

Реальні процеси $\tilde{y}(t)$ не мають розривів, тому у деяких випадках їх можна апроксимувати аналітичними виразами, що диференціюються. Тоді процес відбудовується без похибок. Наприклад, виконавши диференціювання процесу (2), при $\psi_t = \beta t + \varphi_0$ отримаємо доданки:

$$T_2^2 y''(t) = \frac{T_2}{\beta} [(\beta^2 - \lambda^2) \sin \psi_t + 2\lambda\beta \cos \psi_t] \exp\{-\lambda t\},$$

$$T_1 y'(t) = \frac{T_1}{\beta T_2} (\lambda \sin \psi_t + \beta \cos \psi_t) \exp\{-\lambda t\}.$$

Їх сума дає нуль при будь-яких моментах часу $t \geq 0_+$, тому маємо одне точне значення – одиницю. Звичайно процеси $\tilde{y}(t)$ задаються у вигляді послідовності ординат з малим шагом дискретності часу. Використання комп'ютерних операторів диференціювання забезпечує достатню точність відбудови процесу $y(t)$.

Періодичний процес може буде відбудованим і по гармонікам:

$$y(t) = c_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\tilde{c}_n}{A(\omega_n)} \sin[n\omega_1 t + \tilde{\varphi}_n - \varphi(\omega_n)].$$

У цьому випадку диференціювання не потрібно, але виникає відома проблема з визначенням амплітуд і фаз гармонік, а також кількості гармонік, які потрібно враховувати. Таким чином, корекція динамічних похибок дозволяє значно зменшити вимоги до динамічних характеристик первинних перетворювачів параметрів режиму.

Перелік посилань

1. Теория автоматического управления / под ред. А.А. Воронова.–М.:Высшая школа, 1977, ч.1. – С. 303.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – С.576.

УДК 622.647 – 83

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ЗАВДАННЯ ШВИДКІСТНОГО РЕЖИМУ ПРИ УПРАВЛІННІ РОЗГОНОМ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ОДНОКІНЦЕВОЇ ВІДКАТКИ

Горлова А.А., студентка; Маренич К.М., Ph.D. (к.т.н.), доцент
(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

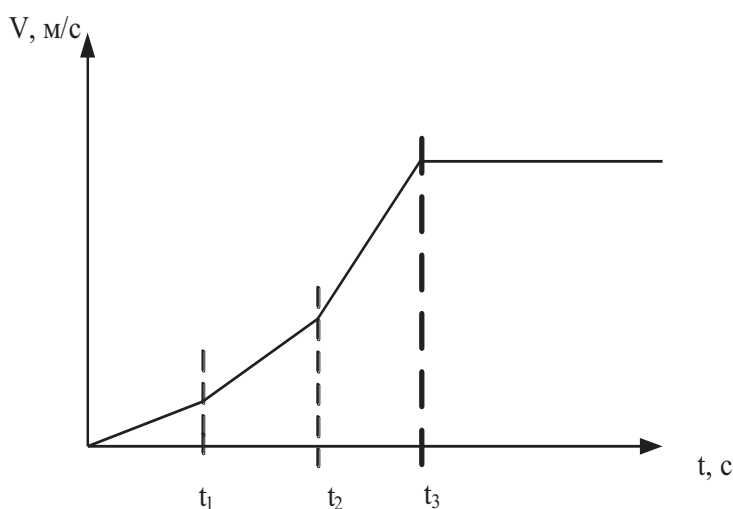


Рисунок 1 – Діаграма зміни швидкості приводу під час розгону

Канатна відкатка застосовується як допоміжний засіб транспорту в похилих виробках при кутах нахилу від 6 до 80 градусів для постачання матеріалів, устаткування, видачі породи і перевезення людей. Невід'ємною складовою проблематики удосконалення однокінцевої відкатки є підвищення надійності та якості регулювання швидкісного режиму її електроприводу.

Для зменшення динамічних перевантажень у трансмісії доцільним є виконання розгону за наперед визначеною діаграмою підвищення швидкості. Попередніми дослідженнями встановлена доцільність застосування

діаграми розгону у декілька етапів із поступовим підвищенням прискорення для електроприводів подібних технологічних машин [1]. З цією метою має бути застосований відповідний пристрій завдання швидкісного режиму привода.

Задатчик інтенсивності розгону (ЗІР) моделює необхідну діаграму зміни швидкості привода, формуючи напругу, що змінюється в часі за заданим законом. Діаграма зміни швидкості привода наведена на рис. 1.

В основу роботи ЗІР покладена ідея керування зміною інтенсивності збільшення заданої швидкості привода у моменти проходження підйомною судиною відповідних місць на шляху пересування. Тобто, за умови формування імпульсів логічної «одиниці» від шляхових датчиків. На рис.1 виникненню цих імпульсів відповідають моменти часу t_1, t_2 .

Технічна реалізація вказаного алгоритму формування напруги заданої швидкості має бути виконана схемою (рис.2) на основі застосування інтегратора на операційному підсилювачі DA1. Налаштування інтегратора на відповідний темп зміни вихідної напруги ($U_{вих}$) відбуватиметься відповідними переключеннями у ланцюгах ємкісних зворотних зв'язків C1-C3.

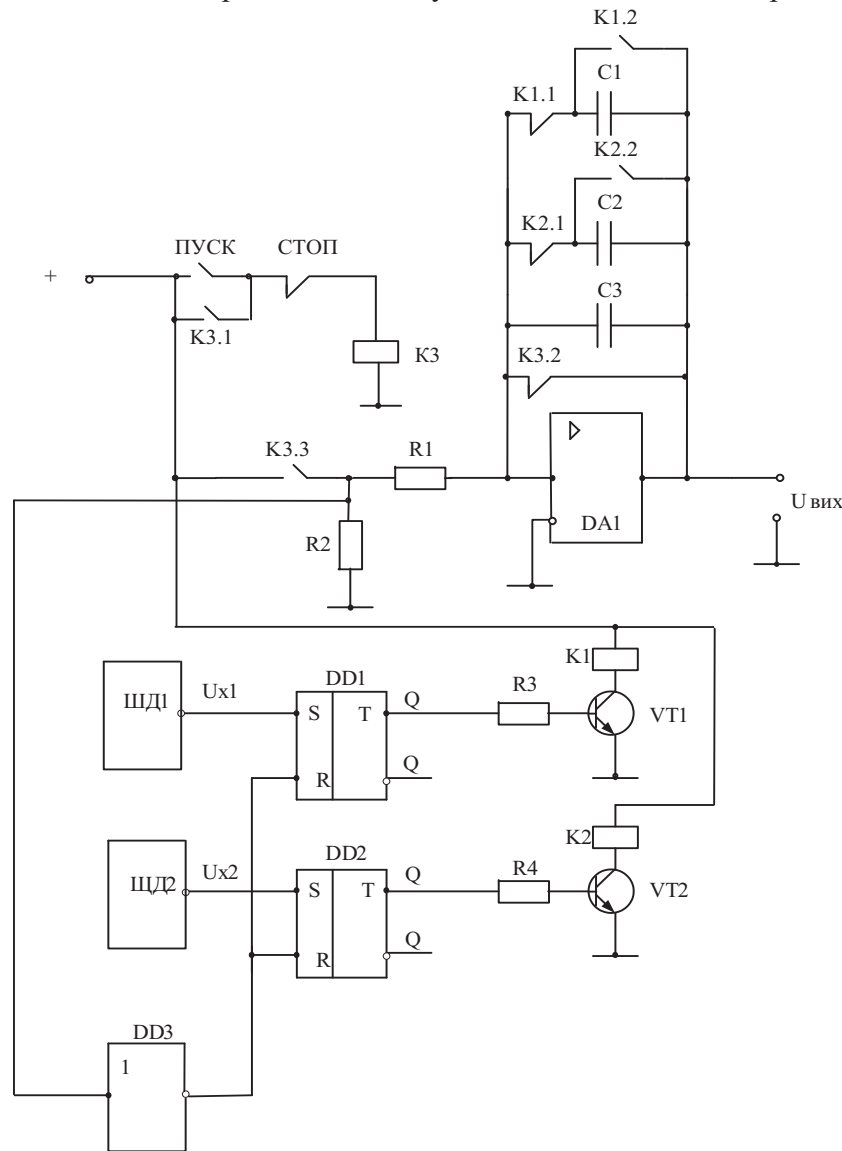


Рисунок 2 – Принципова схема задатчика інтенсивності розгону (ЗІР)

Отже у вихідному стані має бути виконане приєднання усіх трьох ємкостей C1-C3, а за командою шляхових датчиків ШД1, ШД2 ємкості, відповідно, C2 і C3 повинні бути відключені від вказаного паралельного приєднання і розряджені для повернення до вихідного стану. Найпростіше ці операції реалізуються контактною комутацією (контакти K1.1; K2.1 та K1.2;

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