

The method of selecting the spreading disc of combined road machines (MAN CLA 18.280 4x2 BB CS45) by calculating the parameters

S.K. Turdibekov¹^a, Sh.X. Shermatov¹^b, E.X. Abdusamatov¹^c

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: In this article, in order to increase efficiency and ensure traffic safety when it is widely used to eliminate slippage on the road surface in the winter season, the size of the wheel radius of the special road machine (MAN CLA 18.280 4x2 BB CS45), the height of the wheel installation, the rotation speed and how far the spray has been studied. Technological material spreaders are equipment that is permanently installed on car chassis or trailers or can be quickly separated, spreader disk, the forces acting on the particle of technological material (salt-sand) during the rotation of the spreader disk are considered.

Keywords: road, disc radius, disc height, distance, rotational speed, spread and sprinkle, angular velocity, sowing width.

Kombinatsiyalangan yo‘l mashinalarining (MAN CLA 18.280 4x2 BB CS45) yoyib sepish diski parametrlarni hisoblab tanlash usuli

Turdibekov S.K.¹^a, Shermatov Sh.X.¹^b, Abdusamatov E.X.¹^c

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya Ushbu maqolada qish mavsumida yo‘l qoplamasida sirpanchilikni bartaraf etishda keng foydalanilayotganda samaradorlikni oshirish hamda harakat xavfsizligini ta‘minlash uchun maxsus yo‘l mashinasi (MAN CLA 18.280 4x2 BB CS45) inchi disk radiusi o‘lchamining, disk o‘rnatilish balandligi, aylanish tezligi va qancha masofaga sepish o‘rganib chiqilgan. Texnologik material yoyib sepish moslamalari avtomobil shassilari yoki tirkamalariga doimiy ravishda o‘rnatiladigan yoki tez ajraladigan uskunalar, yoyib sepish diski, yoyib sepish diskining aylanishida texnologik material (tuz-qum) zarrachasiga ta‘sir qiluvchi kuchlar ko‘rib chiqilgan.

Keywords: yo‘l, disk radiusi, disk balandligi, masofa, aylanma tezlik, yoyib sepish, burchak tezligi, sepish kengligi.

1. Kirish

Shaharlar, ularning hududlari va aholisining o‘shishi transport oqimlari ko‘payishi va tarmoqlarining takomillashtirilishiga olib keladi. Shu sababli, zamonaviy yirik shaharning hayotiy faoliyati ko‘p jihatdan turli mavsumiy davrlarda transport aloqasini na‘minlashda yo‘l qoplamasining sifati va holatiga bog‘liq bo‘ladi.

Yo‘llarni saqlash va tozalov-qarov ishlari bo‘yicha asosiy va eng ko‘p mehnat talab qiladigan ishlar qish mavsumida qor o‘z xususiyatini qisqa vaqt ichida o‘zgartirishi bilan bog‘liq bo‘lib, sirpanchiq yoki yaxmalakka aylanishi, bu transport vositalari va piyodalarning harakatiga xavf tug‘diradi.

Barcha mamlakatlarda yo‘l xizmatlari qor va muzlamani yo‘l qatnov qismidan bartaraf qilish uchun texnologik materiallardan (qum-tuz aralashmasi) foydalanadi. Texnologik materiallardan foydalanish nisbatan qisqa vaqt ichida yo‘l qoplamasidan muz va qorni bartaraf etish hamda

tezlikni kamaytirish, baxtsiz hodisalardan hamda iqtisodiy jihatdan yo‘qotishlarni kamaytirish imkonini beradi.

2. Tadqiqot metodikasi

Texnologik materiallarni sepish uchun maxsus mashinalar qo‘llaniladi: texnologik material yoyib sepish moslamalari avtomobil shassilari yoki tirkamalariga doimiy ravishda o‘rnatiladigan yoki tez ajraladigan uskunalariga ega. Texnologik materiallarning samarali taqsimlanib sepilishini amalga oshiruvchi o‘rganlarning parametrlari va ish rejimlarini to‘g‘ri tanlashga bog‘liq bo‘lib, bu juda dolzarb vazifadir.

Qish mavsumida yo‘l qoplamasida sirpanchilikni bartaraf etishda keng foydalanilayotganda samaradorlikni oshirish hamda harakat xavfsizligini ta‘minlash uchun KYM yoki MYM (MAN CLA 18.280 4x2 BB CS45) ihchi o‘rganlarining ya‘ni disk radiusi o‘lchamining, disk o‘rnatilish balandligi, aylanish tezligi va qancha masofaga sepish ko‘satkichlarining o‘zaro bog‘liqlik qonuniyatini

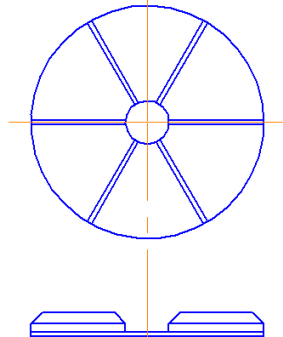
^a <https://orcid.org/0009-0001-6098-5775>

^b <https://orcid.org/0009-0007-8165-0097>

^c <https://orcid.org/0009-0007-1194-9085>



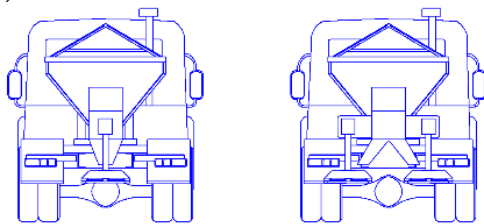
bilish kerak, ushbu masalani echish bo'yicha diskni o'natilishi sepish kengligiga bog'liqligini o'rganish hisoblash va talriba tayyiqotlari olib borildi. Turli xil etkazib berish usullari bilan material vertikal o'qda gorizontaal aylanadigan metallardan yasalgan yoyib sepadigan diskka tushadi. Diskning yuqori ishchi yuzasida radial qovurg'alar payvandlanadi (1-rasm). [9-15]



1-rasm Yoyib sepish disk

Texnologik materiallar ma'lum bir burchak tezligida aylanayotgan yoyib sepish diskning markazidan markazdan qochma kuch ta'sirida disk yuzasida qarshilikni engib, qovurg'alar bo'ylab tashqi chetiga o'tadi va ma'lum masofaga etib borib qatnov qism yuzasiga tushadi. Turli xil mashinalarda diskning diametrlari 0,60 dan 0,70 metrgacha, aylanish tezligi esa 200 dan 600 ayl/min gacha o'zgarishi mumkin.

Materiallarni yo'l yuzasi bo'ylab yoyib sepish uchun ham yakka disk, hamda juft diskardan foydalaniladi (2-rasm).



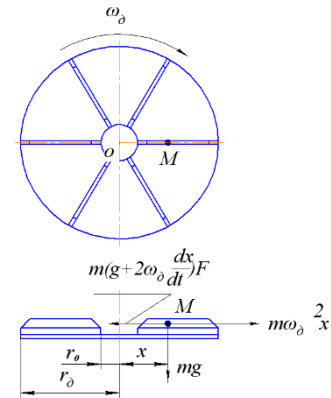
2-rasm Yakka va juft yoyib sepish diskari

Bir xil gorizontaal tekislikda joylashgan juft yoyib sepish diskari bir sepib o'tganda jyo'l yuzasida materiallarning sepilish maydoni hamda miqdorini oshirishga imkon beradi.

Parametrlarni hisoblasn uchun biz quyidagi qiymatlarni qabul qilamiz: qiymatlar bo'yicha parametrlarni minimaldan maksimalgacha tanlash:

- disk diametri ϕ_0 0,5 dan 0,7 metrgacha yoki radius r_0 0,25 dan 0,35 metrgacha;
- disk tezligi 200 dan 400 ayl/min gacha, yoki diskning burchak tezligi ω_0 20,94 dan 41,86 1/sek gacha;
- yo'l qoplamasidan diskning balandligi H_0 0,2 dan 0,6 metrgacha;
- mashinaning tezligi V_M 5 dan 15 km/s gacha yoki 1,38 dan 4,16 m/sek gacha.

Asosiy hisob-kitoblarni boshlash uchun texnologik materiallarni yoyib sepish diskining parametrlarini ko'rib chiqamiz (2.1.3. rasm). [15 adabiyot]



3-rasm Yoyib sepish diskining aylanishida texnologik material(tuz-qum) zarrachasiga ta'sir qiluvchi kuchlar chizmasi.

Aylanadigan diskda joylashgan M materialning zarrachasiga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi:

og'irlik kuchi mg ;

markazdan qochma inertsia kuchi $m\omega_0^2 x$;

Koriolis inertsia kuchi $2m\omega_0 \frac{dx}{dt}$;

og'irlik kuchi ta'sirida disk yuzasida ishqalanish kuchi

Fmg

va Koriolis inertsia kuchi $2Fm\omega_0^2 \frac{dx}{dt}$,

bu yerda m zarracha massasi $kg \cdot sek^2/m$;

x – ko'rilyotgan nuqtadan disk markazigacha bo'lgan masofa m ;

ω_0 – diskning burchak tezligi 1/sek;

t – vaqt, sek;

g – erkin tushish tezlanishi, 9,81 m/sek²;

F – qumning ishqalanish koeffitsienti.

Zarrachaning og'irligi boshqa kuchlarga nisbatan juda kichik, shuning uchun odatda $mg=0$ sifatida qabul qilinadi. [9]

M zarrachaning L uzoqligacha uchib borish diapazonini topish uchun zarrachaning V_r disk radiusi bo'ylab nisbiy tezligini topish kerak.

$$V_r = r_0(n - F)\omega_0 \text{ m/sek}, \quad (1)$$

bu yerda r_0 – yoyib sepish diskining radiusi;

ω_0 – yoyib sepish diskining burchak tezligi 1/sek;

F – qumning metallga ishqalanish koeffitsienti 0,5;

n – kirish koeffitsienti $n = \sqrt{1 + F^2} = 1,2$.

Aylanma tezlik V_a ga teng

$$V_a = r_0\omega_0 \text{ m/sek}, \quad (2)$$

Disk chetidagi nuqtaning to'liq tezligi V_N ,

$$V_N = \sqrt{V_r^2 + V_a^2} \text{ m/sek}, \quad (3)$$

M zarracha diskdan chiqib, havoda vertikal tekislikda harakatlanib boshlagan paytdagi tezligi mashinaning uzunlamasiga to'g'ri keladigan V_N va V_M tezliklarining algebratik yig'indisiga teng.

$$V = V_N + V_M \text{ m/sek}, \quad (4)$$

bu yerda V_M - mashinaning tezligi m/sek. [15]

Vertikal tekislikda harakatlanayotgan zarrachaning tezligi mashinaning uzunlamasiga to'g'ri kelganligi sababli, sepish kengligini aniqlash uchun mashinaning V_M qiymatini $V_M=0$ deb hisoblaymiz.

M zarrachaning L uzoqligacha uchib borish diapazoni masofasini quyidagi formula yordamida topish mumkin

$$L = V T \cos \alpha \text{ m}, \quad (5)$$

bu yerda zarrachaning uchish T vaqti m/sek.



M zarrachaning uchish vaqti T quyidagi formula bo'yicha topiladi,

$$H_{\partial} = \frac{gT^2}{2} - V T \sin \alpha \text{ m}, \quad (6)$$

bu erda H_{∂} - balandlik m.

$\alpha=0$ bo'lgani uchun formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi,

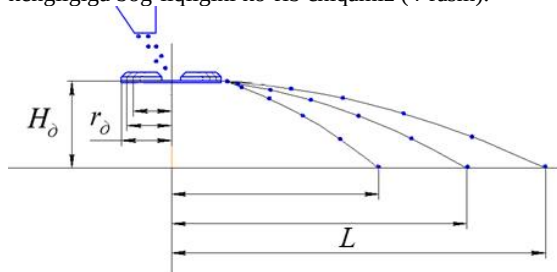
$$H_{\partial} = \frac{gT^2}{2} \text{ m}, \quad H_{\partial} = 4,9 T^2 \text{ m}, \quad (7)$$

endi, zarrachaning uchish vaqtini T topamiz, [22]

$$T = \sqrt{\frac{H_{\partial}}{4,9}} \text{ sek}, \quad (8)$$

Yoyib sepish disk parametrlarini tanlash uchun biz qiymatlarni o'zgarib kiritamiz va ularning sepish kengligiga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

Birinci holda, yoyib sepish diskining radiusi r_{∂} o'zgaruvchan, diskning $H_{\partial} = \text{const}$ balandligi va diskning o'zgaras $\omega_{\partial} = \text{const}$ burchak tezligi o'zgaras bo'lganida M zarrachaning L uchish diapazoni qiymati ya'ni sepish kengligiga bog'liqligini ko'rib chiqamiz (4-rasm).



4-rasm. Yoyib sepish disk aylanish tezligi, diskning r_{∂} radiusi va H_{∂} disk balandligi M zarrachaning L uchish masofasiga ta'siri.

Bunda, disk radiusi r_{∂} o'zgaruvchan, disk balandligi $H_{\partial} = \text{const}$ va burchak tezligi qiymati o'zgaras $\omega_{\partial} = \text{const}$ bo'lganida. (1-jadval).

1-jadval

№	Parametr nomi		
	Disk radiusi r_{∂} m	Disk balandligi H_{∂} m	Diskning burchak tezligi ω_{∂} 1/sek
1	0,25	0,20	41,86
2	0,30		
3	0,35		

Ikkinchi holda, yoyib sepish diskining burchak tezligi ω_{∂} o'zgaruvchan, diskning $H_{\partial} = \text{const}$ balandligi va diskning radiusi $r_{\partial} = \text{const}$ o'zgaras bo'lganida M zarrachaning L uchish diapazoni qiymati ya'ni sepish kengligiga bog'liqligini ko'rib chiqamiz. Bunda diskning burchak tezligi ω_{∂} o'zgaruvchan, disk radiusi $r_{\partial} = \text{const}$ va disk balandligi $H_{\partial} = \text{const}$ qiymati o'zgaras bo'lganida. (2-jadval).

2-jadval

№	Parametrlar nomi		
	Diskning burchak tezligi ω_{∂} 1/sek	Disk radiusi r_{∂} m	Disk balandligi H_{∂} m
1	20,94	0,25	0,6
2	31,40		
3	41,86		

Uchinchi holda, yoyib sepish diskining balandligi bo'lganida H_{∂} o'zgaruvchan, diskning burchak tezligi $\omega_{\partial} = \text{const}$ va sepish diskining radiusi $r_{\partial} = \text{const}$ o'zgaras bo'lganida M zarrachaning L uchish masofasi bo'yicha bog'liqligi. Bunday holda, disk balandligi H_{∂} o'zgaruvchan, diskning burchak tezligi $\omega_{\partial} = \text{const}$ va disk radiusi $r_{\partial} = \text{const}$ o'zgaras bo'lganida. (3-jadval).

3-jadval

№	Parametrlar nomi		
	Disk balandligi H_{∂} m	Diskning burchak tezligi ω_{∂} 1/sek	Disk radiusi r_{∂} m
1	0,20	20,94	0,35
2	0,40		
3	0,60		

3. Xulosa

Sepish kengligi va zichligiga ta'sir qiluvchi texnologik materiallarni yoyib sepish moslamasi (uzeli) parametrlarini tanlash usuli amalga oshirildi. Shunday qilib, yo'l yuzasiga nisbatan sepish kengligiga quyidagilar ta'sir qiladi: sepadigan diskning burchak tezligi; sepadigan diskning diametri va sepadigan diskning yo'l yuzasiga nisbatan balandligi; sepishning yo'l yuzasidagi zichligiga, esa o'z navbatida asosiy mashinaning tezligi, materiallarni etkazish tezligi va diskning burchak tezligi ta'sir qiladi.

Yoyib sepish diskning parametrlarini tanlash metodologiyasi ishlab chiqilgan bo'lib, u turli konstruktiv parametrlarini o'z ichiga oladi: disk diametri, disk balandligi, diskning burchak tezligi. Yoyib sepish diskining har bir parametrini o'zgartirilganda, zarrachaning uchish oralig'iga ta'sir qiladigan ko'rsatkichlar aniqlandi. Shunday qilib, hisobga olingan parametrlardan birining minimal qiymatlari bilan zarrachaning uchish masofasi (1,5-4,3 m) ya'ni sepish kengligi minimal 3 dan maksimal 8,6 metrgacha qiymatgacha bo'lganligini yuqorida berilgan grafiklardagi bog'liqliklarga asosanib aytishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] З.С.Фудюк, П.Г.Козлов, Ремонт и содержание автомобильных дорог и аэродромов. 2024 г. Подробнее: <https://www.labirint.ru/books/974753/>
- [2] В.А.Гулевский, А.В.Скрыпников, 2018г. Экспериментальная оценка сцепных качеств и ровности покрытий при различных состояниях автомобильных дорог и погодных условиях.
- [3] В.И. Жуков Экспериментальные работы по измерению величины сцепления колеса автомобиля с поверхностью дорожного покрытия в зимнее время. - Изв.вузов. Строительство и архитектура, 1971 г. № 10.
- [4] Г.В. Бялобжеский и др. Зимнее содержание автомобильных дорог. Москва. Транспорт, 1983 г. 199 с
- [5] М.Г. Лезебников, Ю.Л.Бакуревич. Эксплуатация автомобилей в тяжелых дорожных условиях. Москва. Транспорт, 1966 г.
- [6] В.Ф. Бабков X VII Международный дорожный конгресс. Автомобильные дороги. 1984 г. № 5.



[7] Г.В. Бялобжеский, М. М. Дербенева. Борьба с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. Москва. Транспорт. 1975 г.

[8] К.Хяркянен. Зимнее содержание автомобильных дорог в Финляндии. Автомобильные дороги. 1981 г. № 7

[9] Г.Л. Карабан, В.И. Баловнев, И.А. Засов. Машины для содержания и ремонта, автомобильных дорог и аэродромов. Москва. Машиностроение, 1975 г. 366 с.

[10] В.П. Расников, Л.В.Антоненко. О сроках ликвидации зимней скользкости. Автомобильные дороги, 1984 г. № П.

[11] З.И. Александровская, Б.М. Долганин, Е.Ф. Зайкина, Я.В. Медведев. Содержание городских улиц и дорог. Москва. Стройиздат, 1989 г. 206 с.

[12] Б.А. Лифшиц. Эксплуатация специальных автомобилей для содержания и ремонта, городских дорог. Москва. Транспорт. 1992 г. 263 с.

[13] В.П. Расников. Зимнее содержание автомобильных магистралей. Москва. 1985 г. 57 с.

[14] Б.Н. Морозов. Современные средства транспортирования и переработки металлической стружки. Москва. Машгиз. 1961 г. 68 с.

[15] Н.Я. Хархутта, М.И. Капустин, В.П. Семёнов, И.М. Эвентов. Дорожные машины. Ленинград. Машиностроение. 1968 г. 412 с.

[16] Технические правила ремонта и содержания, автомобильных дорог. Москва. Транспорт. 1989 г. Д.М. Грей, Д.Х. Мэйл. Снег. Перевод с англ. Гидрометеиздат, 1986 г.

[17] А.К. Дюнин, Л.Н. Плакса и др. Зимнее содержание автомобильных дорог. Москва. Транспорт. 1983 г.

[18] Автомобильные дороги и мосты, противогололёдные материалы для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах и городских улицах. Обзорная информация. Москва. 2006 г.

[19] А.А. Яблонский. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. Москва. Высшая школа. 1985 г. 363 с.

[20] Хафизов Э.Р. 2014г. Зимнее содержание автомобильных дорог. Казань: КГАСУ, 28 с

[21] Жустарёва, В.И. Бочкарев, Зимнее содержание автомобильных дорог. М. МАДИ, 2021. – 72 с.

[22] Баловнев В.И. Оптимизация и выбор инновационных и систем и процессов. 2014 г.

[23] <http://www.road-machinas.ru/>

[24] <http://www.qtir.ru/>

[25] <http://www.kdm-kdm.ru/>

[26] <http://www.komdormach.ru/>

Mualliflar bo'yicha ma'lumot/ Information about the authors

Turdibekov Saloxiddin Salokhiddin Turdibekov	Toshkent davlat transport universiteti "Yo'l harakatini tashkil etish" kafedrası katta o'qituvchi, E-mail: saloxiddinturdibekov987@gmail.com Tel.: +998977017410 https://orcid.org/0009-0001-6098-5775
Shermatov Shamshir Shamshir Shermatov	Toshkent davlat transport universiteti "Yo'l harakatini tashkil etish" kafedrası katta o'qituvchi, E-mail: shamsher@inbox.ru Tel.: +998977732200 https://orcid.org/0009-0007-8165-0097
Abdusamatov Erkinjon Erkinjon Abdusamatov	Toshkent davlat transport universiteti "Yo'l harakatini tashkil etish" kafedrası assistenti, E-mail: erikxalilovich9793@mail.ru Tel.: +998901131112 https://orcid.org/0009-0007-1194-9085

