TEXNOLOGIK USULLARDA OLINGAN POLIVINILXLORID POLIMERLARI XOSSALARINI O'RGANISH

Temirova Matlab Ibodovna
Hamidova Nozima Sirojiddin qizi
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya: Maqolada turli texnologik usullarda olingan polivinilxlorid (PVX) polimerlarining xossalari tadqiq qilinadi. Polivinilxlorid sanoatda keng qo'llaniladigan sintetik polimer bo'lib, uning fizik-mexanik, termal va kimyoviy xossalari ishlab chiqarish usuliga bog'liq holda o'zgaradi. Ushbu tadqiqotda PVX ning asosiy ishlab chiqarish texnologiyalari, jumladan, suspenziya polimerizatsiyasi, ekstruziya, in'yektsiya shakllanishi va plyonka ishlab chiqarish kabi jarayonlar tahlil qilinadi. Har bir usulning PVX ning mexanik, termal va kimyoviy xossalariga ta'siri o'rganiladi. Shuningdek, maqolada polivinilxloridning xossalarini yaxshilash va uning qo'llanilish imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida turli qo'shimchalar (plastifikatorlar, stabilizatorlar) va polimerizatsiya sharoitlarining ahamiyati ko'rsatilgan. Tadqiqot natijalari PVX materiallarining sifatini yaxshilash va sanoat ehtiyojlariga moslashtirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: Polivinilxlorid (PVX), polimerizatsiya, texnologik usullar, mexanik xossalar, plastifikatorlar, stabilizatorlar, ekstruziya,issiqlik izolyatsiyasi, qattiqlik, elastiklik

Аннотация:В статье исследуются свойства полимеров поливинилхлорида (ПВХ), полученных различными технологическими методами. Поливинилхлорид — это широко используемый синтетический полимер, чьи физико-механические, термические и химические свойства изменяются в зависимости от метода производства. В этом исследовании анализируются основные технологии производства ПВХ, включая суспензионную полимеризацию, экструзию, литьё под давлением и производство пленок. Рассматривается влияние каждого метода на механические, термические и химические свойства ПВХ. Также в статье подчеркивается важность различных добавок (пластификаторов, стабилизаторов) и условий полимеризации для улучшения свойств поливинилхлорида и расширения его областей применения. Результаты исследования позволяют улучшить качество материалов из ПВХ и адаптировать их к потребностям промышленности.

Ключевые слова: Поливинилхлорид (ПВХ), Полимеризация, Технологические методы, Механические свойства, Пластификаторы, Стабилизаторы, Экструзия, Тепловая изоляция, Жесткость, Эластичность

Abstract: The article investigates the properties of polyvinyl chloride (PVX) polymers obtained through various technological methods. Polyvinyl chloride is a

widely used synthetic polymer in industry, and its physical-mechanical, thermal, and chemical properties vary depending on the production method. This study analyzes the main production technologies of PVX, including suspension polymerization, extrusion, injection molding, and film production processes. The impact of each method on the mechanical, thermal, and chemical properties of PVX is examined. Additionally, the article highlights the importance of various additives (plasticizers, stabilizers) and polymerization conditions in improving the properties of polyvinyl chloride and expanding its potential applications. The research results enable the improvement of PVX material quality and its adaptation to industrial needs.

Key words : Polyvinyl chloride (PVX), Polymerization, Technological methods, Mechanical properties, Plasticizers, Stabilizers, Extrusion, Thermal insulation, Hardness, Elasticity.

Polivinilxlorid (PVX) — eng keng tarqalgan va ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan sintetik polimerlardan biri bo‘lib, uning turli xossalari va ko‘p jihatlari uni sanoatning ko‘plab sohalarida ishlatishga imkon beradi. PVX polimerni ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan texnologik usullar uning fizik-mexanik, termal va kimyoviy xossalariga sezilarli darajada ta’sir qiladi. Ushbu maqolada turli texnologik usullarda olingan PVX polimerlarining xossalari va ularning ta’sirini tadqiq qilish masalalari muhokama qilinadi.

Polivinilxlorid (PVX) polimeri ko'plab sanoat sohalarida keng qo'llaniladi. Ushbu tadqiqotda turli texnologik usullar orqali olingan PVX polimerlarining xossalari tahlil qilinadi va ularning amaliy ahamiyati ko'rsatiladi.PVX ning mexanik kuchlari va elastikligi o'rganiladi: Ushbu usulda olingan PVX ning issiqlik barqarorligi va izolyatsiya xususiyatlari tahlil qilinadi.Inyeksiya qoliplash jarayonida olingan PVX ning yuzaki sifatlari va deformatsiya chegaralari o'rganiladi.Kimyoviy modifikatsiya: PVX ning kimyoviy barqarorligi va antikorozion xossalari o'rganiladi.PVX va turli qo'shimchalar yordamida hosil qilingan kompozit materiallarning mexanik va termal xossalari tahlil qilinadi. Polivinilxlorid (PVX) – keng qo'llaniladigan sintetik polimer bo'lib, uning xossalari sanoat va kundalik hayotda turli mahsulotlar ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi. PVX ning xossalari uning tarkibi, ishlab chiqarish jarayoni va qo'shimchalarga bog'liq bo'ladi. Quyida PVX polimerining asosiy xossalari va ularning qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot keltirilgan.

Jadval 1.

Usul	Mexanik kuch (MPa)	Termal barqarorlik (°C)	Izolyatsiya xossalari
Qayta ishlash	30	220	Yuqori

Usul	Mexanik kuch (MPa)	Termal barqarorlik (°C)	Izolyatsiya xossalari
Ekstrudatsiya	35	240	O'rta
Inyeksiya qoliplash	40	230	Yuqori
Kimyoviy modifikatsiya	50	250	Yuqori
Kompozit	60	260	O'rta

PVX ning mexanik kuchi materialning qattiqligini belgilaydi. Bu xossa, materialning yuklamalarga qanchalik bardosh bera olishiga ta'sir qiladi. PVX ning o'lchami va og'irligi materialning konstruktsiyasini belgilaydi, bu esa mahsulotlarning tashish va o'rnatish jarayonlarini osonlashtiradi. PVX ning yuqori haroratga chidamliligi, uning ko'plab sanoat jarayonlarida ishlatilishiga imkon beradi. Qayta ishlash va modifikatsiya qilingan PVX ning termal barqarorligi yanada yaxshilanadi. PVX turli kimyoviy moddalar bilan reaksiya qilmaslik xususiyatiga ega. Bu, uni kimyo sanoatida, korroziya va zaharli moddalar bilan ishlashda ishlatishga imkon beradi. PVX ning yuqori elektr izolyatsiya xossalari, uni elektr kabellari va izolyatsiya materiallari sifatida ishlatishga imkon beradi. PVX ning o'lchamlarining o'zgarishi issiqlik yoki namlik ta'sirida minimaldir, bu esa uning mahsulot sifatini saqlashda muhimdir.

Polivinilxlorid (PVX) polimeri uzoq vaqtdan beri sanoatda keng qo‘llanilmoqda. U yuqori kimyoviy barqarorlik, oson shakllanish, yuqori elektr o‘tkazuvchanlikka ega emaslik, yaxshi izolyatsiya xususiyatlari bilan ajralib turadi. Shuningdek, PVX ning turli mexanik xossalari, masalan, qattiqlik, elastikligi va mustahkamligi, materialning turli sohalarda qo‘llanishi uchun muhimdir. PVX asosan ikkita shaklda ishlab chiqariladi:Qurilish materiallari, qoplamalar, eshiklar, derazalar va boshqa strukturalar uchun ishlatiladi.Kabel izolyatsiyasi, shlanglar, sanitariya va boshqa mahsulotlar uchun ishlatiladi.PVX ning ishlab chiqarish usuli uning xossalariga va qo‘llanish sohasi uchun zarur bo‘lgan xususiyatlarga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Eng keng tarqalgan texnologik usullar quyidagilardir:Ekstruziya usuli PVX ning eng ko‘p qo‘llaniladigan ishlab chiqarish texnologiyasidir. Bu usulda polimer granulalari yuqori haroratda eritilib, maxsus qoliplarga yoki matritsalar orqali kerakli shaklga keltiriladi. Ekstruziya usuli yordamida ishlab chiqarilgan

Polivinilxlorid (PVX) Polimerining Asosiy Xossalari ***Jadval 2.***

Xossalar	Qiymat
Mexanik kuch (MPa)	30 - 60
Termal barqarorlik (°C)	60 - 80 (qayta ishlash uchun) 200 - 260 (modifikatsiyalangan PVC)
Yong'in barqarorligi	B1 - B2 (moddiy yong'inga chidamli)
Kimyoviy chidamlilik	O'rta - Yuqori
Elektr izolyatsiya xossalari	Yuqori
O'lcham barqarorligi	Yuqori
Yengil va og'irlik (g/cm³)	1.3 - 1.45
Mo'rtlik	O'rta
Moslashuvchanlik	O'rta - Yuqori

PVX qattiq va bardoshli materiallar ishlab chiqariladi. Bunday mahsulotlarga trubkalar, profil vaboshqa strukturalar kiradi. Ekstruziyadagi harorat, bosim va eritish davomiyligi PVX ning mexanik va termal xossalarini belgilaydi. In'yektsiya shakllanishi usulida PVX polimeri eritiladi va matritsaga in'ektatsiya qilinadi. Bu usuldan olingan materiallar yuqori aniqlik va sifatga ega bo‘ladi. Inyeksiya shakllanishi texnologiyasi yordamida turli detal va qismlar ishlab chiqariladi. Ushbu usulda olingan PVX ning yuzaki sifatlari, yuzaga bo‘lishi va deformatsiyasi yaxshilangan.PVX ning xossalarini yaxshilash maqsadida uning tarkibiga turli kimyoviy modifikatorlar qo‘shilishi mumkin. Ushbu modifikatsiyalar materialning kimyoviy chidamliligini oshiradi, uning yuqori harorat va korroziyaga qarshi barqarorligini yaxshilaydi. Kimyoviy modifikatsiya yordamida PVX ning xossalari ko‘plab sanoat sohalarida qo‘llanish imkoniyatlarini kengaytiradi PVXning polimerizatsiya jarayoni ham uning xossalariga sezilarli ta'sir ko‘rsatadi. Suspenziya polimerizatsiyasida monomer (vinilxlorid) suvda suspenziyaga aylantiriladi va u yerda polimerlanadi. Bu usul PBXning yaxshi termal barqarorligi va mexanik xossalarini ta'minlaydi. Suspenziya usulida ishlab chiqarilgan PVX odatda yuqori sifatli va yaxshi izolyatsiyalovchi materiallar hosil qiladi. Polivinilxlorid (PVX) — vinilxlorid monomeridan polimerlanish orqali olingan sintetik plastmassa materialidir. PVX polimeri quyidagi umumiy xususiyatlarga ega:PVX ning asosiy tarkibiy qismi vinilxlorid monomeridan (C_2H_3Cl) iborat bo‘lib, u uzun zanjirli molekulaga aylanishi natijasida PVX polimeri hosil bo‘ladi. Polivinilxloridning molekulalarida xlor atomi mavjud bo‘lib, bu uni kimyoviy va fizik jihatdan boshqa polimerlardan ajratib turadi.PVX ning shakllanish jarayoni polimerizatsiya deb ataladi, bunda vinilxlorid monomerining molekulalari kimyoviy reaksiya orqali birlashtiriladi.PVX ning asosiy fizik, mexanik va kimyoviy xossalari uning qo‘llanilishi va sanoatdagi ahamiyatiga ta'sir ko‘rsatadi. Quyida PVX ning ba'zi asosiy xossalari keltirilgan: PVX materialining qattiqligi uning strukturasida vinilxlorid guruhlarining o‘zaro bog‘lanishiga va polimerizatsiya jarayonida hosil bo‘lgan kristall tuzilishga bog‘liq. PVX ning qattiqligi va mustahkamligi materialning shakllanish usuliga, shuningdek, qo‘shimchalar (plastifikatorlar,

stabilizatorlar) qo‘shilishiga bog‘liq. PVX ning elastik xususiyatlari plastifikatorlar orqali yaxshilanishi mumkin. Plastifikatorlar polimer zanjirlarini harakatsiz holda saqlab, materialning elastikligini oshiradi.

PVX Polimerlari Xossalarini O'rganish Jadvali ***Jadval 3.***

No	Texnologik Usul	Xossa Turi	Tahlil Metodi	Natijalar/Tahlillar
1	Polimerizatsiya (radikal usul)	Mexanik xossalar (kuch, elastiklik)	Teshilish va siqilish testlari	Kuchning oshishi yoki kamayishi, elastiklikni o'lchash
2	Polimerizatsiya (ionli usul)	Termal xossalar (termal barqarorlik)	Diferensial skanerlash kalorimetri (DSC)	O'tish harorati, erish nuqtasi, barqarorlikni aniqlash
3	Ekstrudatsiya	Fizik-kimyoviy xossalar	Xiralik va rang o'zgarishi, massa spektrometriya (MS)	PVX ning kimyoviy tarkibi, impuritlar mavjudligi
4	In'ektsiya moldingi	To'liq shakllanish va payvandlash xossalari	SEM (Scanning Electron Microscopy) va mikroskopiya	Yuzaning tuzilishi, shakllanishning yaxlitligi
5	Puflash yoki ko'piklash texnologiyasi	Suyak shakllanishi, zarbaga chidamlilik	Zarbaga chidamlilik testlari (Izod)	PVXning kuchi, to'liq shakllanish darajasi
6	Termoformlash	Xususiy xossalar (yumshoqlik, kuch)	Tension va oraliq analizi	Shakllanishda plastiklik va qarshilikni o'lchash
7	Qotirib bo'lish usuli (solvent usuli)	Xujayra va mikroskopik tuzilishi	AFM (Atomic Force Microscopy), SEM	Mikroskopik tekshirish, tuzilma o'zgarishlari
8	Mikrotalash (nanotexnologiya)	Nanotuzilish va modifikatsiya	X-Rays diffraksiyasi, TEM (Transmission Electron Microscopy)	Nanostruktura tahlili, moddiy modifikatsiyalar

PVX ning erish nuqtasi 75-105°C atrofida bo‘ladi, bu esa uni yuqori haroratlarda ishlatishni cheklaydi. PVX ning termal barqarorligi uning ishlab chiqarish jarayonida qo‘llaniladigan stabilizatorlarga, plastifikatorlarga va boshqa qo‘shimchalariga bog‘liq.PVX ning termal o'tkazuvchanligi past, bu uni yaxshi izolyatsiyalovchi materialga aylantiradi. PVX materiallari, shu jumladan, kabel izolyatsiyasida keng qo‘llaniladi.PVX yuqori kimyoviy barqarorlikka ega, o‘zining xlor atomi tarkibi bilan kislotalar, asoslar, organik erituvchilar va ba’zi oksidlovchilar ta’siriga chidamli. Bu xossalar PVXni sanoat tarmoqlarida, ayniqsa kimyo sanoatida qo‘llash imkonini beradi. Ammo PVX ning xlor tarkibi uning UV nurlanishiga yoki yuqori haroratga chidamliligini pasaytirishi mumkin, bu holatda PVX stabilizatorlar bilan qo‘shimcha ishlov berilishi talab etiladi. PVX ning yaxshi elektr izolyatsiya xossalari uni elektr o‘tkazmaydigan material sifatida keng qo‘llanilishini ta’minlaydi. Elektr kabel va simlarda, shuningdek, boshqa izolyatsiyalovchi materiallarda PVX ning foydalanilishi keng tarqalgan.

Polivinilxloridning shakllanishi va ishlab chiqariladigan mahsulotlar uning xossalarini yanada belgilaydi. Eng keng tarqalgan shakllantirish usullari, Ekstruziya usuli orqali PVX trubkalar, profillar va boshqa strukturalar ishlab chiqariladi. Ushbu usul PVX ning qattiqligi va mustahkamligini oshiradi.: In'yektsiya shakllanishi yordamida PVX aniq shakllarda va kichik hajmli mahsulotlarda ishlab chiqariladi.Bu usulda PVX materiallari yupqa qatlamlar hosil qiladi. PVX plyonkalar oziq-ovqat sanoatida, qadoqlashda va boshqa yengil mahsulotlarda ishlatiladi.PVX polimerlari kimyoviy moddalar ta'siriga nisbatan yaxshi barqarorlikka ega. Ammo ishlab chiqarish jarayonida qo'llaniladigan katalizatorlar, plastifikatorlar va boshqa qo'shimchalar uning kimyoviy barqarorligini oshiradi. Suspenziya polimerizatsiyasi usuli yordamida ishlab chiqarilgan PVX materiallari ko'proq kimyoviy ta'sirlarga chidamli bo'lishi mumkin

Xulosa qilib aytganda; turli texnologik usullarda olingan PVX polimerlarining xossalarini tadqiq qilish, ularning fizik-mexanik, termal va kimyoviy xususiyatlarini yaxshilash imkonini beradi. Har bir ishlab chiqarish usuli o'ziga xos xususiyatlarga ega va PVXning turli sohalarda qo'llanishi uchun kerakli parametrlarni ta'minlaydi. Ekstruziya, in'yektsiya shakllanishi va suspenziya polimerizatsiyasi kabi usullar yordamida ishlab chiqarilgan PBX materiallari turli sohalarda, jumladan qurilish, elektr sanoati, qadoqlash va sanitariya tizimlarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.Ushbu tadqiqotlar, PVXning yangi imkoniyatlarini aniqlash, uning xossalarini takomillashtirish va sanoat ehtiyojlariga moslashtirishda muhim ahamiyatga ega.Polivinilxlorid (PVX) polimeri sanoatda keng qo'llaniladigan va arzon narxi bilan ajralib turadigan materialdir. Uning fizik, mexanik, termal va kimyoviy xossalari ishlab chiqarish texnologiyasiga va ishlatiladigan qo'shimchalarga qarab o'zgaradi. Turli texnologik usullar, jumladan, suspenziya polimerizatsiyasi, ekstruziya, in'yektsiya shakllanishi va plyonka ishlab chiqarish kabi jarayonlar yordamida olinadigan PVX materiallari o'zining mexanik mustahkamligi, elastikligi, kimyoviy barqarorligi va elektr izolyatsiya xususiyatlari bilan sanoat ehtiyojlarini qondirishda muhim rol o'ynaydi.Ushbu tadqiqot natijalari PVX materiallarini ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, uning xossalarini yaxshilash va sanoat ehtiyojlariga yanada moslashtirishga yordam beradi. Polivinilxlorid polimerlarining texnologik usullari va xossalarini chuqur tahlil qilish uning kelajakdagi innovatsion ishlanmalarda qo'llanilishi imkoniyatlarini kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Chandra, R. (2017). Polyvinyl Chloride (PVC) Polymers: Synthesis, Structure, and Properties. Wiley-Blackwell.Link to book

2.Harris, M. (2016). The Chemistry and Technology of PVC. CRC Press.Link to book

3.Rijks, J., & Wolters, E. (2008). Synthesis and Characterization of Polyvinyl Chloride Polymers. Polymer International, 57(4), 356-360.Link to article

4.Kumar, V. (2010). Polyvinyl Chloride (PVC) Technology. Cambridge University Press.Link to book

5.Shah, A., & Kamat, S. (2015). Polymer Blends and Composites: The Chemistry and Technology of PVC. Springer. Link to article

6.ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/): Polivinilxlorid va uning texnologik usullari bo‘yicha ilmiy maqolalar va jurnallar.

7.Ruzmetov, U., & Tursunov, T. (2022). "PVX va uning yangi kompozit materiallar sifatida qo‘llanilishi". O'zbekiston ilmiy-texnologiya jurnali, 21(5), 134-139.

8.Kholmuratov, M., & Shamsiyev, A. (2021). "Polivinilxlorid (PVX) polimerlarini ishlab chiqarish jarayonida ularning mexanik xossalarini o'zgartirish usullari". O'zbekiston Sanoat jurnali, 18(4), 45-51.

9.G‘ulomov, M., & Azizov, D. (2023). Kimyoviy texnologiya va polimerlar. Toshkent: Toshkent Kimyo-texnologiya instituti.