

все за допомогою, квазісжіженого шару товщиною від 5 до 100 мкм, і дозволяє ефективно відновлювати (тобто замінює собою знос) геометричні розміри деталей тертя, знижувати зазори до номінальних, бачемо на Рис 1. На цьому ми бачемо нарощування шарів відбувається з такими характеристиками, які найбільш вигідні трибосистемах при даному режимі тертя. Тобто вхідними характеристиками є швидкість ковзання, навантаження, матеріал, мастило, циклічність, температура, шорсткість, адгезія, наклеп і т.д. А вихідними характеристиками є: товщина сформованого шару, пористість, шорсткість, хвилястість, мікротвердість, пружність і т.д. Причому, зі зміною вхідних характеристик плавно змінюються і характеристики шару. Для забезпечення динамічного реагування системи є наявність в мастилi невеликих концентрацій НАНОПРОТЕК.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ «КЕРОВАНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ – ДВИГУН ПОСТІЙНОГО СТРУМУ»**

*Рожков І.В., Муратов О.О.*

*Науковий керівник – Фатєєв В.М., канд. техн. наук, доцент*

Основним завданням автоматизованого електроприводу є автоматичне регулювання заданих параметрів електроприводу або забезпечення необхідної функції зміни заданих координат.

Автоматичне регулювання в динамічному режимі виконується за допомогою регулятора. Завданням регулятора є компенсація впливу інерційних елементів системи. В інерційних елементах системи запасється енергія, вони характеризуються відповідними постійними часу  $T$ , що визначають в системі вплив тієї чи іншої інерційності. Постійні часу визначають час перехідного процесу, а також час регулювання величини і швидкодію системи.

Основними методами аналізу систем автоматизованого електроприводу є методи теорії автоматичного управління (ТАУ). Як об'єкт регулювання розглядають приводи, що зведені до одномасової системи (жорсткої механічної ланки) з лінійною або лінеаризованою характеристикою двигуна.

Автоматичне регулювання в динамічному режимі виконується за допомогою регулятора. Завданням регулятора є компенсація впливу інерційних елементів системи. В інерційних елементах системи запасється енергія, вони характеризуються відповідними постійними часу  $T$ , що визначають в системі вплив тієї чи іншої інерційності. Постійні часу визначають час перехідного процесу, а також час регулювання величини і швидкодію системи.

Основними методами аналізу систем автоматизованого електроприводу є методи теорії автоматичного управління (ТАУ). Як об'єкт регулювання розглядають приводи, що зведені до одномасової системи (жорсткої механічної ланки) з лінійною або лінеаризованою характеристикою двигуна.

При збільшенні моменту опору  $M_c$  на валу двигуна зменшується його швидкість  $\omega$  і тому збільшується струм в якорному колі  $I_a$ . За рахунок збільшення падіння напруги на активному опорі перетворювача  $I_a R_n$  знижується напруга на якорі М і зменшується сигнал зворотного зв'язку  $U_{oc}$ . Це викликає збільшення сигналу помилки  $U_{ex}$  і сигналу управління  $U_y$ , що у свою чергу приведе до зростання ЕРС перетворювача  $E_n$  і напруги на якорі двигуна. Тим самим компенсується складова статичного падіння швидкості  $\Delta\omega_2$ , визначувана величиною  $I_a R_n$ .

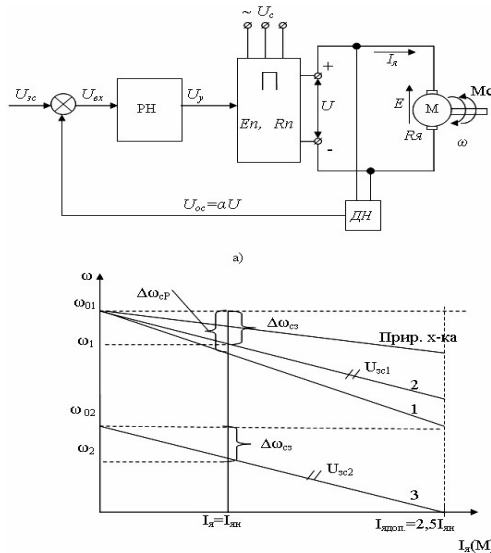


Рисунок 1 – а) схема вмикання двигуна в замкнутій системі П-Д із негативним зворотним зв'язком по напрузі;  
б) характеристики двигуна

Пряма 2 на рис. 1..б, що відображає характеристику двигуна в замкнутій системі, буде розташована вище прямої 1, що відображає характеристику двигуна в розімкненій системі П-Д.

Повної компенсації падіння напруги на активному опорі перетворювача може бути досягнуто в астатичній системі регулювання

напруги. У цьому випадку можна припустити, що двигун живиться від перетворювача з нульовим внутрішнім опором. При  $U=U_n$  двигуна він працюватиме на природній характеристиці. Статичне падіння швидкості під час роботи двигуна на інших характеристиках буде таким же, як і на природній.

Прямою 3 на рис. 1.б зображено характеристику двигуна в статичній системі при сигналі завдання  $U_{zc2} < U_{zc1}$ .

Пристрій управління складається з силової частини і системи управління і є конструкцією відкритого виконання з одностороннім обслуговуванням. Елементи силової частини змонтовані на вертикальній панелі, а елементи системи управління розміщені на поворотній передній платі з печатним монтажем. Для зручності наладки і перевірки роботи системи управління на платі передбачені контрольні виводи для індикації стану окремих вузлів. Плата управління з'єднується з елементами силової частини гнучким джгутом за допомогою роз'ємного з'єднання Ш2.

Живлення пристрою керування здійснюється через контакти 1, 2 клемної колодки Ш1 від мережі 380В частотою 50Гц. Допустимі відхилення параметрів мережі по напрузі -  $\pm 10\%$ , по частоті -  $\pm 2\%$ .

Розроблена лабораторна установка дозволяє проводити науково-дослідні роботи з таких дисциплін як:

- «Теорія електропривода»;
- «Елементи автоматизованого електропривода»;
- «Автоматизований електропривод загально-промислових механізмів»;
- «Системи керування електроприводами».

Для дослідження електромеханічних характеристик двигуна постійного струму з незалежним збудженням в замкнутої системі П-Д використовується комплектний тиристорний електропривод БУ3509. Система має пропорційно інтегральний регулятор швидкості, зворотні зв'язки по швидкості і струму якоря.

Навантажувальний агрегат лабораторної установки дозволяє досліджувати електромеханічні характеристики під час роботи з затримкою зворотного зв'язку по струму якоря, а також досліджувати динамічні показники під час пуску системи під «відсічку» струму.

Нова установка дозволяє встановити, що замкнута система П-Д з зворотними зв'язками має найбільш високі регульовальні здібності.

Розроблена лабораторна установка дозволяє проводити науково-дослідні роботи з таких дисциплін як:

- «Теорія електропривода»;
- «Елементи автоматизованого електропривода»;

- «Автоматизований електропривод загально-промислових механізмів»;
- «Системи керування електроприводами».

## **СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ ПІД ЗЕЛЕНИЙ ТАРИФ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ КАФЕДРИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ХНАДУ**

**Гнатова Г.А.**

*Науковий керівник – Аргун Ш.В., канд. техн. наук, доцент*

*(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)*

Сонце є невичерпним джерелом енергії, а сонячні електростанції (СЕС) набирають все більшої популярності. СЕС – це вкладення у майбутнє, яке принесе, як тільки матеріальні прибутки, так і збереже навколишнє середовище.

Сонячні електростанції вигідні не тільки в промислових масштабах, а і для приватних домогосподарств. Особливо це актуально з 2014 р., коли власники домашніх сонячних та вітрових електростанцій отримали право продавати електроенергію державі за «зеленим тарифом». «Зелений тариф» – це спеціальний більш високий тариф, за яким держава закуповує електроенергію вироблену альтернативними джерелами енергії. Такі дії впроваджуються державою задля заохочення людей до переходу на альтернативну енергетику.

В даній роботі аргументується використання сонячної електростанції в якості додаткового джерела енергії для Харківського національного автомобільно-дорожнього університету на базі кафедри «Автомобільної електроніки». Пропонується частину згенерованої енергії направляти на електроживлення приміщень кафедри, а залишок реалізувати за «зеленим тарифом». Таким чином можна буде досягти суттєвого скорочення витрат на енергопостачання. Крім того, сонячна електростанція буде слугувати як матеріально-технічна база для навчання студентів та науково-технічних досліджень, що сприятиме підвищенню рівня знань в сфері альтернативних джерел енергії.

Зрозуміло, що для кожного місяця року кількість споживаної енергії, як і кількість виробленої енергії будуть різними. Тому для вибору потужності сонячної електростанції необхідно орієнтуватися на ті місяці року, коли споживання є максимальним, а генерація енергії – мінімальною. В ці місяці майже вся енергія буде використана для живлення приміщень, а в інші місяці з'являться надлишки енергії, які можна буде реалізувати за «зеленим тарифом».