

***Электродвигатель постоянного тока, электропривод, отклонение напряжения, электромагнитная постоянная времени, электромеханическая постоянная времени, установившаяся скорость, время переходного процесса.***

*Researches of transients in the direct electric drive at the change of voltage are carried out. Dependences of the duration of the transient process and the established speed on voltage are established.*

***The direct electric motor, the electric drive, voltage fluctuation, electromagnetical constant of time, electromechanical constant of time, the established speed, the time of transients.***

УДК 621.3.067

## **ДОСЛІДЖЕННЯ НА МОДЕЛІ В MatLab ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ СЕРІЇ Lenze 530**

***І.М. Голодний, Ю.М. Лавріненко, кандидати технічних наук  
Національний університет  
біоресурсів і природокористування України  
А.В. Торопов, кандидат технічних наук  
ТОВ "ЦІТ Альтера"***

*Наведено комп'ютерну модель електропривода постійного струму з тиристорним перетворювачем напруги Lenze 534 та результати досліджень електромеханічних характеристик.*

***Перехідний процес, тиристорний перетворювач напруги, зворотний зв'язок, ПІ-регулятор, електромеханічна характеристика, модель.***

Нині в промисловості широко використовується сучасний регульований електропривод на базі силової електроніки. Технічні характеристики, які наводяться в паспортних даних на елементи привода не завжди дають відповіді про його роботу в перехідних режимах. Для отримання інформації про перехідні режими необхідно проводити дослідження на лабораторних чи випробувальних стендах, що пов'язано зі значними витратами часу та додатковими витратами на їх створення. Значно спростити дослідження перехідних процесів можна з використанням комп'ютерної моделі такого електропривода в системі MatLab, який складається з двигуна постійного струму незалежного збудження та тиристорного перетворювача напруги серії Lenze 530.

**Мета досліджень** – отримання достовірних характеристик електропривода постійного струму з напівпровідниковим перетворювачем напруги серії Lenze 530 в перехідних процесах на комп'ютерній моделі в системі MatLab при значному скороченні часу і зменшенні матеріальних затрат.

**Матеріали та методика досліджень.** Аналіз приводних характеристик проводився на основі положень теорії електропривода та з використанням комп'ютерної моделі в системі MatLab.

**Результати досліджень.** Тиристорні перетворювачі напруги (ТПН) німецької фірми Lenze серії 530 (рис. 1) виготовляють у чотирьох модифікаціях з вихідними потужностями від 0,36 до 2,04 кВт і призначені для роботи з двигунами постійного струму незалежного збудження в I квадранті. Перетворювачі працюють з від'ємним зворотним зв'язком по напрузі якоря (IR- компенсація) або по швидкості за напругою тахогенератора.



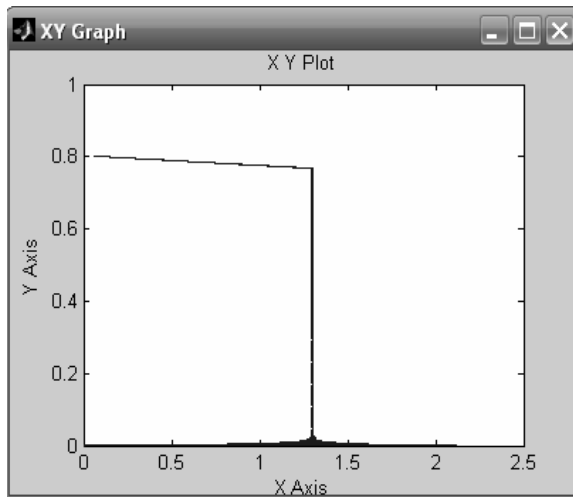
**Рис. 1. Зовнішній вигляд тиристорного перетворювача напруги серії 530 фірми Lenze**

На лицьовій стороні пристрою розміщені регулятори:  $I_{max}$  – установки максимально допустимого струму навантаження;  $I \times R$  –настроювання зворотного зв'язку за напругою якоря ( $I \times R$ -компенсація);  $n_{max}$ ,  $n_{min}$  – обмеження максимальної і мінімальної швидкості двигуна;  $T_i$  – установки часу перехідного процесу.

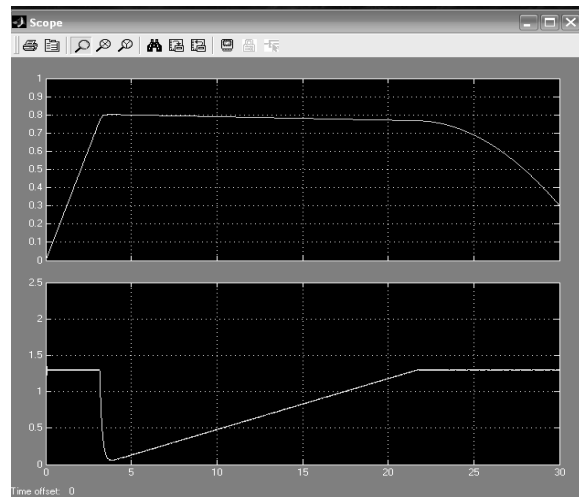
Електрична схема привода з ТПН наведена на рис. 2. Після подачі напруги на ТПН одночасно струм надходить в обмотку збудження, а для подачі напруги на якорь двигуна необхідно ввімкнути вимикач *RFR*. При такому порядку вмикання привода магнітний потік встановлюється номінальним до початку роботи двигуна. Швидкість регулюється задатчиком,







а



б

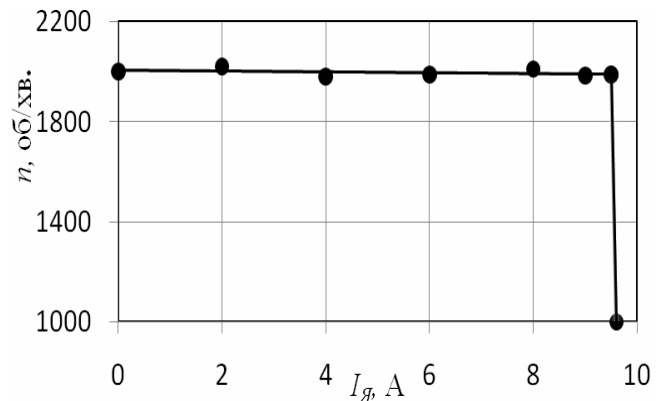
**Рис. 4. Результати досліджень роботи електропривода на моделі в MatLab:**

а – електромеханічна характеристика; б – графіки миттєвих значень швидкості (верхній) та струму (нижній)

Процес моделювання проходить так. Запуск двигуна відбувається без навантаження (рис 4, б), а через 3 с починає зростати навантаження. Згідно з завданням встановлено обмеження швидкості до  $0,8\omega_0$ , а максимального струму – на рівні  $1,3I_H$ .

Встановлені граничні значення модель точно відслідковує, що видно з отриманої електромеханічної характеристики (рис. 4, а).

На рис. 5 наведено електро-механічну характеристику, яка знята на лабораторній установці. Аналіз графіків підтверджує адекватність результатів, отриманих на моделі і реальній установці.



**Рис. 5. Електромеханічна характеристика, знята на лабораторній установці**

### Висновки

Створено комп'ютерну модель в MatLab електропривода з ТПН серії Lenze 530, в якій передбачено обмеження максимальної і мінімальної швидкостей та максимального струму, стабілізацію заданої швидкості, зміну часу перехідного процесу, що відповідає технічним параметрам вказаного пристрою. Аналіз результатів досліджень підтвердив адекватність змодельованих перехідних процесів в електроприводах реальним.

### Список літератури

1. Инструкция по эксплуатации электропривода постоянного тока серии Lenze 530: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lenze.org.ua/pdf/530 Speed controllers 1202 EN.pdf>
2. Регульований електропривод. Теорія. Моделювання: [підруч. для студ. вищ. навч. закладів] / [І.М. Голодний, Ю.М. Лавріненко, М.В. Синявський та ін.]; за ред. І.М. Голодного. – К.: Аграр Медіа Груп, 2011. – 513 с.
3. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MatLab 6.0: Учеб. пособие / С.Г. Герман-Галкин. – Санкт-Петербург: КОРОНА принт, 2002. – 304 с.

*Приведена компьютерная модель электропривода постоянного тока с тиристорным регулятором напряжения Lenze 534 и результаты исследований электромеханической характеристики.*

***Переходной процесс, тиристорный преобразователь напряжения, обратная связь, ПИ-регулятор, электромеханическая характеристика, модель.***

*DC drive model with thyristor voltage regulator Lenze 534 and results of investigations of electromechanical properties are presented.*

***Transition process, semiconductor voltage converters, feedback, PI-controls, electromechanical characteristics, model.***

УДК 621.313.8 : 631.53.027

## ПЕРЕДПОСАДКОВА ОБРОБКА КАРТОПЛІ У МАГНІТНОМУ ПОЛІ

***В.В. Савченко, О.Ю. Синявський, кандидати технічних наук  
В.В. Савченко, студент магістратури***

*Наведено результати досліджень зміни біопотенціалу, рН та урожайності картоплі при магнітній обробці. Визначено найефективніший режим обробки. Розроблено установку для магнітної обробки картоплі та проведено її дослідження.*

***Магнітна обробка, магнітна індукція, швидкість, біопотенціал, рН картоплі, режим обробки.***

Для підвищення ефективності вирощування картоплі необхідно впроваджувати енерго- та ресурсозберігаючі технології, серед яких однією з перспективних є магнітна обробка картоплі. Порівняно з іншими електрофізичними методами це високопродуктивний, енергозберігаючий, екологічний та безпечний для обслуговуючого персоналу метод.

Впровадження технології магнітної обробки картоплі зумовлює вибір параметрів обробки та створення відповідного обладнання, які спри-