

VENTAJAS DE IMPLEMENTAR DISIPADORES HISTERÉTICOS TIPO ADAS EN ESTRUCTURAS

Los dispositivos de disipación de energía tipo ADAS por sus siglas en inglés Added Damping and Stiffness, también conocidos como disipadores histéricos metálicos, son elementos estructurales diseñados para mejorar el desempeño sísmico de edificaciones mediante la disipación de energía a través de deformaciones plásticas controladas. Generalmente están constituidos por placas de acero con geometría específica (como en forma de X o de reloj de arena), que concentran la fluencia en zonas predeterminadas. Su función principal es absorber y disipar la energía inducida por cargas dinámicas, particularmente sismos, reduciendo la demanda sobre los elementos estructurales principales como vigas y columnas.

Una de las principales ventajas de los dispositivos ADAS es su capacidad de disipación de energía altamente eficiente y estable. A diferencia de otros sistemas, los ADAS presentan un comportamiento histérico amplio y repetible, lo cual se traduce en ciclos de carga-descarga con gran área encerrada en el diagrama fuerza-desplazamiento. Esto implica una elevada disipación de energía por ciclo, reduciendo significativamente la respuesta dinámica de la estructura. Además, su comportamiento es esencialmente independiente de la velocidad de deformación, lo que los hace particularmente confiables ante excitaciones sísmicas de diferente contenido frecuencial.

En términos de comportamiento cíclico, los ADAS presentan una baja degradación de resistencia y rigidez bajo cargas repetidas, siempre que se diseñen adecuadamente para evitar fatiga prematura. Esto garantiza un desempeño consistente incluso bajo múltiples eventos sísmicos o réplicas, lo cual es fundamental en zonas de alta sismicidad.

Otra ventaja relevante es la concentración del daño en elementos reemplazables. Los ADAS están diseñados para entrar en el rango plástico antes que los elementos estructurales principales, actuando como “fusibles estructurales”. Esto permite que, después de un evento sísmico severo, el daño se localice en los disipadores y no en la estructura portante, facilitando la inspección, reparación y reemplazo. Desde el punto de vista de la resiliencia estructural, esto reduce los tiempos de inactividad de la edificación y los costos asociados a su rehabilitación.

Adicionalmente, los dispositivos ADAS incrementan tanto la rigidez inicial como el amortiguamiento equivalente del sistema estructural. Este doble efecto tiene implicaciones directas en la reducción de desplazamientos laterales y derivas de entrepiso, parámetros críticos en el diseño sísmico basado en desempeño. Al aumentar el amortiguamiento efectivo, se reduce la demanda espectral, lo cual puede traducirse en menores fuerzas internas en los elementos estructurales. Esto abre la posibilidad de optimizar secciones estructurales, logrando diseños más eficientes sin comprometer la seguridad.

Otra ventaja significativa es su versatilidad en la aplicación. Los ADAS pueden integrarse en sistemas estructurales existentes como marcos arriostrados, sistemas duales o incluso en rehabilitación de estructuras existentes. En proyectos de reforzamiento sísmico, su instalación no requiere modificaciones drásticas en la configuración estructural, lo que los hace una solución viable técnica y económicamente. Además, su fabricación es relativamente sencilla, ya que se basan en placas de acero convencional cortadas con geometrías específicas, lo que facilita su producción y control de calidad.

Finalmente, desde el enfoque de diseño basado en desempeño, los dispositivos ADAS permiten cumplir con objetivos de desempeño más exigentes, como niveles de daño controlado o ocupación inmediata. Su inclusión en el sistema estructural proporciona una herramienta eficaz para diseñar estructuras no solo seguras, sino también operativas después de un sismo moderado o severo.

En conclusión, los dispositivos de disipación de energía histéricos ADAS representan una solución robusta y eficiente para mejorar el desempeño sísmico de estructuras. Su capacidad de disipar energía, concentrar daño en elementos reemplazables, incrementar amortiguamiento y facilitar el análisis estructural los convierte en una herramienta de alto valor ingenieril. Su implementación contribuye significativamente a la resiliencia estructural, optimización del diseño y reducción de costos post-sismo, consolidándose como una tecnología clave en la ingeniería sísmica moderna.

Referencia Bibliográfica

Constantinou, M. C., Soong, T. T., & Dargush, G. F. (1998). Passive energy dissipation systems for structural design and retrofit (Monograph No. 1). Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research.