структурі необхідно обмежувати максимальне і мінімальне значення струму збудження. Це можливо зробити за рахунок схеми обмеження струму збудження. На вхід регулятора струму збудження через схему виділення максимуму, створену двома діодами, подаються сигнали:

- завдання струму збудження від окремого незалежного джерела;
- сигнал струму збудження з виходу регулятора попереднього контуру, що обмежений на рівні номінального значення.

Перевагою такої структури є можливість обмеження струму якоря [3].

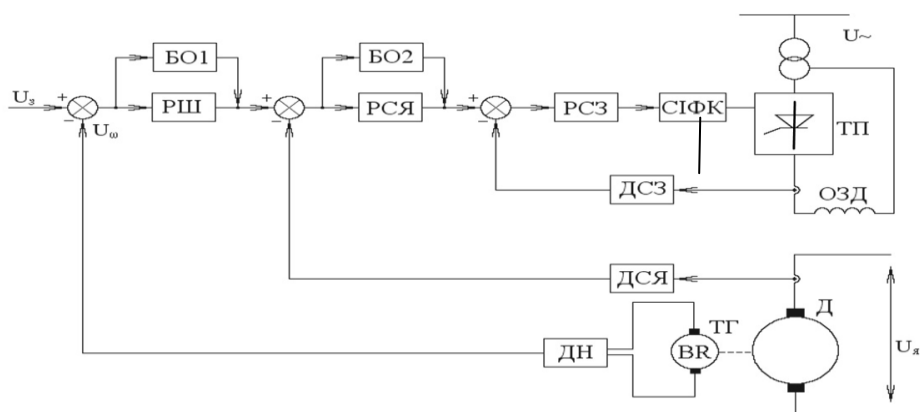


Рисунок 1 - Функційна схема керування електродвигуном приводу розсіювача добрив

Система працює за принципом вертикального керування з пилкоподібною опорною напругою. В якості генератора опорної напруги (ГОН) використовується генератор з

зарядом ємності від джерела постійної напруги U_{Π} і діодним комутатором з розширеним діапазоном. Напруга керування U_V знімається з виходу емітерного повторювача (ЕП). Опорна напруга U_{OP} і напруга керування U_{KEP} подаються на вхід нуля-органу (НО), виконаного на транзисторах $VT1$ та $VT2$. При $U_{OP} < U_{KEP}$ транзистор $VT1$ відкритий внаслідок протікання струму через перехід емітер-база по ланцюгу $+U_K$, емітер-база, $R6$, $-U_K$. При відкритому транзисторі $VT1$ транзистор $VT2$ закритий за рахунок зсуву напруги, що подається на базу транзистора $VT2$ через резистор $R9$.

Вхідна напруга $U_{BX.EП}$ є алгебраїчною сумою напруги зсуву U'_{3C} і зовнішньої напруги керування U'_{KEP} , тобто $U_{BX.EП} = U'_{3C} \pm U'_{KEP}$. Напруга U'_{3C} вибирається з умови отримання необхідного початкового фазування. Так, наприклад, можна отримати, що при $U'_{KEP} = 0$ кут регулювання α дорівнюватиме 90° . Регулювання напруги U'_{3C} дасть можливість плавно змінювати початкове фазування. Крім того, в системі керування передбачена можливість зміни початкової фази вихідних імпульсів ступенями через 30° фазуванням напруги трансформатора, що живить діодний комутатор.

Напруга керування $U'_{KEP} = 0$ на вході ЕП відповідає напрузі $U_{EП0}$. При подачі на вхід ЕП напруги керування U'_{KEP} з полярністю, згідною з U'_{3C} , напруга $U_{EП}$ зросте. У схемі ЕП передбачено обмеження максимального значення $U_{EП}$ на рівні $U_{EП max}$. При подачі на вхід ЕП напруги керування зворотної полярності напруга $U_{EП}$ буде зменшуватися. При цьому передбачено також обмеження мінімальної напруги ЕП на рівні $U_{EП min}$.

У емітерному повторювачі передбачена можливість зміни рівнів $U_{EП max}$ і $U_{EП min}$, що дозволяє змінювати максимальний кут в інвертному режимі α_{max} і мінімальний кут α_{min} у випрямляючому режимі. В нашому випадку розглянуто випадок, коли напруга на виході ЕП обмежується так, що кут α може змінюватися в межах $30^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$.

Імпульс напруги, що формується нуля-органом, знімається з резистора $R12$ і подається на керуючий електрод допоміжного тиристора $VS1$ тиристорного формувача імпульсів ФІ (його називають генератором імпульсів). Вихідний імпульс знімається з вторинної обмотки імпульсного трансформатора TV і надходить на тиристорний перетворювач (ТП), який живить обмотки якоря та збудження ДПС приводу розсіювача добрих.

Список використаних джерел

- 1 Терехов В. М. Системы управления электроприводов: учебник для вузов/ В. М. Терехов, О. И. Осипов. – М.: Академия, 2005. – 299 с.
- 2 Ковальов О. В. Обґрунтування оптимального режиму керування тяговим двигуном постійного струму мотоблоку/ О. В. Ковальов// Праці Таврійського державного агротехнологічного університету – Вип. 11, Т.3- Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – С. 155-164.
3. Куценко Ю. М. Розрахунок потужності та вибір тягового двигуна приводу мотоблока / Ю. М. Куценко, Г. Н. Назар'ян, О. В. Ковальов // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2010. – Вип. 10, т. 8 :

Моделювання технологічних процесів в АПК : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – С. 228 – 238.

Науковий керівник: Ковальов О. В., старший викладач кафедри електротехніки і електромеханіки імені професора В. В. Овчарова, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ АКУМУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Бурлаков А.В., студент 21-ЕЕ групи

Таврійський державний агротехнологічний університет

Oleksandr.vovk@tsatu.edu.ua

Протягом великого проміжку часу людство прагне знайти найзручніший та найефективніший спосіб акумулювання енергії. Тобто можливість зберегти на деякий час певну кількість енергії або потужності, для подальшого її відтворення за потребою.

На сьогоднішній день цій проблемі приділяється все більше уваги, так як енергетичні потреби з часом все збільшуються. Загалом способів накопичення енергії дуже багато, кожен з яких має свої переваги та недоліки.

До найвідоміших методів акумуляції енергії можна віднести:

1. Електрохімічний метод – найвідоміший метод. Сюди ж відносяться акумуляторні батареї, конденсатори та іоністори [1]. Цей метод заснований на хімічних процесах, що протікають всередині пристрою. Електрохімічний метод акумуляції має переваги у тому, що пристрої можуть швидко віддати або акумулювати значну кількість енергії з високою ефективністю. Також подібні пристрої можна зробити будь-якою форми та розмірами для різних призначень. Основним недоліком є ціна виготовлення таких пристроїв та втрата своїх властивостей з часом (деградація), а також важкий процес утилізації використаних пристроїв [2].
2. Метод накопичення енергії маховиком – накопичення енергії відбувається за рахунок прискорення обертання маховика, тим самим накопичуючи кінетичну енергію [3]. В разі потреби, енергія обертання за рахунок електрогенератора дуже швидко перетворюється у зручну електричну. Перевагами є те, що будівництво таких приладів коштує порівняно недорого, а також можливість запасати енергію в великій кількості.
3. Технологія Power-to-gas. За даною технологією надлишкова електрична енергія витрачається на утворення водню, внаслідок електролізу. Отриманий водень можна переробити у метан, або будь-який проміжок часу зберігати у резервуарі. Водень, за потреби, можливо перетворити знову на електричну енергію. Недоліком є низька ефективність циклу перетворень.
4. ГАЕС, або гідроакumuлюючі електростанції. Їх принцип ґрунтується на енергії руху води з більш високої точки до більш низької. Такі електростанції можуть акумулювати велику кількість енергії, але вимагають велику ціну будівництва та необхідний ландшафт.
5. Гравітаційний метод накопичення енергії. Цей метод дуже схожий на попередній, але замість води використовується важкий вантаж. Цей вантаж накопичую енергію, коли підіймається на певну висоту та вивільняє енергію при його опусканні. Такий метод потребує менше коштів на будівництво та здатен запасати велику кількість енергії.

Отже, поки що не існує ідеального способу акумулювати енергію та значну потужність, так як кожен спосіб має свої переваги та недоліки, а тому використовується лише у певній сфері нашого життя.

Список використаних джерел.