

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
за матеріалами XI Всеукраїнської науково-практичної конференції  
**«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:**  
**ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»**

18 грудня 2025 року



**Полтава 2025**

УДК 004.42

Л.І. Леві, д.т.н., професор,

О.Ю. Білоус, магістрант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ

Імітаційні дослідження електроприводу насоса проводяться з метою перевірки його працездатності в наступних основних технологічних режимах: запуск на будь-яку робочу швидкість насоса; перехід з однієї робочої швидкості насоса на іншу та зупинка насоса в режимі електричного гальмування. У процесі імітаційних досліджень розглянемо такі режими роботи системи електропривод – насос [1, 2]:

- пуск електроприводу на мінімальну робочу швидкість;
- пуск електроприводу з мінімальної робочої швидкості на максимальну;
- гальмування електроприводу з максимальною швидкістю до мінімальної;
- зупинка електроприводу.

Як приклад розглянуто відпрацювання електроприводом насоса наступного циклу:

- пуск на мінімальну частоту  $f_{i\text{мін}} = 5 \text{ Гц}$ ;
- перехід на максимальну робочу швидкість насоса  $f_{p\text{макс}} = 50 \text{ Гц}$ ;
- перехід на мінімальну частоту  $f_{i\text{мін}} = 5 \text{ Гц}$ ;
- зупинка електроприводу.

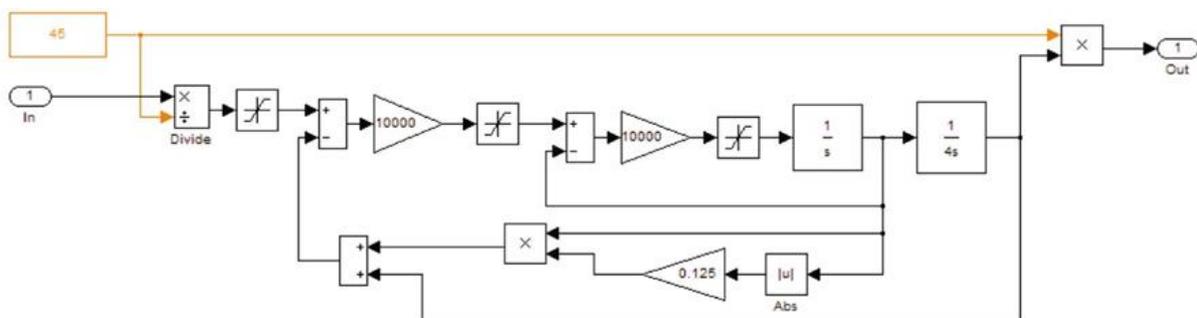


Рисунок 1 – Імітаційна модель задатчика інтенсивності з S-подібною характеристикою

Застосування задатчика інтенсивності з S-подібною характеристикою додатково підвищує плавність перехідних процесів швидкості  $\omega(t)$ , моменту  $M(t)$ , фазного струму двигуна  $I_{\phi}(t)$ .

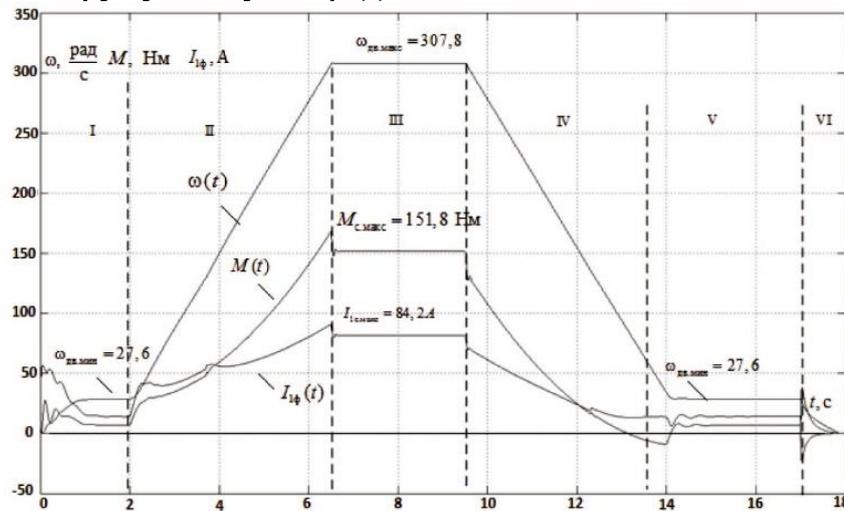


Рисунок 2 – Результати імітаційних досліджень відпрацювання електроприводом насоса заданого циклу з лінійним ЗІ за часом  $T_{зі} = 3$  с: графіки перехідних процесів – швидкості  $\omega(t)$ , моменту  $M(t)$ , фазного струму двигуна  $I_{\phi}(t)$

Отримані результати імітаційних досліджень доводять, що частотно-регульований асинхронний електропривод насоса під «вентиляторним» навантаженням при скалярному керуванні із законом керування  $U_1/f_1^2 = \text{const}$  і коригуванням вольт-частотної характеристики забезпечує пуск електроприводу з початкової частоти та потрібний діапазон регулювання швидкості насоса. Перехідні процеси в електроприводі особливо із задатчиком інтенсивності з S-подібною характеристикою протікають плавно з обмеженням динамічного моменту струмів двигуна і перетворювача.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Коньшин В.І. «Водопідготовка. Інженерні розрахунки схем водопідготовки в енергетиці» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для спеціальностей: 142 «Енергетичне машинобудування», 143 «Атомна енергетика» / укладач В.І. Коньшин. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 157 с.
2. Моделювання систем управління в SIMULINK: навч. посібник / [В.О. Богомолів, О.Г. Гурко, В.І. Клименко, Д.М. Леонт'єв, О.М. Красюк]; М-во освіти і науки України. Харків: ХНАДУ, 2018. 220 с.

**RESEARCH OF THE ELECTRIC DRIVE CONTROL SYSTEM OF A  
WATER TREATMENT PUMPING STATION**

*L. Lievi, ScD, Professor,*

*O. Bilous, Master's student,*

*National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"*