



POLIVINILXLORID LINOEUMLARNING YEDIRILISH SIFAT KO'RSATKICHLARINI TAHLILI

Mahmudov G'.B. ¹[0000-0002-0915-9929], **Qalandarov A.F.** ²[0000-0001-9684-7465]

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish kafedrası dotsenti, PhD, E-mail: mahmudov.giyos@mail.ru

²Navoiy Davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish kafedrası assistenti, E-mail: qalandarovalisher1710@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada polivinilxlorid (PVX) linoleumlarning yedirilish sifat ko'rsatkichlari davlat standartlari asosida tahlil qilingan. Tadqiqotda GOST 11529-2016 va GOST ISO 4649-2024 standartlariga asoslangan sinov metodlari qo'llanilib, namunalar baraban turidagi qurilmalarda silliqlovchi qog'oz yordamida yedirilishga uchratildi. Sinovlar oldidan namunalar standart sharoitda konditsionlanib, ularning diametri, qalinligi va massasi aniqlangan. Eksperimentlar davomida na'munalar massasi va hajmidagi o'zgarishlar qayd etilib, yedirilish ko'rsatkichlari maxsus formulalar orqali hisoblandi. Olingan natijalar asosida PVX linoleumlarning yedirilishgaga chidamliligi baholandi va ularning xizmat muddati bashorati haqida xulosalar chiqarildi.

Kalit so'zlar: standart, polivinilxloridli materiallar, GOST 11529-2016, sinov na'munasi, yedirilish, tutqich, o'lchash vositasi, texnik reglament.

Аннотация. В статье анализируются показатели истираемость поливинилхлоридных (ПВХ) линолеумов на основе государственных стандартов. В исследовании использовались методы испытаний, основанные на стандартах ГОСТ 11529-2016 и ГОСТ ISO 4649-2024, образцы подвергались истиранию с помощью шлифовальной бумаги в устройствах барабанного типа. Перед испытаниями образцы кондиционировали в стандартных условиях, определяли их диаметр, толщину и массу. В ходе экспериментов регистрировались изменения массы и объема образцов, а показатели износа рассчитывались по специальным формулам. На основании полученных результатов проведена оценка истираемости ПВХ линолеумов и сделаны выводы о прогнозе срока их службы.

Ключевые слова: стандарт, поливинилхлоридные материалы, ГОСТ 11529-2016, пробный образец, износ, держатель, средство измерения, технический регламент.

Abstract. This article analyzes the abrasion resistance of polyvinyl chloride (PVC) linoleums based on state standards. The study utilized test methods based on GOST 11529-2016 and GOST ISO 4649-2024. Samples were abraded using abrasive paper in drum-type devices. Before testing, the samples were conditioned under standard conditions, and their diameter, thickness, and weight were determined. During the experiments, changes in the sample mass and volume were recorded, and wear indicators were calculated using specific formulas. Based on the results, an assessment of the abrasion resistance of PVC linoleums was made, and conclusions were drawn regarding their service life prediction.

Key words: standard, polyvinyl chloride materials, GOST 11529-2016, test sample, wear, holder, measuring instrument, technical regulation.

Kirish

Bugungi kunda sanoat ishlab chiqarish korxonalarida ishlab chiqarilgan mahsulotlarni sifatini baholash uchun sinovdan o'tkazish bo'yicha standartlarni qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. Mahsulotlarni sifat ko'rsatkichlarini noto'g'ri aniqlash natijalari mahsulot sifatiga tubdan ta'sir qiladi. Bu esa mahsulotlarni jahon bozorlarida raqobatbardoshligini kamaytiradi, iste'molchilarni ishonchligini va mahsulotlarni xavfsizlik darajasini pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababdan standartlar mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarini sinovdan o'tkazishda zarur hisoblanadi. Shuningdek polivinilxloridli linoleumlarning sifat ko'rsatkichlarini tahlil qilish va sinovdan o'tkazishda [1] standarti qo'llanilib kelinmoqda. Polimer asosidagi qoplamalarning xizmat qilish muddati ko'p jihatdan ularning yedirilishga chidamliligi bilan belgilanadi. Chunki linoleumlar asosan yuqori mexanik ta'sirga uchraydigan joylarda, jumladan turar-joy, ofis, ta'lim muassasalari va ishlab chiqarish



binolarida keng ishlatiladi. Oyoq kiyimlarning bosimi, mebel surilishi, mexanik yuklamalar natijasida yuzalarida asta-sekin yedirilish kuzatiladi. Ushbu jarayon nafaqat qoplamaning tashqi ko'rinishini, balki uning xizmat qilish muddatini, gigienik holatini va xavfsizligini kamaytiradi [2].

Shu sababli, o'rganilayotgan tadqiqot ishida polivinilxloridli linoleumlarning yedirilishining sifat ko'rsatkichlarini baholash jarayoni muhim ilmiy-amaliy vazifa qilib olindi. Yedirilishga chidamlilikni aniqlash uchun xalqaro va milliy standartlarda bir qator sinov usullari belgilangan bo'lib, ushbu usullar yordamida quyidagi parametrlar aniqlanadi:

- namuna massasining kamayishi;
- ishqalanishga qarshi barqarorligi;
- yuzaning silliqatlanish tezligi;
- deformatsiyaga qayta tiklanish qobiliyati.

Linoleumlarning sifat ko'rsatkichlarini ilmiy tahlil qilish orqali ularning texnik xususiyatlari, qo'llanish sohasi va xizmat qilish muddati haqida ishonchli ma'lumot olish mumkin bo'ladi. Bu esa ishlab chiqaruvchilarga mahsulotni takomillashtirish, foydalanuvchilarga esa materialni to'g'ri tanlash imkonini beradi.

Uslubiyat

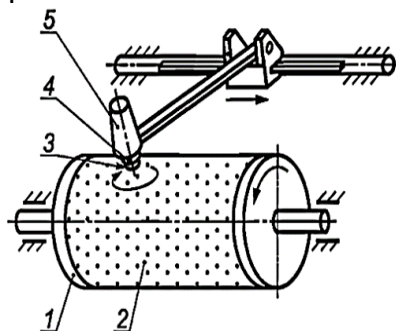
Polivinilxlorid (PVX) linoleumlar qurilish materiallari ichida eng keng tarqalgan polimer qoplamalardan biri hisoblanadi. Ularning keng qo'llanilishiga sabab – yuqori gigienik ko'rsatkichlari, yedirilishga chidamliligi, suv o'tkazmasligi va turli xil dekorativ yechimlarga ega bo'lishi hisoblanadi. Shu bilan birga, bunday materiallarning xizmat ko'rsatish muddati, asosan, yedirilish xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun PVX linoleumlarning yedirilishga chidamliligini aniqlash masalasi ilmiy tadqiqotlarda [3] va standartlashtirish amaliyotida muhim o'rin tutadi.

Polivinilxloridli qoplama materiallarining asosiy sifat ko'rsatkichlarini yedirilish parametrini aniqlash usullarini davlatlararo standartlarda belgilangan [1]. Olingan namunani barabanli mashinada yedirilishni aniqlash usuli va ilgari lanma-qaytma harakatlanuvchi mashinada yedirilishni aniqlash foydalanilgan holatda tekshirish amalga oshiriladi.

Rezina va termoplastik materiallarda baraban tipidagi qurilmada yedirilish darajasi aniqlanadi. Ushbu usul linoleumlarning yedirilish ko'rsatkichlarini aniqlash uchun qo'llaniladi [4].

Barabanli mashinaning strukturaviy sxemasi 1-rasmda ko'rsatilgan. Mashinaning tuzilishi quyidagi talablarga javob berishi kerak.

- barabanning aylanish tezligi $(0,085 \pm 0,015)$ m/s;
- patronning tutqichli massasi $(1,00 \pm 0,05)$ kg;
- namuna ushlagichning baraban yasovchisi bo'ylab bir aylanishda $(16,0 \pm 0,5)$ mm masofada siljishi;
- barabanning ikki aylanishi (mashinaning bir ish sikli) davomida namuna bilan tutqichning o'z o'qi atrofida to'liq burilishi kerak.



1-rasm. Barabanli mashinaning strukturaviy sxemasi: 1 – silindrsimon baraban; 2 – yedirilish yuzasi; 3 – namuna; 4 – tutqich; 5 – patron.



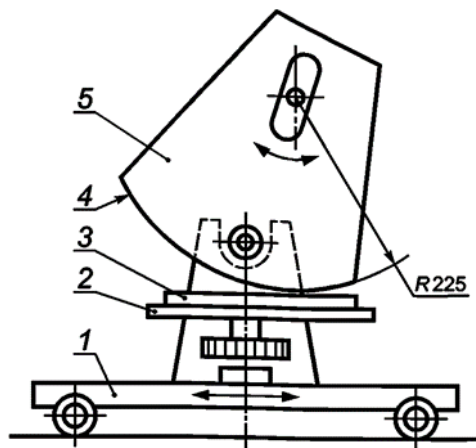
Ilgarilanma-qaytma harakatlanuvchi mashinaning strukturaviy sxemasi 2-rasmda keltirilgan.

Mashina tuzilishi quyidagi talablarga javob berishi kerak.

- radiusi $(225,0 \pm 0,5)$ mm, massasi $(17,0 \pm 0,2)$ kg va asosining kengligi $(140,0 \pm 1,0)$ mm bo'lgan silindrsimon yuzali taglik, kengligi $(106,0 \pm 1,0)$ mm bo'lgan yedirish qog'ozi bilan qoplangan ishchi elementning mavjudligi;

- maydonning amplitudasi $(106,0 \pm 1,0)$ mm bo'lgan bir daqiqada 40 ta ilgarilanma-qaytma yurish tezligidagi harakati;

- taglikni $(36 \pm 2)^\circ$ ga burish va ishchi elementni namuna yuzasi bo'ylab har bir yo'nalishda amplitudasiga nisbatan $(36,0 \pm 0,5)$ mm sirpanish bilan harakatlantirish kerak.



2-rasm. Ilgarilanma-qaytma harakatlanuvchi mashinaning strukturaviy sxemasi:
1 – asos, 2 – namuna mahkamlanadigan taglik, 3 – namuna, 4 – yedirilish yuzasi,
5 – ishchi qism.

Barabanli qurilmada namuna baraban yuzasida aylanib turadi va bir xil bosim ostida yediriladi. Namuna yuzasining yedirilish yuzasidan kichik bo'lganligi sababli yedirilish xarakteristikalarini aniqlash oson bo'ladi. Bu esa o'lchashlar aniqligini oshirish imkonini beradi. Ilgarilanma-qaytma harakatlanuvchi qurilmada esa namunaning yuza qatlamiga yedirilish yuzasi to'liq ta'sir etmaydi, bu esa sinovlardan olingan natijalar ishonchligini kamaytiradi.

Adabiyotlarda qayd etilishicha, linoleumlarning yedirilish ko'rsatkichlari nafaqat materialning umumiy qalinligiga, balki uning yuza qatlami (yuvinish qatlami) qalinligiga, polimer tarkibidagi qo'shimchalar va texnologik ishlov berish sharoitlariga ham bog'liq. Shu sababli sinovdan oldin namunalarni standart sharoitda saqlash

$(23 \pm 5^\circ \text{C}, 50 \pm 5\%)$ tavsiya etiladi. O'zbekiston va MDH mamlakatlarida olib borilgan tadqiqotlarda esa GOST talablariga asoslangan sinovlar keng qo'llanilib, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning standart me'yorlarga muvofiqligini nazorat qilish hamda ularning xizmat ko'rsatish muddatlarini belgilash zarur.

Hozirgi kunda polivinilxloridli linoleumlarni sifat ko'rsatkichlarini aniqlash GOST 11529-2016 davlatlararo standartidan foydalanib nazorat qilinmoqda. Keltirilgan standart [1] ga ko'ra, tekshirish uchun olingan na'munalarning soni standartlarda yoki muayyan turdagi mahsulotlarga berilgan texnik reglamentlarda belgilanadi [5].

Olingan namuna tekshiruv o'tkaziladigan laboratoriya xonasida belgilangan

$(23 \pm 5)^\circ \text{C}$ haroratda bo'lishi kerak. Materiallar yoki ulardan tayyorlangan namunalar sinovdan oldin ushbu haroratda kamida 3 soat ushlab turiladi.

Tekshirilayotgan namunalarning ko'rsatkich qiymati sifatida namunalardan olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi.

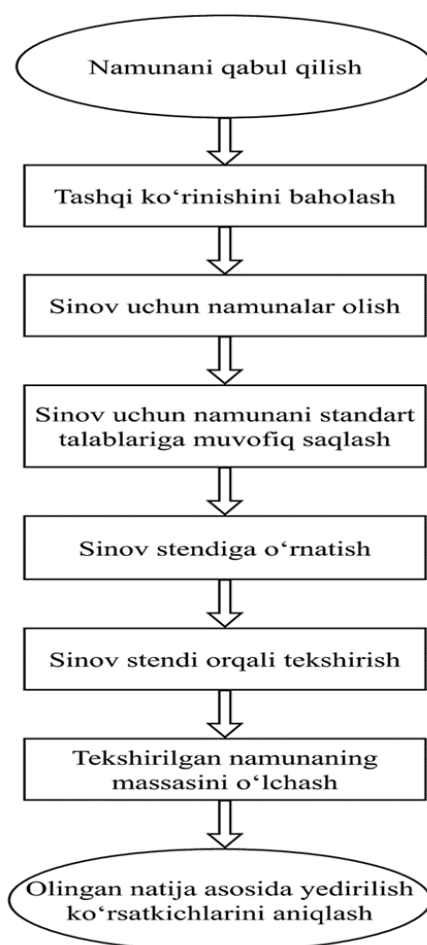


GOST 11529-2016 standartidan foydalanib polivinilxloridli materiallarga quyidagi ko'rsatkichlarni nazorat qilish belgilangan [6,7]:

- tashqi ko'rinishi;
- chiziqli o'lchamlar;
- qirralarning parallelligi;
- yedirilish;
- bosimda deformatsiyalanish;
- chiziqli o'lchamlarning o'zgarishi;
- qatlamlar orasidagi bog'lanish mustahkamligi;
- suv yutish;
- egiluvchanlik;
- solishtirma yuza va hajmiy elektr qarshiligi;

Ushbu ko'rsatkichlardan yedirilish parametrini ko'rib chiqiladi. Yedirilish parametrini tekshirish uchun kerak bo'ladigan o'lchash qurilmalari sifatida barabanli o'lchash qurilmasi, 15A-13A va 94A-91A markali silliqlovchi qog'oz, ШЛ-III turdagi shtangensirkul [8], o'lchash chegarasi 200 gr gacha, aniqlik sinfi $\delta=2$ ga teng bo'lgan laboratoriya tarozisi [9] ishlatiladi.

Namunalar GOST 11529-2016 standart talabiga muvofiq tayyorlanadi. Diametri $16,0 \pm 0,5$ mm bo'lgan 3 ta na'muna olinadi. Namunalar diametri GOST 166 ga muvofiq, qalinligi esa mikrometrlarda o'lchandi. Namunalar kesib olingandan keyin GOST 24104 ga muvofiq laboratoriya tarozisida namunalar massasi o'lchandi va qayd etildi. O'lchangan namunalar o'lchash vositasining tutqichiga o'rnatildi va massasi o'lchandi. Namunalarning diametri va qalinligidan foydalanib namunalarning hajmi aniqlandi.



3-rasm. Polivinilxloridli linoleumlarni yedirilish ko'rsatkichlarini aniqlash algoritmi.



Namunalarni tutqichlarga o'rnatilib, barabar yuzasiga tushiriladi va elektr dvigatel ishga tushiriladi. Tutqich ustiga normativ hujjatlarda keltirilgan miqdordagi etalon toshlar mahkamlanib sinovlar amalga oshiriladi. Sinov tugagach, namuna ushlagich patrondan chiqariladi, cho'tka bilan tozalanadi. Sinovdan keyin na'munalar laboratoriya tarozilarida massasi o'lchanadi. Namunalardan olingan natijalar (1) ifoda orqali yedirilish ko'rsatkichi aniqlanadi.

Namunalarning yedirilish ko'rsatkichi Δh , mkm quyidagi formula orqali hisoblandi:

$$\Delta h = \frac{m_1 - m_2}{\gamma S} K \cdot 10^4 \quad (1)$$

bu yerda m_1 – sinovdan oldingi tutqich bilan tekshirilayotgan namunaning massasi, gr; m_2 – sinovdan keyingi tutqich bilan tekshirilayotgan namunaning massasi, gr; K – namunaning yedirilish koeffitsiyenti; γ – yedirilgan namuna qatlamining zichligi, g/sm³; S – namunaning yuzasi, sm².

Ushbu (1) ifodadan yedirilgan namuna qatlamining zichligini quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\gamma = \frac{m}{V} \quad (2)$$

bu yerda m – namuna massasi, gr; V – namuna hajmi, sm³.

Olingan namunalarni hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H \quad (3)$$

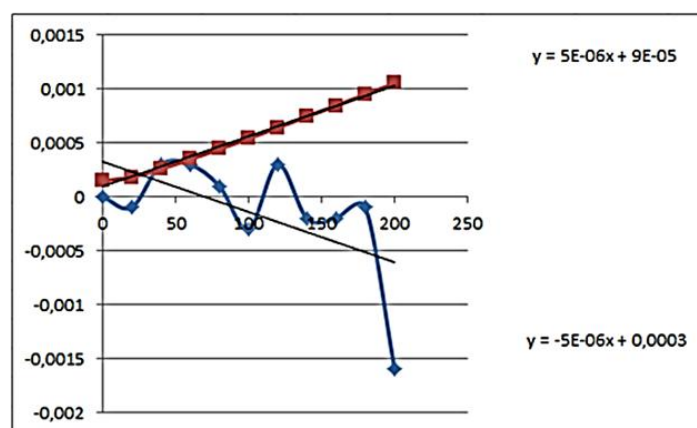
bu yerda D – namuna diametri, sm; H – namuna qalinligi, sm.

Namunalarning parametrlari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

No	Sinovdan oldingi tutqich bilan tekshirilayotgan namunaning massasi, gr	Sinovdan keyingi tutqich bilan tekshirilayotgan namunaning massasi, gr	Namuna qalinligi, mm	Namuna diametri, mm
1	23,75	23,74	0,76	16,0
2	23,77	23,76	0,79	16,1
3	23,76	23,75	0,78	15,9

Olingan namunalarni sifat ko'rsatkichlarini aniqlash jarayonidan keyin keltirilgan formulalar orqali ularning yedirilish darajasi aniqlanadi. Olingan natijalarning grafik ko'rinishi 4-rasmda ko'rsatilgan.



4-rasm. Standartga muvofiq va nomuvofiq teshirilgan mahsulotlarning grafigi keltirilgan.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, polivinilxlorid linoleumlarning xizmat muddati asosan ularning yedirilish xususiyatlariga bog'liq. Standart talablariga muvofiq olib borilgan sinovlar linoleum namunalari o'zining mexanik chidamliligi va aşinishga qarshilik darajasini



ishonchli baholash imkonini beradi. O'lchash natijalari asosida aniqlangan yedirilish ko'rsatkichlari mahsulot sifatini nazorat qilishda ham, ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirishda ham muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, sinov natijalari asosida linoleumlarning xizmat muddatini bashorat qilish va ularni qo'llash sohasi bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1]. ГОСТ 11529-2016. Межгосударственный стандарт. Материалы поливинил хлоридные для полов.
- [2]. O Jumaev, M Ismoilov, D Raxmatov, A Qalandarov Enhancing abrasion resistance testing for linoleum and rubber products: A proposal for improved device operation E3S Web of Conferences 525, 05012.
- [3]. Кислицына С.Н. Полимерные отделочные материалы / Пенза: ПГУАС, 2013. – 20 с. 10-12
- [4]. ГОСТ ISO 4649-2024. Межгосударственный стандарт. резина и термоэластопласты. Определение сопротивления истиранию с использованием вращающегося цилиндрического барабанного устройства.
- [5]. Делибозогло Я.А. Исследование качества линолеума // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» 29.09.2025.
- [6]. Хозин, В.Г. Полимеры в строительстве: границы реального применения, пути совершенствования / В.Г. Хозин // Строительные материалы. – 2005. – № 11. – С. 8–10.
- [7]. ГОСТ 7251-2016 — межгосударственный стандарт, который называется «Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия».
- [8]. ГОСТ 166-89. Межгосударственный стандарт. Штангенциркули. Технические условия.
- [9]. ГОСТ 24104-2001 Весы лабораторные. Общие технические требования.