

Diseño, desarrollo y aplicación de nanosensor termorresistivo para un proceso de nanocatalisis en reactores químicos de la industria del petróleo

Propuesta de Investigación

José Andrés Hernández Arce
Ingeniería en Energía
Grupo GIRES
Facultad Físico mecánicas
jhernandez74@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Los sistemas nanotecnológicos se aplican al diseño de ingeniería para la caracterización, producción, y aplicaciones de estructuras, dispositivos, sistemas en nanoescala, equivalente a la milmillonésima parte de un metro.

De acuerdo a Abricht et al (2004: 17) se pueden identificar esencialmente cuatro campos de la nanotecnología en los cuales confluyen diferentes disciplinas científicas y tecnologías y los cuales encuentran diversos sectores de aplicación:

- i) nanometrología/nanoanálisis;
- ii) la nanobiotecnología /nanomedicina; iii) nanomateriales /nano química/ nanoelectrónica/ y y
- iv) nanoinstrumentación_nano-sensores, nanocontroladores y nanoactuadores.

Palabras Clave

Nano sensor, nano actuador, deformación, instrumentación de pavimentos

OBJETIVOS

- 1.- Diseñar estrategias avanzadas de aplicación de sistemas nanotecnológicos en Ingeniería, seleccionar los métodos de medición (nanosensor) y de accionamiento (nanoactuador) y evalúa su comportamiento a través de modelos a nanoescala.
- 2.- Realizar la modelación y simulación en tiempo real basadas en sistemas nanotecnológicos en Ingeniería y aplicar herramientas de diseño e implementación con métodos de fabricación Top Down y Bottom Up.
- 3.- Establecer con el uso de modelos MEMS con herramientas de COMSOL y soportes de nanocircuitos los modelos basados en la teoría cuántica y el mapa conceptual de acuerdo a la variante del estudio.
- 4.- Implementa en sistemas en tiempo real con el uso de modelos NEMS con herramientas de COMSOL, soportes de MATLAB.

METODOLOGIA DE INVESTIGACION PROPUESTA

La Investigación de sistemas de control de temperatura utilizados por los procedimientos de producción es de gran utilidad para el monitoreo en tiempo real de la operación y el control de los procesos y reacciones, principalmente porque permite establecer las condiciones de su funcionamiento.

El modelo fuzzy ver Figura 1. es la encargada de almacenar los datos de los grupos que controlan las variables definidas. La definición de reglas hace referencia a la comparación por medio de un bloque MIMO (múltiples entradas múltiples salidas) debido a que se usan varias entradas, es decir varios sensores.

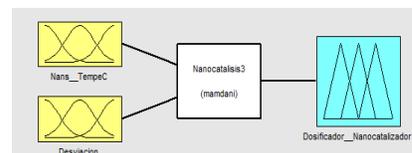


Figura 1. Sistema fuzzy integrado

REFERENTE TEORICO

FUNDAMENTO FÍSICO

El cambio de la entalpía define rapidez de la reacción y por ello es principal mantener la energía calorífica en el rango óptimo para así tener una reacción más eficaz:

SENSOR TERMORRESISTENCIA Y CALENTADOR

Sus principios de funcionamiento se basan en el efecto de JOULES de metales y semiconductores, según el cual, su resistividad varía en función de la energía calorífica que tenga la resistencia, el material de que está hecho y el diseño adoptado.

MODELADO

El desempeño y diseño (en el caso de la termorresistencia ver Figura 2) depende de las cantidades de flujo que pasa por la parte designada para el contacto.

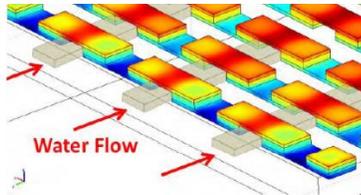


Figura 2. Diseño de flujo vertical de la termocupla

Para el circuito de calentamiento el área a calentar no se tiene en cuenta para la simulación de calentador ya que está definido el tamaño de dispositivo y la simulación solo tomara una unidad de este, para su cálculo, pero aun así su cantidad de energía liberada puede ser variada dependiendo de la aplicación.

Se debe dibujar el circuito de calentamiento en la placa de vidrio ya creada

La ecuación que gobierna eléctrica la operación del circuito es la siguiente:

$$\nabla_t \cdot (-d\sigma \nabla_t V) = 0$$

Donde: d es el grosor del gravado σ es la conductividad eléctrica ∇_t es el gradiente de operación V es el potencial eléctrico

La siguiente resultante ecuación denota la transferencia de calor con las condiciones de frontera utilizadas para describir los flujos enfrente y atrás del resistor

$$\nabla \cdot (-k \nabla T) = 0$$

$$-\mathbf{n} \cdot (-k \nabla T) = q_0 + h(T_{inf} - T) - \nabla_t \cdot (-d_s k_s \nabla_t T)$$

Donde:

\mathbf{n} es el vector normal en la frontera. K es la conductividad térmica h es el coeficiente de transferencia de calor de la película T_{inf} es la temperatura del medio exterior K_s es la conductividad térmica del gravado

Finalmente esto nos da las gráficas del mallado con respecto a la temperatura y la deformación causada en el circuito.

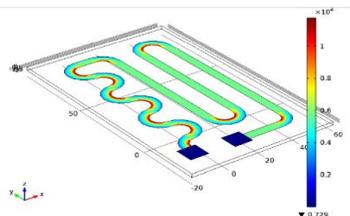


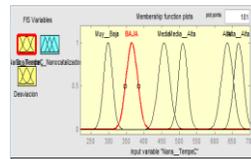
Figura 3. Imagen de distribución Térmica del circuito

5. DISEÑO Y APLICACIÓN DEL CONTROL DIFUSO

Se considera que si el catalizador debe mantener ciertas temperaturas para mantener su desempeño, Este tiende a gastarse lo cual causa que la reacción se pueda detener o ralentizar cosa que como resultado la lleva un punto de equilibrio donde la temperatura descende lo que significa que para contrarrestar esto se debe dar un dosis de catalizador en grandes cantidades, si la temperatura por otro lado se está saliendo de los límites la dosis de catalizador debe ser baja para que la reacción continúe en los rangos que sean más convenientes y permanezca en condiciones óptimas.

5.1 Modelamiento Fuzzy

En el comportamiento se debe agregar los posibles errores que causan desviaciones en las mediciones ver Figura 3,4 y por ende en



Figuras 4. Sistema fuzzy nanosensor

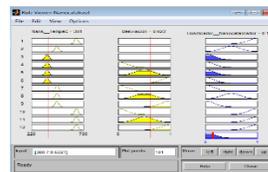


Figura 5. Rule viewer del sistema de control

la implementación del sistema de control, por ello se agrega esta variable en el sistema de lógica fuzzy.

5.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
Tutor del Proyecto	ANTONIO FAUSTINO MUÑOZ
Grupo de Investigación	GICYM
Línea de Investigación	LÍNEA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
Fecha de Presentación	MAYO DE 2015

6. CONCLUSIONES

Al realizar todo lo planteado, se ha identificado el comportamiento de los flujos de alimentación de catalizadores a la operación conocida como craqueo catalítico.

Para la creación de un sistema de control se estima un intervalo límite de temperatura ($K^{\circ}, C^{\circ}, F^{\circ}$) el cual será la temperatura media de funcionamiento del reactor, con este intervalo luego se definen los rangos bajos y altos para el catalizador tomando como referencia la temperatura de alimentación y la temperatura de salida del regenerador.

En el comportamiento del sistema se aprecian diferentes picos para determinados momentos y las oscilaciones repetitivas que se tienen en el intervalo medio de operación

7. REFERENCIAS

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario. Depto. De ingeniería química. Catedra de procesos industriales. Craqueo catalítico 2010

Emre Tan Topal. A Flow Induced Vertical Thermoelectric Generator and Its Simulation Using COMSOL Multiphysics. Excerpt from proceedings of the 2011 COMSOL conference in BOSTON.

Heating Circuit. Model COMSOL Multiphysics. Model ID:465

Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP) Proceso de Cracking Catalítico, FING Octubre 2013, Ing. Quím. Gonzalo Sanchez, Uruguay.

<http://es.slideshare.net/Carlos0601/craqueo-catalitico>