**Гладир Андрій Іванович. Система поліпшення характеристик рушання й пуску електроприводів змінного струму : дис... канд. техн. наук: 05.09.03 / Вінницький національний технічний ун-т. - Вінниця, 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Гладир А.І. Система поліпшення характеристик рушання й пуску електроприводів змінного струму. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – Електротехнічні комплекси та системи. – Вінницький національний технічний університет, Вінниця, 2005.  Дисертація присвячена розв’язанню задачі поліпшення пускових характеристик електроприводів технологічних механізмів з важкими умовами запуску. Досліджено механізм формування підвищеного аномального моменту рушання; визначено способи передстартового впливу на технологічне середовище засобами електропривода; експериментально підтверджено доцільність передстартової підготовки електроприводів; розроблено емпіричну модель процесу рушання з урахуванням параметрів технологічного середовища. Досліджено електротехнічний комплекс «мережа живлення–електропривод–технологічний механізм» з урахуванням взаємного впливу його складових. Встановлено, що використання системи керованого рушання забезпечує надійний запуск технологічного механізму при важких умовах рушання, при значному впливі параметрів мережі живлення та при одночасній дії цих факторів. Визначено закони керування, структуру і алгоритми функціонування пристрою, що забезпечують ефективне подолання моменту рушання.  Методи і технічні засоби пройшли лабораторні випробування та впроваджені у вигляді завершеного виробу на підприємстві «Закрите акціонерне товариство транснаціональна фінансово-промислова нафтова компанія Укртатнафта», м. Кременчук. Результати дисертаційної роботи впроваджено в учбовий процес на кафедрі систем автоматизованого електропривода Кременчуцького державного політехнічного університету. | |
| |  | | --- | | У дисертації вирішено актуальну наукову задачу поліпшення характеристик рушання і пуску електроприводів технологічних механізмів з важкими умовами запуску шляхом виконання передстартових алгоритмів руху ротора на малих частотах обертання з урахуванням конструкції механізму та особливостей формування моменту зрушення електромеханічної системи. Результати математичного моделювання з використанням ЕОМ і експериментальні дослідження в лабораторних умовах підтвердили основні теоретичні положення, сформульовані в роботі, щодо можливості підвищення працездатності і енергоефективності електромеханічного комплексу, до якого належить електропривод змінного струму, технологічний механізм та лінія живлення. Результати досліджень, здійснених за темою дисертаційної роботи, дозволяють сформулювати наступні висновки.  *У галузі теоретичних досліджень:*  1. Встановлено, що існуючий математичний апарат для опису механічних характеристик технологічних механізмів не враховує важливу складову моменту опору, що має підвищені значення на етапі рушання електромеханічної системи. Доведено, що момент рушання є одним з чинників інтенсивного зносу та старіння електротехнічного та технологічного обладнання. Сформульовано вимоги до системи керованого рушання, яка, крім формування підвищеного пускового моменту двигуна, повинна забезпечувати реалізацію спеціальних алгоритмів руху вала (односпрямованих або коливальних на малих частотах обертання), що особливо важливо для ефективного подолання підвищеного моменту опору.  2. Аналіз реологічних та фізико-хімічних властивостей технологічного структурованого середовища дозволив дати загальне визначення процесу рушання та сформулювати поняття передстартової підготовки електроприводів технологічних механізмів. Теоретичний аналіз та експериментальні дослідження фізичної моделі технологічного механізму – насоса для транспортування гідросуміші за наявності продукту транспортування в зоні робочого органу – показали, що передстартова підготовка шляхом односпрямованих або коливальних рухів ротору двигуна на малих частотах обертання з можливістю регулювання та підвищення пускового моменту АД дозволяє істотно полегшити запуск електропривода при важких умовах запуску.  3. Розроблена регресійна модель формування моменту рушання, яка враховує фізико-механічні властивості технологічного середовища та технологічні параметра електропривода, може бути покладена в основу синтезу законів та алгоритмів керування системами ЕП, що мають важкі умови рушання.  4. Розроблені закони квазічастотного керування забезпечують можливість збільшення пускового моменту АД на 35-40 %, роблять можливим використання тиристорного перетворювача напруги для реалізації необхідних режимів керованого рушання.  5. Аналіз математичної моделі електротехнічного комплексу «лінія живлення – електропривод – технологічний механізм» дозволяє стверджувати, що використання СКР забезпечує надійний запуск ЕП технологічного механізму при важких умовах рушання та значному впливі параметрів мережі живлення. Визначення частот власних коливань конструктивних елементів електромеханічної системи дозволяє уникнути руху на резонансних частотах обертання валу.  *У галузі практичного використання:*  1. Розроблені алгоритми і структура системи керованого рушання дозволяють розширити можливості пускових систем на базі тиристорного перетворювача напруги і ефективно використовувати спеціальні алгоритми передстартових операцій з метою зменшення моменту рушання технологічного механізму.  2. Розроблена система забезпечує формування процесу рушання з урахуванням технологічних і конструктивних особливостей конкретного механізму, у тому числі при аварійних зупинах, коли прямий запуск неможливий (запуск насоса на повний зумпф, запуск під завалом скребкового конвейєра, кульового млина, дробарки тощо).  3. Проаналізовано вплив теплових перевантажень на строк служби ізоляції електричних машин при прямому пуску та при пуску, що починається з керованого рушання. Встановлено, що використання системи керованого рушання за умовою зниження теплового навантаження забезпечує збільшення строку служби ізоляції відносно некерованого прямого пуску у 2.158 рази.  4. Розрахунок економічної ефективності показав, що застосування пристрою поліпшення пускових характеристик дозволяє отримати річний економічний ефект у 43,757 тис. грн. з терміном окупності 12 місяців. Економічний ефект обумовлено зменшенням витрат на ремонт під час експлуатації електромеханічної системи.  5. Впроваджений в учбовому процесі комп’ютеризований комплекс, який розроблено для дослідження динамічних та статичних режимів систем керованого рушання, значно розширює можливості та діапазон експериментальних досліджень, підвищує ефективність роботи, істотно скорочує витрати часу на обробку результатів експерименту. | |