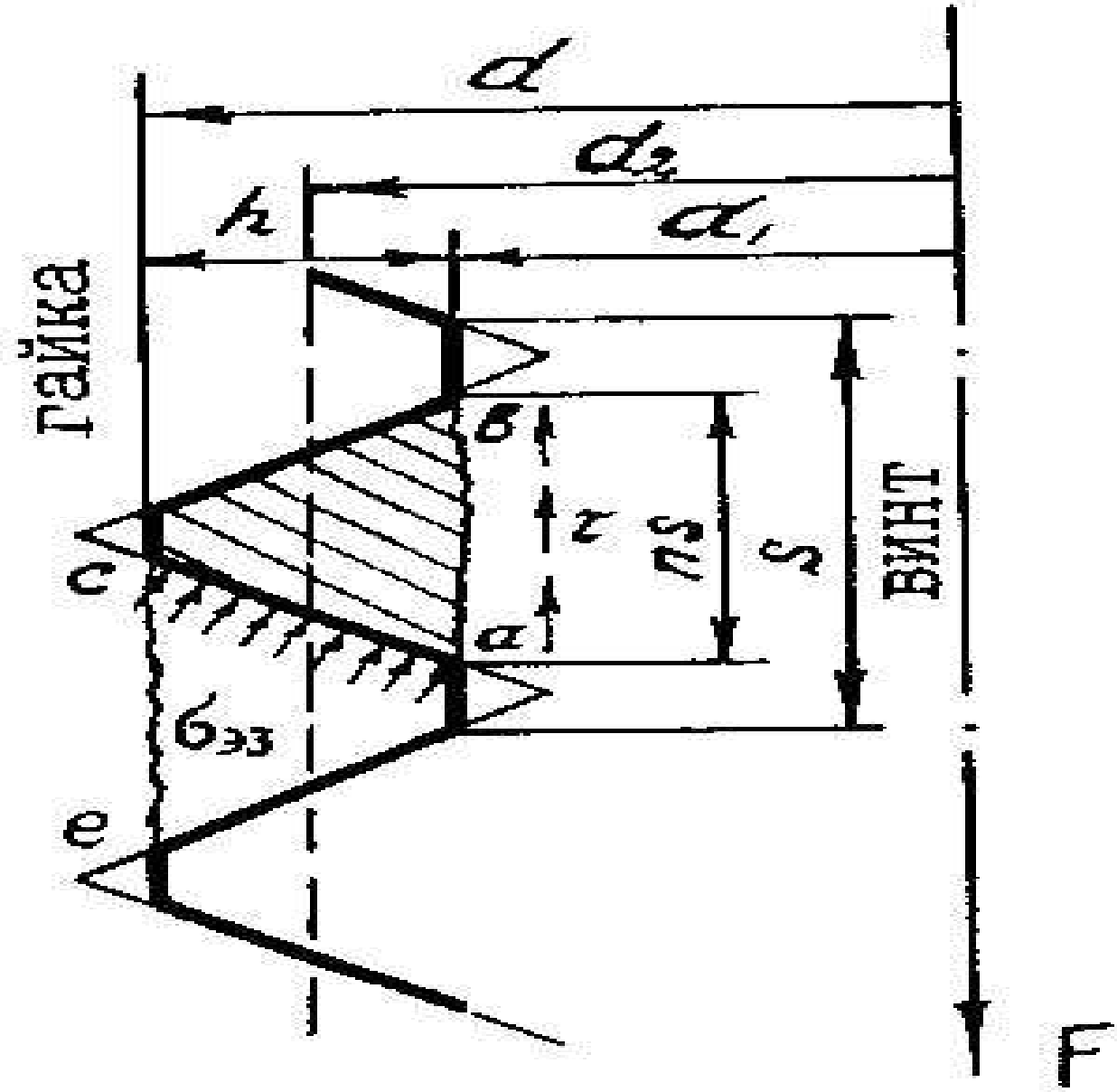


5-MAVZU: REZBALI BIRIKMALARNI MUSTAHKAMLIKKA HISOBLASH.

REJA.

1. Rezbali birikmalarni mustahkamlikka hisoblash.
2. Rezbali birikmalarni konstruktsiyalash bo'yicha tavsiyalar.
3. Vintli juftdagi kuch nisbatlari.
4. Burovchi mo'lent.

- Rezbani mustahkamlikka hisoblashda yuklanish o'ramlari orasida, bir xilda taqsimlanadi deb qabul qilinadi. Lekin tajribalar shuni kursatadiki, bu yuklanish bir xil bulmaydi, masalan 6 o'ramdagi gaykaning birinchi o'ramining yuklanishi 52% bulsa, oxirgi o'ramning yuklanish 2 % ni tashkil etadi.
- Rezbalarga ta'sir etuvchi kuchning rezba o'ramlari opacida bir tekis taqsimlanmaganligini asosiy sabablaridan biri shuki, o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchdan vintdagi rezbaning bir to'longa, gaykadagi rezbaning esa qarama - qarshi to'longa deformatsiyalanishidir.



- Rezbaning (sa) yuzasi ezilishga tekshiriladi, bunda $\sigma_{ez} < [\sigma]_{ez}$ shart bajarilishi kerak. Ezuvchi kuchlanishning Hisobiy qiymati:

$$\tau = \frac{F}{f d_2 h z} \leq \tau$$

- bu yerda: F - o'q bo'ylab ta'sir etuvi kuch;
- d_2 –rezbaning o'rtacha diametri;
- h - rezba shaklining balandligi;
- z – gaykadagi rezba o'ramlarining soni;
- $[\sigma_{ez}]$ – ezuvchi kuchlanishning joiz qiymati.

Bolt sirtib tortilgan va uning Bolt sterjeniga cho'zuvchi kuch ta'sir etadigan xol bilan tanishamiz. Bunga podshipnik uzelineing maxkamlanishi misol bo'la oladi.

Sirib tortilgan boltga tashqaridan kuch ta'sir etsa, bolt sterjeni Δ_{δ} ga cho'ziladi. Detallarning siqiqligi esa Δ_{∂} ga bo'shshadi, ya'ni

$$\Delta_{\delta} = \Delta_{\partial}$$

Agar detallar siqiqligining o'xshash qiymati bolt sterjenining cho'zilish qiymatidan katta bo'lsa, detallar orasida tirqish xosil bo'ladi, natijada uzelnining germetikligi buziladi. Shuning uchun detallarning siqiqligi tashqi kuch ta'sirida butunlay yo'qolib ketmasligi kerak.

Tashqi kuchning bolt sterjenining cho'zilishiga xamda detallarning siqilgiga sarf bo'lishini belgilaymiz. Bunda bolt sterjeniga qo'shimcha xF cho'zuvchi kuch ta'sir etadi. Detailarni siqib turuvchi kuch esa $(1-x) F$ qadar kamayadi. Natijada bu sirib tortilganda sterjenga ta'sir qilayotgan umumiy cho'zuvchi kuchning qiymati:

$$F_{um} = F_c + tF$$

bu erda, $F = 1.3 \cdot F_c$ - burovchi mo'lentni xisobga olgan xolda bolt sterjenini sirib tortish uchun sarf bo'lgan kuch.

$F_{o\min} = (1 - \chi) \cdot F$ detallarning siqqligini ta'minlovchi kuchning eng kichik qiymati.

$$F_o = K \cdot (1 - \chi) \cdot F$$

bu erda, K xavfsizlik koeffitsienti bo'lib, uning qiymati tashqi kuchlarning ta'siri o'zgarmas bo'lganda 1.25 -- 2.0 o'zgaruvchan bo'lganda esa 2--4 bo'ladi.

Shunday qilib, sirib tortilgan bolt sterjeniga tashqi kuch ta'sir etganda bu bolt sterjenining diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_{um}}{\pi \cdot [\sigma_{ch}]}}$$

Bunda bolt ikki xil tarzda o'rnatilishi mumkin.

1. Bolt o'rnatilgan teshik bilan bolt diametri orasida bo'shliq bor. Bunday birikmada bolt sirib tortilgach, detallar bir-biriga nisbatan siljimasligi kerak. Bu esa ular orasidagi ishqalanish kuchi xisobiga erishiladi, ya'ni

$$F < F_s \quad \text{yoki} \quad F_s = \frac{K \cdot F}{f} \quad (2)$$

bu erda, f - detallar orasidagi ishqalanish koeffitsienti.

$K = 1.3 - 2.0$ -xavfsizlik koeffitsienti

F_s - sirib tortilgan kuchning qiymati

F - detallarga ta'sir etuvchi tashqi kuch.

Bu xol uchun bolt sterjeni cho`zilishidagi kuchlanish:

$$\sigma_{ekv} = \frac{1,3 F_c}{\pi d^2 \frac{1}{4}} = \frac{5,2 \cdot F \cdot \kappa}{\pi d_1^2 \cdot f} \leq [\sigma_{ch}] \quad (3)$$

bolt sterjenining diametri:

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{5,2 \cdot \kappa \cdot F}{f \cdot \pi [\sigma_{ch}]}} \quad (4)$$

2. Bolt o'rnatilgan teshik bilan bolt diametri orasida bo'shlik yo'k. Bunday birikmalarda tashqi kuchlar detal orqali bolt sterjeniga ta'sir qiladi, natijada uning sterjeni kesilishga va ezilishga xisoblanadi.

Bolt sterjenining kesilish va ezilish bo'yicha mustaxkamlik sharti:

$$\tau = \frac{4F}{n\pi d_1^2} \leq [\tau] \quad (5)$$

O'rtadagi detal uchun:

$$\sigma = \frac{F}{d_1 \cdot \delta_2} \leq [\sigma_{ez}] \quad (6)$$

Ikki chetdagi detallar uchun:

$$\sigma_{ez} = \frac{F}{d \cdot \delta_1} \leq [\sigma_{ez}] \quad (7)$$

Bolt sterjeniga ta'sir qiluvchi kuch eguvchi mo'lent xosil qiladi. Bunday xollarda bolt sterjenining mustaxkamlik sharti:

$$\sigma_{ekv} = \sigma_{ch} + \sigma_{eg} \leq [\sigma] \quad (8)$$

Sterjenda chuzuvchi kuch ta'sirida xosil bo'lgan kuchlanish

$$\sigma_{ch} = \frac{5.2 \cdot F}{\pi d^2} \leq [\sigma_{ch}] \quad (9)$$

Eguvchi mo'lent ta'sirida xosil bo'lgan kuchlanish

$$\sigma_{eg} = \frac{M}{W} = \frac{F \cdot \ell}{0.1 d^3} \leq [\sigma_{eg}] \quad (10)$$

(9) va (10) formuladagi qiymatlar (8) ga qo'yilsa

$$\sigma_{ekv} = \sigma_{ch} + \sigma_{eg} = \frac{5,2F}{\pi d_I^2} + \frac{F\ell}{0.1d_I^3} \leq [\sigma] \quad (11)$$

Rez'kali detallarning materiali va ular uchun joiz kuchlanishlar. Rez'kali detallar asosan po'lat materiallardan tayyorlanadi. Ularning fizik - mexaniq xossalari jadvalda beriladi.

Joiz kuchlanishlar quyida keltiriladigan ifodalar yordamida aniqlanadi. Boltga faqat cho'zuvchi kuch ta'sir etganda:

$$\sigma = 0.6 \cdot \sigma_{oq} \quad (12)$$

Boltga ta'sir qiluvchi kuchlar o'zgarmas bo'lib, bolt tarangligi nazorat qilib turilmasa:

$$[\sigma] = (0,2 \div 0,5) \cdot \sigma_{\alpha q} \quad (13)$$

Bolt o'rnatilganda bolt bilan detal orasida bo'shliq bo'lmasa:

$$[\tau] = 0,4 \cdot \sigma_{\alpha q} \quad (14)$$

Joiz ezilish kuchlanishi:

Po'latdan tayyorlangan detallar biriktirilganda:

$$[\sigma_{33}] = 0,8 \cdot \sigma_{\alpha q} , \quad Mna \quad (15)$$

Cho'yandan tayyorlangan detallar
biriktirilganda:

$$[\tau_{ez}] = (0,4 \div 0,5) \tau_M,$$

bu erda, τ_M - mustaxkamlik chegarasiga
to'g'ri kelgan kuchlanish.

Maxkamlash uchun ishlatiladigan detallarning asosiylari bu bolt, vint, shpilka.

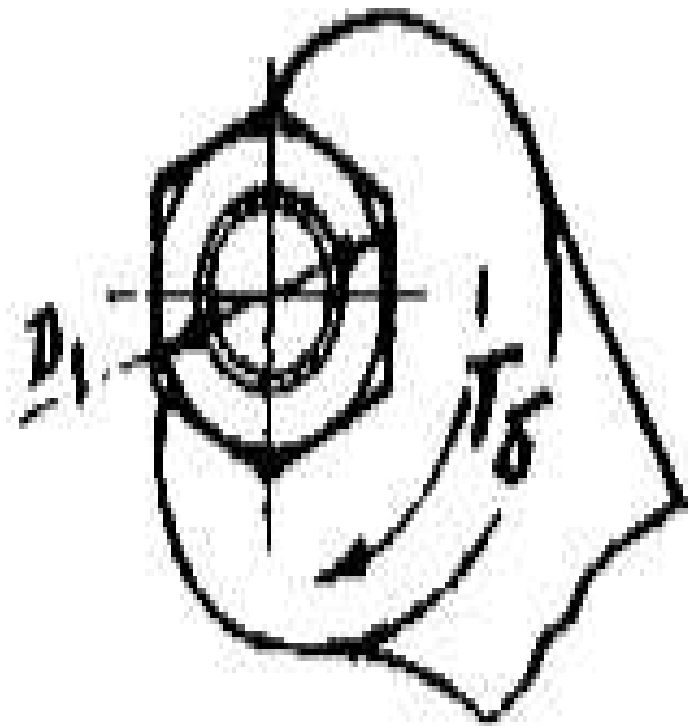
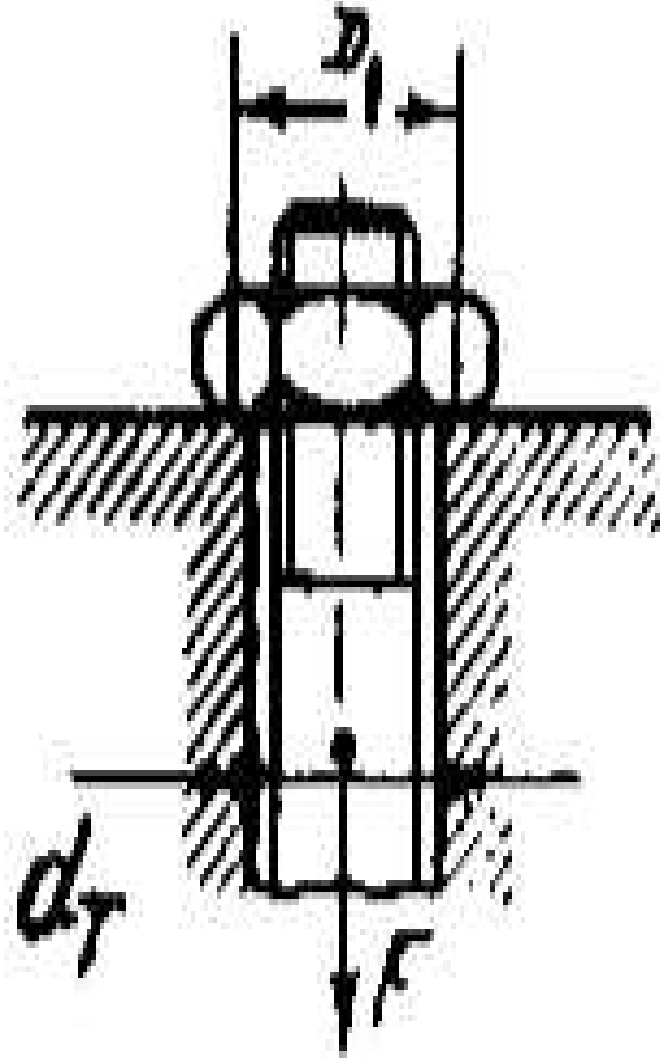
Bolt – qalinligi nisbatan katta bo'lmagan detallarni maxkamlash uchun ishlatiladi, bunda bolt kallagini hamda gaykani joylashtirish hamda o'z o'q atrofida burash uchun joy bo'lishi kerak.

Bolt bir uchi kalit yoki otvyortka uchun muljallangan kallagi, ikkinchi uchidan esa gayka burab kiritiladigan rezbasi bulgan sterjendir.

Vint – qalinligi nisbatan katta, mustahkamligi ta'minlangan, birikmani bikrligini taminlash massasini kamaytirish kerak bo'lgan xollarda ishlatiladi. Boltning gayka uchun muljallangan rezbali uchiga gayka buralmay, bu uchi biriktirilishi lozim bulgan detalga buraladigan bulsa bunday bolt vint deyiladi.

Shpilka- vint ishlatilgan xolatlarda rezba material yetarli darajada mustahkamligi ta'minlanmagan bo'lib, hamda bunda birikmani vaqti-vaqti bilan ajiratib, biriktirish kerak bo'lgan xollarda ishlatiladi.

O'zgaruvchan kuch va mo'lent ta'sirida rezbali birikmalar uz-uzidan buralib bo'shishi mumkin. Buning sababi titrash natijasida rezbalardagi ishqalanish kamayadi va buning oqibatida uz-uzidan tormozlanish xususiyati yo'qoladi. Shuning uchun o'zgaruvchan kuchlar ta'sirida birikmalardagi rezbalarning o'z-o'zidan buralmasligiga quyidagi usullar yordamida erishish mumkin :



Rezbali birikmalarni ishlashini o'ziga xos xususiyatlari. Rezbali birikma bu rezbali sterjen va bu sterjenga burab kiritilgan gaykadan iborat bo'ladi.

Buning uchun kalitga qo'yilgan F_k kuch yordamida hosil bo'lgan burovchi mo'lent rezbadagi ishqalanish hamda gaykaning detalga tegib turgan sirtidagi ishqalanish kuchlaridan hosil bo'lgan mo'lentni yengish kerak bo'ladi, ya'ni

$$T_{\sigma} = T_p + T_r$$

bunda: T_r - rezbadagi mo'lent; T_t - gaykaning detalga tegib turgan sirtida hosil bo'lgan ishqalanish kuchning mo'lenti.

T_p , T_t mo'lent qiymatlari quyidagicha aniqlanadi, bunda rezbadagi mo'lent:

$$T_p = F_z \cdot 0,5d_2 = F \cdot \operatorname{tg}(\beta + \varphi')0,5d_2$$

bunda: ψ - rezbaning ko'tarilish burchagi; φ^1 – ishqalish burchagi.

Gaykaning detalga tegib turgan sirtida hosil bo'lgan mo'lent o'rtacha diametr bo'yicha aniqlandi.

$$T_T = f F \cdot 0,5d_{yp}$$

bunda: $d_{yp} = \frac{D + d_0}{2}$; D – gaykani detalga tegib turgan diametri; d_0 – vint uchun mo'ljallangan teshikchaning diametri.

Burovchi mo'lentini umumiy qiymati

$$T_\theta = T_p + T_T = \left[F \cdot \operatorname{tg}(\beta + \varphi') \cdot 0,5d_2 + f_1 F 0,5d_{yp} \right] = 0,5d_2 F \left[\operatorname{tg}(\beta + \varphi') + f_1 \cdot \frac{d_{yp}}{d_2} \right]$$

Formula (1) dagi standart qiymatlarni olsak, ya'ni $l=15d$ metrik rezbalar uchun $\beta=2,5^\circ$; $d_2 \approx 0,9d$; $d_{yp} \approx 1,4d$; $f=0,1 \div 0,2$. Bu qiymatlarni (1) formulaga qo'ysak $F=(60-100)F_k$ ya'ni kalitga qo'yilgan 1N kuch yordamida (60-100) N kuchdan yutiladi.

TEKSHIRISH SAVOLLARI:

1. Bolt sirib tortilganda bolt sterjeni diametri qanday topiladi?
2. Bolt o'rnatilgan teshik bilan bolt diametri orasida bo'shliq bo'lgan bolt sterjeni diametri qanday topiladi.
3. Bolt o'rnatilgan teshik bilan bolt diametri orasida bo'shliq yo'q bo'lgan holda mustashkamlik shartlarini yozing.
4. Bolt sterjeniga ta'sir qiluvchi kuch eguvchi mo'lent hosil qilganda mustashkamlik shartini yozing.
5. Po'lat va cho'yan materiallari uchun joiz kuchlanish qanday aniqlanadi.
6. Bolt sterjenining kesilish kuchlanishi bo'yicha mustaxkamlik shartini yozing.
7. Bolt sterjenining diametri qanday topiladi?
8. Eguvchi mo'lent ta'siridan xosil bo'lgan kuchlanish qanday topiladi?
9. Sterjenda cho'zuvchi kuch ta'siridan xosil bo'lgan kuchlanish qanday topiladi?
10. Xavfsizlik koeffitsenti qiymati chegarasini ko'rsating.