

Ha figyelmen kívül hagyjuk a talaj tehetetlenségét, a gépalapot rugalmasan ágyazott merev testként (122. ábra) vizsgálhatjuk. Ilyenkor a talaj jelleggörbéjét lineárisnak tekinthetjük, vagyis feltételezhetjük, hogy a gépalapra ható rugalmas visszatérítő erők arányosak a gépalap elmozdulásával (lásd a 2. kötet III. fejezet 6. §.-át).

Rendszerint a talajnak a gépalap oldalfelületére ható nyomása elhanyagolható és csak a gépalap talpán fellépő reakcióerőket kell számításba venni.

Az egyszerűsítő feltevés szerint a talaj rugójellemzőit úgy számítjuk, hogy a gépalap és a talaj érintkezési pontjának elmozdulása a kérdéses pontban ható nyomással arányos (a rugalmasan ágyazott tartók számításakor alkalmazott feltevéshez hasonlóan).

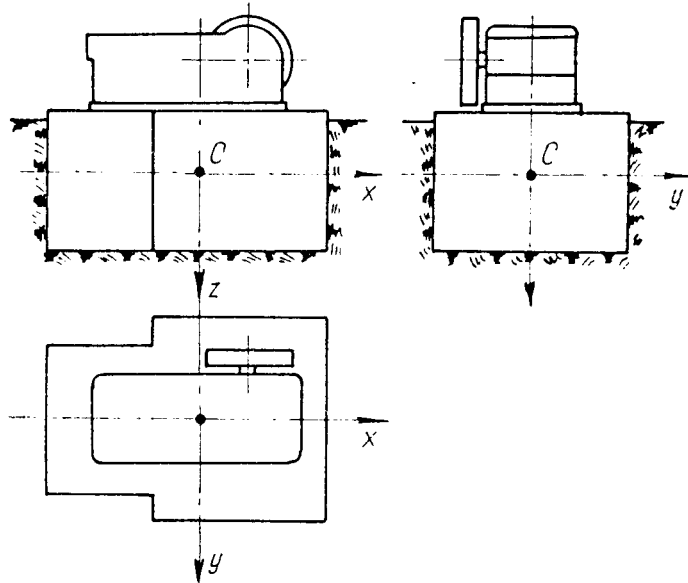
E feltevés szerint a gépalap rugalmas elmozdulása és a terhelés között a következő összefüggések érvényesek.

Ha a gépalap süllyedése (ζ) függőleges (123a ábra), akkor a reakcióerő (R_z) is függőleges, és átmegy a talp súlypontján (O), nagysága:

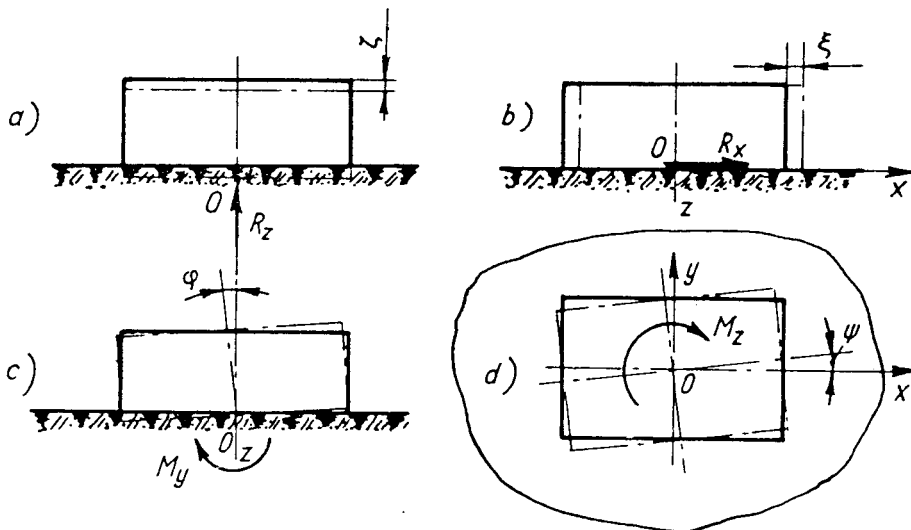
$$R_z = C_z A \zeta, \quad (1)$$

ahol C_z a talaj *dinamikus ágyazási tényezője*. Ez függ a talaj tulajdonságaitól, és megadja a gépalap alsó lapjára ható közepes nyomást, ha az elmozdulás egységnyi (kp/cm^3).

A az alaptömb alsó lapjának felülete.



122. ábra. A gép elhelyezése az alapon



123. ábra. A gépalap rugalmas elmozdulása és a talaj reakciója

Ha a gépalap vízszintes irányban ξ -vel elmozdul (123b ábra), akkor a reakcióerő (R_x) is vízszintes, és átmegy az alap alsó lapjának súlypontján, nagysága:

$$R_x = C_x A \xi, \quad (2)$$

ahol C_x a dinamikus ágyazási tényező a vízszintes irányban.

Ha a gépalap φ szöggel fordul el, az y tengely körül (123c ábra), akkor M_y reakciónyomaték ébred. Itt feltételezzük, hogy a φ szög kicsi, és ezért a gépalap nem válik el a talajtól. Ekkor a reakciónyomaték:

$$M_y = C_\varphi I \varphi, \quad (3)$$

ahol I az alap alsó lapjának másodrendű nyomatéka az elfordulás tengelyére;
 C_φ az ágyazási tényező.

Ha igaz az a feltevés, hogy a nyomás és az elmozdulás között egyértelmű az összefüggés, akkor $C_\varphi = C_z$.

Az alsó lap súlypontján átmenő függőleges tengely körüli ψ elfordulásnak (123d ábra) megfelelő reakciónyomaték:

$$M_z = C_\psi I_p \psi, \quad (4)$$

ahol a C_ψ ágyazási tényező az elfogadott feltevés értelmében C_x -szel egyenlő,
 I_p az alsó lap poláris másodrendű nyomatéka a súlypontjára.

A kísérletek szerint az a feltevés, amelynek értelmében az alap alsó lapjának bármely pontjában az elmozdulás arányos a pontban ható nyomással, *nem érvényes*. Kimutatták, hogy $C_z \neq C_\varphi$ és $C_x \neq C_\psi$. E tényezők nemcsak a talaj tulajdonságaitól, hanem az alap alsó lapjának alakjától és méreteitől is függenek.

Pontosabb eredményt kapunk, ha a talajt rugalmas féltérnek tekintjük, a gép-alapot pedig merev sajtólószerszámnak annak felületén. A sajtólószerszám elmozdulásai és a ráható terhelések közötti összefüggést az elméleti rugalmasságtan módszereivel határozhatjuk meg.

Ezek az összefüggések is felírhatók az (1) – (4) egyenletek alakjában, de a C_z , C_x , C_φ és C_ψ tényezők az alap alsó lapjának alakjától és méreteitől is függenek.

Így pl. körtalpú gépalap esetében *M. Szadovszkij* megoldása szerint a C_z ágyazási tényező:

$$C_z = \sqrt{\frac{4}{\pi}} \frac{E}{1 - \mu^2} \frac{1}{\sqrt{A}},$$

ahol E a talaj rugalmassági modulusa;

μ a talaj Poisson-száma;

A az alap alsó lapjának területe.

A többi ágyazási tényező (C_x , C_φ és C_ψ) is hasonlóan függ az alsó lap területétől.

Mivel a valóságban a talaj nem tökéletesen rugalmas, ezért az ágyazási tényezőre kapott elméleti összefüggés csak megközelíti a valóságot. A gyakorlatban a kísérleti adatok alapján úgy veszik, hogy 10 m²-nél kisebb alsó alapterület esetén a C tényező \sqrt{A} -val fordítva arányos, ha pedig 10 m²-nél nagyobb a terület, akkor az ágyazási tényező értéke állandó.

A függőleges dinamikus ágyazási tényező *D. D. Barkan* által javasolt megközelítő értékeit a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat

A különféle talajok függőleges dinamikus ágyazási tényezői [2]

A talaj osztálya	Talajnem	A megengedett nyomás statikus terhelésre kp/cm^2	A dinamikus ágyazási tényező C_z (kp/cm^2) 10 m^2 -es alapra
I.	Gyenge talajok (lágy agyag, iszap, homokos agyag, közepes tömörségű porszerű homok, valamint a II. és III. osztályba tartozó talajok közbenső iszap- vagy tözegrétegekkel)	1,5-ig	3-ig
II.	Közepesen teherbíró talajok (a sodrás határon levő vagy szárazabb iszap és agyag, közepesen tömör homok)	1,5...3,5	3...5
III.	Teherbíró talajok (kemény agyag és iszap, kavics, kavicsos homok, lösz, márga)	3,5...5	5...10
IV.	Sziklás talaj	5 fölött	10 fölött

A táblázatban megadott C_{z10} értékek olyan gépalapokra vonatkoznak, ahol az alsó lap területe 10 m^2 vagy annál nagyobb. Ha a géplap alsó lapja kicsi, C_z értéke a következő képlettel számítható:

$$C_z = C_{z10} \sqrt{\frac{10}{A}}$$

A C_z tényező a gépalap alsó lapjának alakjától alig függ, ezért az gyakorlatilag figyelmen kívül hagyható, bár ha az alsó lap nyújtott téglalap, ez a tényező valamivel nagyobb, mint a négyzetes alsó lap esetében.

A C_φ/C_z viszonyszám a gépalap alsó lapjának alakjától függ. Derékszögű négyszög esetében a négyszög oldalainak $\frac{a}{b}$ arányától függ (az a oldal merőleges a reakciónyomaték hatásának síkjára):

$\frac{a}{b}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	5,0	10,0
$\frac{C_\varphi}{C_z}$	1,0	1,27	1,46	1,62	1,76	1,87	2,11	2,31	2,63	3,04	3,53

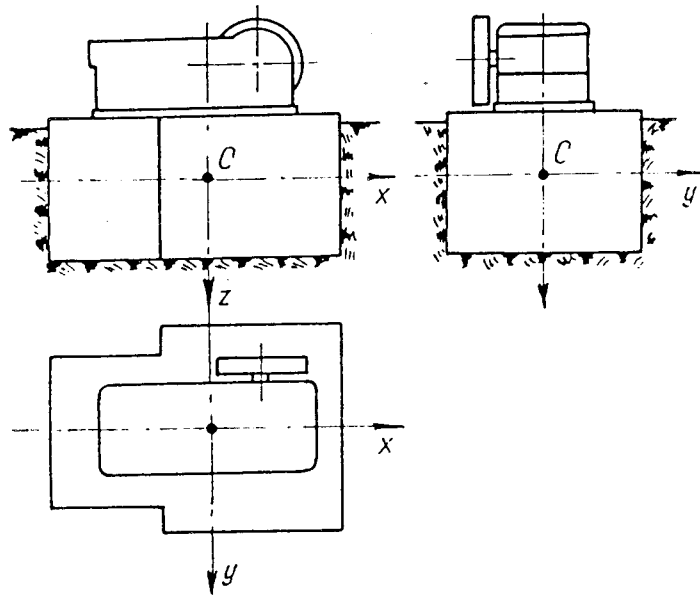
A $\frac{C_\varphi}{C_z}$ arány fenti értékeit olyan elméleti számításból kaptuk, amelyben a talajt rugalmas féltérnek tekintettük.

A C_x/C_z arány viszonylag kevésbé függ az alap oldalainak viszonyától, de nagyobb mértékben a talaj tulajdonságaitól (a *Poisson*-számától). Átlagosan elfogadható:

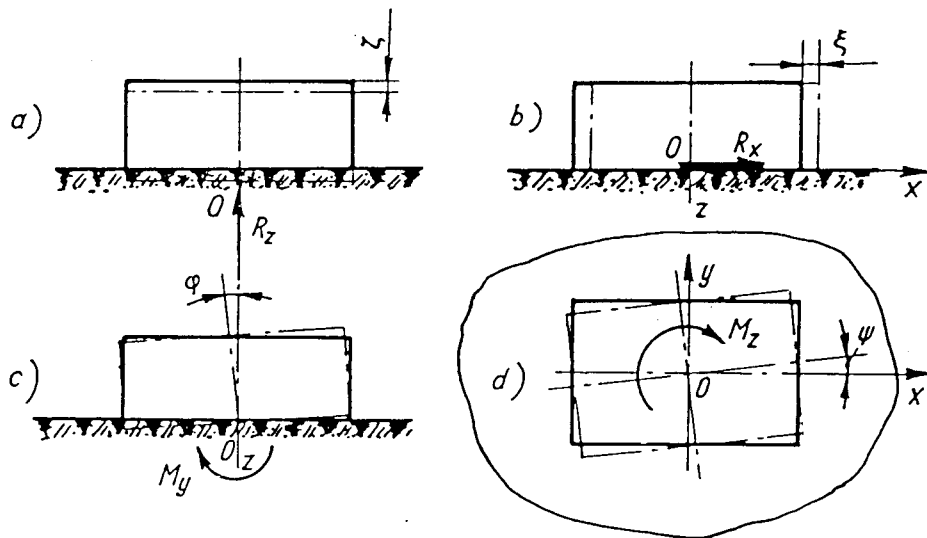
$$\frac{C_x}{C_z} = 0,5.$$

Kísérleti adatok alapján a $C_\varphi \approx 0,75C_z$ -nek vehető.

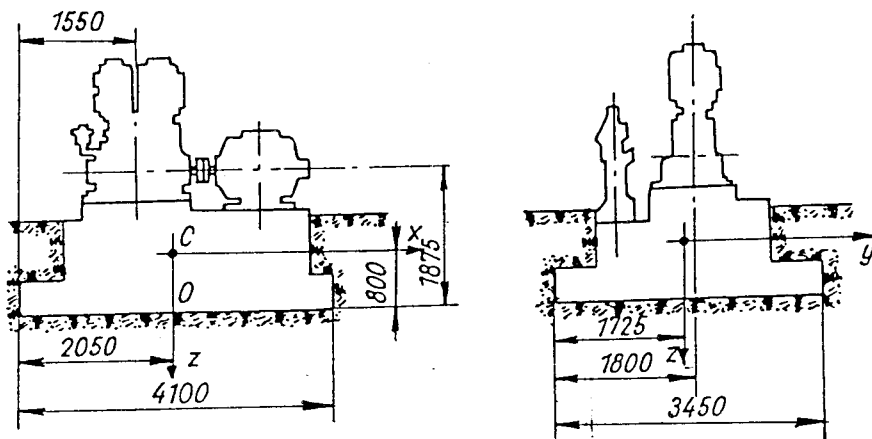
A gépalap mint merev test hatszabadságfokú, ezért hat sajátfrekvenciája van. Tegyük fel, hogy az alap és a ráépített gép közös súlypontja C (124. ábra). Az alap



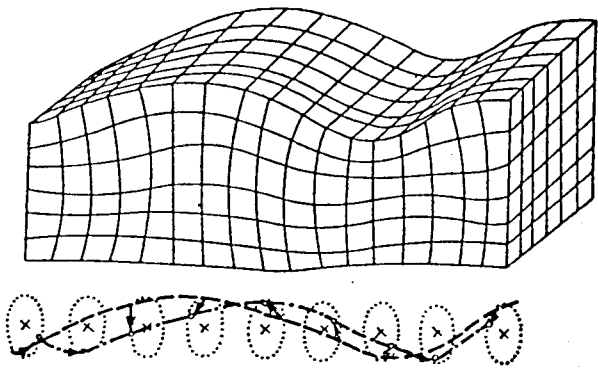
122. ábra. A gép elhelyezése az alapon



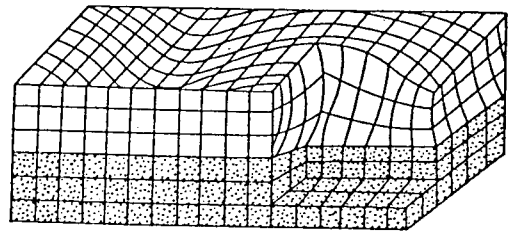
123. ábra. A gépalap rugalmas elmozdulása és a talaj reakciója



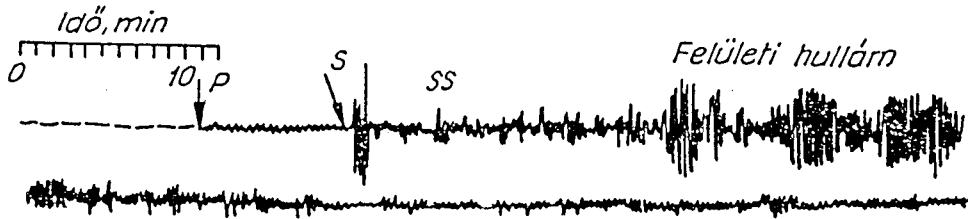
125. ábra. Vertikális elrendezésű dugattyús kompresszor alapozása



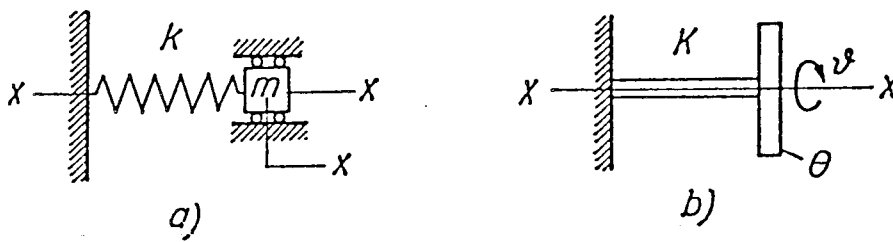
6-1. ábra. Rayleigh-hullám



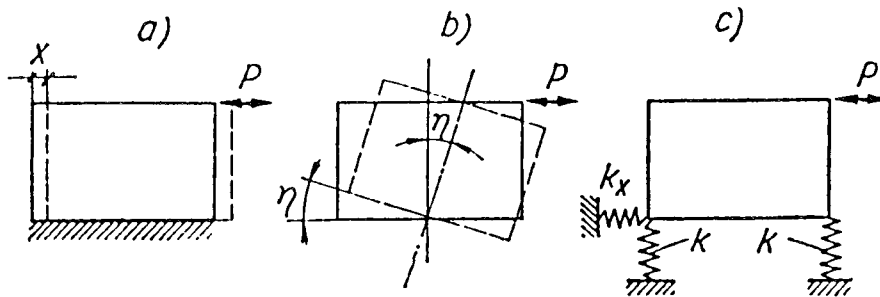
6-2. ábra. Love-hullám



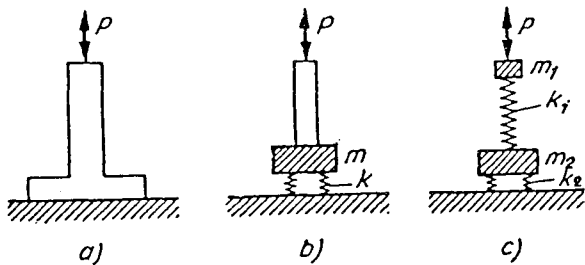
6-3. ábra. Teljes földrengés-hullámkép



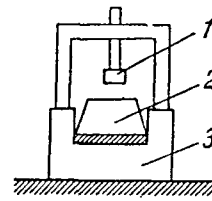
6-4. ábra. Egyszabadságfokú rendszer



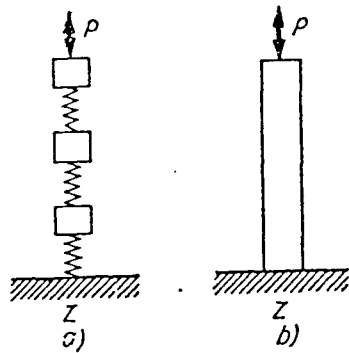
6-11. ábra. Egytömegű rendszer
a és b variációk, c az a és b variációk szimbollikus rugózata



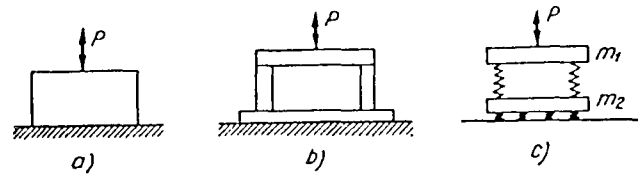
6-22. ábra. Oszlop modellje



6-31. ábra. Kalapácsolap
1 medve, 2 üllő, 3 alap



6-23. ábra. Azonos hatásvonalú rendszer



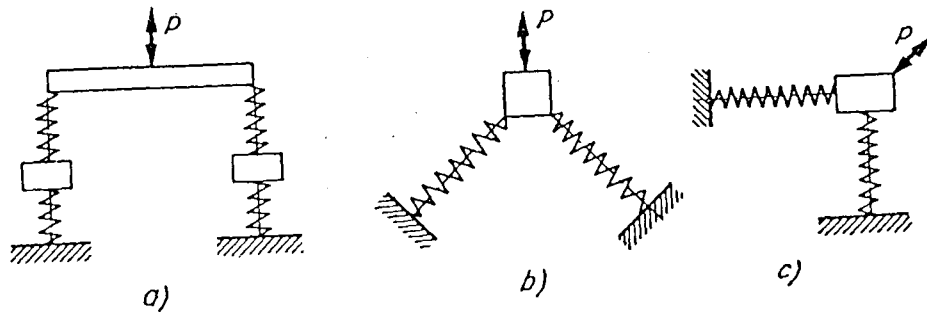
6-33. ábra. Állódugattyús gép alapja

A különféle talajok függőleges dinamikus ágyazási tényezői

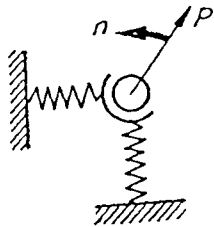
A talaj osztálya	Talajnem	A megengedett nyomás statikus terhelésre kp/cm ²	A dinamikus ágyazási tényező C _z (kp/cm ²) 10 m ² -es alpra
I.	Gyenge talajok (lágú agyag, iszap, homokos agyag, közepes tömörségű porszerű homok, valamint a II. és III. osztályba tartozó talajok közbelső iszap- vagy tőzegrétegekkel)	1,5-ig	3-ig
II.	Közepesen teherbíró talajok (a sodrási határon levő vagy szárazabb iszap és agyag, közepesen tömör homok)	1,5...3,5	3...5
III.	Teherbíró talajok (kemény agyag és iszap, kavics, kavicsos homok, lösz, márga)	3,5...5	5...10
IV.	Sziklás talaj	5 fölött	10 fölött

A táblázatban megadott C_{z10} értékek olyan gépalapokra vonatkoznak, ahol az alsó lap területe 10 m² vagy annál nagyobb. Ha a géplap alsó lapja kicsi, C_z értéke a következő képlettel számítható:

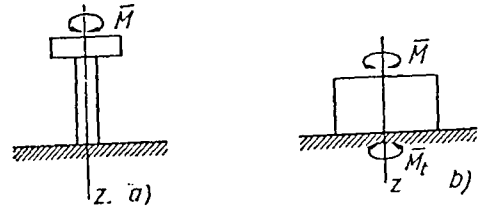
$$C_z = C_{z10} \sqrt{\frac{10}{A}}$$



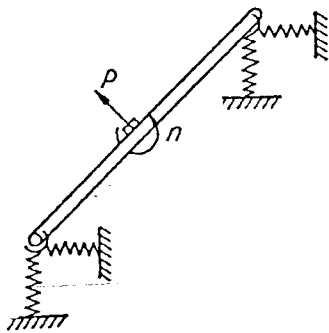
6-24. ábra. Két párhuzamos vagy közös metszéspontú rendszer



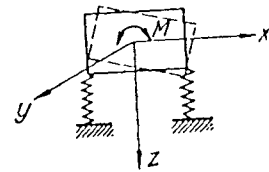
6-25. ábra. Egysíkú kétszabadságfokú rendszer



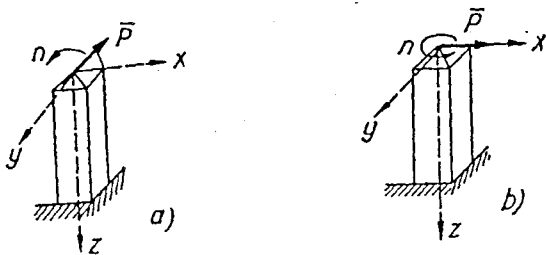
6-28. ábra. Párhuzamos síkú torziós rendszer
a a tengely, mint torziós rugó, b a talaj elfordulást ellenállása
mint torziós rugó



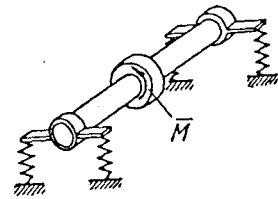
6-26. ábra. Kétsíkú kétszabadságfokú rendszer



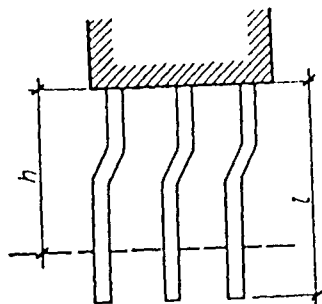
6-29. ábra. Két párhuzamos tengelyű soros rendszer



6-27. ábra. Rugalmas test
a hajlítólengések az x-z síkban, nyomólengések a z tengely irányában,
b hajlítólengések minden a z tengelyre illeszkedő síkban



6-30. ábra. Két-két párhuzamos soros rendszer



6-19. ábra. Cölöp

Indokolt esetben a cölöp vízszintes elmozdulás esetére vonatkozó rugóállandója a

$$k_{xc} = \frac{12 EJ_c}{h^3}, \quad (101)$$

n számú cölöp esetén a következő képletből számítható:

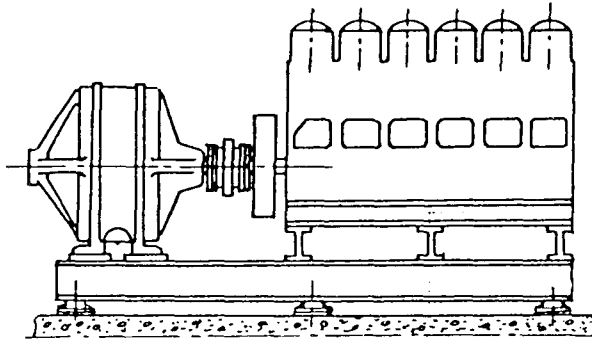
$$k_{xn} = \frac{12 nEI_c}{h^3}, \quad (102)$$

ahol

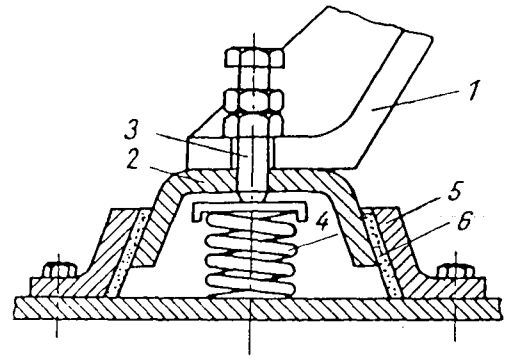
E a cölöp anyagának rugalmassági modulusa, kp/cm^2 ;

I_c a cölöp keresztmetszetének tehetetlenségi nyomatéka, cm^4 ;

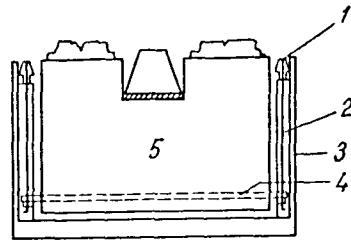
h a cölöp befogottjának tekinthető hossza, cm ($h < l$) (6-19. ábra).



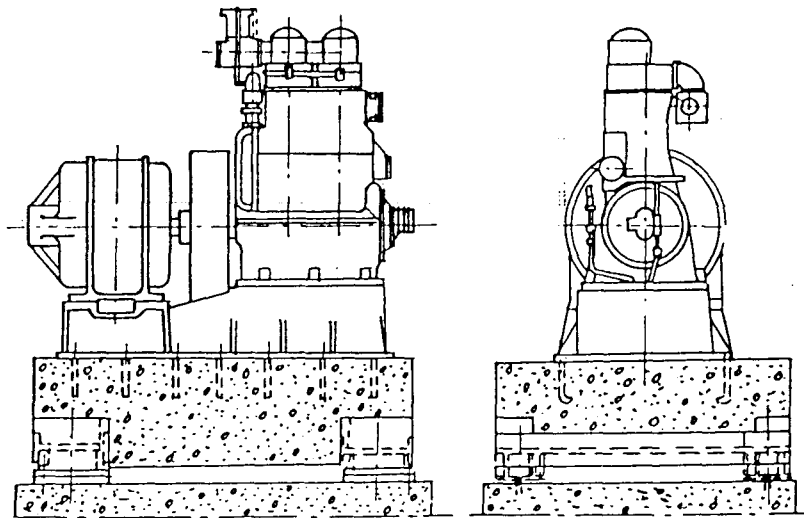
128. ábra. Generátorral egybekapcsolt hathengeres Diesel-motor rezgészigetelésének megoldása



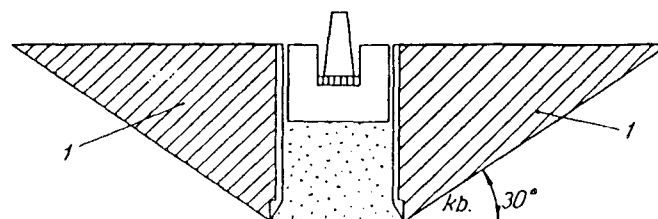
129. ábra. A rezgéscsillapító szerkezete



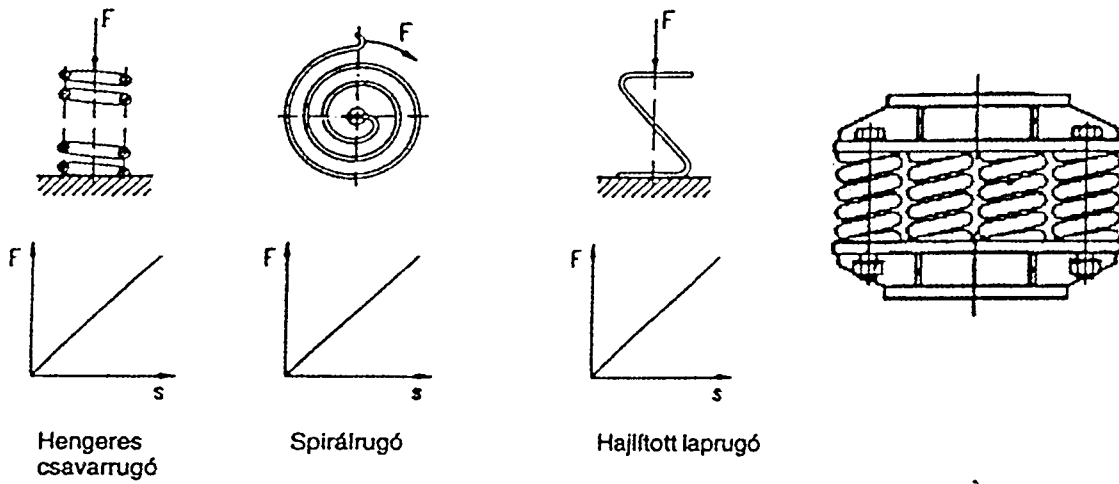
6-32. ábra. Függesztett alap
1 rugóház, 2 függesztőrud, 3 külső teknő, 4 gerenda, 5 alap



130. ábra. A gépcsoport alá helyezett betontömb csökkenti a rezgéseket

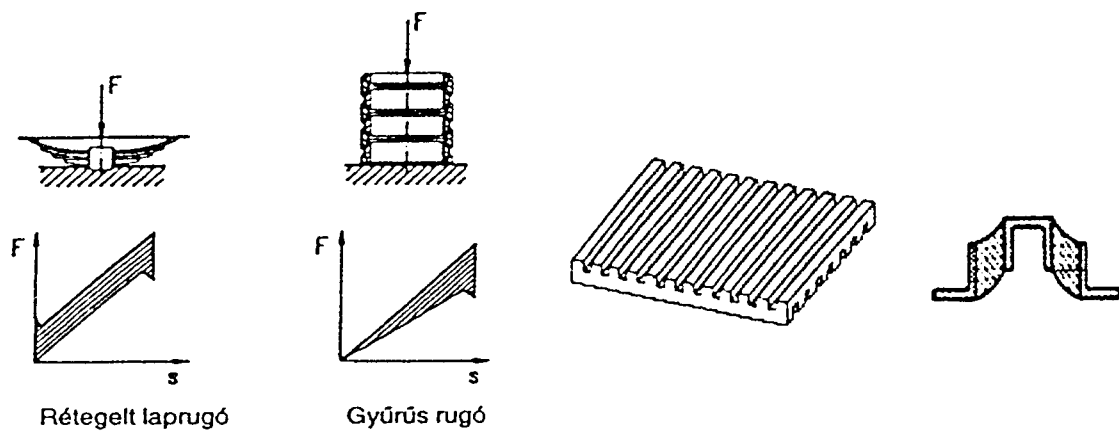


6-35. ábra. Árnycolás
1 árnyékolt tér



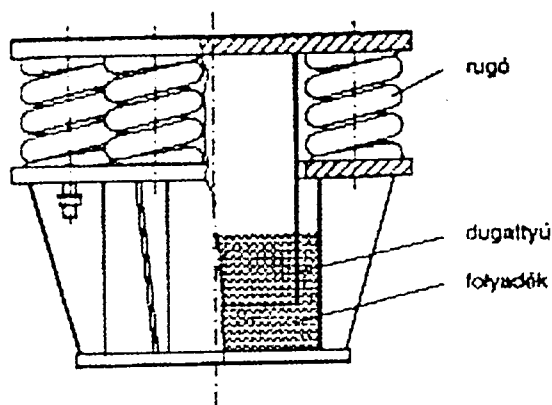
13.6. ábra

13.7. ábra

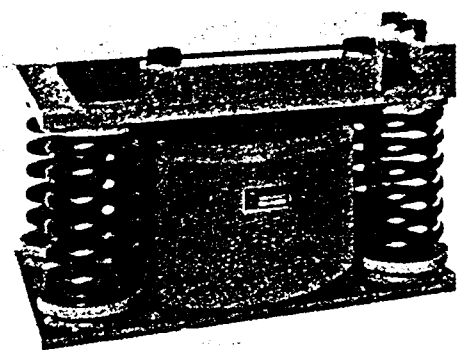


13.8. ábra

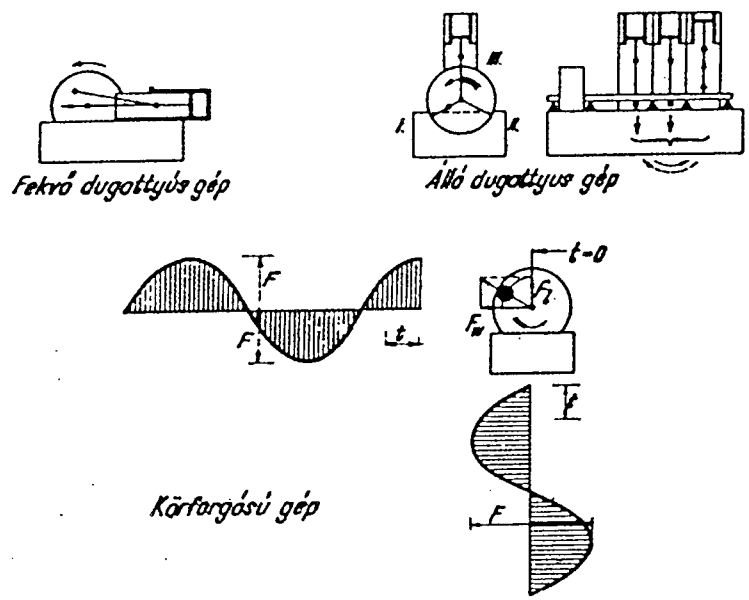
13.9. ábra



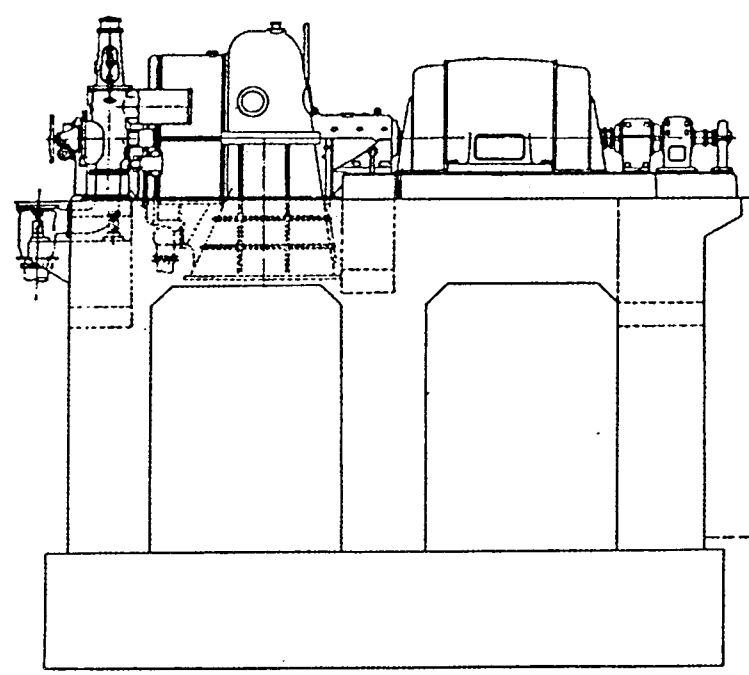
13.10. ábra



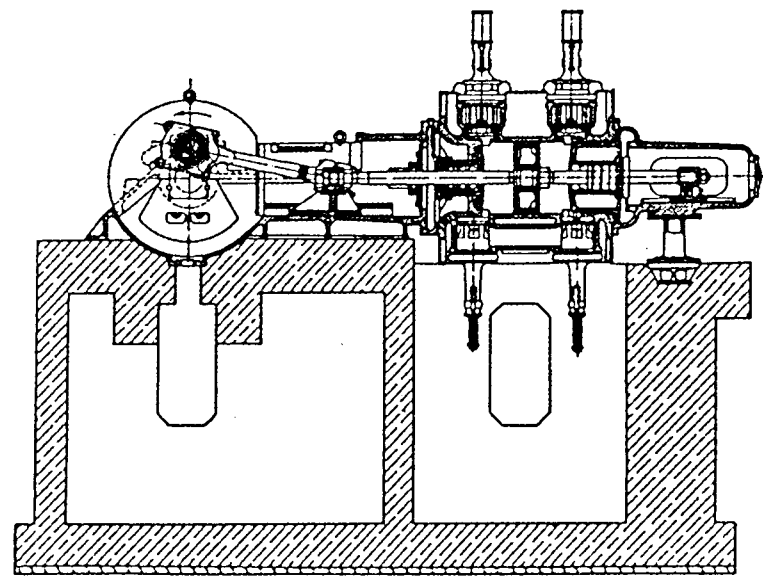
13.11. ábra



13.1. ábra. Periodikus erőköt adó gépek



13.3. ábra. Egyszintes turbógenerátor alap



13.4. ábra. Kétszintes kompresszor alap

