

## TEZ BUZILADIGAN YUKLARNI TASHIYDIGAN AVTOTRANSPORT VOSITALARINI SAMARADORLIGNI BAHOLASH

*Urinbayev Q.U. , Ochilov A.M. , Shavkatov X.Q.*

*Toshkent davlat transport universiteti, assistant*

*[ochilov.a.88@mail.ru](mailto:ochilov.a.88@mail.ru) +99894 611 63 27*

*Toshkent davlat transport universiteti, assistant*

*Urinbayev Q.U. +99899 509 93 40*

*Toshkent davlat transport universiteti, assistant*

*Shavkatov X.Q. +99891 946 36 16*

**Annotatsiya:** Bugungi kunda eksport va import qilinadigan mahsulotlarning hajmi tobora ortib bormoqda yer yuzida aholi sonining ortib borishi natijasida oziq ovqatga bo'lgan talab o'smoqda. Avtomobil transportida yuklarni tashish qoidalarini yanada takomillashtirish, shuningdek tez buziladigan mahsulotlarni tashish xavfsizligini oshirish juda ham muhim masala hisoblanadi. Avtomobil transportida tez buziladigan yuklarni tashishga mo'ljallangan avtotransport vositasidan biri bu – refrijerator hisoblanadi. Refrijeratorning muzlatgich bo'lmasi uchun panellarning qalinligini tanlash qattiq poliüretan ko'pikda asosiy ilovalaridan biri turgoniyni devor sendvich panellarini issiqlik izolyasiyasi qatlami sifatida ishlatish va issiqlik koeffitsiyentini aniqlash usuli yoritilgan (MAN TGS 26.400 misolida).

**Kalit so'zlar:** Kameradagi harorat, Sendvich panellarning issiqlik o'tkazuvchanligi, Sendvich panellari xususiyatlari, qurilish konstruksiyalarining materiali va qalinligi, tashqi harorat.

### **Kirish**

Yer yuzida aholi sonining ortib borishi oziq ovqatga bo'lgan talab ortishiga olib kelmoqda. Bu esa eksport va import qilinadigan mahsulotlarning hajmi va turini ortib borishiga sabab bolmoqda. O'zbekiston Respublikasida export import mahsulotlarini, ayniqsa tez buziladigan mahsulotlarni sifatini saqlash va tashish samaradorligini oshirish maqsadida avtomobil transportida yuklarni tashish qoidalariga qo'shimchalar kiritish to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 7 apreldagi 277-sonli qarori [1] qabul qilingan. Hozirda avtomobil transportida yuklarni tashish qoidalarini yanada takomillashtirish, shuningdek, tez buziladigan mahsulotlarni tashish xavfsizligini oshirish juda ham muhim masala hisoblanadi. Bu borada, refrijeratorli avtotransport vositalari kuzovlarini takomillashtirish, uning konstruktiv ko'rsatkichlarini tanlash, iqlim sharoiti omillarini inobatga olish kabi tadqiqotlar taxlili [2] natijasida sovitish moslamasining samaradorligini baxolash uslubi dolzarbligini korsatdi. Shunday qilib, muzlatgich bo'lmasi uchun panellarning qalinligini tanlash ko'pincha muayyan loyihada muayyan qalinlikdagi panellardan foydalanishning

maqsadga muvofiqligi ma'lum. Unga tasir etuvchi asosiy omillardan kameradagi harorat, tashqi harorat, sovutgich bo'linmasining ichki hajmi, kuzov konstruksiyalarining materiali va qalinligi (agar), saqlanayotgan mahsulotlar turi va ularning kundalik aylanmasi va boshqalar [3].

Tadqiqotning maqsadi. Tez buziladigan yuklarni tashiydigan avtotransport vositalarini va sovutish moslamasining samaradorligini baholash.

Tadqiqot maqsadi. Sovutgichdagi issiqlik balansini aniq hisoblash issiqlik texnikasi mutaxassislari tomonidan hal qilinishi kerak bo'lgan alohida, juda murakkab vazifadir. Biroq va juda oddiy mulohaza yuritish asosida, biz u ma'lum bir qalinligi bir panelni foydalanish tavsiya yetiladi deb xulosa qilish mumkin. Shubhasiz har qanday holatda, yeng qalin panellar yeng yaxshi issiqlik izolyasiyasini beradi va biz maqsadga muvofiqlik haqida gapirganda, birinchi navbatda iqtisodiy maqsadga muvofiqlikni nazarda tutamiz.[4]

Tashishda tez buzuluvchi yuklarni miqdori va sifatini saqlanishligiga bag'ishlangan masalalar A.D. Velikanov, F.I. Zarudnev, A.V. Kandaev, P.I Laren, A.P. Petrova va boshqa mualliflar ishlarida o'z aksini topgan. Tadqiqotlar natijasida avtomobil-refrijeratorlar yuk honasidagi haroratga atrof muxit haroratini tasirieksploatatsion sharoitni asosiy omili sifatida takidlangan.

Yu.D Rubyansov va F.O. Vesvolkin tadqiqotlarida rafrijerator issiqlik yuklanmasiga kuzov issiqlik izolyatsion yuzasini "eskirishini" va eshiklarini ochilib – yopilish sonini tasiri o'rganilgan .

C.A. Sidirov avtomobil-refrijerotor yuk honasidagi issiqlik rejimiga kichik partion tez buzuluvchi yuklarni larda tarqatish mashrutlarda yukni tushurish vaqti va atrof muhit haroratini ta'siri yoritilgan.[5]

Issiqlik izolyasiyasi muzlatgich kamerasi uchun maqbul bo'lib, yuzaning kvadrat metri uchun  $10 \text{ Wt/m}^2$  darajasida issiqlik yo'qotishlarini ta'minlaydi. Aks holda bu qiymat issiqlik yuki deb ataladi, ya'ni bu kamerada kerakli haroratni saqlab turish uchun tiklanishi kerak bo'lgan sovuqning yo'qolishi. Kameraning tashqi va ichki harorati farqiga qarab, turli qalinlikdagi panellar uchun hisoblangan issiqlik yo'qotish ma'lumotlari keltirilgan.

Ma'muriy - xo'jalik binolari uchun mintaqaga qarab ruxsat yetilgan issiqlik yo'qotishlari ko'rsatkichlari tasdiqlangan. Panellarning yuzalaridagi harorat farqi tufayli deformatsiyalanishi.

Panellar rangini tanlashda kuchli yorug'lik yutilishi tufayli tashqi tomondan qizdirish natijasida ularning mumkin bo'lgan deformatsiyalarini hisobga olish zarurligi qayd yetilgan. Aslida, bu muammo ancha keng va odatda sendvich panel plitalari o'rtasida muhim harorat farqi bor. Sendvich panellarning issiqlik o'tkazuvchanligi. Sendvich panellari xususiyatlar issiqlik izolyasiya materiallari orasida poliüretan ko'pik o'tkazuvchanlik eng past ko'effisiyenti ( $\lambda=0.019 \text{ W / m}^\circ\text{C}$ ) va yuqori

gidroizolyasiya xususiyatlarga yega (yopiq gözeneklerin 99% gacha), hatto tom yopish materiallari sifatida foydalanish imkonini beradi.[6]

Poliuretan ko'pik kislotali va ishqoriy muhitlarga kimyoviy neytral bo'ladi. Yanabilirlik sinfi G2. Poliuretan ko'pik kimyoviy birikmalarga yuqori qarshilik ko'rsatadi. Qattiq poliüretan ko'pikning asosiy ilovalaridan biri turgoniyni devor va uyingizda sendvich panellarini issiqlik izolyasiyasi qatlami sifatida ishlatish texnologiyasidir.:

- Issiqlik o'tkazuvchanlikning yeng past koyeffisiyenti ( $0.019-0.025 Vt / M * K$ );
- Past zichlik (40-50 kg / kub metr);
- Yuqori yopishqoq kuch;
- Bog'ichlarga hojat yo'q;
- Oliy akustik izolyasiya;
- Sovuq ko'priklar yo'q;
- Har qanday konfigurasiya va o'lchamdagi tuzilmalarni ajratish qobiliyati;
- Qoplamalarning mustahkamligi-ular parchalanish va chirishga uchramaydi, mavsumiy haroratning o'zgarishi, yog'ingarchilik, agressiv sanoat atmosferasi ta'sirida buzilmaydi;

• Olingan materialning yuqori yekologik tozaligi-gigiyenik me'yorlarga ko'ra, uni oziq-ovqat mahsulotlari uchun sovutish uskunalarida ishlatishga ruxsat yetiladi.[7]

Taqdim yetilgan ma'lumotlar dalolat beradi. furgonni loyihalashda yuklarni (shu jumladan iqlimni) murakkab ta'sirini hisobga olgan holda ma'lumotlarni tekshirishingiz kerak. Refrijeratorlarni loyihalash paytida amalga oshiriladigan teplo-texnik hisoblar kuzovning issiqlik o'tkazmasligini, sovituvchi moslama-ning kerakli bo'lgan ish unumini aniqlash uchun kerak bo'ladi.

Hisoblash uchun kerakli ma'lumotlar:

- yukxonaning o'lchamlari;
- talab qilingan issiqlik o'tkazish koefitsiyenti;
- rejrijerator tashqarisidagi va ichkarisidagi eng katta va eng kichik harorat;
- yukxona ichidagi havoning almashinish darajasi (soni);
- qabul qilingan sovutish va isitish tizimlari;
- yuklarni sovitish tezligi;
- tez buziluvchi yuklar uchun qo'shimcha talablar.

Kuzov konstruksiyasidagi mavjud bo'lgan moslamalarni mahkamlash elementlari, har xil materiallarning bir necha qatlami issiqlik oqimining harakatini kuzatishni qiyinlashtiradi. Hisoblar uchun zona usulini qo'llaymiz. Bunda yukxonadagi to'siqlarni (devorlar, pol va tom) konstruktiv jihatdan yaqin bo'lgan zonalarga ajratamiz.

Demak

I – zona refrijerator devorlari. Ularning o‘lchamlari:

Yon devorlar – uzunligi 13,3 m

- balandligi 2,6 m

– yuzasi  $13,3 \times 2,6 \times 2 = 69,16 \text{ m}^2$

- qalinligi 0,075 m

Oldingi devor - eni 2,45 m

- balandligi 4 m

- yuzasi  $2,45 \times 4 \times 2 = 19,6 \text{ m}^2$

- qalinligi 0,075 m

II – zona

– pol uzunligi 13,0 m

- eni 2,6 m - yuzasi  $13 \times 2,6 = 33,8 \text{ m}^2$

- qalinligi 0,1 m

III – zona

– tom (potolok) uzunligi 13,0 m

- eni 2,6 m. yuzasi  $33,8 \text{ m}^2$

- qalinligi 0,08 m

Har bir zona uchun issiqlik o‘tkazish koeffitsiyenti ( $Vt/(m^2 K)$ ) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$k_j = (1/\alpha_n + \sum b_i/\lambda_i + 1/\alpha_v)^{-1}$$

Bu yerda:  $\alpha_n$  – havodan refrijeratorning tashqi yuzasiga issiqlik uzatish koeffitsiyenti,  $Vt/(m^2 K)$ ;

$b_i$  – i-chi qatlamning qalinligi, m;

$\lambda_i$  – i-chi qatlamning issiqlik o‘tkazish koeffitsiyenti,  $Vt/(m K)$ ;

$\alpha_v$  – refrijerator ichki devorining havoga issiqlik uzatish koeffitsiyenti,  $Vt/(m^2 K)$ ;

$n$  – ko‘rilayotgan zonadagi qatlamlar soni.  $\alpha_n$  koeffitsiyenti refrijerator uchun quyidagi empirik formula bilan aniqlanadi

$$\alpha_n = 4,9 + 15 \sqrt{v}$$

Bu yerda  $v$  – avtomobil tezligi, m/s.

$$\alpha_n = 4,9 + 15 \sqrt{23,6} = 77,77 \text{ Vt/m}^2 \text{ K}$$

Koeffitsiyent  $\alpha_v$  kuzov ichidagi havo oqimining tezligiga bog‘liq bo‘lib, quyidagi tenglama bilan aniqlanadi.  $\alpha_v = 5,3 + 3,6 v_s$

Bu yerda  $v_s$  – havo oqimining tezligi (0,1 – 0,3 m/s tabiiy va 0,5–0,8 m/s sun‘iy aylanishda)

$$\alpha_v = 5,3 + 3,6 \cdot 0,6 = 7,46 \text{ Vt/m}^2 \text{ K}$$

$$K_I = \frac{1}{\frac{1}{77,77} + \frac{0,075}{0,0035} + \frac{1}{7,46}} = 0,05 \text{ Vt/m}^2 \text{ K}$$

$$K_{II} = \frac{1}{0,0129 + \frac{0,1}{0,006} + 0,01} = 0,06 \text{ Vt/m}^2 \text{ K}$$

$$K_{III} = \frac{1}{0.0129 + \frac{0.08}{0.00356} + 0.01} = 0,0445 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

$$\Sigma KJ = 0,05 + 0,06 + 0,0445 = 0,1545 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

Refrijerator kuzovining o'rtacha issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi,

$$k = \Sigma k_j A_j / AP$$

Bu yerda

$A_r$  – refrijerator kuzovining issiqlik o'tkazish yuzasi (

$$A_r = \Sigma A_j), \text{ m}^2$$

$m$  – zonalar soni

Kuzovni harorat almashishini hisoblash usullari

$J$ -nchi zonadagi hisoblangan issiqlik o'tkazish yuzasi

$$A_j = (A_{nj} A_{vj})^{1/2}$$

Bu yerda  $A_{nj}$  va  $A_{vj}$  – ko'rilayotgan zonadagi tashqi va ichki yuza maydoni,  $\text{m}^2$

$$A_I = (69,16 \cdot 64,43)^{1/2} = 66,76 \text{ m}^2$$

$$A_{II} = (34,58 \cdot 32,22)^{1/2} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$A_{III} = (34,58 \cdot 32,22)^{1/2} = 33,38 \text{ m}^2$$

$$AP = 133,52 \text{ m}^2$$

$$K = \frac{0,1545 \cdot 133,52}{133,52} = 0,1545 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

Yog'och bruslar va bikrlilik elementlari "issiqlik ko'priklari" lari hosil qiladi va bular orqali issiqlik oqimi issiqlikdan saqlash qatlamiga nisbatan tezroq o'tadi. Bular o'rtacha issiqlik o'tkazish koeffitsiyentini 10–30% gacha ortishiga olib keladi, ya'ni

$$K_d = (1,1 \dots 1,3) k = 1,1 \cdot 0,1545 = 0,17 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

Bundan tashqari har yili issiqlikdan saqlovchi qatlamning namlanishi va eskirishi hisobiga issiqlik oqimini o'tish koeffitsiyenti 3–5% ga ortadi. Demak issiqlik o'tkazish koeffitsiyentining hisoblangan qiymati teng.

$$K_p = (1 + 0,04 \tau_{ek}) k_d = (1 + 0,04 \cdot 22) 0,17 = 0,38 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

Bu yerda  $\tau_{ek}$  – refrijeratorning kapital ta'mirlashgacha ekspluatatsiya qilish vaqti. Issiqlik o'tkazish koeffitsiyentining hisoblab topilgan qiymatlari belgilangan me'yorlardan ortib ketmasligi kerak. Masalan kuzov harorati –  $12^{\circ} \text{S}$  dan  $+20^{\circ} \text{S}$  gacha bo'lgan refrijeratorlarda bu ko'rsatkich  $0,33 \text{ Вт/(m}^2 \text{ К)}$  dan ortmasligi kerak.

Har bir natijalarni sarhisob qilib, quyidagi xulosaga kelish mumkin ko'p yillar davomida muzlatgichli transport vositasining kuzovning tuzilishi rivojlanib, hozirgi holatiga keldi. Ammo bu dizaynning ham kamchiliklari bor. Tez buziladigan yuklarni tashish talabining kuchayishi bilan refrijeratorli yuk mashinalarining kuzovini yaxshilash zarurati paydo bo'ldi. Xorijiy va mahalliy ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilgan turli xil dizaynlarni tahlil qilib, quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

Ma'lumki, transport vositasini baholashda asosiy ko'rsatkich uning ishlash xususiyatlari hisoblanadi. Tez buziladigan yuklarni tashishda ATV ga nafaqat avtonom sovutish moslamalari, balki to'g'ridan-to'g'ri avtotransport vositasining ichki yonish dvigatelidan boshqariladigan sovutish moslamalari ham ta'sir qiladi. Bunday hollarda, avtomobilning asosiy baholangan ishlashi issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti hisoblanadi. Yuqoridagi hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti 0.38 ni tashkil qildi. Bundan poliuretan ko'pikka qaraganda past issiqlik uzatish koeffitsiyentiga ega bo'lgan boshqa izotermik material bilan izotermik tirkamalar ishlab chiqarish zarurati kelib chiqadi. Ko'pikli poliuretan o'rnini bosadigan ba'zi materiallarni tahlil qilgandan so'ng, foydalanish uchun mumkin bo'lgan materiallar ro'yxatini tuzildi. Ushbu material respublikamizda iqtisodiy jihatdan foydali bo'lishi haqiqatini hisobga olgan holda.[8]

Jadval-1

Material nomi	Issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti (Vt/(m <sup>2</sup> K))	Zichlik, kg/m <sup>3</sup>	O'zbekistondagi narxlar
Penopoliuretan	0.55	35	Narxi: tonna uchun 16 525 000 so'm
Penoizol	0.38	18	U turli bo'shliqlarga sepiladi, narxi 1 m <sup>3</sup> uchun 270 000 so'm
Mipor	0.7	20	tonna uchun 4 200 000 so'm
Penopleks	0.43	25	tonna uchun 21 530 000 so'm

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, siz eng samarali izolyasiya materialini baholashingiz va tanlashingiz mumkin. Tahlillarim va izlanishlaringa asoslanib, men penopleks joyidan foydalanishni taklif qilaman. Ko'rib turganimizdek, ushbu material penopoliuretan qaraganda qimmatroq bo'lsa-da, lekin past issiqlik o'tkazuvchanligi tufayli ushbu material avtomobilning yonilg'i samaradorligiga ta'sir qilishi mumkin. Tez buziladigan yuklarni tashiydigan avtotransport vositalarini va sovutish moslamasining samaradorligini baholash uslubi ishlab chiqildi. Ushbu uslub asosida MAN TGS 26.400 6x4 tortuvchi avtomobili samaradorligi va Carrier Maxima1300 Diesel Electro sovutish moslamasining o'tkazish koeffitsiyenti 0.38 Vt/(m<sup>2</sup> K) qiymatga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Urinbayev.Q.U; Erbekov SH.I “Tez buziladigan maxsulotlarni refrijeratorli transport vositalarida yetkazib berish tizimini takomillashtirish” Yosh ilmiy tadqiqotchi, 2020-yil.
2. Urinbayev Q,U ; Xikmatov R.S “Методика определения тепловой нагрузки на холодильное оборудование авторефрижераторов” O‘zbekiston transport tizimida raqamli va innovatsion texnologiyalarni iqtisodiy samaradorligini baholashning dolzarb masalalari”. -respublika miqiyosdagi ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to‘plami, 2021-yil. O‘zbekiston transport tizimida raqamli va innovatsion texnologiyalarni iqtisodiy samaradorligini baholashning dolzarb masalalari”
3. Mahmudov G’.N, Abduraximov L.X, Shavkatov X.Q. “Stop-start tizimida akkumulyator batareyasining samarasini oshirish” “Ilm fan madaniyat texnika va texnologiyalarning zamonaviy yutuqlari hamda ularning iqtisodiyotga tadbiqui” Andijon 2022y.
4. G’.N.Mahmudov, X.Q. Shavkatov, “Avtomobillarning stop-start tizimini tahlili” “Yosh ilmiy tadqiqotchi” ilmiy amaliy konferensiya, Toshkent 2021y.
5. Mahmudov G’’.N, Abduraximov L.X, Shavkatov X.Q <<Stop-start>> tizimini motorning ishga tushirish elementlariga ta’sirini tadqiq qilish. Transport sohasini rivojlantirish istiqbollari, muammolar va ularni bartaraf etish yo‘llari Toshkent 2021y.
6. Abdurazzoqov U.A., Ochilov A.M, “Navoiy shahar jamoat transport tizimi takomillashtirish” “International scientific online conference”, 2022-yil..
7. Vohidov D.A., Turgunov D.Sh., Ochilov A.M “Transport oqimini o‘rganish uslubi” Research and education.. 2022y.
8. Ochilov A.M “Temperaturanig avtomobilning tortish tezlik xususiyatiga tasirining matematik modeli” “Вестник магистратуры”. 2022y.