

# MÔ PHÒNG HỆ THỐNG THỦY LỰC CÓ HAI BƠM SONG SONG VỚI BOND GRAPH BẰNG 20-SIM VÀ ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHẾ ĐỘ ĐẶC BIỆT TRONG QUÁ TRÌNH VẬN HÀNH CÔNG NGHỆ

BOND GRAPH SIMULATION AIDED BY BY 20-SIM OF HYDRAULIC SYSTEM WITH TWO PUMPS CONNECTED IN PARALLEL AND THE EVALUATION OF SEVERAL SPECIAL MODES DURING TECHNOLOGY OPERATION PROCESS

**Nguyễn Đức Trung**

*Viện CNSH và CNTP, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội*

**Phan Đình Hiếu**

*Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội*

## TÓM TẮT

Hệ thống bơm trong công nghiệp thường được truyền động bằng hệ truyền động xoay chiều với động cơ không đồng bộ rô to lồng sóc có thể đi kèm biến tần trong trường hợp yêu cầu điều chỉnh vận tốc để thay đổi lưu lượng cho phù hợp cũng như tiết giảm năng lượng tiêu thụ. Nghiên cứu trình bày mô phỏng và đánh giá một số chế độ đặc biệt của hệ thống thủy lực có hai bơm hoạt động song song và có thể suy rộng cho trường hợp nhiều bơm hoạt động song song. Sơ đồ mô phỏng xây dựng trên phần mềm 20 - Sim với ngôn ngữ Bond graph chuyên dụng trong việc mô tả chế độ xác lập và quá độ của hệ thống năng lượng. Kết quả mô phỏng của các bơm giống nhau kết nối song song trong các trường hợp tải thủy lực khác nhau cho thấy một số đặc điểm lưu ý trong quá trình vận hành hệ thống nhằm đưa ra phạm vi hiệu quả của tác động điều chỉnh tốc độ đối với quá trình vận chuyển chất lỏng trong hệ thống điều khiển quá trình.

**Từ khóa:** Bơm ly tâm hoạt động song song, Bond graph, 20-Sim, mô phỏng, hệ thống điều khiển quá trình.

## ABSTRACT

Industrial pumping system is usually driven by the AC drive of squirrel cage induction motor and inverter in case of speed regulation for flow control and energy consumption reduction. The study focus on the simulation and the evaluation of several special modes of the hydraulic system with two pumps connected in parallel. The simulation diagram is established by 20 - Sim software with Bond graph language which is specially applied in energetic system description for both of stable state and transient state. Simulation result of identical pumps connected in parallel in the cases of different hydraulic loads shows some notes for system operation in order to propose the effective range of the speed regulation impacts for liquid transportation in the process control system

**Keywords:** Centrifugal pumps connected in parallel, Bond graph, 20-Sim, simulation, process control system.

---

Email: [ndtrung2212@gmail.com](mailto:ndtrung2212@gmail.com)

Ngày nhận bài: 15/04/2017

Ngày nhận bài sửa sau phân biện: 02/06/2017

Ngày chấp nhận đăng: 16/06/2017