

K2.2). Їхні реле комутуються транзисторними ключами VT1; VT2 за наявності логічних одиниць на виходах тригерів DD1; DD2, що запам'ятовують факти виникнення керуючих команд на виходах вищевказаних датчиків швидкості.

Команда на початок роботи приводу формується ввімкненням реле K3, відключений стан якого дозволяє повернути до вихідного стану тригери (через інвертор DD3) та групу конденсаторів (через контакт K3.2).

Параметр вихідної напруги розраховується за формулою [2]:

$$U_{\text{вих}} = \frac{1}{R_1 \cdot \sum C} \cdot \int_0^{t_3} U_{\text{вх}}(t) dt ,$$

де $\sum C = C1 + C2 + C3$ на інтервалі часу $0 - t_1$; $\sum C = C2 + C3$ на інтервалі часу $t_1 - t_2$; $\sum C = C3$ на інтервалі часу $t_2 - t_3$.

Таким чином, розроблена схема відповідає завданям вимогам щодо розгону електроприводу і тим самим сприяє підвищенню надійності і якості регулювання електроприводу.

Перелік посилань

1. А.с. 1824835 СССР, МКИ В65G23/00. Способ управления пуском шахтного ленточного конвейера и устройство для его осуществления/ С.В. Дзюбан, И.Т. Сидоренко, К.Н. Маренич, В.С. Дзюбан, В.К.Житников, В.Н. Подмогильный (СССР).- №4806648/03; заявл. 05.02.90.
2. Жуйков В.Я. Схемотехніка електронних систем. Т1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: підруч [для студ. вищ. навч. закл.] / Жуйков В.Я., Бойко В.І., Зорі А.А., Співак В.М. – К.: Аверс, 2002. – С. 172-177.

УДК 517.3 (06)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ УПРУГОЙ ЛЕНТЫ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ НАМОТКЕ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ ТИПА ПОЯМОУГОЛЬНИК

Микитинский К.А., студент; Борзенко Д.Г., студент; Микитинский А.П., доцент, к.т.н.
(Южно-Российский государственный технический университет, г. Новочеркасск, Россия)

Математическому описанию упругой ленты посвящено большое количество работ, относящихся к технологическим процессам в черной металлургии, в целлюлозно-бумажной, текстильной, химической и электротехнической промышленности. Однако полученные уравнения [1-4], не учитывают специфику намотки изделий сложной формы, например, прямоугольника. Участок намотки ленты приведен на рисунке 1.

На рисунке 1 обозначено: 1 – наматываемая лента, 2 – натяжные ролики, 3 – изделие. Используя подход, описанный в [4], получим дифференциальное уравнение, описывающее упругую ленту, полагая, что длина участка намотки $l_1(t)$ является непрерывной функцией времени или функцией, имеющей разрывы первого рода, получим:

$$\begin{aligned} \frac{dS_1}{dt} = & \frac{1}{l_1(t)} \cdot \frac{dl_1(t)}{dt} \cdot S_1 - \frac{(E \cdot F - S_0)^2}{l_1(t) \cdot E \cdot F} \cdot v_1 + \frac{E \cdot F - S_0}{l_1(t)} \cdot v_2 - \frac{2 \cdot (E \cdot F - S_0)}{l_1(t) \cdot E \cdot F} \cdot v_1 \cdot S_1 + \\ & + \frac{1}{l_1(t)} \cdot v_2 \cdot S_1 - \frac{1}{l_1(t) \cdot E \cdot F} \cdot v_1 \cdot S_1^2 + \frac{E \cdot F - S_0}{l_1(t)} \cdot \frac{dl_1(t)}{dt} + \frac{dS_0}{dt}, \end{aligned}$$

где S_1 – натяжение ленты на участке намотки, в Н; $l_1(t)$ – длина деформирования материала в момент времени t , в м; v_1, v_2 – соответственно линейные скорости входа материала в зону деформации и выхода из нее, S_0 – натяжение ленты на предыдущем участке, в Н; E, F – соответственно модуль упругости и площадь поперечного сечения ленты, в Н/м², м².

В качестве примера рассмотрим процесс намотки изделия, имеющего форму квадрата (рисунок 2), сторона которого равна a , а расстояние между осью вращения изделия и точкой схода материала OO_1

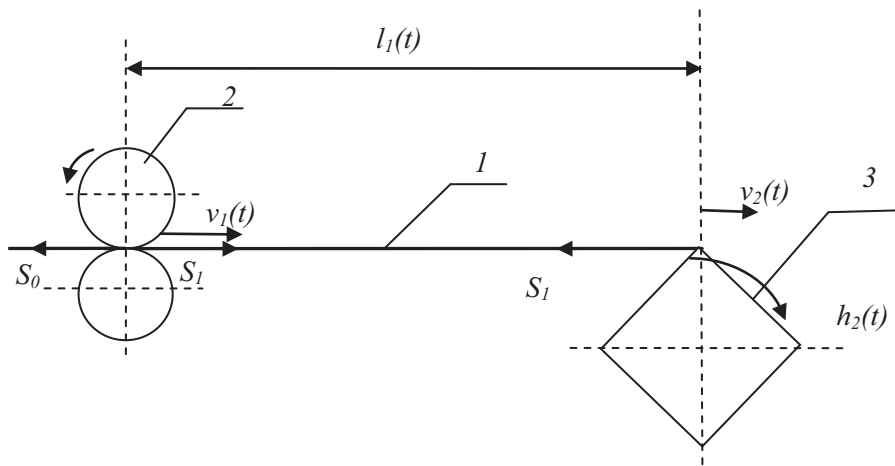


Рисунок 1 – Участок намотки ленты

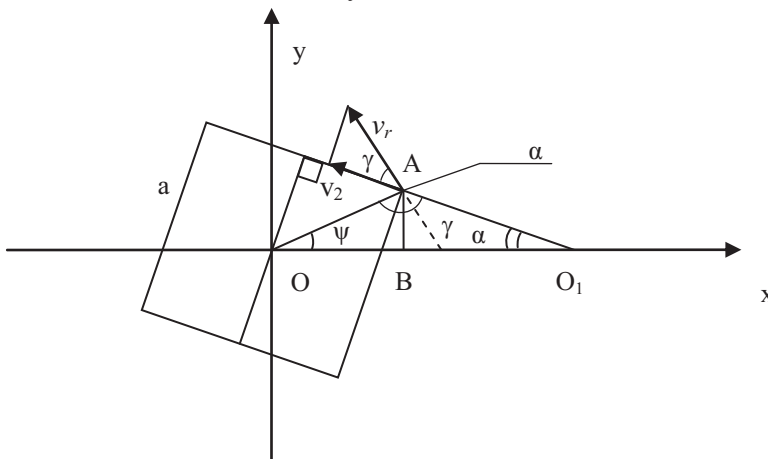


Рисунок 2 - Геометрическое представление процесса намотки

Определим зависимость длины ленты $l_1(t)$ и скорости $v_2(t)$ от угла поворота ψ , которые представлены на рисунках 3,4.

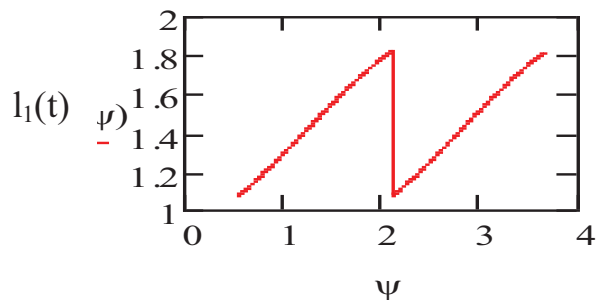


Рисунок 3 - График зависимости длины ленты от угла поворота

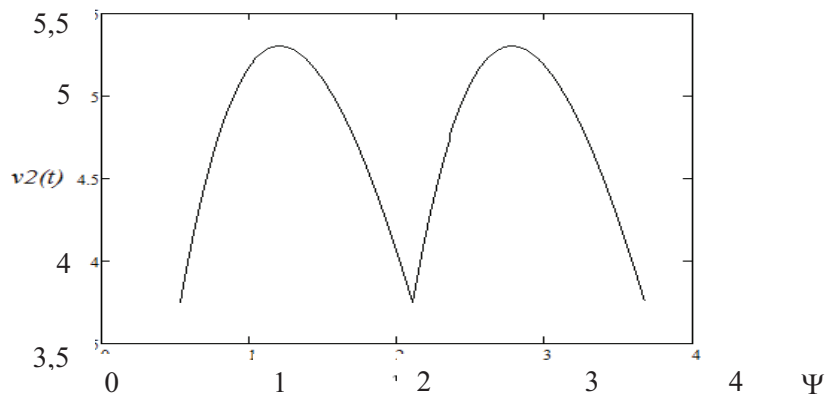


Рисунок 4 – График зависимости скорости намотки от угла поворота

Результаты получены при $a = 0,75$ м, $\omega = 10$ рад/с, $OO_1 = 1,5$ м.

Из приведенных графиков видно, что параметры объекта управления в процессе намотки изменяются в широких пределах, в том числе скачком. Данное обстоятельство необходимо учитывать при синтезе системы регулирования натяжения ленты.

Перечень ссылок

1. Иванов Г.М., Левин Г.М., Хуторецкий В.М. Автоматизированный многодвигательный электропривод постоянного тока—М.:Энергия, 1978. – 160с.
2. Дружинин Н.Н. Непрерывные станы как объект автоматизации. - М.: Металлургия, 1975. – 336 с.
3. Ильина С.Т. Разработка и исследование системы автоматического регулирования натяжением основы на ткацких станках. Диссертация к.т.н. – М.: 1973. – 166 л.
4. Файнберг Ю.М. Авторегулирование при холодной прокатке. – Харьков, 1960. – 189 с.

УДК 621.313

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Горозий Е.М., студент, Чашко М.В., к.т.н., доцент

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Работа посвящена устройствам, преобразующим параметры электрической энергии. Актуальность ее обусловлена возможностью снизить материалоемкость преобразователей и повысить их надежность.

Сущность дискретного преобразования энергии в том, что очередная порция энергии принимается от источника, запасается в электрическом или магнитном поле и передается в накопитель, который является выходным элементом преобразователя, так что выходная величина есть сумма порций энергии во времени, а не в пространстве.

Дискретный способ преобразования применяется в устройствах, называемых бестрансформаторными преобразователями [1, с.480-495]. Как правило, они используются в качестве источников вторичного питания. Появление мо

щных силовых ключей позволило применить дискретное преобразование в силовых электропередачах, например, [2].

Дискретное преобразование позволяет устранить магнитопровод и межвитковую изоляцию, снижая материалоемкость и повышая надежность устройства.

В настоящее время переменное напряжение преобразуется трансформаторами. Они содержат магнитопровод и обмотки, различающиеся числом витков. К первичной обмотке энергия подводится при каком-то напряжении, от вторичной обмотки та же энергия отбирается при напряжении, большем (меньшем) в коэффициент трансформации раз. Последний определяется соотношением витков первичной и вторичной обмоток. Ввод в трансформатор и вывод из него энергии происходит одновременно аналоговым (непрерывным) процессом.

Дискретный преобразователь организует процесс преобразования так, что от источника в преобразователь энергия поступает дискретно, порциями при напряжении источника. Каждая

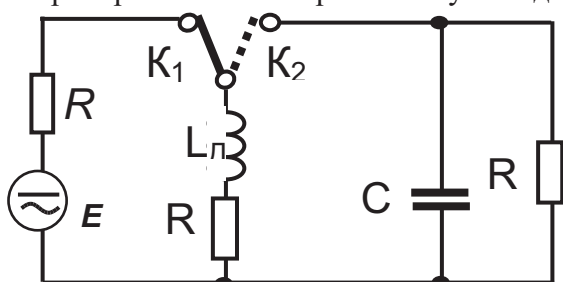


Рисунок 1 – Принципиальная схема

порция в течение запасается в электрическом или магнитном поле и выводится при напряжении, которое зависит от емкости элемента, в котором запасается энергия.

Схема преобразования представлена на рис.1. Устройство содержит источник питания E, сопротивлением $R_{и}$, ключи K_1 и K_2 , которые попеременно соединяет индуктивность $L_{д}$ с источником питания E и электрическим конденсатором C, в электрическом поле которого