

MODELACFD



Módulo CSTR

Audiencia y Procesos

Dirigido a:

- **Gerentes y Superintendentes de Planta:** Buscando optimizar las operaciones diarias y maximizar el rendimiento de metano.
- **Ingenieros de diseño:** Utilización de prototipos virtuales para dimensionar reactores y tuberías para nuevas instalaciones de AD.
- **Investigadores académicos:** ejecutar escenarios complejos de "qué pasaría si" sin el costo y el tiempo de los ensayos continuos a escala de banco.
- **Ingenieros de Control de Procesos:** Desarrollar estrategias de alimentación estables para evitar la acidificación del reactor.

Maquinas industriales :

- **Digestión anaeróbica continua:** diseñada específicamente para reactores continuos de tanque **agitado** (CSTR) que tratan lodos de depuradora, estiércol animal o residuos de alimentos.
- **Plantas de co-digestión:** Simulando el impacto de la adición de "refuerzos" orgánicos de alta resistencia a un sustrato base.
- **Procesos de Estabilización:** Predicción de la calidad y contenido de nutrientes (N) del digestato para aplicación en tierra.

Funcionalidad

El módulo CSTR proporciona un entorno virtual de alta fidelidad para simular las complejas interacciones bioquímicas dentro de un reactor anaeróbico.

Características actuales

- **Integración completa de ADM1:** Implementación del Modelo de Digestión Anaeróbica No. 1, que incluye los 19 procesos (desintegración, hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis).
- **Simulación dinámica:** predice cómo las variables como el pH, los ácidos grasos volátiles (AGV) y la producción de gas cambian con el tiempo en respuesta a las fluctuaciones de la alimentación.
- **Perfil de digestato:** estima la composición química del efluente, incluidas las concentraciones de nitrógeno(N).

- **Monitoreo de estabilidad:** proporciona un monitoreo "virtual" en tiempo real de la relación VFA/alcalinidad para predecir posibles fallas del proceso antes de que ocurran.

Beneficios

- **Mitigación de riesgos:** Probar estrategias agresivas de alimentación o nuevos sustratos en un entorno virtual antes de aplicarlos a la planta física.
- **Reducción de costos operativos:** Optimice el tiempo de retención hidráulica (HRT) para maximizar el rendimiento mientras mantiene la estabilidad del proceso.
- **Cumplimiento energético:** Predecir con precisión la producción de biogás para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y los contratistas.
- **Apoyo para la resolución de problemas:** identifique la causa raíz de la inestabilidad del proceso (por ejemplo, inhibición de amoníaco o acumulación de acetato) a través de un análisis cinético detallado.

Conceptos y Supuestos

- **Conceptos fundamentales:** el módulo se basa en el marco ADM1, que considera la EA como una serie de pasos bioquímicos secuenciales y paralelos mediados por distintos grupos funcionales de microorganismos (acidógenos, acetógenos y metanógenos).

Supuestos Claves:

- **Mezcla perfecta:** Se asume que el reactor es un "CSTR perfecto", donde la concentración de cualquier componente es uniforme en todo el tanque e igual a la concentración en el efluente.
- **Volumen constante:** la simulación asume que el caudal de afluente es igual al caudal de efluente a menos que se especifique lo contrario.
- **Operación isotérmica:** Se supone que las reacciones bioquímicas ocurren a una temperatura mesófila constante.

Limitaciones:

La precisión de la simulación depende en gran medida de la caracterización del sustrato de entrada (fracciones COD).

Los fenómenos físicos como la formación de espuma, la acumulación de arena o las "zonas muertas" en el reactor no son capturados por el modelo cinético bioquímico.

Uso

La experiencia del usuario está diseñada para reflejar la puesta en marcha real de un digestor:

- **Definir geometría del reactor:** Introduzca el volumen activo del digestor virtual.
- **Caracterización del sustrato:** Introduzca las propiedades del afluente (DQO total, fracciones solubles, contenido de nitrógeno).
- **Establecer parámetros operativos:** defina la tasa de carga orgánica (OLR) o el tiempo de retención hidráulica (HRT).
- **Ejecutar simulación:** ejecute el solucionador ADM1 durante un período específico (por ejemplo, 100 días) para observar la transición del inicio al estado estacionario.
- **Analizar el resultado:** Revise los gráficos dinámicos para el flujo de metano, la estabilidad del pH y la calidad de los efluentes para validar su estrategia operativa.

MODELACFD

infomodelacfd@modelacfd.cl

www.modelacfd.cl