МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

NATURA INCIPIT SCIENTIA DIRIGIT USUS PERFICIT

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

77 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ

НТБ ОНАХТ

Одеса 2017

Імпульсне керування в ланцюзі ротора дозволяє використовувати реактивні елементи, опір яких залежить від частоти. Застосування такого управління можливо здійснити при наявності інвертора. З його допомогою змінюється еквівалентний опір, внесене в ланцюг ротора й, тим самим, забезпечується плавність регулювання частоти його обертання.

Проаналізовані розімкнута й замкнена система автоматизованого електропривода з фазним керуванням у роторному ланцюзі і імпульсним управлінням. Показане, що в розімкнутій системі – неможливе формування жорстких ділянок механічних характеристик і регулювання швидкості в прийнятному діапазоні. Для цього необхідно застосовувати замкнені системи зі зворотним зв'язком по ковзанню або швидкості двигуна. Для досягнення високих вимог до якості регулювання використовуються замкнені системи зі зворотним зв'язком по швидкості двигуна. Це пояснюється тим, що в реальній замкненій системі сигнал зворотному зв'язка (ЗЗ) по ковзанню не гладкий. При роботі з нелінійною системою керування випрямлячем на зниженій швидкості, що встановився, у привода в динаміці виникають істотні низькочастотні незатухаючі коливання моменту й швидкості. Засобами корекції отримані ділянки статичних характеристик усунути не вдається. Разом з тим, при наявності технічних складностей, пов'язані з пристосуванням на електродвигун датчика й невисоких вимогах до точності стабілізації швидкості використання ЗЗ по ковзанню є альтернативним ЗЗ по швидкості

Наявність керованого випрямляча й імпульсного керування еквівалентним опором ланцюги ротора дозволяє одержати регульоване динамічне гальмування в розімкнутої й замкненої системах розглянутого електропривода з метою обмеження динамічних зусиль на ланки виробничих механізмів під час гальмування, зниження споживання потужності з мережі при гальмуванні, тобто збільшення ККД.

Показана перспективність заміни східчастого реостатно релейно-контакторного управління асинхронних двигунів з фазним ротором керованим випрямлячем і (або) інвертором із частотне змінюваним опором для розширення розв'язуваних технологічних задач і економії електроенергії.

ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОЛЯ НА ЕЛЕКТРИЧНИЙ ПРОБІЙ СИЛІКОНОВОЇ РІДИНИ

Розіна О.Ю., к.ф.-м.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Робота базується на експериментальних дослідженнях локального зниження питомого опору діелектричної рідини при збуджені кавітаційного (або передкавітаційного) процесу в обмеженому об’ємі. В експерименті кавітація стабілізована між двома капілярами, зануреними у силіконову рідину, розташованими над поверхнею п’єзокерамічного випромінювача. Через капіляри до області збудження підведені електроди. Це дозволило визначити струм, що протікає через область збурення та експериментально зареєструвати зниження середнього питомого опору кавітуючої рідини на три порядки у порівнянні з її табличним значенням [1].

Для теоретичного аналізу отриманих експериментальних результатів у даній роботі запропонована модель, яка базується на таких припущеннях:

— Кавітаційне середовище, яке реально представляє собою дискретні пульсуючі порожнини у щільній рідині, розглядається як однорідний флюїд з властивостями суттєво іншими, ніж у незбуреної рідини.

— Стаціонарний розподіл кавітаційних порожнин у локально збуреному об’ємі однозначно визначає зміну параметрів сформованого двофазного середовища, в даному випадку, закономірну зміну електропровідності рідини у цьому об’ємі.

НТБ ОНАХТ

Це дозволило розробити зрозумілий алгоритм розрахунку струму у неоднорідному середовищі між каналами двох капілярів і визначити питомий опір (або електропровідність) в області максимальної концентрації кавітаційних порожнин. Загальновідомо, що характерною властивістю кавітації є інтенсивна локальна трансформація енергії ультразвукових коливань у тепло, тобто локальне підвищення температури зумовлює інтенсивну локальну термічну дисоціацію молекул рідини. Для обговорення електропровідності σ рідин, зумовленої термічною дисоціацією молекул при температурі T використовують загальну формулу Френеля у вигляді [2]

$$\sigma = (\sigma_{\hat{i}} \cdot \frac{\grave{O}_{\hat{i}}}{\grave{O}}) \cdot \exp(-U_o / kT), \tag{1}$$

де $\sigma_{\hat{i}}$ – сталий параметр, який визначається молекулярними властивостями рідини, температура T_o формально визначається із співвідношення для енергії активації молекули $U_o = kT_o$, k – стала Больцмана.

З аналізу експериментально отриманих в роботі [1] ампер-вольтних характеристик (АВХ), випливає, що локальний розігрів кавітуючого середовища не може бути єдиною причиною зростання електропровідності рідини при кавітації. Тобто дія ультразвукових коливань може безпосередньо впливати на електропровідність рідин. Враховуючи, що вплив напруги на випромінювачі на характер АВХ якісно такий самий, як і вплив електростатичної напруги між електродами, запропонований такий підхід. Відомо, що електричне поле достатньої напруженості полегшує термічну дисоціацію молекул, і формально цей ефект можна відобразити, якщо до показника експоненти ввести величину U_E [2]. Вона характеризує додаткову енергію, яку отримує молекула в електричному полі, і вираз (2) перетворюється на

$$\sigma = (\sigma_{\hat{i}} \cdot \frac{\grave{O}_{\hat{i}}}{\grave{O}}) \cdot \exp(-\frac{U_o - U_E}{kT}). \tag{2}$$

По аналогії можна вважати, що в ультразвуковому полі молекули отримують додаткову енергію $U_{\acute{o}\c{c}}$. Тоді вираз для сукупної дії електричного та ультразвукового полів на електропровідность рідини запишемо у вигляді

$$\sigma = (\sigma_{\hat{i}} \cdot \frac{\grave{O}_{\hat{i}}}{\grave{O}}) \cdot \exp(-\frac{U_o - U_E - U_{\acute{o}\c{c}}}{kT}) \tag{3}$$

Відповідно для питомого опору $\rho = 1/\sigma$ маємо співвідношення

$$\rho = \rho_{\ddot{i}\hat{i}\div} \cdot \exp(-\frac{U_{\acute{o}\c{c}}}{kT}), \tag{4}$$

у якому введено позначення $\rho_{\ddot{i}\hat{i}\div} = \frac{T}{\sigma_o \cdot T_o} \cdot \exp(\frac{U_o - U_E}{kT})$.

Для того, щоб визначити механізм впливу ультразвукового поля, тобто надати фізичний сенс параметру $U_{\acute{o}\c{c}}$, врахуємо що у полі стоячої ультразвукової хвилі густина енергії поля визначається виразом

$$W = \frac{P_m^2}{\rho \cdot c^2}, \quad \frac{\ddot{A}\text{æ}}{\grave{i}^{\,3}}. \tag{5}$$

При робочих амплітуда тиску P_m порядку 10^5 Па середня густина енергії складає відносно малу величину $W \sim 10$ Дж/м^3. Але при наявності кавітаційного процесу відбувається

НТБ ОНАХТ

перерозподіл енергії, і експериментально зареєстровано локальне зростання густини енергії на три порядки, тобто до 10^4 Дж/м^3 в області збудження кавітації [3]. Тому можна припустити, що у тонкому пристінковому шарі мікропорожнин, сформованих під перерізом капіляра у силіконовій рідині, відбувається формування значних локальних градієнтів швидкості, що супроводжується не тільки традиційним локальним розігрівом рідини, а й безпосереднім руйнуванням полімерних молекул. Внаслідок такої руйнації молекул вивільняється кількість іонів та радикалів, достатня для суттєвого зниження (на 3 порядки) електричного опору діелектричної рідини, описаного у роботі [1].

Представлена робота має важливе практичне спрямування. Один з аспектів – медичний – організація процесу електрофорезу з використанням діелектричних рідин. Адже відомо, що традиційно електрофорез може бути організований для розчинів водорозчинних препаратів. Тому значну кількість олієрозчинних препаратів не можна ввести шляхом електрофорезу.

Література

1. Rosina E.Yu. The electrical phenomena in the sound capillary effect// Journ. of Mol. Liquids.– 2003.– V.105, – № 2–3.– P. 205–210.

2. Остроумов Г.А. Взаимодействие электрических и гидродинамических полей. – М.: Наука, – 1979. – 319 с.

3. Розина Е.Ю. Концентрация энергии акустического поля при возбуждении локализованного кавитационного процесса // Физ. аэродисп. сист. – 2002. – Вип. 39. – С. 229-238.

НТБ ОНАХТ

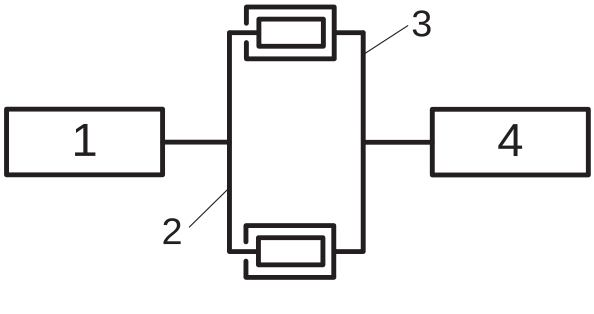
ДИНАМІКА ВІДЦЕНТРОВИХ ФРИКЦІЙНИХ МУФТ З ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЗУСИЛЬ

Амбарцумянц Р.В., д.т.н., проф., Делі І.І.
Одеська національна академія харчових технологій

У відцентрових фрикційних муфтах (ВФМ) ведена напівмуфта з початку пуску поступово розганяється до кутової швидкості ведучої напівмуфти. У ВФМ без перетворювачів зусиль час розгону досить тривалий процес, що негативно впливає на продуктивності машини, особливо, якщо необхідно її часте відключення. Саме це пробудило інтерес проектувальників розробляти більш досконалі конструкції ВФМ з перетворювачем зусиль, що дозволяє істотно знизити час розгону веденої напівмуфти.

Метою цієї роботи є визначення функціональної залежності часу розгону веденої напівмуфти від основних геометричних параметрів ВФМ з перетворювачем зусиль і зовнішнього джерела руху – двигуна.

На рис. 1 представлена принципова схема системи двигун – муфта – робоча машина.



1 – двигун, 2 – ведуча напівмуфта, 3 – ведена напівмуфта, 4 – робоча машина

Рис. 1 – Узагальнена структурна схема системи двигун – муфта – робоча машина

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ СОРТІВ І ВІТАМІНІЗАЦІЇ БОРОШНА
Солдатенко Л.С……………………………………………………………………………………...230
УДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРАТОРА З ПНЕВМОКАНАЛОМ
Алексашин О.В……………………………………………………………………………………...231
ВДОСКОНАЛЕННЯ ДОЗУЮЧОГО ПРИСТРОЮ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ
Алексашин О.В……………………………………………………………………………………...232

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ»

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ
Волков В.Е., Макоєд Н.О……………………………………………………………………..233
ТЕОРІЯ НЕСТІЙКОСТІ ГОРІННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА
Волков В.Е……………………………………………………………………………………..234
КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ БАГАТОВИМІРНИХ КЛАСТЕРНИХ СИСТЕМ
Герега О.М., Кривченко Ю.В……………………………………………………………………235
АНАЛІЗ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
Лобода Ю.Г., Орлова О.Ю……………………………………………………………………236
АВТОМАТИЧНА САМОНАЛАГОДЖУВАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТОМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ
Хобін В.А., Левінський М.В……………………………………………………………………237

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

К РАСЧЕТУ КРУГЛОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ
Аванесьянц А.Г., Аванесьянц Г.А……………………………………………………………239
ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ ЗЕРНА НИЗЬКОЧАСТОТНИМИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМИ ПОЛЯМИ
Галіулін А.А., Штепа Є.П., Ліпін А.П……………………………………………………..241
ВІБРОГАСНИКИ ПОДВІЙНОЇ ДІЇ
Кобєлєв В.М……………………………………………………………………………………243
ЕЛЕКТРОПРИВОДИ З ФАЗОВИМ ТА ІМПУЛЬСНИМ УПРАВЛІННЯМ У ЛАНЦЮГУ РОТОРА
Монтік П.М., Коновалов С.О……………………………………………………………………244
ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОЛЯ НА ЕЛЕКТРИЧНИЙ ПРОБІЙ СИЛІКОНОВОЇ РІДИНИ
Розіна О.Ю……………………………………………………………………………………..245
ДИНАМІКА ВІДЦЕНТРОВИХ ФРИКЦІЙНИХ МУФТ З ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЗУСИЛЬ
Амбарцумянц Р.В., Делі І.І……………………………………………………………………247
СИНТЕЗ ЗУБЧАСТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМА ЗА КІНЕМАТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ РОБОЧОГО ОРГАНА
Амбарцумянц Р.В., Тутаєв С.В…………………………………………………………………249
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ СЕПАРАТОРА МЕХАНІЗМУ ВІЛЬНОГО ХОДУ В ВІЛЬНОМУ РУСІ
Амбарцумянц Р.В., Ромашкевич С.О……………………………………………………...251
ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ЯЧМЕНЮ В АБРАЗИВНО-ДИСКОВІЙ МАШИНІ
Галіулін А.А., Ліпін А.П., Шипко І.М……………………………………………………………253
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ЗА СИСТЕМОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ВАЛА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
Штепа Є.П……………………………………………………………………………………..254

СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

ДІАПАЗОН РОБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР СЕНСОРІВ НА ОСНОВІ ПВДФ
Бутенко А.Ф……………………………………………………………………………………255
ВИКОРИСТАННЯ КОРОНОГО РОЗРЯДУ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЗАЦІЇ ЛЕГОВАНОГО ПОЛІСТИРООЛУ
Ревенюк Т.А……………………………………………………………………………………256
APPLICATION OF CORONA DISCHARGE FOR POLING OF POLYMER ELECRTETS
A.G. Sorokina, S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva……………………………………………………257
КРИТИЧНА ТОВЩИНА ПОЯВИ СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В ПЛІВКАХ СОПОЛІМЕРІВ ВІНИЛІДЕНФТОРИДУ
Федосов С.Н……………………………………………………………………………………259
ДВІ СТАДІЇ ФОРМУВАННЯ ТА ПЕРЕКЛЮЧЕННЯ ПОЛЯРИЗАЦІЇ В СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛІМЕРАХ
Сергєєва О.Є……………………………………………………………………………………260

Наукове видання

Збірник тез доповідей 77 наукової конференції викладачів академії
18 – 21 квітня 2017 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 15 від 25.04.2017 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Бурдо О.Г., д.т.н., професор
Волков В.Е., д.т.н., професор
Гапонюк О.І., д.т.н., професор
Жигунов Д.О., д.т.н., доцент
Іоргачова К.Г., д.т.н., професор
Капрельянц Л.В., д.т.н., професор
Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.
Косой Б.В., д.т.н., професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Павлов О.І., д.е.н., професор
Станкевич Г.М., д.т.н., професор
Савенко І.І., д.е.н., професор
Ткаченко Н.А., д.т.н., професор
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор
Хобін В.А., д.т.н., професор
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор
Черно Н.К., д.т.н., професор

© Одеська національна академія харчових технологій, 2017

НТБ ОНАХТ