

MA`RUZA № 2

Mavzu: Yuk ko‘tarish transportlari, transport mashinalari va mexanizmlarini hisoblash asoslari.

REJA:

1. **Ko‘tarish-tashish mashinalarining asosiy parametrlari.**
2. **Yuklanishlarni hisoblash holatlari.**
3. **Ruxsat etilgan kuchlanishlarni hisoblash.**

Tayanch so‘zlar: «Yuk ko‘taruvchanlik», «yuk momenti», «kran platformasining aylanishlar chastotasi», «quloch», «ilgakning ko‘tarilish balandligi», «rejim», «sikl», «hisobiy kuchlanishlar», «normal kuchlanishlar», «salt xolat».

1. Ko‘tarish-tashish mashinalarining asosiy parametrlari.

Yuk ko‘tarish mashinalarining asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi:

- 1) Yuk ko‘taruvchanlik;
- 2) Yukni ko‘tarish balandligi;
- 3) Prolet (kran g`ildiraklari orasidagi masofa);
- 4) Quloch (mashina o‘rnatilgan tayanchdan yukkacha bo‘lgan maksimal masofa);
- 5) Ko‘tarish va xarakatlanish tezligi;
- 6) Yuk momenti;
- 7) Ish rejimi;

Bu ko‘rsatkichlar asosida mashinaning ish qobiliyati belgilanadi va o‘rganiladi. Asosiy parametrlar loyihalash va konstruksiyalash ishlariga asos bo‘lib xizmat qiladi va uning miqdorlari belgilangan ish sharoitiga mos ravishda hisoblangan va standartlashtirilgan. Miqdorlar standart talablariga binoan olinadi va mashinaning texnik tavsifida ko‘rsatiladi.

1) Yuk ko‘taruvchanlik.

Bu ko'rsatkich mashinaning maksimal yuk ko'tarish qobiliyatini belgilaydi va uning miqdorini ko'rsatadi.

Yuk ko'taruvchanlik qiymati GOST bo'yicha tartibga solingan va quyidagi qatorda keltirilgan.

Miqdorlar quyidagicha:

- 0,01; 0,0125; 0,016; 0,02; 0,025; 0,032; 0,04; 0,05; 0,063; 0,08; 0,1; 0,125; 0,16; 0,2; 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 140; 180; 200; 225; 250; 280; 320; 360; 400; 450; 500; 560; 630; 710; 800; 900; 1000; 1120; 1250 tonna.

Ko'tarilayotgan yuk inertsiya (o'z holatini saqlash) va gravitatsiya (jismlarning bir-biriga tortishishi) xususiyatiga ega va tayanchga og'irlik va inertsiya kuchlari orqali ta'sir qiladi.

Og'irlik (og'irlik kuchi) massa bilan quyidagi ifoda orqali bog'lanadi:

$$G = g m; (2.1)$$

Inertsiya kuchi:

$$F_i = a m; (2.2)$$

Yuk ko'taruvchanlik t va kN larda o'lchanadi. Yuklarni ko'tarishda ishlatiladigan qisqichlar, greyferlar va boshqa moslamalar massalari yuk massasi bilan birgalikda yuk ko'taruvchanlikni tashkil qiladi.

2) Yukni ko'tarish balandligi.

Bu ko'rsatkich mashinaning yukni qancha masofaga ko'tara olish imkoniyatini ko'rsatadi.

Yuk ko'tarish balandligi qiymati GOST bo'yicha tartibga solingan va quyidagi qatorda keltirilgan.

Miqdorlar quyidagicha:

- 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; 10; 12; 14; 16; 18 metr.

3) Prolet (kran g'ildiraklari orasidagi masofa).

Prolet – bu ko'priqli kran relclarining oraligi.

Proletlar qiymati GOST bo'yicha tartibga solingan va quyidagi qatorda keltirilgan.

Miqdorlar quyidagicha:

- 6; 8; 10; 11; 14; 17; 20; 23 metr.

4) Quloch.

Bu- strelali kranlarda mashina o'rnatilgan tayanchdan yukkacha bo'lgan maksimal masofa.

Qulochlar qiymati GOST bo'yicha tartibga solingan va quyidagi qatorda keltirilgan.

Miqdorlar quyidagicha:

- 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 metr.

5) Ko'tarish va xarakatlanish tezligi.

Tezliklar mexanizm yoki mashinalar ish unumdorligiga to'g'ri praporsional ta'sir ko'rsatadi. Tezliklar texnologik jarayonning xususiyatlarini inobatga olgan holda tanlanadi.

Tezliklar qiymati GOST bo'yicha tartibga solingan va quyidagi qatorda keltirilgan.

Miqdorlar quyidagicha:

- 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 metr.

Ko'priqli kranlar uchun:

- yuk ko'tarish tezligi- 25...80 m/min.

- aravani xarakatlanish tezligi- 35...50 m/min.

- ko'priqni xarakatlanish tezligi- 35...50 m/min.

6. Yuk momenti.

O'ziyurar va minorali kranlar ag'darilib ketishga qarshi turg'unligi yuk momenti deb nomlanadigan kattalik bilan xarakterlanadi va yuk og'irligining quloch uzunligiga ko'paytmasi bilan aniqlanadi.

U quyidagicha aniqlanadi:

$$M = G L; \quad (2.3)$$

L – quloch uzunligi;

Bu ko'rsatkich kranni ag'darilib ketishiga qarshiligini ko'rsatadi.

7. Ish rejimi.

Ish rejimi –kompleks ko‘rsatkich bo‘lib, u yuklamalarni mashinaga ta‘sirining o‘zgarishini, davomiyligini va boshqa ko‘rsatkichlarni mashinaning ish jarayoniga qanday ta‘sir etishini belgilaydi.

Ish rejimi bir necha ko‘rsatkichlarni hisobga oladi.

7.1.To‘liq sikl vaqti (t_s)

Yuk ko‘tarish asosan qisqa muddatli ilgari lama –qaytma xarakat bilan ishlaydi. Ko‘tarish mexanizmi yukni ko‘taradi va tushiradi, burish va siljitish mexenizmlari yukni u yoki bu tomonga suradi. Bundan tashqari ish jarayonida mashinani yurgizish (pusk), to‘xtatish, bo‘shliq vaqtlari bo‘ladi. Bo‘shliq aqti yukni mashinaga yuklash, maxkamlash, bo‘shatish va tushirish uchun kerak bo‘ladi. Demak to‘liq sikl vaqti t_s mashinaning ishga tushirish vaqti t_{yu} , mashinaning ishlash vaqti t_i , mashinaning to‘xtatish vaqti t_t va mashinaning bo‘shliq vaqtlari t_b dan tashkil topadi:

$$t_s = \Sigma t_y + \Sigma t_i + \Sigma t_t + \Sigma t_b; \quad (2.4)$$

Yurgazish va ishlash vaqtlarida motori shlayotgan bo‘ladi. Bu vaqtlar yigindisini motorning ulangan vaqti (t_u) deyiladi.

$$t_u = \Sigma t_y + \Sigma t_i; \quad (2.5)$$

Boshliq vaqtida motor energiyadan uzilgan bo‘ladi.

7.2. Nisbiy ulanish davomiyligi.

Motorni energiyaga ulangan vaqtini to‘liq sikl vaqtiga nisbati – nisbiy ulanish davomiyligi deyiladi va prosentlarda o‘lchanadi.

$$UD = t_v * t_s * 100 \% ; \quad (2.6)$$

UD – ulanish davomiyligi bo‘lib, mexanizm va mashinalardan vaqt boyicha qanchalik foydalanilayotganini bildiradi.Uning miqdori 15, 25, 40, 60 % qilib belgilangan.

7.3. Mashinaning ish unumdorligi.

Mashinaning ish unumdorligi – mashinaning ma`lum vaqt ichida qancha ish bajara olish qobiliyatini ko`rsatadi va quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{un.} = z * Q; \quad (2.7)$$

Q – mashinaning yuk ko`taruvchanli, tonna;

Z – 1 soat ichidagi ish sikllar soni bo`lib quyidagicha aniqlanadi:

$$Z = 3600 / t_s; \quad (2.8)$$

t_s – to`liq sikllar vaqti;

Kerakli yuk ko`tarish-tasshish mashinalari sonini hisoblashda o`rtacha ish unumdorlik, o`rtacha tezlik va o`rtacha masofa hisob qilinadi.

7.4. Mashina mexanizmining foydalanish sinfi.

Mashina mexanizmining butun xizmat muddati bo`yicha foydalanish sinfi – uning shu muddat vaqti ichida ishda bo`lgan vaqti bo`yicha topiladi. Bu vaqtni – mashina vaqti deyiladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$T_m = T_o * n_k * h_c; \quad (2.9)$$

Bu yerda: T_o – mashinaning bir sutkadagi o`rtacha ish vaqti, soat;

n_k - mashinaning bir yildagi ish kunlar soni, kun;

n_k – 250 besh ish kunlik haftada; n_k – 300 olti ish kunlik haftada;

h_k - mexanizmning xizmat muddati, yil;

h_k – capital remontga tortilgan mexanizm uchun remontgacha bo`lgan xizmat muddati, qolgan mexanizmlar uchun yaroqsiz bo`lguncha bo`lgan xizmat muddati.

$h_k = 15...25$ yil bo`ladi.

Xisoblab topilga mashina vaqtini sdandartmiqdorlar bilan taqqoslab, mexanizmning foydalanish sinfi topiladi.

	mashinalar foydalanish sinfi	soat
1	A ₀	0...800
2	A ₁	800...1600
3	A ₂	1600...3200
4	A ₃	3200...6300
5	A ₄	6300...12500
6	A ₆	12500...25000
7	A ₇	25000...50000

7.6. Mashina mexanizmining yuklanish sinfi.

Mexanizmaning yuklanish sinfi yuklanish koeffitsienti bo`yicha aniqlanadi:

$$K = \sum \left(\frac{P_i}{P_{\max}} \right)^3 \cdot \frac{t_i}{\sum t_i}; \quad (2.10)$$

Bu erda P_i –mexanizmga ta`sir qilayotgan kuch bo`lib quyidagicha aniqlanadi:

$$P_i = Q_y * g; \quad (2.11)$$

P_{\max} - mexanizmga ta`sir qilayotgan maksimal kuch bo`lib quyidagicha aniqlanadi:

$$P_i = Q_{\max} * g; \quad (2.12)$$

t_i – mexanizmning yuklangan xolatdagi vaqti, u quyidagicha aniqlanadi:

$$t_i = \sum t_i + \sum t_{to'x}; \quad (2.13)$$

$\sum t_i$ – mexanizm ish holatdagi vaqti;

$\sum t_{to\ x}$ - mexanizm tormoz holatdagi vaqti;

$$\sum t_i = T = 365 * K_y * 24 * K_{sut} * K_{soat} \cdot \frac{UD\%}{100} * h; \quad (2.14)$$

Xisoblab topilgan yuklanish koeffisientini GOST miqdorlari bilan solishtirib, mexanizm yuklanish sinfi tofiladi.

Mexanizm yuklanish sinflari quyidagicha:

$$B_1=K=0...1,125; B_2=K=1,125...0,25; B_3=K=0,25...0,50; B_4=K=50...1,00;$$

Foydalanish va yuklanish sinflari bo'yicha mexanizm ish rejimining guruhi topiladi.

Ular quyidagicha:

1M, 2M, 3M, 4M, 5M, 6M.

Foydalanish va yuklanish koeffisientlarini xisoblash uchun kerakli ma'lumotlar bo'lmagan hollarda mexanizm ish rejimi guruhi davlat texnika nazorat qoidalari bo'yicha aniqlashga ruxsat beriladi.

Davlat texnika nazorti qoidalariga binoan yuk ko'tarish mashinalarida quyidagi ish rejimlari belgilangan: dastaki yuritmal mashinalar uchun (RD); mashinali yuritmalar uchun: yengil – (E); o'rta – (O'); og'ir – (O) va o'ta og'ir (O'O).

2. Yuklanishlarni hisoblash holatlari.

Kran ta'sir etuvchi yuklamalarni hisoblashda, uchta xolat, mavjud bo'lib ular quyidagilardan iborat.

I-hol – ish jarayonidagi normal yuklamalar.

Birinchi hisob xolatida yuk va yuk osish organi nominal og'irligi konstruktsiya og'irligi ish holatidagi shamol yuklamalari va kraning ishga tushishi va to'xtash paytida paydo bo'ladigan dinamik yuklamalar hisobga olinadi.

II-hol – ish jarayonidagi maksimal yuklamalar. Bu ish holatida yuqorida zikr qilingan yuklamalardan tashqari shoshilinch xolatda to‘xtash va ishga tushish paytida hosil bo‘ladigan maksimal yuklamalar hisobga olinadi.

III-hol - salt holatidagi eng katta yuklanishlar. Kran ochiq havoda salt holatda turibdi, uning hamma mexanizmlari qo‘zg‘almas holda. Bunda kraga quyidagi asosiy yuklanishlar ta‘sir qiladi: kran konstruksiyasining massasi, kran salt holatda turganda ta‘sir qiladigan shamol qarshiligi va qiyalikdan hosil bo‘ladigan qo‘shimcha yuklanish.

Davlat standarti bo‘yicha yuklanish ikki turga bo‘linadi: kranning salt holatidagi va ish holatidagi shamol yuklanishi kran ishsiz holatda bo‘lganda unga ta‘sir etadigan shamol yuklanishi metall konstruksiyalari, burish mexanizmlari, kran va aravacha harakati, strela qulochini o‘zgartirish mexanizmi, shamol paytida kranni yurib ketishidan saqlovchi himoya vositalari va kranning xususiy turg‘unligini hisoblashda nazarda tutilishi kerak.

3.Ruxsat etilgan kuchlanishlarni hisoblash.

Ruxsat etilgan kuchlanishlar. Yuk ko‘trish mashinalari ruxsat etilgan kuchlanish differentsial usulda, ya‘ni mustahkamlik zahirasi va chegaraviy mustahkamlikka bog‘liq xolda aniqlanadi. Chegaraviy kuchlanishning qiymati materialning turiga (plastik yoki mo‘rt) va ta‘sir etayotgan kuchlanishlarning xarakteriga ko‘ra qabul qilinadi. Mustahkamlik zahirasi qiyamati esa materialning ishonchlilik darajasiga hisoblanayotgan detalning muximligiga va mexanizmning ish rejimiga bog‘liq bo‘ladi.

Umumiy holda ruxsat etilgan kuchlanish quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$\sigma = \frac{\sigma_{ue2}}{n} \quad (2.15)$$

bu yerda σ_{ue2} - chegaraviy kuchlanish MPa; p – mustahkamlik ehtiyot koeffitsiyenti (2.2-jadvaldan) olinadi.

«n»ning qiymati

Jadval 2.2

Po‘lat turi	Mexanizmlar, detallar uchun mustahkamlik ehtiyot koefitsiyenti	
	Ko‘tarish	Hrakatlanish
Juvalangan va toblangan	1,6	1,4
quymalar	18	1,6

Ruxsat etilgan kuchlanish $[\sigma_{\text{эке}}]$ ekvivalent tsikllar soni yordamida aniqlanadi:

$$[\sigma_{\text{эке}}] = [\sigma] \sqrt[m]{\frac{N_o}{N_{\text{эке}}}} \quad (2.16)$$

bu yerda $[\sigma]$ - uzoq davomli ishlash uchun ruxsat etilgan chidamlilik chegarasidagi kuchlanish, N_o - bazaviy tsikllar soni, $N_{\text{эке}}$ - ekvivalent yuklanish tsikllari soni:

$$N_{\text{эке}} = \sigma_o \sum \left(\frac{M_i}{M} \right)^m n_i \cdot t_i \quad (2.17)$$

bu yerda M_i - og‘irligi Q_i bo‘lgan yukka mos keladigan moment; M - davomli ta‘sir etuvchi kuchga mos keladigan moment; m – chidamlilik egri chizig‘i tenglamasining daraja ko‘rsatkichi; n_i - yuqoridagi M_i momentga mos keladigan aylanishlar soni, min^{-1} ; t_i - mexanizmning M_i moment bilan umumiy harakatlanish vaqti, soat.

Nazorat savollari

1. Yuk ko‘tarish mashinalarining asosiy parametrlarini sanab o‘ting?
2. Kran ish rejimi va turlari.
3. Yuk ko‘taruvchanlik qatorini taxlil qiling?
4. Kran qulochi uzunligi deb nimaga aytiladi?
5. Kran mexanizmlari qaysi yuklamalar asosida hisoblanadi?
6. Ruxsat etilgan kuchlanishlarni hisoblash usullari?
7. Kraning ishlash davomiyligi qanday hisoblanadi?

Mashg`ulot uchun hulosa

Ko`tarish-tashish mashinalari hisoblashda avvalam berilgan yuk ko`taruvchanlik va mua`yan sharoitlar yuk ko`taruvchanlik uchun kran turini tanlash va uning asosiy parametrlarini tanlash tushuniladi. Kranga ta`sir etuvchi kuchlarni hisoblashdagi barcha holatlar taxli qilindi. Bundan tashqari ruxsat etilgan kuchlanishlarni aniqlash uslubi o`rganildi.