

Títol: *Estudi de l'acció del vent sobre els gratacels. Aplicació sobre l'Ural Tower*

Títol original: *Etude du vent sur un Immeuble de Grande Hauteur. Application sur l'Ural Tower*

Autora: Sabaté Vidales, Anna

Tutor: Barbat, Aleix

RESUM

El comportament del vent al voltant de les estructures és un tema complex i necessari que cal estudiar per tal de poder desenvolupar l'enginyeria del vent i aplicar-la a les estructures. Anteriorment, la concepció de les petites i mitjanes estructures es duia a terme a partir d'un tractament quasi estàtic de les forces de vent. Tanmateix, aquest tractament pot subestimar els resultats necessaris per a la concepció des edificis molt alts, ja que en aquests casos apareixen altres temes importants a tractar en la concepció de les estructures els quals no es tenen en compte en un estudi quasi estàtic. Aquests temes són: la resposta dinàmica, la interferència amb altres estructures, la resposta davant el vent en sentit longitudinal i en sentit transversal, etc. És molt important entendre la manera en què tots aquests paràmetres depenen del vent i tenir-los en compte per tal de fer un bon estudi de la concepció dels edificis molt alts tenint en compte aquestes forces.

Les estructures flexibles poden ser víctimes d'excessius nivells de vibració sota l'acció del vent, la qual cosa pot ser adversa, afectant la confortabilitat dels ocupants (aquesta vibració es mesura normalment en acceleració màxima). Els estudis realitzats en l'àmbit de la percepció de l'acceleració en els gratacels descriuen que normalment la tendència és que aquesta sigui dominada per la resposta en sentit perpendicular a la direcció del vent a causa de la formació de turbulències al voltant de l'estructura. Per tal d'assegurar el bon funcionament de les estructures flexibles, es poden fer algunes modificacions en el seu disseny i també s'hi poden implementar sistemes estructurals alternatius per tal d'utilitzar dispositius de control passiu o actiu.

Tot i que ni la concepció de capacitat d'amortiment per sistemes estructurals ni el fet de considerar altres sistemes mecànics per tal d'incrementar la capacitat d'amortiment d'una estructura no són encara una pràctica rutinària, aquests temes són cada vegada més comuns en la nova generació d'edificis alts i molt alts. La selecció d'un aparell de control de les vibracions depèn d'un gran nombre de factors: eficàcia, compacitat i pes, cost total i cost d'explotació, manteniment i seguretat. El cost depèn del nivell de resposta de reducció requerida, tant si es tracta d'un sistema passiu o actiu, i del grau de complexitat del sistema. Per tal de reduir la resposta de les estructures altes deguda al vent relacionada amb l'acceleració i els nivells de confortabilitat de les persones, els amortidors de massa (tant si són passius, actius o híbrids) són els aparells més utilitzats entre les 20 instal·lacions més grans en gratacels i torres de control arreu del món.

La majoria d'investigacions dutes a terme sobre la possibilitat de controlar la vibració de les estructures d'enginyeria civil sota l'excitació del vent es basen en anàlisis teòriques i simulacions numèriques. Pels edificis més alts, les proves en túnel de vent tenen l'avantatge de proporcionar resultats molt més precisos. Després de moltes mesures, és possible afirmar que el major avantatge d'un sistema de control actiu són la seva petita massa i la seva alta eficàcia: mentre un amortidor de massa sintonitzat és capaç de proporcionar un amortiment addicional d'un 3% a 4% de l'amortiment crític, un sistema de control actiu pot arribar-ne a proporcionar un 10% o més. Els sistemes d'amortiment híbrid s'han començat a introduir recentment i pretenen obtenir els beneficis dels amortidors de control passiu i els de control actiu.

Aquest treball presenta la base de l'enginyeria del vent i del comportament del vent al voltant dels edificis alts, detallant els problemes que poden aparèixer: percepció del moviment, poca confortabilitat de les persones, etc. Les possibles solucions s'analitzaran i es detallaran. Constantment es farà referència a la torre Ural (385m d'altura), projecte en el qual vaig treballar i que es construirà a Ekaterinburg (Rússia).

Paraules clau: excitació del vent, edificis alts, assaigs en túnel de vent, acceleració, amortiment