

УДК 62-523

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

Русановський Є.Ю., Абраменко І.Г.

Державний біотехнологічний університет, Харків

Для забезпечення умов технологічного процесу виробництва біопалива необхідно керувати продуктивністю дозаторів у процесі дозування кожного із компонентів біопалива у заданому співвідношенні, яке доцільно здійснювати засобами частотно-регульованого асинхронного електропривода [1,2].

З цією метою розроблено функціональну схему автоматизованої потокової технологічної лінії виробництва двокомпонентного твердого біопалива (рис. 1). Вона складається з двох завантажувальних дозаторів: секторного 1 для подрібненої соломи та шнекового 2 для подрібнених качанів кукурудзи з регульованими асинхронними двигунами (АД) 3, 4, бункера-змішувача 12, підпресовувального шнека-екструдера з регульованою продуктивністю 14 та преса 15. Процес керування швидкісними режимами регульованих технологічних машин здійснюється нейроконтролером 11 та відповідними перетворювачами частоти 7–10 з АД. Для керування використовується інформація від датчиків вологості w_1 , w_2 , продуктивності Q_1 та струму статора АД I_s .

Забезпечення енергоефективності технологічного процесу виконано шляхом регулювання продуктивності дозатора Q_3 за допомогою частотно-регульованого асинхронного електропривода, виходячи із величини струму АД підпресовувального шнека.

З метою дослідження швидкісних режимів роботи та енергетики асинхронного електропривода вказаного технологічного обладнання в середовищі MATLAB [3] розроблено імітаційну модель технологічної установки (рис. 2).

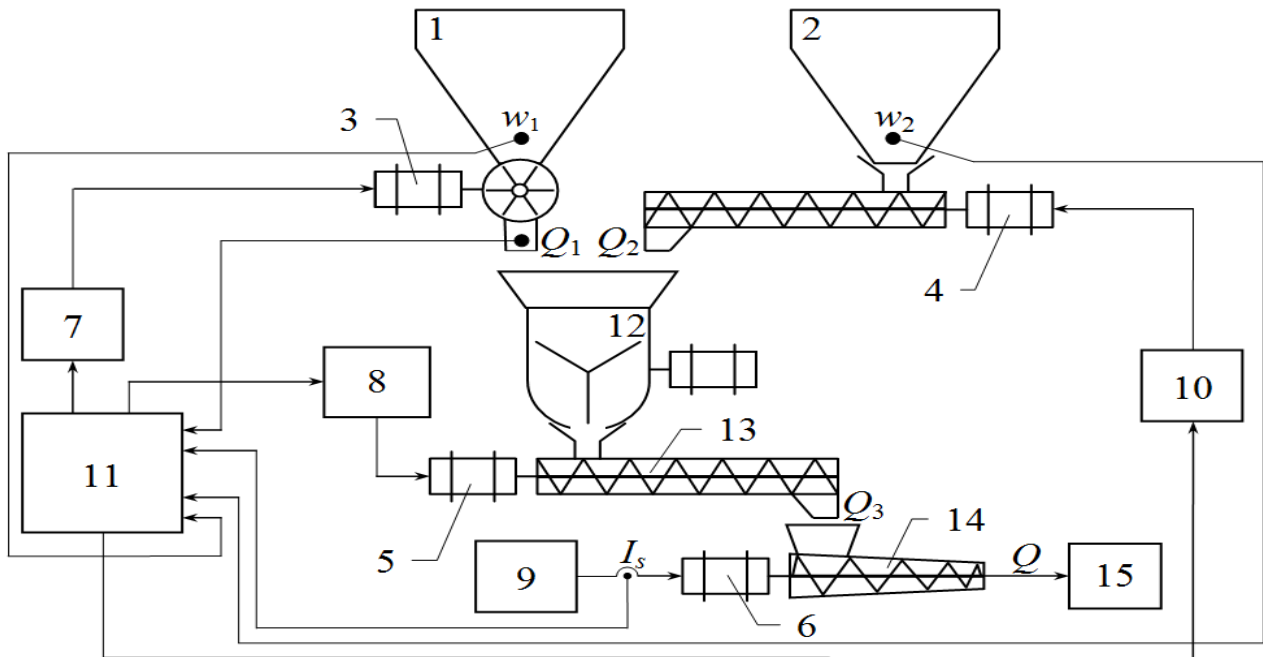


Рисунок 1 – Функціональна схема автоматизованої потокової технологічної лінії виробництва двокомпонентного твердого біопалива

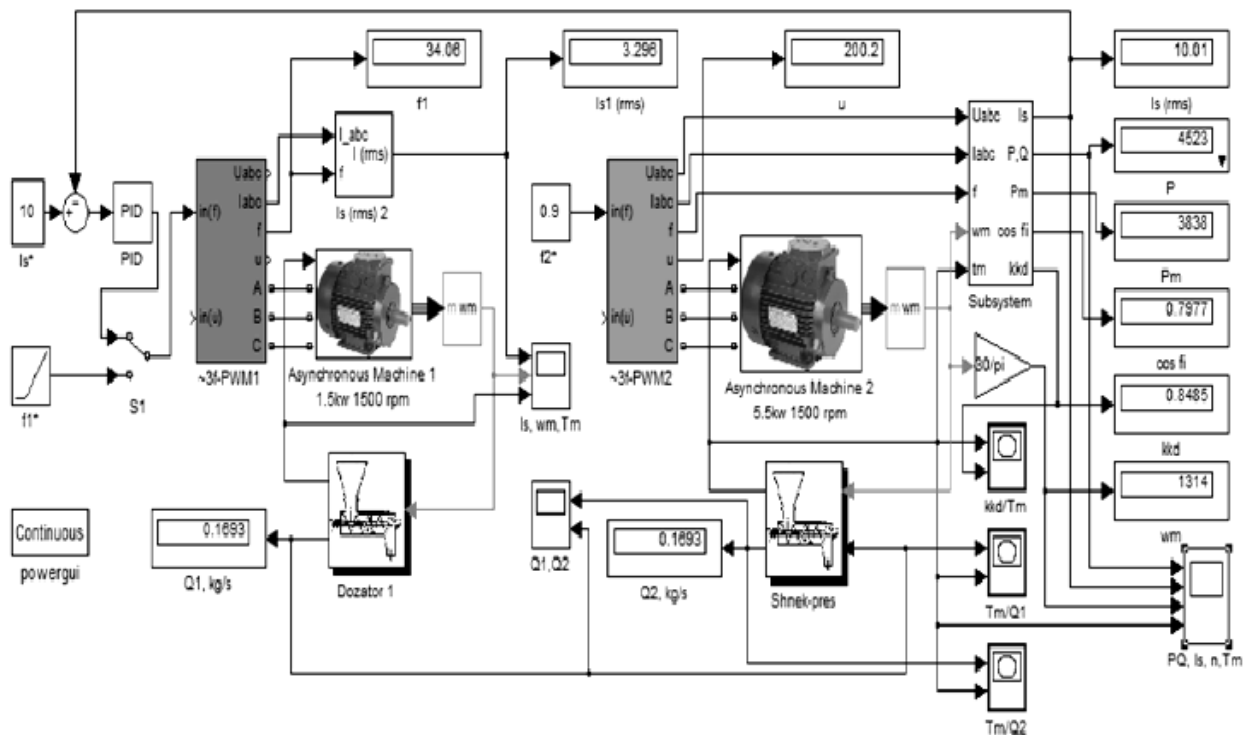


Рисунок 2 - Імітаційна модель установки для дослідження режимів роботи та енергетики технологічного обладнання

Ця модель базується на математичних моделях шнекових дозаторів та підпресувального шнека-екструдера і відтворює процес функціонування вказаних технологічних машин у замкнутій системі автоматичного керування продуктивністю завантажувального шнека-дозатора Q_1 , що забезпечує задану номінальну величину струму статора АД обладнання.

За результатами математичного моделювання отримано залежності величини моменту АД підпресувального екструдера від продуктивності завантажувального шнека-дозатора і струму статора у режимах ручного та автоматичного керування, що дозволило визначити необхідний об'єм бункера змішувача із суттєвим зменшенням встановленої потужності приводного електродвигуна (з 3 кВт до 0,25 кВт).

Запропоновано здійснювати регулювання продуктивності завантажувального шнека-дозатора за величиною струму статора АД підпресувального екструдера, що дозволило зменшити затрати електроенергії на 20 %.

Встановлено, що корекція жорсткості механічних характеристик зв'язних електроприводів за напругою, виходячи з критерію максимуму енергетичних характеристик електродвигунів дозволяє збільшити ККД на 3,4 %, а коефіцієнт потужності – на 6,4 % .

Література:

1. В. Дубровін та ін. Біопалива, технології, машини і обладнання. Київ, Україна: ЦТІ, Енергетика і електрифікація, 2004.
2. О.А. Андрющенко. Экономия энергетических и материальных ресурсов средствами электропривода. Энергосберегающие технологии и автоматизация. ЭСТА, 2001, № 1–2, с. 52–53.
3. С.Г. Герман-Галкин. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB. СПб.: Корона-принт, 2001.