



Mô hình toán và mô phỏng thiết bị phản ứng xúc tác dị thể cho quá trình reforming xăng nặng
 Mathematical model and simulation of a heterogeneous catalytic reactor for reforming process of heavy gasoline

Nguyễn Hữu Dương, Vũ Hồng Thái*

Bộ môn Máy và Thiết bị Công nghiệp Hoá chất - Dầu khí, Viện Kỹ thuật Hóa học, Đại học Bách Khoa Hà Nội, Phòng 311, Nhà C3-4, Số 1 Đại Cồ Việt, Hà Nội

*Email: thai.vuhong@hust.edu.vn

ARTICLE INFO

Received: 05/5/2018

Accepted: 31/5/2018

Keywords:

reforming, heterogeneous catalyst, modelling, fix-bed catalytic reactor

ABSTRACT

In the petroleum refinery industry, catalytic reforming is a heterogeneous chemical process that aims to convert heavy and medium gasoline into high-quality gasoline. It can convert paraffinic hydrocarbons into fine hydrocarbons as well. The knowledge of the process is very important for calculating, designing and operating a catalytic reforming system in the oil processing industry. This research work establishes a homogeneous simulation model to describe a heavy-duty catalytic reformer based on the use of two major reaction types, the de-hydrocarbon reaction to paraffin and the paraffin hydrocracking reaction. The work provides a set of differential equation of the problem. An algorithm to solve the problem is introduced. The calculation results by using MATLAB will be presented and discussed. From these results the calculation of mass, the height of the catalyst needed can be made.

Giới thiệu chung

Reforming xúc tác là quá trình chuyển hóa phân đoạn naphta nặng được chưng cất trực tiếp từ dầu thô hoặc từ một số quá trình chế biến thứ cấp có chỉ số octan thấp (thường từ 30 đến 50) thành hợp phần cơ sở của xăng thương phẩm có chỉ số octan cao (thường lớn hơn 95). Đây là quá trình chuyển hóa các n-paraffin và naphten có mặt trong phân đoạn thành các hydrocacbon thơm có chỉ số octan cao [1, 2, 3]. Với việc đóng góp rất quan trọng của quá trình reforming, tính toán và mô hình hóa quá trình đã và đang nhận được sự quan tâm của rất nhiều nhà khoa học [5, 6, 7]. Trong quá trình reforming xúc, các phản ứng chính bao gồm: dehydro hoá các hydrocacbon naphten;

dehydro vòng hoá các hydrocacbon paraffin; đồng phân hoá; hydro cracking [7, 9]. Hiện nay, có hai công nghệ reforming: công nghệ bán tái sinh và công nghệ tái sinh liên tục. Công nghệ bán tái sinh là công nghệ truyền thống trong đó lớp xúc tác là cố định, hệ thống dòng nguyên liệu được chuyển động từ thiết bị phản ứng này sang thiết bị phản ứng khác. Lớp xúc tác được tái sinh tại chỗ khi ngừng hệ thống. Trong công nghệ tái sinh liên tục, lớp xúc tác chuyển động liên tục trong hệ thống, toàn bộ hệ thống được vận hành liên tục, lớp xúc tác được tái sinh riêng bên ngoài bởi hệ thống tái sinh riêng. Nhờ được lấy ra từng phần và tái sinh liên tục mà hoạt tính xúc tác ổn định cao hơn so với trong trường hợp lớp xúc tác cố định (công nghệ bán tái sinh). Do đó công nghệ tái sinh liên tục hiện nay