

SVĀRSTĪBU SLĀPĒTĀJSISTĒMU ANALĪZE UN PIELIETOJUMS

Darbā detalizēti apskatīts noregulētās masas svārstību slāpētāju aprēķins. Tika izpētīts, par cik var samazināt horizontālos pārvietojumus, no vēja slodzes, ierīkojot monolīta dzelzsbetona augstceltnē ar iekšējo kodolu, un pa perimetru izliktām kolonām dažādas masas svārstību slāpētājsistēmas. Darbā gaitā ir secināts:

- Dominējošās slodzes un arī to izraisītie efekti ir no vēja slodzēm, kas ir perpendikulāras vēja virzienam. Piemēram, 162 m augstajā ēkā vēja slodzes vērtība, kas ir perpendikulāra vēja virzienam, ir trīs reizes lielāka nekā vēja slodzei, kas ir paralēla vēja virzienam. Tomēr jāatzīst, ka šīs slodzes ir dominējošas tikai tad, kad virpuļplūsmas efekts ir pilnībā iestājies spēkā.
- No virpuļplūsmas efekta iestāšanās brīža, radītie efekti ļoti strauji pieaug savās vērtībās un sasniedz savu maksimumu ēkai ap 162 m. Ēkai palielinot augstumu tikai par 18m (11%) virpuļplūsmas radītie efekti pieaug apmēram par 90%. Tuvojoties 200m atzīmei šie efekti atkal sāk samazināties.
- Ēku aprēķinos izmanto ekvivalentās statiskās slodzes, kas līdzvērtīgas dinamiskām slodzēm, tādējādi atvieglojot aprēķinu. Ja pie statiskām slodzēm aprēķins galvenokārt tiek veikts pārbaudot elementu nestspēju un izlieci, tad pie dinamiskām slodzēm aprēķinos nosaka svārstību paātrinājumus.
- Ja ēka nav korekti uzprojektēta, tad pat ierīkojot ēkā slāpētājsistēmas, nevar panākt, lai paātrinājumi būtu normas robežās. Tie var pārsniegt normas vērtību pat 5-10 reizes.
- Palielinoties ēku augstumam un samazinoties stingumam, ēku pašsvārstību frekvence samazinās, bet pieaug svārstību periods.
- Eirokodeksā dotās formulas, ar kuru palīdzību var rēķināt ēku pašsvārstību frekvences, ir diezgan neprecīzas, tāpēc pašsvārstību frekvenču vērtības ir ieteicams rēķināt ar GEM datorprogrammas palīdzību. Pašsvārstību frekvenču vērtības rēķinātas ar GEM un analītiski, izmantojot Eirokodeksa formulas, var atšķirties pat līdz 30%.
- Katrai ēkai ir savs rimšanas koeficients (spēja slāpēt svārstības). Vislabāk svārstības slāpē dzelzsbetona ēkas, kurām rimšanas koeficients ir vienāds ar 0.1. Savukārt ēkas būvētas no tērauda, svārstības slāpē divas reizes sliktāk.
- Ierīkojot ēkās svārstību slāpētājsistēmas to masu diapazons ir no 1%-10% no ēkas vibrējošās daļas masas. Tas ir nepieciešams, lai varētu slāpētājsistēmas frekvenci uzregulēt pēc iespējas līdzīgāku ēkas pašsvārstību frekvencei. Kad izvēlās šo diapazonu ir arī jāskatās uz to, cik lielu svaru var likt uz pārseguma. Vadoties no šī nosacījuma, optimālais diapazons būtu 1-3% robežās.
- Ierīkojot ēkās noregulētus masas slāpētājus ar dažādiem masu diapazoniem, horizontālos pārvietojumus, vēja slodzes un paātrinājumus var samazināt līdz pat 44%.
- Katrs noregulēts masas slāpētājs sastāv no kustīgās masas, atsperes un amortizatora. Tāpēc katram slāpētājam, pie konkrētas tā masas, ir jāatrod optimālais atsperes stingums un optimālais amortizatora proporcionalitātes koeficients.

Turpmākos pētījumos nepieciešams pievērst uzmanību aktīvām slāpētājsistēmām, kuras pašas var pielāgoties konkrētiem ārējo slodžu gadījumiem.