

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА
ИНСТИТУТИ

Қўл ёзма ҳуқуқида

УДК 541.123+546.135+661.44

САТТОРОВ ОЙБЕК ХАСАНОВИЧ

“ПОВИНИЛБУТИРАЛ ЧИҚИНДИСИНИ ҚАЙТА ИШЛАШ”

5А 320401 «Ноорганик моддалар кимёвий технологияси»
мутахассислиги бўйича магистр академик даражасини олиш учун

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий рахбар

т.ф.н.

Рахмонов О.К.

Фарғона – 2014

МУНДАРИЖА

КИРИШ	3
I-БОБ. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ	7
1.1 Поливинилбутирал хоссалари ва қўлланиши.....	7
1.2 ПВБ-плёнка модефикацияси усуллари	11
1.3 ПВБ-плёнка чиқиндиларини қайта ишлашнинг зарурий ҳолати	17
1.4 Полимерлар асосида елим маҳсулотларини олиниши.....	22
1.5 Елимларни қўлланилиши.....	28
I - боб бўйича хулоса.....	29
ТАДҚИҚОТ ҚИСМ.	
II – БОБ. ПВБ-ПЛЁНКА ЧИҚИНДИСИ АСОСИДА ЕЛИМЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШ ЖАРАЁНИНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ТАДҚИҚИ.	
2.1 Дастлабки моддалар характеристикаси ва кимёвий анализ усули.....	30
2.2 Физик-кимёвий анализ усуллари.....	31
II - боб бўйича хулоса.....	34
III - БОБ. ПОЛИВИНИЛБУТИРАЛ ПЛЁНКА АСОСИДА ЕЛИМЛОВЧИ БИРИКМАЛАР ОЛИШ ЖАРАЁНИ ТАДҚИҚИ.	
3.1 Поливинилбутирал чиқиндиси таркибини тадқиқи	35
3.2 Поливинилбутирал эритувчилари ва модефикацион қўшимчалари тадқиқи.....	36
3.3 Поливинилбутирал чиқиндиси асосида олинган елим маҳсулотлари хоссалари тадқиқи.....	41
III – боб бўйича хулоса.....	55
Хулоса.....	56
Фойдаланилган адабиётлар	57

КИРИШ.

Ўзбекистон Республикасида мустақиллик йилларида одилона, демократик жамият қуриш йўлида собит қадамлик билан ҳаракат қилинмоқда. Бу ишларнинг амалга оширилишида фан ва ижодиётга муносиб ўрин берилган бўлиб, бу ҳолат мамлакат ҳаётининг барча қирраларида яққол кўринади. Саноат, қишлоқ хўжалиги, хизмат кўрсатиш ва бошқа соҳаларга фан ва техниканинг илмий маҳсулотлари режали равишда жорий этиб борилмоқда. Янги технологияларни жорий этиш, мавжудларини такомиллаштириш йўналишларида катта ишлар амалга оширилди. Асакадаги Ўз ДЭУ АВТО, нефтни қайта ишлаш заводи, Фарғонадаги Евроазия-ТАПО-ДИСК, Ўзсаламан, қатор тўқимачилик корхоналарида тубдан янги технологик линиялар ўрнатилиб, ҳозирда улар юқори сифатли маҳсулот ишлаб-чиқаришга хизмат қилмоқда.

Иқтисодиётнинг барча соҳаларида меҳнат қилаётган мутахассисларнинг профессионал кўрсаткичларига юқори талаблар қўйилмоқда, касб маҳорат билан бир қаторда улар компьютер технологияларидан фойдаланиш уқув ва тажрибаларга эга бўлишлари талаб этилмоқда.

Мамлакатимизда қабул қилинган «Таълим тўғрисидаги қонун» ва «Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури» ва уларнинг амалиётга жорий этилиши кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан ислоҳ қилиш, тайёрланадиган бакалавр ва магистрлар сифатини оширишга қаратилгандир. Бу йўналишда ривожланган мамлакатлар билан ҳамкорлик қилиш, уларнинг илғор тажрибаларини ўрганиш ва қўллашга катта аҳамият берилмоқда.

Мамлакатимиз олимлари фундаментал ва амалий тадқиқотлар йўналишларида самарали меҳнат қилиб келмоқдалар. Ҳозирги даврда мамлакат истиқболини белгиловчи устивор йўналишларда давлат бюджетида катта маблағлар ажратилиб, комплекс илмий-тадқиқотлар олиб берилмоқда. Бу ишларни бажаришда Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси ва унинг тармоқ илмий-тадқиқот институтлари билан

биргаликда олий ўқув юрларининг олимлари ва талабалар ҳам яхши натижаларга эришмоқдалар.

Илмий ижодиёт натижаларини амалиётга – ишлаб-чиқаришга жорий этиш меҳнат унумдорлигини ошириш, маҳсулот таннархини камайтириш, унинг сифатини яхшилаш, рақобатбардошлигини таъминлаш, эксплуатация кўрсаткичларини ошириш шаклларида намоён бўлади.

Ўзбекистонда ҳозирги кунда машинасозлик саноати ривожланган мамлакатлар қатори тез суръатларда ривожланиб бормоқда. Автомобиль ишлаб чиқаришнинг асосий омиллардан бири бу эҳтиёж қисмларини етказиб беришдан иборатдир. Ишлаб чиқарилаётган автомобилларни эҳтиёж қисмларининг кўп қисми бугунги кунда мамлакатимизда тайёрланмоқда. Фарғона шаҳрида ишга тушган –АвтоОйна|| маъсуляти чекланган жамияти автомобилларни ойналик эҳтиёж қисмлари билан тўла таъминламоқда. Машинасозлик саноатида автомобиллар учун юқори сифатли маҳсус триплекс ойналар ишлаб чиқариш йўлга қўйилган бўлиб, тўлиқ қувватда фаолият кўрсатиб келмоқда. Бундан ташқари триплекс ойналар транспорт воситалари учун ойналари ишлаб чиқариш билан бир қаторда, бино қурилишларида фасадаларини ойнали кўринишга келтиришда, зирхли ойналар ишлаб чиқаришда ва бошқа мақсадларда ҳам кенг ишлатилади. Ушбу триплекс ойналарини ишлаб чиқаришда қўлланилаётган баъзи хом ашёлар хорижий мамлакатлардан келтирилмоқда.

Триплекс ойналар ишлаб чиқаришнинг икки хил усули мавжуд бўлиб, қуйма ва плёнкалидир. Плёнкали триплекс ойналар ишлаб чиқаришда асосан поливинилбутирал қўлланилади. Поливинилбутирал (ПВБ) поливинил спиртининг(ПВС) ацеталидир. Бундай мақсадларда поливинилбутирал юпқа парда (плёнка) кўринишида кенг ишлатилади. Амалиётда поливинилбутирал плёнка қуйидаги уч фойдали хусусиятни намоён қилади. Яъни биринчидан, ойнанинг зарбага бардошлилигини оширади, иккинчидан, ойнанинг синиш ҳолатларидаги синган бўлакларни

ушлаб қолади, учинчидан, зарба текканда пластик деформацияга йўлиқади (авария ҳолатида йўловчилар хавфсизлиги маълум даражада таъминланланади). Ҳозирги кунда поливинилбутирал ҳам ашҳеи хорижий мамлакатлардан келтирилиб фойдаланилмоқда.

Мавзунинг долзарблиги: Ойнали махсулотлар олиш саноатида триплекс ойналар ишлаб чиқаришда маълум миқдорда поливинилбутирал чиқиндилари ҳосил бўлади. Ушбу ностандарт ҳолатидаги ПВБ чиқинди сифатида чиқариб юборилмоқда. Поливинилбутирал чиқиндиларини қайта ишлаш орқали турли мақсадларда фойдаланиш - махсус полимер ҳам ашҳедан фойдаланиш коэффицентини оширади.

Тадқиқот натижаларининг илмий жиҳатдан янгилик даражаси:

Поливинилбутирал плёнка чиқиндисини асосида комплекс елимловчи махсулот олиш ўрганилган. Олинган комплекс таркибли елим махсулотларни ишлатилиш соҳаси аниқланган. Чиқиндиларни қайта ишлаш орқали юзага келиши мумкин бўлган экологик муаммоларни олди олинган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва тадбиқи:

Поливинилбутирал плёнка чиқиндиларини турли усуллар (елимловчи махсулотлар ва изоляцион материаллар олиш) билан утилизация қилиш мумкинлиги аниқланган. Бунда юқори эксплуатацион хусусиятли, оптимал таркибли елим махсулотининг таркиби аниқланган ва саноатда ишлатилишга тавсия этилган.

Маълумки, поливинилбутирал плёнкаси - қатор қимматли хоссаларни намоён этувчи қимматбаҳо материалдир. Унинг хоссаларига: юқори эластиклиги, мустаҳкамлиги, шаффофлиги, нур ўтказиш хусусияти, силлиқ юзаларга нисбатан адгезияси, намликка бўлган оз сезувчанлиги, юқори иссиқлик, ёруғлик ва совуққа бардошлилиги киради. Шунинг учун ПВБ плёнка чиқиндиларини қайта ишлаш актуал муаммо ҳисобланади.

Саноат чиқиндиси бўлган поливинилбутирал асосида елимловчи таркиблар олиш асосида, ҳосил бўлган чиқиндилардан самарали

фойдаланиш мумкин.

Ушбу ҳолатни бартараф этиш ва чиқиндиларни қайта ишлаш учун полимернинг физик-кимёвий ҳоссалари ўрганиш ва олиниши мумкин бўлган моддалар аниқлаш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Ностандарт поливинилбутирал ҳам ашёсидан самарали фойдаланиш ва олинаётган маҳсулотлар таннаҳини камайтириш билан қайта ишлаш орқали саноатнинг турли тармоқларида фойдаланиш мумкун бўлган тайёр маҳсулот олишга эришиш, ишлаб чиқариш рентабиллигини ошириш, ишлаб чиқаришдаги технологиянинг давомийлигига асос солиниши, вужудга келиши мумкин бўлган экологик муаммоларга барҳам беради.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ.

1.1 Поливинилбутирал хоссалари ва қўлланиши.

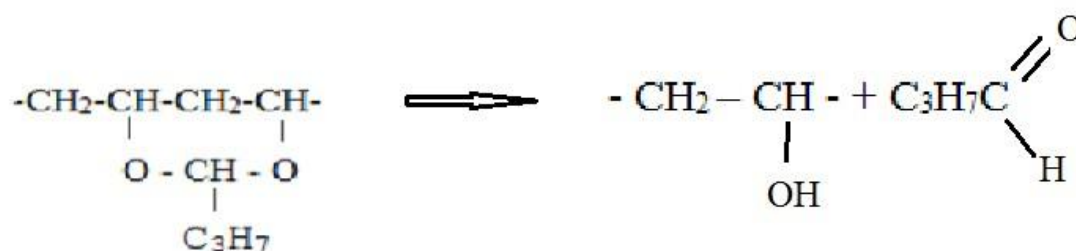
Поливинилбутирал (ПВБ) поливинилспиртининг (ПВС) ацеталидир, яъни мой альдегидининг ПВС гидроксиллари билан таъсирлашув маҳсулидир. [1]. Полимернинг молекуляр массаси у олинган поливинилспиртининг молекуляр массасига яқин, полимерланиш даражаси – 500 – 1600.

Полимер спиртлар, кетонлар, эфирларда эрийди; уларга 5 % сувни қўшилиши эритувчанлик хоссасини яхшилайдиган [2]. Суюлтирувчи сифатида ароматик углеводородлар, мураккаб эфирлардан фойдаланиш мумкин. Полимернинг ойналашиш харорати – 55 – 57⁰С. ПВБ плёнкалари шаффоф, рангсиз, нурга чидамли, турли нарсаларга яхши адгезияси билан характерланади, сув ютиш кўрсаткичи паст (24 соат ичида 0,4 – 3% гача), ҳамда биотурғундир. Пластификаторсиз ПВБ плёнкалари дағаллиги билан фарқ қилади. ПВБ дибутилфталатлар, триэтиленгликол, бутилбензилфталатлар билан яхши мос келади. Молекуляр оғирлик ва бутирал гуруҳлар ортиши билан пластификатор миқдори ортиб боради. Пластификатор полимердан осон бўғланиш хоссасига эга.

1950 – йиллар бошида поливинилбутирал дала консервацияларида ва археологик топилмаларни камерали қайта ишлашда, хусусан қўлёзмалар фрагментларини қайта ишлашда фойдаланилган. 1960 – йилларда поливинилбутирални Эребуни (Армения) қазилмаларидаги археологик суратларни фрагментларини консервация қилишда қўллашга ҳаракат қилинган. Лекин бу уриниш самарасиз натижа берган, чунки поливинилбутирал эритмалари юқори молекуляр масса сабабли паст концентрацияда ҳам юқори қовушқоқликка эга бўлган ва сурат юзасида плёнка ҳосил қилиб суратни сифатини бузиб қўйган.

Поливинилбутиралнинг эскириши радикал жараён бўйича содир бўлади. Маълумки, 150 ⁰С хароратда ПВБ ни термооксидланиш жараёни

1. Мой альдегидиниг ажралиши (ёруғлик, УФ-нурланиш, иссиқлик, намлик таъсирида).

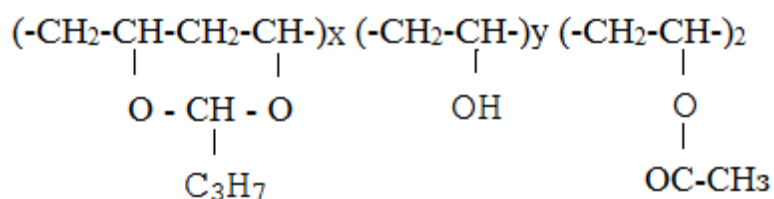

$$\begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---CH}_2\text{---CH---} \\ | \qquad \qquad | \\ \text{OH} \qquad \text{OH} \end{array} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{---CH}_2\text{---CH=CH---CH}_2\text{---}$$
$$\begin{array}{ccc} \text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH-} & & \text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH-} \\ | \quad \quad | & & | \quad \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} & \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} & \text{O} \quad \quad \text{O} \\ | \quad \quad | & & | \quad \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} & & \text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH-} \\ \text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH-} & & \end{array}$$

8

жараён хар бир холат учун алохида мураккаб тарзда кечиб, атроф мухит таъсири ва бошқа ташқи таъсирларга қараб кечади.

Поливинил спиртининг ацеталлари - барча ривожланган давлатларда сезиларли миқдорда ишлаб чиқариладиган мухим техник махсулотлардир. Улар орасида алохида ўрин тутадигани поливинилбутиралдир [3].

Поливинилбутирал - поливинил спиртининг мой альдегидининг конденсатланиш махсулотидир аморф полимердир ва қуйидаги формула билан ифодаланади:



Формуладан маълумки поливинилбутирал таркибида винилацетат, винилспирт, ацеталь бўғинлар тутган сополимер ҳисобланади. Полимерларнинг бундай жойлашуви ҳамда молекуляр массанинг ўзгариши эҳтимоли ПВБ хоссаларини кенг равишда ўзгариши ва турли қовушқоқликка, эрувчанликка, адгезион хусусиятга, юмшаш хароратига, механик ҳамда диэлектрик кўрсаткичларга эга бўлган махсулотлар олиш имкониятини яратади.

Поливинилбутиралнинг бир неча физик кимёвий хусусиятлари қуйида келтирилган:

Зичлиги, кг/м	1000
Синиш кўрсаткичи	1,48-1,49
Чўзилишдаги узилиш кўрсаткичи, МПа	60-80
Чўзилишдаги эгилувчанлик модули, Мпа	1100-1400
Букилишдаги эгилувчанлик модули, МПа	2200-2400
Солиштирма иссиқлик сиғими, дж/(г*С)	1,8-2,3
Иссиқлик ўтказувчанлик Дж/(г*м*°С)	6,1-8,4

Поливинилбутирал узоқ муддат ичида 90⁰С гача иссиқликка бардош беради. (бунда ранги бироз ўзгаради.) стабилизацияланган махсулот бир

неча соат 150°C хароратга чидайди (бунда деярли ранги ўгармайди. $150-170^{\circ}\text{C}$ хароратгача исситилганда полимернинг альдегид ажралиши ва ранги ўзгариши билан парчаланиши содир бўлади. ПВБ пластификаторлар (фталатлар, себацинатлар ёки бошқа мураккаб эфирлар), фенол, мочевино, ноформальдегид смолалар билан яхши аралашади. Поливинилбутирал яхши оптик хусусиятларни намоён қилади, металл, шиша, дарахт, қоғоз, мато ва пласмассаларга юқори адгезионликни намоён қилади. Атмосфера ва шовқинга турғун, кислород ва озон таъсирига чидамли. ПВБ таркибидаги (ОН) гуруҳ диэпоксидлар, диизоционатлар, фенолформальдегид ва мочевино формальдегид смолалар. Кўп асосли кислоталар, металллар хроматлари ва бихроматлари билан таъсирлашиб эрувчан бўлмаган бирикмалар ҳосил қилади. [2,4-6]

Қимматли хоссалари турли туманлиги сабаб поливинилбутирал кенг қўлланилиш соҳасини топти. Уни лаклар [7-10], эмаллар, мастикалар, елимлар [11-12], қарска ишлаб чиқаришда боғловчи модда сифатида [13-15], териға суркаладиган қуёшдан сақловчи бирикмалар [16], керамика асосидаги қаватли металллар, абразив (чархлаш, силлиқлаш асбоблари учун ишлатиладиган майда донодор материаллар) олиш учун [17,18], амортизацион [19], фотополимерланувчи бирикмалар олиш учун [20], электрон ёзувда ишлатиладиган қоғоз ишлаб чиқаришда [21], гидрогеллар ишлаб чиқаришда [22], транзисторлар мембранасини ишлаб чиқаришда [23], кенг қўлланилади. ПВБ нинг энг кенг ишлатилиш соҳаси плёнкалар ишлаб чиқаришдир.

Поливинилбутиралнингдунё саноатидаги умумий ишлаб чиқарилиши тахминан 50 минг т/йил дейиш мумкин [1]. ПВБ ни ишлаб чиқариш бўйича етакчи давлатлар АҚШ, Германия, Япония, Россия, Франция ва Буюк Британия ҳисобланади.

АҚШда поливинилбутирални ишлаб чиқарувчи корхоналар : -Monsanto® ва -Union Carbide®, Германияда —Hoechst®, Японияда -Секусий кагаку коге®, Францияда-- Rhone Poulenc® ва -Saint Gobain®дир.

–Monsanto|| фирмаси энг йирик поливинилбутирал ишлаб чиқарувчи хисобланиб унинг зиммасига ПВБ ишлаб чиқаришнинг дунё бўйича 60% и тўғри келади.

1.2 ПВБ-плёнка модификацияси усуллари.

ПВБ-плёнкани қўлланилиши. ПВБ-плёнкани қўлланилиш соҳаларидан асосийси парчаланмайдиган (безосколочный) триплекс ойналарини ишлаб чиқаришдир. Триплексларни автомобиль ва авиация транспортида ишлатилиши йўловчиларнинг хавфсизлик талаблари ошиб бориши билан бир қаторда доимо ошиб бормоқда. Бир қанча давлатларда (АҚШ, Белгия, Швеция) триплекс ойналар ишлатиш қонун билан белгиланган. Автомобиль саноати ривожланган давлатларда ишлаб чиқарилган ПВБнинг 50-70% и триплекс ойналар ишлаб чиқариш учун зарур бўлган плёнкалар ишлаб чиқаришга сарф бўлади.

ПВБ нинг яна бир қўлланилишининг йирик соҳаси- бу қурилишдир (бино ва банк ойналари, витриналар ва х.к) [25-28]. Бундай ойналар ишлаб чиқариш учун 30% гача поливинилбутирал сарф бўлади [24].

Триплексни ёпиштириш (елимлаш) учун турли хил полимер материаллар ишлатилади, масалан, полиуретанлар, полиамидлар, мураккаб винил эфирларини этилен, акрил кислотаси билан бўлган сополимерлари. ПВБ-плёнкани бу соҳада ишлатилиши унинг юқори эластик, мустахкамлик, шаффофлик, ёруғлик ўтказувчанлик, силлиқ юзаларга юқори адгезион хусусияти (жумладан силикат ва органик шишаларга), намликка оз сезувчанлиги, хароратнинг турли интервалида узоқ муддат ишлатиш мумкинлиги, юқори иссиқлик, ёруғлик ва паст хароратга чидамлилик хусусиятлари сабабли энг кўпдир. [29-34].

Поливинилбутирал плёнка учун.

ПВБ-плёнка хоссалари поливинилбутирал хоссалари билан белгиланади, чунончи молекуляр масса, молекуляр массаларнинг тақсимланиши, асосий функционал гуруҳларнинг (ацетат, гидроксил, бутирал) ўзаро муносабати, термотурғунлиги.

Парчаланмайдиган триплекс ойналар ишлаб чиқаришда ишлатиладиган ПВБ-плёнкани тайёрлаш учун одатда молекуляр массаси 50000-300000 бўлган ПВБ ишлатилади, унинг таркибида 0-3 % винилацетат, 12-75 % винилспирт ва 78-82 % винилбутираль занжирлар бўлади [34,35].

–Монсанто|| фирмаси бу мақсадда қуйидаги хусусиятли ПВБ ишлатишни таклиф этади:

Молекуляр масса	75000-250000,
Винилспиртлар	16-25%,
Винилацетатлар	0-3% [36-39].

ПВБ-плёнкани сифатига (адгезия, зарбага чидамлилиги) поливинилбутиралнинг ишқорли титри катта таъсир кўрсатади. Ишқорли титрни ПВБ-плёнкани силикат ойнага адгезия хусусияти катталигига таъсирини –Монсанто||, –Динамит Нобель|| фирмалари тадқиқотларида келтирилган. Маълумки, ишқорли титрнинг оптимал қиймати 100 г ПВБда 60-200 мл 0,01н хлорид кислотади. Белгиланган титрни олиш учун ПВБ ни кўп асосли кислоталарнинг (малеин, фтал ва бошқа) монокалийли тузлари билан ишлов бериш тавсия қилинади [40].

Худди шу мақсадда монокарбон кислоталарнинг ишқорий ва ишқорий-ер металл тузларини ишлатиш мумкин [41]. Юқорида келтирилган бирикмалар ПВБ синтези жараёнининг стабилизация босқичида қўшилади ёки плёнкали композицияга плёнка хосил қилишдан олдин юборилади.

Охирги йилларда ҳар хил иқлим шароитларида узоқ муддат имкониятини берадиган юқори термостабил хусусиятли плёнка олишга катта эътибор қаратиляпти. Термотурғун ПВБ олиш учун –Сенторарутора-су к.к|| (Япония) ПВБ қайта ишлашда тўйинмаган алифатик дикарбон кислотанинг тузлари ёки ароматик монокарбон кислоталарнинг ишқорий ва ишқорий-ер металл тузларидан фойдаланишни таклиф этди. Қайта ишлашни 0.05-10% (полимер массасига нисбатан) олинган юқоридаги

тузлар эритмаси билан амалга оширилади. Тузлар қўшилгандан кейин ПВБ нинг иссиқликка турғунлиги сезиларли яхшиланади. Бундай ПВБ асосида ишлаб чиқарилган плёнка юқори ёруғликка турғунлик ва термотурғунлик, эскиришга турғунлик, юқори механик мустахкамликка эга бўлади [42,43].

–Секисуй когакукоге.к.к|| ПВБ ни иссиқликка турғунлиги ошиши учун 2,6 дитрет-бутил-п-крезол, 3-метил-4-изопропилфенол ва бошқа моддалар қўшишни таклиф қилади [44,45].

Термик деструкцияни камайтириш учун кремний оксидини ишлатиш таклиф этилган [47]. Юқори термотурғунликка 100 қисм эпоксид смола, 30-50 қисм ПВБ ва дициандиамида феноло-олигомер тутган композицияга эгадир [48].

Плёнка учун пластификатор.

Парчаланмайдиган триплекс ойналар учун ишлатиладиган ПВБ-плёнка, зарба энергиясини ютиш ва бир вақтнинг ўзида синган шишаларни ушлаб қолиши учунетарли мустахкамликка, адгезияга ва эластикликка эга бўлиши керак. Молекуляр боғларнинг қаттиқлиги эластик хусусиятларни ошириш учун ПВБ ни пластификация қилиш заруратини туғдиради. 60-70 йиллардаёқ ПВБ-плёнка пластификаторлари сифатида кўплаб бирикмалар таклиф этилган [49-51].

ПВБ-плёнка саноатида кўп ишлатиладиган пластификаторлар: триэтиленгликол-ди-2-этил-гексоат, дибутилсебецинат. Юқоридаги пластификаторлар тутган ПВБ-плёнка юқори эластикликка эга (нисбий узайиши >200%), юқори мустахкамликка, намлик, иссиқлик ва совуққа бардошли, ёруғлик ўтказувчанлиги юқори >85%, минус 60⁰С дан плюс 85⁰С харорат оралиғида қўлланилиши мумкин [49].

Плёнкани турғунлиги.

ПВБ да раннинг пайдо бўлиши сабабларидан асосийсигидропероксид гурухларни полимерни қиздирилиши натижасида парчаланиши эвазига содир бўлиши аниқланган [63].

Юқоридаги ПВБ деструкцияси олдини олиш учун қайта ишлашда стабилловчи (0,5-5% миқдорда) қўшимчалар қўшилади.

Мисол учун, -Хехстл фирмаси стабилизатор сифатида фенол турига оид (масалан 2,6-ди-трет бутил 4-лаурил фенол, 2,6-ди-трет бутил-п-крезол, 2,4,6-триметил фенол) бир ёки бир неча 5-50% аралашмали оддий стабилизатордан фойдаланилади ёки 50-95% трилаурилфосфит, тристераилфосфит, дифенилоктилфосфит ва х.к.

Стабилизаторларнинг бевосита қайта ишлашдан олдин киритилади [66]. Пластификаторлар ва антиоксидантларнинг қўллаш яхши эффект беради. ПВБни феназон (-1, -23,-28) билан қоришмасига дилаурилтиопропионатни қўшилиши фенозанни антиоксидловчилик хусусиятини оширади. Антиоксидантлар оксидланишдаги бўйлишни сустлаштиради[67]. Лекин эфир 3,5 ди-трет-бутил-4-гидроксифенил пропион кислота ва диэтиленгликоль қўлланилиши ПВБ ни оксидланишдан кейингисарғайишини 2,5 марта камайтиради [68].

ПВБ ни термооксидловчилик турғунлигини ошириш усуллари дан бири, уни кислородсиз қуритишдир, бундан ташқари қуритишдан аввал антиоксидантларни 0,1-0,3% миқдорда қўллашдир [69].

Юқори термо ва ёруғлик турғунлигига (100°C да) эга бўлган плёнкаларни олиш учун ароматик аминлар ва дианилино-диорганосиланлардан фойдаланилади. Бундай плёнкалар самолётларнинг иллюминаторларини химоя ойналарини ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади [70].

ПВБ-плёнкани стабиллаштириш учун ва эскирмайдиган триплекс олиш учун диалкиламинометилфенолдан фойдаланиш тавсия этилади [71].

Плёнкани адгезия регуляторлари.

ПВБ-плёнкани шишага адгезияси-триплексни зарбага чидамлилигини асосий кўрсаткичидир. Жуда юқори адгезияда (8 МПа дан ортиқ) зарба худудида хавфсиз ойнани маҳаллий қатламларга ажралиши кузатилади, зарба энергияси кичик юзада тўпланади ва бундай ихчам

система осон ёрилади. Плёнканинг шишага кичик адгезиясида (5 МПа дан кичик) зарба соҳасида зарба энергияси таъсирида хавфсиз ойнани қатламларга ажралиши катта юзада амалга ошади ва синган ойнани ажралиши натижасида плёнкани катта юзаси очилиб қолади. Плёнкани ойнага оптимал адгезияси 6-7 МПа, бундай адгезияда зарба энергияси катта юзада тарқалиб кетади ва бунда триплекснинг қатламларга ажралиши кузатилмайди.

–Дюпон® фирмаси ПВБ-плёнкани адгезия регулятори сифатида неодекан кислотанинг металл тузларини ишлатишни таклиф этган. [77].

Плёнка ишлаб чиқариш рецептураси.

ПВБ-плёнка ишлаб чиқарувчи фирмалар уларнинг махсулотлари жахон стандартлари талабларини қондириши билан бирга махсулот таннархи арзонроқ бўлишига интилишади. Бу мақсадни амалга ошириш учун ПВБ-плёнкани ишлаб чиқариш технологияси ва рецептурасини тўғри танлаш самарали натижа беради.

– Кокай токке Кохо® фирмасидаги композиция таркиби 100 қисм поливинилацетал, поливинилбутирал ёки поливинилформал, 20-80 қисм пластификатор ва 0,01-5 қисм бор кислотаси махсулотларидар. Аралаштиришни 70⁰С хароратда 5 дақиқа мобайнида жуфт валецларда амалга оширилиб 0,75 мм қалинлиқтаги листлар олинади. Пластификатор сифатида ди-2-этилбутират триэтиленгликолини ишлатишда олинadиган триплексни зарбага чидамлилиги пластификаторсиз ПВБга нисбатан 1,7-2,25 марта юқори бўлади. [80]. Шу фирма томонидан кўп қатламли парчаланмайдиган юқори шаффофликка ва хиралашишга чидамlilikка эга бўлган ойналар ишлаб чиқариладиган плёнкани янада мукамалроқ технологияси ишлаб чиқилган. Бундай плёнка 100 қисм ПВБ, 40 триэтиленгликол-2-этилбутират, 0,1антрасин кўки ва 0,2 қисмидан 2-(3-третбутил-5-метил-2-гидроксифенил)-5-хлорбензотриазол ва 2-(3,5-ди-трет-бутил-2-гидроксифенил) бензотриазолдан иборатдир [81].

Француз фирмаси – Соунт-гобаин витражел томонидан молекуляр массаси 30000-600000 таркибида 0-10% эфир гурухлари, 12-25 % гидроксил гурухлар тутган ПВБ-лист олиш таклиф этилган. Бундай полимерга 10-65% нисбатда пластификатор қўшилади. Тайёр плёнка қалинлиги 0,76 мм керакли намликни ҳосил қилиш ва жараёни тугалаш учун уни валларда қайта ишланади [82].

ПВБ-плёнка ишлаб чиқаришда плёнка юзаси сифатига катта эътибор қаратилади, чунки ПВБ ўз-ўзига ёпишиб қолиш хоссасига эгадир, бу эса уни сақлаш ва триплексга қайта ишлаш жараёни қийинлаштиради. Ёпишувчанлигини камайтириш учун унинг юза қисмини турли усуллар қайта ишланади [86].

–Монсанто фирмаси ПВБ-плёнкани яхшилаш юзаси ишлаб чиқариш усулини ишлаб чиқди, бунга кўра юза қисм нотекислиги 3,1-4,6 мкмдир. Бундай сиртли плёнкани сақлашдаги бир-бирига ёпишиб қолишини камайтиради [87].

Хозирги кунда ПВБ-плёнкани саноатда 2 хил амалга оширилади: қуйиш ва экструзия усулида. Лекин фақатгина экструзия усули саноатда кенг миқёсда қўлланилади, чунки самаралироқдир. ПВБ-плёнка экструзияси асосан ясси тирқишли головка орқали амалга оширилади. Экструзион агрегат конструкцияс композицияси (пластификатор миқдори) ва плёнкани қўлланилишидан келиб чиқади.

Сўнгги йилларда кўплаб давлатларда, масалан, Германия ва Россия икки червякли экструдерлардан фойданиляпти. Бундай қурилмалар афзалликлари гомогенлаш даражасини юқорилиги ва пластикация даражаси юқорилигидир. Уларнинг камчилиги эса нархи қимматлигидир.

ПВБ-плёнкани экструзия усулида ишлаб чиқариш қуйидаги асосий босқичлардан иборат: суюқланмани олиниши; композиция тасмасини шакллантириш; плёнкани термик қайта ишлаш; плёнка тасмасини юзасини пресшлаш; плёнкани қуриштириш; плёнка тасмасини юзасини упалаш; плёнкани саралаш ва ўраш.

Бундай усулда ишлаб чиқарилган плёнка юқори физик - механик ва оптик хусусиятларини намоён қилади [88].

Шундай қилиб, ПВБ-плёнка хоссалари дастлабки поливинилбутирал хоссалари, қўшиладиган қўшимчалар тури ва миқдори ҳамда плёнкани ишлаб чиқариш технологияси билан белгиланади.

1.3 ПВБ-плёнка чиқиндиларини қайта ишлашнинг зарурий ҳолати.

Триплекс ойналарини ишлаб чиқаришда иложсиз кўп миқдорда ПВБ-плёнка чиқиндилари ҳосил бўлади. Бундай чиқинди полимерларга иккинчи ҳаётни қайтариш муҳим ва мақсадга мувофиқ ишдир. Бундай чиқиндилар асосида маҳсулотлар олиш тажрибаси унча катта эмас, чунки аввало уларнинг ишлатилишини илмий асоси яратилмаган, полимер чиқиндиларни рециклизацияси бўйича самарали усуллар етарли эмас, иккиламчи полимерларнинг хоссалари ва структурасини тузулишини қондаси ҳақида маълумотлар йўқ [94-96]. Фақатгина бирламчи ресурсларга нисбатан иккиламчи ресурслар массаси анчагина кичиклиги билан фарқланади, бунда бирламчи маҳсулот хоссалари 30-50% га тушади.

Ҳозирги кунда кунда тобора кўпайиб бораётган полимер чиқиндиларни утилизация қилиш усуллари жадал муҳокама қилинмоқда. Кўп ҳолларда материалларнинг рециклик қилиб фойдаланишни тақдим қилиш мақсадга мувофиқ деб топиляпти. Бунда чиқиндилар майдаланиб, қайта қуйилиб дастлабки жараёнга қайтариляпти ёки порцияларда бирламчи полимерга аралашма ҳолида қўшиляпти [94].

ПВБ-плёнкани ишлаб чиқариш жараёнида чиқиндилардан фойдаланиш маъқул иш эмас, чунки иккиламчи ПВБ нинг хоссалари бирламчига нисбатан анча паст [98].

–Фатра (Чехия) корхонасининг ПВБ-плёнка чиқиндиларини қайта ишлаш тажрибаси шуни кўрсатадики:

1) Тоза (ифлосланмаган) маълум параметрли, етарли миқдордаги чиқиндиларни топиш қийин;

2) Биринчи шарт топилса чиқиндилар омавий ишлаб чиқаришга тадбиқ қилиш чегаралангандир;

3) Кўп холларда чиқиндилардан фойдаланиш иқтисодий самарадор эмас, чунки нархи жихатидан бирламчи хом-ашёддан кам фарқ қилади;

4) Чиқиндиларни кўп миқдорда уларни сақлаш ваташиш қийин;

5) Янги буюмларни ишлаб чиқариш давомида чиқаётган чиқиндиларни қайта ишлаш муаммосини хал қилишга тўғри келади [99].

Бу муаммоларнинг ҳар бири ечимни талаб қилади. Аввало чиқиндиларни сақлашдаги уларнинг тозалиги ва бир типдалигини таъминлаш лозим. Сақлашда чиқиндиларни қайта кирланмасликлари, чанлангмасликлари ва қуёш нури таъсирига тушмасликлари учун ёпиқ жой керак.

ПВБ-плёнка чиқиндиларини қайта ишлашдаги иқтисодий самарадорлигини оширишдаги муаммоларни ечишга фақатгина иккиламчи поливинилбутирал хоссаларини яхшилабгина эришса бўлади.

Полимер хоссаларини яхшилаш мақсадида тўлдириш усулидан фойдаланиш самарадорлиги. Тўлдириш усули полимерларнинг модификациялаш методи сифатида.

Полимерларнинг хоссаларини яхшилашга кўп факторлар таъсирида эришиш мумкин [101]. Улардан асосийларига температура, босим, ҳар хил механик таъсирлар, кимёвий модификация пластификаторлар, сирт-актив моддаларни киритиш, ҳар хил муҳитда қайта ишлаш ва ҳ.к. ларни киритиш мумкин.

Полимерлар модификациясининг физик усулларида полимер композицион материаллар ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган тўлдириш усули кенг тарқалгандир [102].

Аморф полимерга тўлдирувчиларни киритилиши бутун полимер комплекси хоссалари ўзгариши билан амалга ошади. Бу фазалараро

таъсирлашувнинг натижаси бўлиб, бунга аввало адсорбцион ёки молекуляр таъсирлашувлар киради. Улар фазалараро чегарадаги адгезияга, тўлдирувчилар системасидаги физик, механик ва хоссаларга жавоб беради. Фазалараро таъсирлашувлар фазалараро қатламлар ҳосил бўлишига олиб келади, бу қатламларнинг молекуляр ҳаракати, морфологияси ва бошқа физик хоссалари билан фарқланади [103].

Кўп ҳолларда полимер композицион материалларни олиш учун қаттиқ тўлдирувчилар ва толасимон материаллардан фойдаланилади. Тўлдирувчилар сифатида минерал моддалар (талк, каолин, кварц ва х.к.)дан кенг фойдаланилади. Масалан, талк ва каолин билан тўлдирилган материал қайта ишланишга қулайдир ва олинадиган маҳсулотлар ўлчами стабилдир. Бу тўлдирувчилар композицияга қаттиқлик, дағаллик, иссиқликка турғунлик бахш этади [104].

65-80 қисм бирламчи поливинилбутирал, 5-10 қисм карбонатциклогексил, 5-10 қисм пигмент ва 10-15 қисм юпқа дисперс қаттиқ тўлдирувчидан иборат композиция, тўлдирилмаган поливинилбутиралга нисбатан яхши физик механик хоссаларни намоён қиладим [105].

Иккиламчи полимер хоссаларини яхшилаш мақсадида тўлдириш услубидан фойдаланиш ҳам маълумдир [106,107]. Шундай иккиламчи поликапроамидни дисперс тўлдирувчилар билан модификацияланганда унинг релаксион хоссалари ўзгаради, макромолекулаларни ўраш зичлиги полимер-тўлдирувчи чегарасида ошади ва натижада полимер системасининг механик хоссалари юқорилашади [106].

Шундай қилиб, тўлдириш усули иккиламчи поливинилбутирал комплекси хоссаларини яхшилашда самарали бўлиши мумкин.

Тўлдирилган полимерларнинг атмосферага барқарорлигининг ўзига хос хусусиятлари. Полимер материалларнинг атмосферага барқарорлиги-бу узоқ муддат давомида полимер материалларнинг турли атмосфера факторлари (қуёш радиацияси, иссиқлик, ҳаво кислороди,

намлик, саноат газлари ва х.к) таъсиргаташқи кўриниши ҳамда эксплуатацион хоссалари (физик-механик, диэлектрик ва бошқа) ўзгармасдан бардош бериш хусусиятидир [108].

Атмосферага барқарорликнингмикдорий мезони- материалларнинг эксплуатация қилишдан аввалги ва кейинги бир қанча танланган характеристикалари(мустахкамлик, нисбий узайиши, қаттиқлик, диэлектрик хоссалар)ни нисбати. Бир қатор хоссаларни баҳолаш шартли шкалалар ва эталонлар (масалан, рангининг ўзгариши) билан амалга оширилади.

Полимер материалларнинг бир қанча турларининг алоҳида атмосфера агентларига турғунлиги бир хил эмас. Толали ва плёнкасимон полимерлар қуёш радиациясига сезгирлиги юқори, шаффоф пластмассалар иссиқлик таъсирига сезгир бўлса, резина озон таъсирига сезгирдир [109].

Турли полимерларда атмосфера факторлари таъсирида деградация ходисаси рўй бериши мумкин [110]. Лекин кўп холларда атмосфера факторлари таъсиридаги ўзгаришларларнинг барчаси қайтмас жараёнлар бўлиб, улар полимерларнинг ткиририлишига олиб келади [110].

Атмосферага барқарорлиги яхши бўлган полимер материалларга мисол –кремний органик каучути, полиакрилонитрил толаси, полиамидлар асосидаги пластмассалар, полиметилметакрилатлар, ацетилцеллюлоза ва х.к [112].

Адабиётдан маълумки [1] ПВБ ҳам яхши атмосферага қуёш нури, кислород ва озон таъсирига барқарорлигига эгадир. Реал шароитларда атмосферага турғунлик нафақат табиатига, балки эксплуатация шароитига (кун, йил вақти, озон концентрацияси)га ҳам боғлиқдир [108]. Атроф мухитнинг ўта иссиқ шароитида оксидловчилик жараёнлари тезлашади бундан ташқари пластификаторларнинг учувчанлиги ошади, бу эса полимер маткриялнинг дастлабки хоссалари ўзгаришига олиб келади [113].

Хаво таркибида намлик гидролизланаётган полимерларнинг атмосфера барқарорлигига салбий таъсир кўрсатади, масалан, целлюлоза,

полиамидлар. Шу билан бирга резиналарнинг озонга таъсирига яхши фоида қилади. Реал атмосфера шароитида кўриб чиқилган факторлар одатда бир вақтнинг ўзида таъсир этади [114].

Эксплуатация шартлари ва полимернинг табиати билан бир қаторда атмосфера барқарорлигига турли қўшимчалар, индигриентлар ва тўлдирувчилар таъсир қилади. Бундай моддаларнинг баъзилари (масалан, полимерларниш катализаторлари, оқартирувчи моддалар, темир тузлари, титан (IV) оксиди) атмосферага барқарорлигини сезиларли ёмонлаштириши мумкин. Атмосфера барқарорликни ошириш учун стабилизатор (масалан, бензофенон маҳсулотлари, бензотриазол ва х.к)лардан ёки нур қайтарувчилар (масалан, алюминий кукуни)дан фойдаланилади [112].

20-40% миқдорда ойнали тўлдирувчиларни полиметилметакрилатга қўшилиши бу термопластик, физик-механик хоссаларини сезиларли оширилади [117] ва очиқ ҳавода ишлатишдаги эскиришини секинлаштиради.

Одатда, иккиламчи полимер хоссалари бирламчи полимердан иккиламчи қайта ишлатишдаги структавий ўзгаришлар натижасида хоссалари билан фарқ қилади [118]. Шу сабаб иккиламчи полимердан бўлган маҳсулотларнинг эксплуатацион характеристикаларини аниқлаш, уларнинг ишлатиш муддатларини, эскиришга турғунлигини аниқлаш муҳим амалий аҳамият касб этади [119].

Шу тарзда иккиламчи поликапроамиднинг юқори дисперс тўлдирувчи – каолин ва пластификатор асосидаги композиция хоссаларига атмосферани таъсирини тадқиқ қилинган [120]. Иккиламчи (20%) каолин ва (10%) сланц юмшатувчили пластификатор билан тўлдирилган поликапроамид намуналарини атмосферада эскиришини ёз-куз мавсуми давомида текширилди, бунда намунанинг кўриниши, шакли, ўлчами ва физик-механик характеристикасида айтарлиқ ўзгаришлар кузатилмади.

Шундай қилиб, тўлдирилган композицияларни ишлаб чиқишда, хусусан иккиламчи полимерда, атмосферага барқарорлик хоссаларини эътиборга олиш даркор.

1.4 Полимерлар асосида елим маҳсулотларини олиниши.

Елимларни танлашнинг асосий принциплари.

Хар-хил материаллар учун елимларни танлаш жуда кўп шарт-шароитлар билан белгиланади. Айтиш жоизки ҳар қандай материалларни елимловчи универсал елимнинг ўзи йўқ. Лекин елимларнинг куплаб турлари борки, улардан айнан мосини танлаб олиш керак. Елимларни танлашнинг биринчи ва энг муҳим фактори шуки, елимланган бирикмани эксплуатацияси давомида ҳосил булган кучланишга дош бериши лозим. Шу нуқтаи назардан қуйидагиларни аниқлаш зарурати туғилади:

Ўзулишидаги ва силжишдаги ҳосил буладиган кучланишларга, зарба таъсиридаги ҳосил буладиган кучланишларга ва бошқа ташқи таъсирларга чидамлилигини аниқлаш. Бундан ташқари елимланувчи бирикмалар эксплуатацияси давомидаги ҳароратлар интервали ҳамда елимланган сирт мустаҳкамлигини (когезия) эътиборга олиш зарур. Чунки юқори температураларда термопластлар асосидаги елимларни ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, бироқ термореактив смолалар анчагина юқори ҳароратларда ҳам қўлланилиши мумкин (улар плёнка ҳосил қилиб бу плёнкалар мустаҳкамлиги ҳарорат ортиши билан ошиб боради).

Эътиборга олиш жоизки елимланиш мустаҳкамлиги нафақат елим таркибига, балки бириктириладиган бирикмалар тури, елимланиш техникаси, елимланувчи юза ва юзалар қалинлигига боғлиқ.

Юқорида айтилганлардан елимланувчи материаллар турли туманилигига қарамадан елимлар системаси қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

1. Мустаҳкам елимланиш учун елимланаётган юзани чанглар, кирлар, ётли доғлар ва бошқалардан тозалаш даркор.

2. Елимланиш жараёнида плёнка ута сиқилган булмаслиг ва елим нотеккисликларни қоплаши лозим.

3. Елим оптимал қовушқоқликка эга булиши зарур, чунки у дағал юэани шаклига кириши керак.

4. Ёпишқоқ елимлардан ташқари бошқа елимлар совуқ шароитда ёкиқизитилганда қотиши ва юқори елимланиш хусусиятига эга булиши лозим.

5. Елимланиш шароитини шундай танлаш лозимки, эритувчилар ва учувчан бирикмалар осон учиш шароитига эга булиши керак.

6. Елимли бирикма бактериялар таъсирига бардошли булиши керак.

7. Елимловчи плёнка ташқи таъсир кучланишларига чидамли булиши керак.

8. Елимланишни юқори мустаҳкамлигига эришиш учун елимланувчи материалга елим турини тўғри танлаш лозим.

9. Елим елимланиш жараёнида суюқ ҳолатда (оптимал қовушқоқлик) булиши керак. Хамда оқувчан ва ўта қалин булмаслиги керак, чунки у ҳаво пуфакчалари таъсирида кучсизланиши мумкин [176].

Поливинилацетат асосидаги елимлар.

Поливинилацетат (ПВА) асосидаги елимлар 1940 йилдан бошлаб хайвонлардан олинадиган елимларнинг ўринбосари сифатида қўлланила бошлаган. ПВА полимерларининг ажойиб хоссалари уларнинг қоғоз маҳсулотларини юқори тезликда қайта ишлашда саноатда кенг қўлланила бошлади [176].

Хозирги кунда ПВА елимлари универсал ишлатиладиган хўжалик елимларини асоси сифатида уй-рўзғор хўжалигида кенг қўлланилади. Улар китоблар ишлаб чиқаришда, автомобил саноатида, қоғоз пакетлари ишлаб чиқаришда, сутлар учун идишлар, елим суртилган прокладкалар,

сигареталарнинг филтрлари, турли коробкалар, этикеткалар, фольгалар, плёнкалар, обойлар ёпиштиришда, қалам графитларини цементлашда, чарм маҳсулотларни ёпиштиришда ва керамик плиткаларни ёпиштиришда кенг қўлланилади.

1950 йилдан бошлаб елимларни қўлланилиш масштаби узлуксиз ўсиб бормоқда. Текстил саноатида ПВАни асосан пахта ва бошқа толалардан мато олишда жараёнида эмульсия ҳолатида ишлатилади.

ПВА мономер винилацетатлардан гранула, эмульсия ёки редисперс кукн олида ишлаб чиқарилади. У эркин-радикал механизм бўйича полимерланиб, бунда бензоил пероксиди ёки аммоний, калий персульфатлари оксидловчилик вазифасини бажаради.

Винилацетат бошқа винил мономерлар билан сополимерлар ҳосил қилади, масалан, винилхлорид, винилендихлорид, фумаратлар, акрил, метакрил ва бошқа кислоталар.

Қаттиқ ҳолатдаги поливинилацетат - шаффоф, ҳидсиз, таъмсиз, токсик бўлмаган ва рангсиз термопластик смоладир. Унинг тузилиши кўпроқ тармоқланган кўринишга эга. У нейтрал ва инертдир ва ҳаво ёруғлик таъсирига турғун, турли молекуляр массага эга бўлган бир қанча навбери ишлаб чиқарилади. Бу навлар бензолдаги моляр эритмаларининг қовушқоқлиги бўйича фарқланади. Физик хоссаларини фарқи молекуляр массанинг турли эканлигидадир.

ПВАнинг ажойиб адгезиясига сабаб поляк ацетат гуруҳлари борлиги ва қовушқоқлик, ёпишқоқлиги ва бошқа хоссаларидир. ПВА турли оддий эритувчиларда эрийди. Буларга ацетон, 95 %ли этил спирти, изопропил спирти (90%ли) ва циклогексанон аралашмаси, диацетон спирти, метилэтилкетон, метанол, бутилацетат, этилацетат, диоксан, бензол, толуол ва бошқалар кирди. Оз миқдордаги сувни қўшилиши кўплаб эритувчилардаги эрувчанлигини оширади.

ПВА керосинда, лигроинда, ўсимлик ва хайвон ёғларида, воскларда, глицеринда ва олифатик углеводородларда деярли эримайди.

ПВА асосидаги (гельва маркаси) эмульсион елимларнинг хоссалари жадвалда келтирилган:

1.1 – жадвал.

Елим гельва	Қовушқоқлик, спз	Молекуляр оғирлиги (ўртача)	Юмшаш нуқтаси, °С	Чўзилишдаги максимал мустахкамлик, кг*куч/см ²	Ейилишга турғунлиги
V-1,5	1,4— 1,7	11000	65	Жуда мўрт	150
V-2,5	2,35-2,75	18000	81	Жуда мўрт	126
V7	6-8	45000	106	287	88
V15	13-17	90000	131	385	77
V25	22-28	14000	153	392	70
V60	54-66	300000	196	455	68
V100	90-110	500000	230	504	64
V800	700-1000	1500000	-	511	59

Поливинил спиртлари асосидаги елимлар.

Поливинилспирти (ПВС) катализатор сульфат кислота ёки натрий метилати иштирокида поливинилацетатни гидролизи натижасида олиниши мумкин. Гидролиз даражасига қараб поливинилспиртининг ишлаб чиқариладиган навлари 40 % гача ацетат гурухлар тутиши мумкин.

Гидролиз даражасини ошириши билан полимерларнинг сувда эрувчанлиги ошиб боради. Молекуляр оғирлик ва гидролизланган ацетат гурухлари фоизи сувда эрувчанликнинг муҳим факторлари ҳисобланади. Кичик молекуляр оғирликка ва кичик гидролиз даражасига (70-80%) эга бўлган навлар сувда хона температурасида эрийди, юқори молекуляр ва гидролиз даражасига (95-100 %) эга бўлган навларни эса совуқ сувда дисперслаб, аралаштирган ҳолатда 85-95 ° С ҳароратгача қиздириш лозим.

ПВС нинг асосий ва муҳим реакцияларидан бири – албдегидлар билан конденсацияланишидир, бунда ацеталлар ҳосил бўлади. ПВС бор

кислотаси билан ҳам таъсирлашиб, осон гидролизланадиган ваметанолда эрийдиган мураккаб эфир ҳосил қилади. Оз миқдордаги буруни, поливинилспиртининг сувли эритмасига қўшилиши қовушқоқликни туширади, кўп миқдордагиси эса – қайтмас геллар ҳосил бўлишига олиб келади.

Поливинилспиртлари асосидаги елимлар кенг ишлатилиш соҳасини топган. Улар сувли эритмалар ҳолида ёки поливинилацетат ва бошқа смолалар дисперсияси билан китобларни муқовалашда, турли қадоқлаш материалларини олишда, қоғоз пакетларини ишлаб чиқаришда ҳамда хўжалик мақсадлари учун елимлар сифатида қўлланилади.

Ўрта гидролиз даражасига эга бўлган навлари энг яхши адгезия хоссалари, қовушқоқликни намоён қилади. ПВС асосида бир қанча елим маҳсулотлари таркиблари олинган.

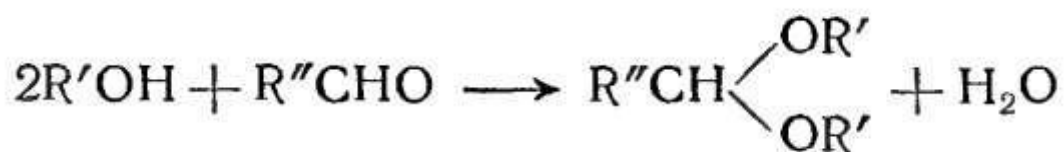
Юқори ёпишқоқлик ва қовушқоқликка эга бўлган елим таркиби (%):

Гельва TS-70	73
Санитайзер 160	7
Этилацетат	8
Бутилацетат	12
Муқовалаш ишлари учун елим таркиби (%):	
Гельва- TS-70	90
Дибутилфталат	6
Сантолит MS-80	4

Поливинилацеталлар асосидаги елимлар.

Поливинилацеталларни альдегидлар ва поливинил спиртидан олинади. Бу бирикмалар узларининг юқори адгезион хусусиятлари билан елимларнинг муҳим синфини ҳосил қилади. Энг кўп техник аҳамиятта эгаси поливинилбутиралдир. Поливинилбутирални рангсиз ва шаффоф плёнкалар ишлаб чиқаришда булар эса триплекс ойналари ишлаб чиқаришда силикат ойна маҳсулотларини елимлаш учун қўлланилади.

Поливинилбутиралли елимлар симларни изоляция қилишда, мато, қоғоз, металл ва пластик фольгаларни уст қисмини қоплашда суюқланма қуринишида ишлатилади. Бутираллар ва ацеталлар эпоксид смолалар билан мувофиқ келади ва бунда уларнинг ташқи таъсир кучланишига чидамлилиги юқорилашади, ҳамда узилиш ва силжишга мустахкамлиги кучаяди. Текстил саноатида поливинилбутирал матоларга сув утказмаслик ва осон ранг олиш хусусиятини бағишлайди. Спиртларни альдегидлар

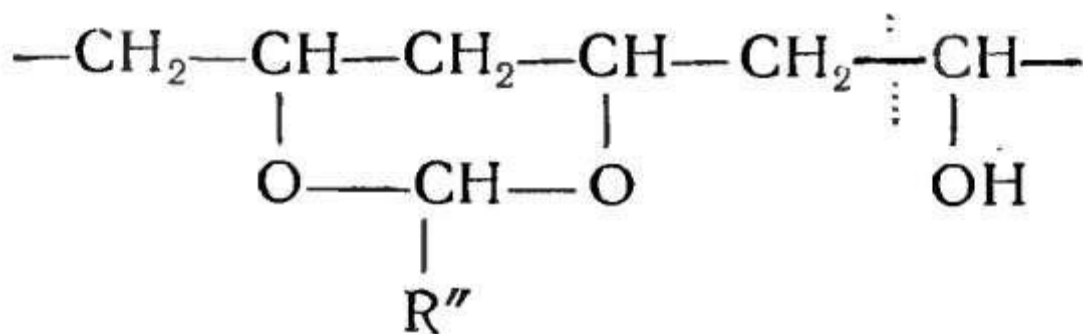


билан конденсацияланиши қуйидаги реакция билан боради:

Поливинилбутирал иккиламчи гидроксил гурухлар билан таъсирлаша оладиган моддаларнинг барчаси билан реакцияга кириша олади. Масалан изоционатлар, диальдегидлар, меламино-формальдегидлар амда эпоксид смолалар билан реакцияда қатнаша олади [179].

Поливинилацеталлардан олинган поливинилспиртлар юқори молекуляр маҳсулотлар хисобланиб, гидроксил ва ацетат гурухларни турли таркибига эгадир.

Альдегидлар иккита гидроксил гурухни бирлаштариши мумкин буни қуйидагича тасвирлаш мумкин:



поливинилацетал

Поливинилацеталлар ацеталь, гидроксил ва ацетат гуруҳларни ўз ичига олади ва шу гуруҳларга боғлиқ равишда полимерларнинг физик кимёвий хусусиятлари ўзгаради.

Поливинилацеталларнинг альдегид гуруҳлари формаль, ацеталь ва бутираль бўлиши мумкин. Поливинилацеталларнинг хосалари альдегиднинг кимёвий табиатига ва таркибидаги ацеталь, гидроксил ва ацетат гуруҳлар сони билан характерланади. Бундан ташқари полимерланиш даражаси ва полимернинг полидисперслиги таъсир кўрсатади.

Елимланган бирикмаларнинг қўзилишга мустаҳкамлиги 420 дан 770 кг*куч/см² гача ўзгаради, бу кўрсаткич молекуляр оғирлик ортиши билан ошади.

Ацеталлар эритувчилари кўп тарқалгандир. Бутираллар спиртларда, гликольда, оддий эфирларда, поляр ва неполяр эритувчиларда эрийди. Ацеталлар иккиламчи гидроксил гуруҳлар билан таъсирлаша оладиган моддаларнинг барчаси билан реакцияга кириша олади. Масалан изоционатлар, диальдегидлар, меламина - формальдегидлар ҳамда эпоксид смолалар билан реакцияда қатнаша олади [176].

1.5 Елимларни қўлланилиш соҳалари.

Елимларни қўлланилиш соҳалари жуда кенг бўлиб, улар ёғоч, қоғоз, чарм, резина, фарфор, ойна, целлулоид, фанера, мебел, музика асбоблари, переплёт ишлари ва канцелярия ишлари, поёбзал саноати ҳамда халқ хўжалиги ва бошқа ишларда фойдаланилади. Бундан ташқари замонавий елимлар турли пластмассалар, силикат ва органик ойналар, пўлат, кумуш, мис, алюминий, магнийли бирикмаларни елимлаш хусусиятига эга. Бундай елимланган бирикмаларнинг муҳим сифатларидан бири уларнинг атмосферага турғунлиги, чиришга, коррозияга чидамлилиги билан белгиланади. Кўп ҳолларда елимланган бирикмалар конструкциялар герметиклигини таъминлайди.

Авиация саноатида елимлар асосан металлларни елимлаш учун қўлланилади. Елимланган конструкцияларни қўлланилиши самолёт ва вертолётсозликда кўплаб афзалликларга эга. Бу авваламбор юқори юпқа металлларни бириктиришдаги мустахкамлик, конструкциялардаги кучланишни оз бўлиши ва бошқа афзалликларга эга. Бундан ташқари елимлар 5,6 мм қалинликдаги 2 қават ташқи листли ва 6,35 мм қалинликдаги ички листдан иборат ўқ ўтказмайдиган самолёт ойналари ишлаб чиқаришда қўлланилади [180].

I - боб бўйича хулоса .

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда шуни хулоса қилиш мумкинки поливинилбутирал чиқиндиси ўзининг юқори хоссалари билан қимматли аҳамиятга эга, бу моддадан суюқ ҳолатдаги саноат елимини ишлаб чиқариш хали йўлга қўйилмагани аниқланиб, шу мақсадда ПВБ чиқиндиси асосида комплекс елимловчи маҳсулот олиш муҳим саноат аҳамиятига эга.

II – БОБ. ПВБ-ПЛЁНКА ЧИҚИНДИСИ АСОСИДА ЕЛИМЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШ ЖАРАЁНИНИНГ ФИЗИК- КИМЁВИЙ ТАДҚИҚИ.

2.1 Дастлабки моддалар характеристикаси ва кимёвий анализ усули.

Бажарилган илмий тадқиқот ишларда Фарғона «Автоойна» МЧЖ нинг поливинилбутирал плёнка чиқиндиларидан фойдаланилди.

Кимёвий тури: поливинилбутирал, триэтиленгликол ди(2-этилгексанат) билан пластификацияланган.

Кимёвий хоссалари:

100 қисм полимерга нисбатан	
пластификатор миқдори	36,5-39,5
намлиги, %	0,38-0,48

Физик хоссалари:

қалинлиги, мм	0,73-0,79
юзанинг нотекислиги, мкм	22-46
54 ⁰ С да 10 миндаги узаювчанлиги, %	2-6
адгезия, Н/см	32-42
зичлиги, кг/м ³	1100
чўзишдаги узилиш кучланиши, МПа	23
чўзилишдаги эластик модули, МПа	10,6
узилишдаги нисбий узайиши, %	170

Пвб-плёнка чиқиндисидан елим маҳсулотининг олишда уни мос эритувчиларда эритиш ва оптимал ёпишқоқликка ва оқувчанликка эга бўлиши учун зарур. ПВБ эритувчилари сифатида қатор эритувчилардан фойдаланилди:

метиленхлорид - CH_2Cl_2 (дихлорметан), $\rho=1,336$ г/мл, $M=84,93$ г/моль, $T_{\text{қай}}=40,1^\circ\text{C}$, $T_{\text{суюқ}}=-96,7^\circ\text{C}$;

метилэтилкетон - $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ (2-бутанол), $\rho=0,799$ г/мл, $M=72,10$ г/моль, $T_{\text{қай}}=79,6^\circ\text{C}$, $T_{\text{суюқ}}=-86,4^\circ\text{C}$;

изопропил спирти - C_3H_7OH (2-пропанол), $\rho=0,785$ г/мл, $M=60,09$ г/моль, $T_{\text{қай}}=80,0^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{суюқ}}=-89,5^{\circ}\text{C}$;

бутил спирти - C_4H_9OH (бутанол), $\rho=0,810$ г/мл, $M=74,12$ г/моль, $T_{\text{қай}}=117,25^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{суюқ}}=-79,9^{\circ}\text{C}$;

этил спирти - C_2H_5OH (этанол), $\rho=0,794$ г/мл, $M=46,17$ г/моль, $T_{\text{қай}}=78,39^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{суюқ}}=-114,15^{\circ}\text{C}$.

Эрувчанликни аниқлаш асбоби сифатида пробка билан беркитилган пробирка, шиша аралаштиргич ҳамда термометрдан фойдаланилди. Бир меъёردа қиздириш учун пробиркани ташқи пробка муфтага жойлаштирилади ва қиздиришни муфта орқали амалга оширилади. Совитиш учун ҳам муфта орқали амалга оширилади. Эритишнинг оптимал шароити $60-70^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этди.

Елимнинг комплекс таркибини хосил қилиш мақсадида бир қатор қўшимча компонентлардан фойдаланилди. Буларга фенол-формальдегид смола, эпоксид смоласи, меламин смоласи мисол келтириш мумкин. Тўлдирувчи сифатида алюминий ва рух оксидларидан фойдаланилди.

2.2 Физик-кимёвий анализ усуллари.

Елим композицияларини физик-кимёвий хоссаларига унинг ташқи кўриниши, қовушқоқлик, ёпишқоқлик, нисбий зичлик, концентрация, рН мухити (водород иони концентрацияси миқдори), қотиш тезлиги ва бошқалар киради.

Суюқ елимларни ташқи кўринишини аниқлашда фақат фақат янги тайёрланган елимлардан фойдаланилади. Ташқи кўриниши визуал тарзда аниқланади. Елимни (25-50 г) $50-100\text{см}^3$ хажмли шиша стаканга жойлаштирилади. Тоза қуруқ шиша таёқчани елимга ботирилади ва 10-20 см (стакан устидан) баландликка кўтарилади. Оқаётган ингичка суюқлик бир жинсли, ташқи механик қўшимчаларсиз бўлиши керак.

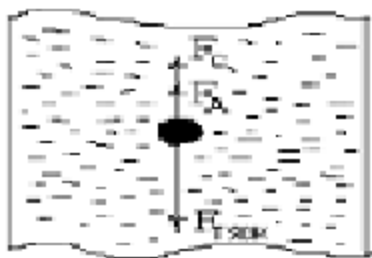
Нисбий зичликни аниқлашда шприц ёрдамида амалга оширилди. Бу усул кам тарқалган бўлиши билан бирга нисбатан жуда қулай ва осондир. Бунда оддий $15-30\text{ см}^3$ хажмли шприцдан ҳамда йўғон игнадан

фойдаланилади фойдаланилади. Елимни шприцга олиниб, хаво пуфакчалари йўқотилади ва аввалдан тортиб олинган колбага елимни чиқарилади, сўнг елим массаси аниқланади. Худди шу йўл билан дистилланган сувнинг массаси аниқланади. Нисбий зичликни елим массасини сув массасига бўлтиш орқали аниқланади:

$$\rho_{\text{нис}} = m_{\text{елим}} / m_{\text{сув}}$$

Елим композицияси сифатини баҳолашда муҳим кўрсаткич қовушқоқликдир. Юқори қовушқоқликка эга елим бириктирилатан юзага суртилишда қийинчилик туғдиради, қовушқоқлиги паст бўлса елимни бирнеча қават суртишга тўғри келади. Шу сабаб оптимал қовушқоқликка эг бўлган елим тайёрлаш зарурати туғилади. Қовушқоқликни аниқлашда Стокс усулидан фойдаланилди. Стокс усулида қовушқоқликни аниқлаш шарсимон кичик жисмларнинг суюқлик ичида ҳаракатланиш тезлигини аниқлашга асосланган. Бунда жисмларнинг ҳаракатланишига қаршилик кучи таъсир этади, бу куч жисм тезлигига пропорционал равишда бўлади:

2.1 - расм. Стокс усулида қовушқоқликни аниқлаш.

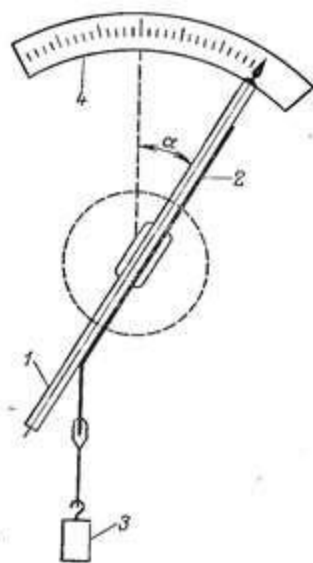


Бу ерда; - b - қаршилик
коэффициенти, v - шарчанинг
ҳаракат тезлиги.

$$F_c = b \cdot v$$

Органик полимер елимлар бошқа материаллар юзаси билан мустаҳкам бирикма ҳосил қилиши керак. Адгезия деб, турли жинсли юзалар орасидаги молекуляр боғланишга айтилади. Адгезион мустаҳкамликни аниқлаш икки елимланган юзаларни ажратишга кетган кучни аниқлашга асосланган.

Адгезион хоссаларни аниқлашда адгезиометр асбобидан фойдаланилди.



2.2 - расм. Дерягин бурчакли адгезиометри:

- 1- пластинка;
- 2- плёнка;
- 3- юк;
- 4- шкала.

Бунда елим маҳсулоти пластинка 1 га суртилади, қуриган плёнкани 2 маълум қалинликдаги қисмларга кесилади ва кесилган плёнкага юк қуйилади. Пластинкани эҳтиёткорлик билан ўқи атрофида бураб юк пластинкани узиши кузатилади. Узилишдаги иш қуйидаги формула билан аниқланади:

$$A = \frac{P}{\sigma} (1 - \cos \alpha_0)$$

бу ерда, A - узилишдаги бажарилган иш, эрг/см²; σ -узилаётган пластина эни, см; α_0 -узилиш содир бўлган бурчак.

Поливинилбутирал чиқинди таркибидаги учувчан моддаларнинг масса миқдорини аниқлаш. Тадқиқотни олиб борилиши маълум массадаги поливинилбутирал чиқиндиси олиниб, уни керакли ўлчовдаги бўлақларга қирқилиб, ҳарорат остида қиздиришга асосланган. Учувчан

бирикмаларнинг масса миқдори $X, \%$ қуйидаги формула билан хисобланади:

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m}$$

бу ерда, m – плёнканинг қуритишдан олдинги массаси, г.

m_1 - қуритишдан кейинги масса, г.

II - боб бўйича хулоса.

Хулоса ўрнида шуни айтиш жоизки, ушбу бобда поливинилбутирал чиқиндисини эритувчилари, физик-кимёвий хоссалари ҳамда олинган елим таркибларини баъзи хоссаларини тадқиқ қилиш усуллари баён этилган.

3 – БОБ. ПОЛИВИНИЛБУТИРАЛ ПЛЁНКА АСОСИДА ЕЛИМЛОВЧИ БИРИКМАЛАР ОЛИШ ЖАРАЁНИ ТАДҚИҚИ.

3.1 Поливинилбутирал чиқиндиси таркибини тадқиқи.

Поливинилбутирал чиқиндиси асосида елим маҳсулотини олиш унинг мос эритувчиларда эритиш, олинган эритмани модефикациян қўшимчалар билан бойитиш ва олинган таркибнинг елимловчилик хусусиятини тадбиқ қилишга асосланган. Поливинилбутирал чиқиндиси таркибида хар-хил учувчан моддалар бўлади. Уларининг миқдорини аниқлаш учун қуйидаги усулдан фойдаланилди.

Поливинилбутирал чиқинди таркибидаги учувчан моддаларнинг масса миқдорини аниқлаш.

Керакли асбоб ва реактивлар:

Техник тарози, 100⁰С дан 200⁰С хароратгача ўлчайдиган термометр, тортув учун стакан, қурутувчи электрошкаф.

Тадқиқотни олиб борилиши: 10 грамм миқдордаги поливинилбутирал чиқиндиси олиниб, уни 2х2 мм ўлчовдаги бўлақларга қирқилади ва 3 дақиқа мобайнида аралаштирилади. Хосил бўлган ўрталашган намунадан 3 г миқдорда олиниб олдиндан тортиб олинган стаканга жойлаштирилиб иситилган шкафга 30 дақиқа мобайнида 120⁰С хароратда ушланади. Сўнг стакан совутилиб тортилади. Учувчан бирикмаларнинг масса миқдори X,% қуйидаги формула билан хисобланади:

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m}$$

бу ерда, m – плёнканинг қуриштишдан олдинги массаси, г.

m_1 - қуриштишдан кейинги масса, г.

Қуриштишдан олдинги масса 3 г, қуриштишдан кейинги масса 2.04 г ни ташкил этди. Шунга қўра:

$$X = \frac{(3 - 2,94) \cdot 100}{3} = 2\%$$

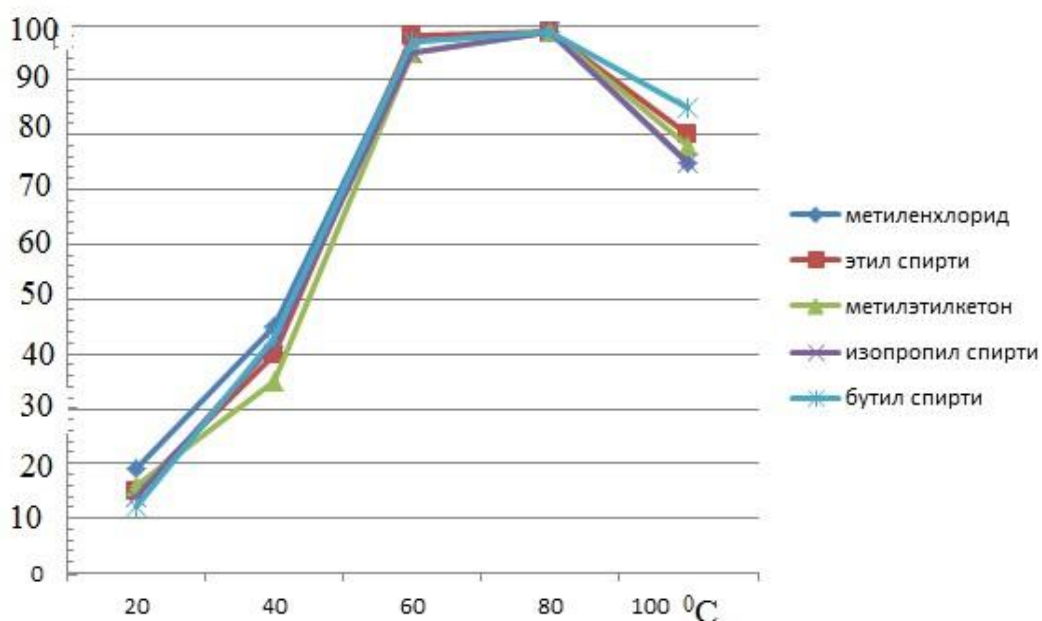
Поливинилбутирал чиқиндиси таркибидаги учувчан моддалар миқдори 2% ни ташкил этди.

3.2. Поливинилбутирал эритувчилари ва модификацион қўшимчалари тадқиқи.

Поливинилбутирал чиқиндиси асосида елим моддалар олиш уни мос эритувчиларда эритишга асосланган. Поливинилбутирал чиқиндисини турли эритувчилар (дихлорметан, 2-бутанол, 2-пропанол, бутанол, этанол)да турли параметрларда эритиб кўрилди, жумладан а) нормал шароитда (20°C харорат ва 760 мм. см.уст) б) харорат остида ($60-65^{\circ}\text{C}$) в) юқори харорат остида ($80-100^{\circ}\text{C}$).

Нормал шароитда пвб чиқиндиси метилен хлоридда нисбатан яхши, метил спирти, метилэтилкетон, изопропил спиртида секин ва бутил спиртида ўта секин давом этди. $60-65^{\circ}\text{C}$ хароратда пвбнинг эрувчанлиги анча тез ва тўлиқ борди. Тажрибани 1 грамм пвб чиқиндисини 5 мл эритувчида эрувчанлигини ўрганилди.

3.1 - шакл. ПВБ нинг эритувчилардаги эрувчанлиги.
эрувчанлик, %



Графикдан кўриниб турибдики эритиш учун оптимал шароит турли эритувчиларда 65-70⁰С ни ташкил этади, ундан юқори ҳароратда эритувчиларни қайнаши кузатилиб, бу эса эрувчанликни камайишига олиб келади.

Олинган эритмаларни юқори адгезион хусусият намоён қилиши учун қўшимча компонент сифатида фенолформальдегид смола, эпоксид смоласи, меламин смоласидан фойдаланилди. Бу компонентлардан фойдаланиш уларнингалоҳида елимловчилик хусусияти ва пвб билан комплекс композиция ҳосил қила олишига асосланди. ишлатилган модификацион қўшимчалар характеристикаси:

Фенолформальдегид смола кўплаб елим композицияларининг асосий таркибий қисми ҳисобланади. бундай композициялар кенг қўлланилиш соҳасига эга бўлиб, улар металл, ёғоч, пластмасса ва бошқа материалларни елимлашда ишлатилади. фенолформальдегид смолалар фенолни формальдегид билан поликонденсацияланиш билан олинади. Дастлабки реагентлар нисбатига ва поликонденсацияланиш шароитига қараб турли хоссали смолалар олиниши мумкин. Елим маҳсулотларини олишда асосан резол турли, молекуляр массаси 700 – 1000 бўлган фенолформальдегид смоладан фойдаланилди. Қуйида елим учун зарур бўлган фенолформальдегид олиш технологик тавсифи келтирилган.

Реакторга 100 қисм фенол ва 5 марта суюлтирилган барий гидроксиддан 1 қисм юкланади. 60-65⁰С ҳароратга аралаштириш билан қиздирилади, бунда компонентлар эрийди, сўнг қиздириш тўхтатилади ва 100 қисм 37% ли формалин эритмаси юкланади. Кейинги ҳароратни реакторнинг деворлари ораси буғбериш билан назорат қилинади. Реакцион аралашманинг ҳарорати 70⁰С га етганда буғ бериш тўхтатилади. Экзотермик реакция ҳисобига реактордаги ҳарорат ошишда давом этади. 85⁰С да аралаштириш тўхтатилади ва қайнаш бошланган вақт белгиланади.

Реакцион аралашма 97 – 98⁰С да қайнайди, уни 40 минут давомида ушлади, сўнг реактор совитилади ва конденсация махсулоти хосил бўлган вакуум остида (110 – 160 мм. см. уст) сувсизлантирилади. Реактордаги харорат 55 – 65 ⁰С оралиғида бўлиши керак. Смоланинг қовушқоқлиги назорат қилиниб, 30⁰С да совитилган смолани қуйиб олинади.

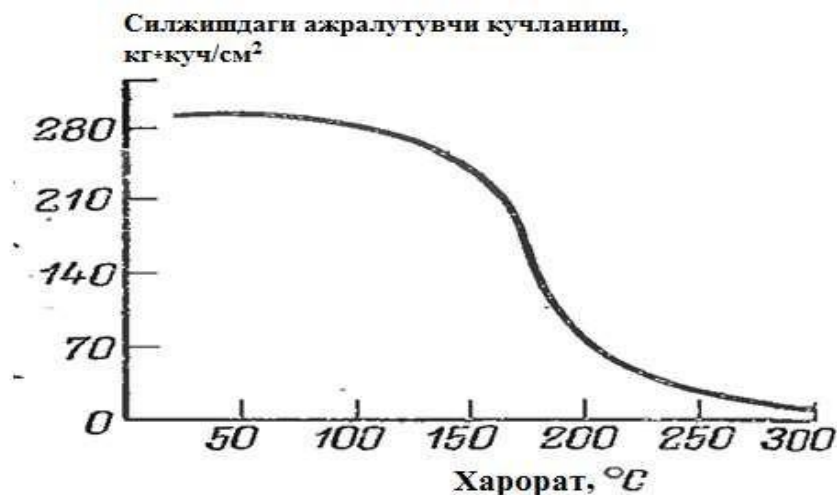
Эпоксид смоласи. Эпоксид смоласи олигомерлар ёки индивидуал паст молекуляр махсулотлар хисобланади. Улар оддий шароитда ҳам қотиш имкониятига юқори физик – кимёвий хусусиятларга эга. Тажрибалар 3Д-20 маркали, молекуляр оғирлиги 590-930 бўлган, таркибидаги эпоксид гурухлар миқдори 19.9-22 %, шаффоф оқувчан смоладан фойдаланилди. Унинг асосий хоссалари қуйида келтирилган:

3.1-жадвал.

Таркибидаги моддалар миқдори	%
Эпоксид гурухлар, кам эмас	30
Умумий хлор миқдори, кўп эмас	5,0
Хлор иони, кўп эмас	0,1
Учувчан бирикмалар, кўп эмас	1,5

Елим бирикмалар таркибига эпоксид смолаларни киргизиш уларни асосида термотурғунлиги юқори бўлган елим композицияларини олиш имконини беради.

3.2- шакл.Силжишдаги ажратувчи кучланиш.



Эпоксид смолаларни модефикациялаш мақсадида, қатор модефикацион қўшимчалар, жумладан, фенолформальдегид смолалар, сульфидлар. Турли полиамидлар, поливинилацеталлар қўлланилади. Бунда елимли бирикмаларга юқори эластиклик хоссаларини намоён этади. Биз шу мақсадда елим таркибига поливинилбутирал асосида эпоксид смолани модефикацияланишини назарда тутдик.

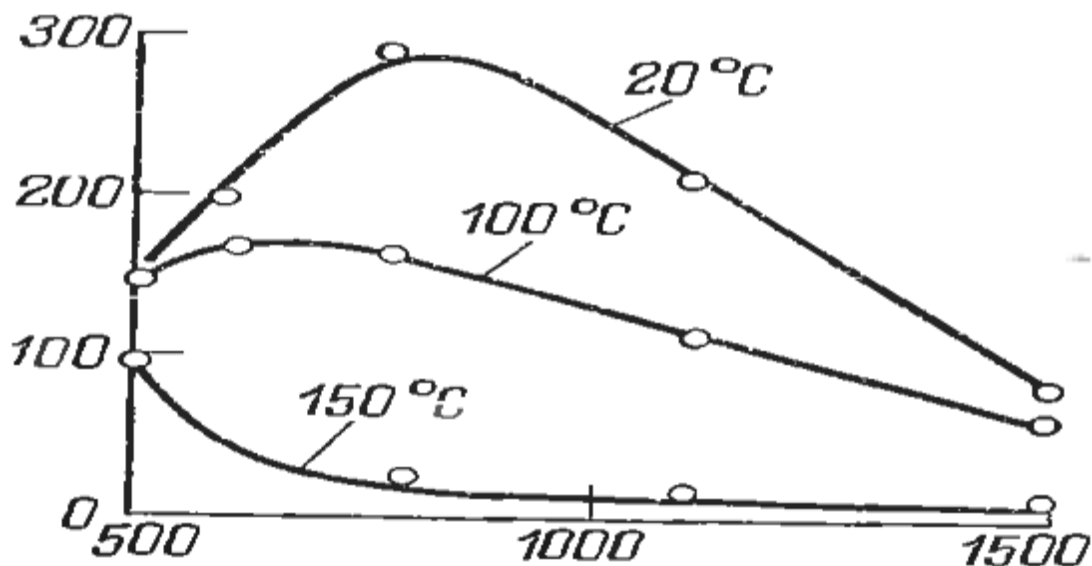
Эпоксид смолаларни қотиш тезлигини ошириш мақсадида қатор қотирувчилардан фойдаланилади, буларга алифатик, циклоалифатик ва ароматик ди- ва полиамнлар, учламчи ва гетероциклик аминлар, аминоклимидазоминлар, полиамидлар, карбамид ва фенолформальдегид смолалар ҳамда баъзи элементарганик бирикмалар, Люис кислоталари ва бошқалар киради. Биз бизнинг еломловчи таркибимизга эпоксид смолаларнинг қотирувчилик вазифасини фенолформальдегид смоласи бажаради.

Эпоксид смоласи асосидаги елимлар хоссалари нафақат елим таркибининг кимёвий табиатига ва қотирувчилар миқдorigа балки бошқа қатор хам факторларга боғлиқ. Эпоксид смолаларнинг елимловчилик хоссасига унинг молекуляр оғирлиги ҳам катта таъсир кўрсатиши аниқланди. Молекуляр массаси 500 дан 1500 гача бўлган эпоксид

смолаларнинг тадқиқ қилинганда юқори елимовчилик хоссасига молекуляр оғирлиги 600-1100 гача бўлган олигомерлар эга эканлиги аниқланди.

3.3-шакл. Турли хароратларда эпоксид смоласининг молекуляр массасини елимовчилик хоссасига таъсири.

Силжишдаги ажратувчи кучланиш, кг*куч/см²

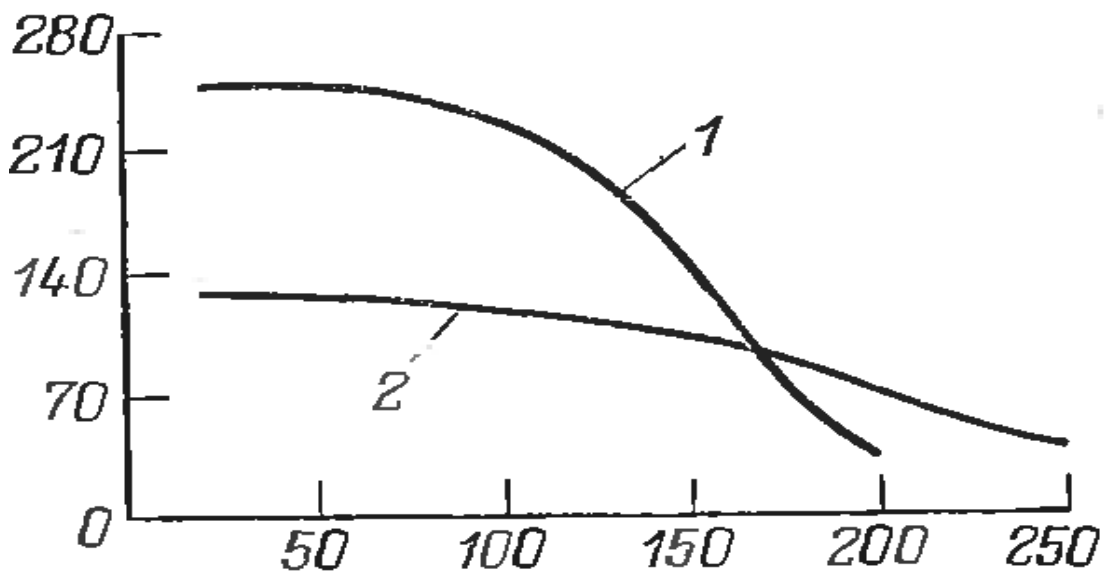


Молекуляр оғирлик, г/моль

3.4-шакл. Эпоксид смоласининг молекуляр массасага боғлиқ равишда елимланган бирикманинг силжишдаги мустахкамлиги:

- 1 – молекуляр оғирлиги 1100;
- 2 – молекуляр оғирлиги 600.

Силжишдаги ажратувчи кучланиш,
кг*куч/см²



Температура, °C

Поливинилбутирал чиқиндиси асосидаги елим маҳсулотига модификацион қўшимча сифатида меламин формальдегид смолалардан фойдаландик. Меламинформальдегид смола меламин ва формальдегиднинг поликонденсацияланиши

маҳсулотидир. Унинг карбамидформальдегид

смоладан асосий афзаллиги сувга чидамлилиги юқорилигидир.

Меламиннинг формальдегид билан конденсацияланиши нейтрал муҳитда 140°C ҳароратда содир бўлади.

Юқоридаги смолалар ҳамда эритувчилар асосида бир неча елим намуналари олинди. Бу намуналарни алюминий (III) оксиди ва рух оксиди каби тўлдирувчилардан фойдаланилди. Бу каби тўлдирувчилар елимнинг қотишдаги кичрайиб қолиш ва иссиқликда кенгайиш коэффициентини туширади, иссиқликка турғунлигини оширади ва бундан ташқари тўлдирувчилар ишлатилган елимлар анча арзонроқ.

3.3 Поливинилбутирал чиқиндиси асосида олинган елим маҳсулотлари хоссалари тадқиқи.

Юқоридаги компонентлар ва поливинилбутирал чиқиндиси асосида

оптималроқ саналган 5 хил елим таркиблари саралаб олинди ва уларни

физик-механик хоссалари ўрганилди. Шартли равишда елим намуналарига рақамлар асосида ном берилди. Бу намуналарнинг қуйида жадвал кўринишида келтирилган.

3.2-жадвал.

Поливинилбутирал чиқиндиси асосидаги елимловчи моддалар таркиби.

Реагентлар номи	Намуна рақами	1	2	3	4	5
Поливинилбутирал чиқиндиси, %		13,45	15,2	18,80	25	11,70
Фенол-формальдегид смола, %		17,70	19,3	15,55	12	17,70
Эпоксид смоласи, %		11,77	5,2	-	7,3	9,85
Алюминий кукуни, %		25,5	16,3	-	12,7	15,3
Изопропилацетат, %		16,82	26	5	-	-
Изопропил спирти, %		14,76	-	32,70	18,2	16,4
Бутил спирти, %		-	14	-	-	14,3
Этил ва бутил спиртлар аралашмаси (1:3 нисбатда)		-	-	-	14,1	-
Толуол, %		-		25,3	-	5,2
Меламин смоласи		-	3,9	2,65	10,7	-

Олинган елим таркибларини қовушқоқлиги елим хоссасига таъсири. Елим қовушқоқлиги елимланишнинг турли кўринишларида елимни қўлланилиш имкониятини кўрсатади. Қовушқоқлик ёки ички ишқаланиш – суюқликларнинг бир қатламининг иккинчи қатламга нисбатанқаршилиқ кўрсатиш хусусиятидир. Стокс усулида қовушқоқликни аниқланди.

Бунда керакли реактивлар: намуна елимлари, цилиндрик идиш, миллисекундомер, металл шарлар, микрометр.

Тадқиқотни олиб борилиши: цилиндрсимон идишга намунадаги елим солинади. Цилиндрсимон идиш кронштейнлар ёрдамида деворга

махкамланган. Шарчани суюқликка солинганда унинг тезлиги дастлаб ортади, лекин тезда доимий катталик бўлиб қолади. Шарчанинг тушиш тезлигини аниқлаш учун, цилиндрик идишда иккита белги бор, юқоридаги белгидан бошлаб шарчанинг тушиш тезлигини меъерий дейиш мумкин. Шарчани юқори белгидан ўтиши билан секундомерни ёқилади ва ҳаракат вақти ҳисобланади, пастки белгидан ўтиши билан секундомер ўчирилади. Бунда олинган t вақт ёзиб борилади. Тажриба бир неча бор амалга оширилиб, ўртача қиймат ҳисобланади. Олинган натижаларни қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\eta = \frac{d^2 g (\rho_m - \rho_c) t}{18L}$$

Бунда: d – шарчанинг диаметри, м; g – эркин тушиш тезланиши, 9.8 м/с^2 ;

ρ_m – шарчанинг зичлиги, кг/м^3 ; ρ_c – намунанинг зичлиги, кг/м^3 ;

t – шарчанинг тушиш вақти, с; L – белгилар орасидаги масофа.

Олинган натижалар бўйича

3.3-жадвал.

Намуна рақами	20°C , 760 мм.см.уст даги қовушқоқлик, Па*с
1	105
2	98
3	110
4	90
5	102
6	97

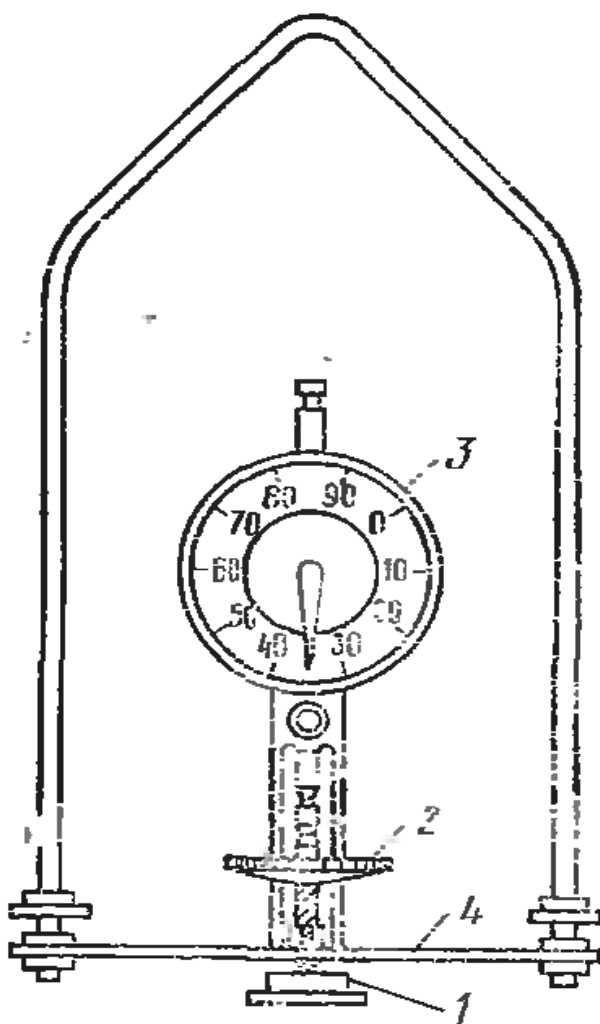
Ёпишқоқлик – бу етарлича қовушқоқ суюқликнинг, у билан тегиб турган юзага ёпишиши хусусиятидир. Шу юзадан суюқликни кетказишга сарф бўлган кучланиш, суюқликнинг ёпишқоқлигини характерлайди.

Суюқ елимларни ёпишқоқлигини аниқлаш учун тарозига ўхшаш асбоб ишлатилади. Бу тарозининг бир палласига синалаётган елим қатламининг узилишига мўлжалланган диск билан алмаштирилган. Асбобнинг ишчи қисми (9-расм) тарозининг палларининг бирига қотирилиб ажраладиган юза 1 дан иборат, бу юза микрометрик винт 2 га бураб маҳкамланган, қурилманинг хаммаси қўндаланг планка 4 га қотирилган бўлиб, бу планка тарозининг паллаларини ўрнини босади.

3.1 – расм.

Ёпишқоқликни аниқлаш
асбобининг ишчи қисми:

1 – майдонча; 2 –
микрометрик винт; 3 –
пружинали индикатор; 4 –
қўндаланг планка.



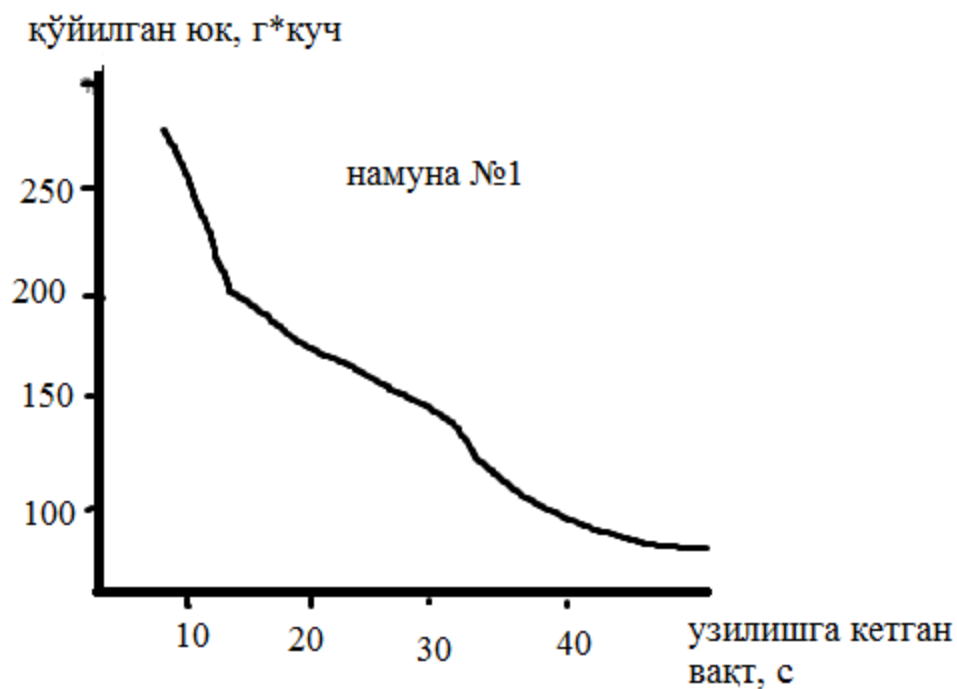
Тарозини асосидаги майдонча остида кювета жойлаштирилиб, доимий температурани ушлаш учун сув қуйилади. Кюветанинг туби синаладиган елим солинадиган кичик майдонча вазифасини бажаради. Елим қатлами 1 майдонча билан чегараланади. Кюветанинг диаметри 44 мм, бортлар баландлиги 12 мм. майдонча ва кювета туби орасидаги масофа тадқиқотдан олдинги елим қалинлигини белгилаб, у 0,01 мм аниқликда 3

индикатор ёрдамида микрометрик винт билан белгиланади. Бунда кўндаланг планка 4 кювета бортларида туриши керак.

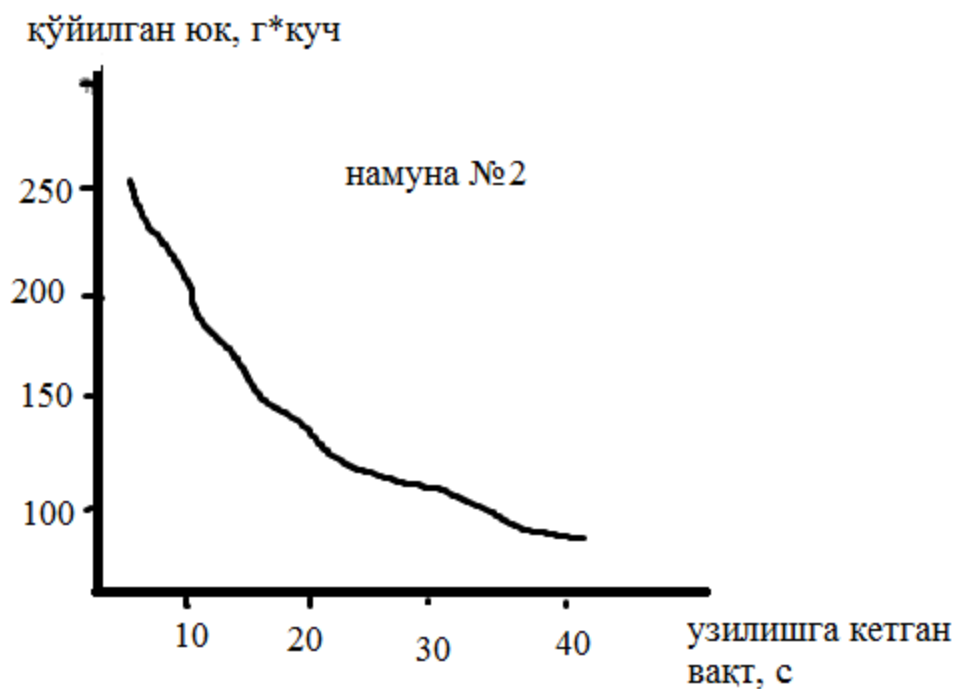
Ёпишқоқликни аниқлаш учун тоза кюветага у тўлгунча ва майдонча 1 тўла ҳўллангунча елим қўйилади. Сўнг кўндаланг планка ўрнатилиб унга 100 г*куч бўлган юк қўйилади, бунда планкани кювета бортларидаги шийфовкаланган юзани юқори қисмига зич ёпишади. Кейин тарозининг чап қисмига юк жойлаштирилади (унинг таъсирида майдончанинг ажралиши кузатилади), оҳисталик билан плёнкани силжитмасдан ундан юкни олинади ва бир вақтда секундомер ёқилади. Аниқланишнинг охири деб тарозининг чап юк қўйилган палласини тагликка тушиш momenti ҳисобланади. Турли юкларда елим қатламининг ажралиш вақтини аниқлаб, ажралиш вақтини юк миқдориға боғлиқлигини аниқлаш қулайдир. Кюветадаги елимнинг озроқ миқдордаги ошиқчаси, агар суюқлик майдончанинг юқори юзасига оқиб чиқмаса олинадиган натижаға таъсир қилмайди. Кюветадаги суюқлик ҳажми одатда 2,5-3 ммни ташкил этади, суюқлик қатламининг қалинлиги 0,2 дан 1-2 мм гача ўзгариши мумкин.

Елим намуналарини ажралиш вақтини юк миқдориға нисбатига асослани ёпишқоқлик аниқланди. Бунда биринчи намунадаги елим таркиби энг юқори ёпишқоқликни намоён этди.

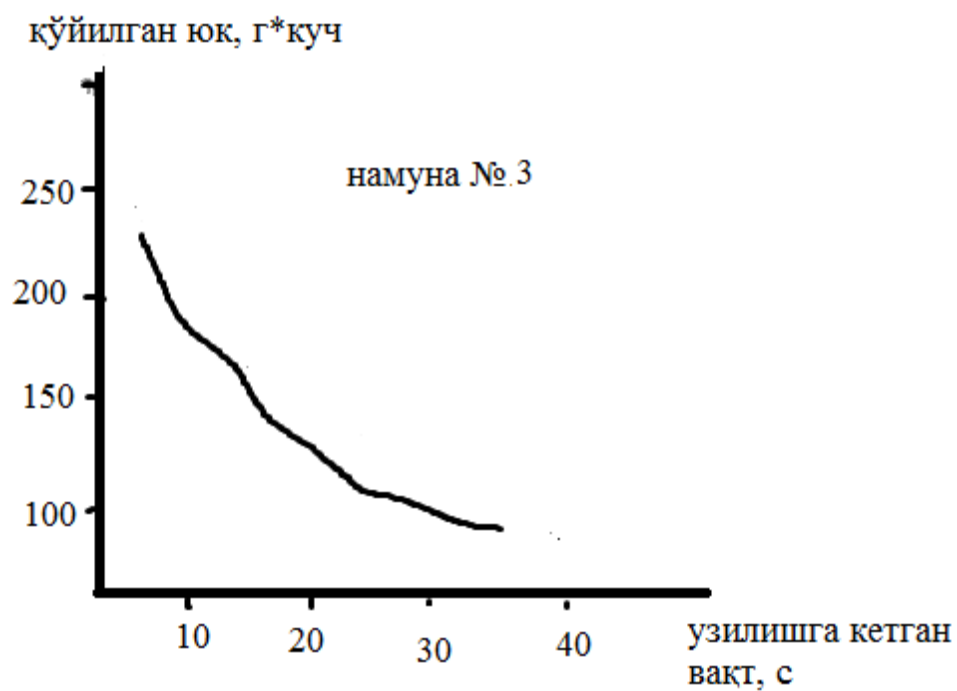
3.5-шакл. Биринчи тартибли елим намунасининг ёпишқоқлиги.



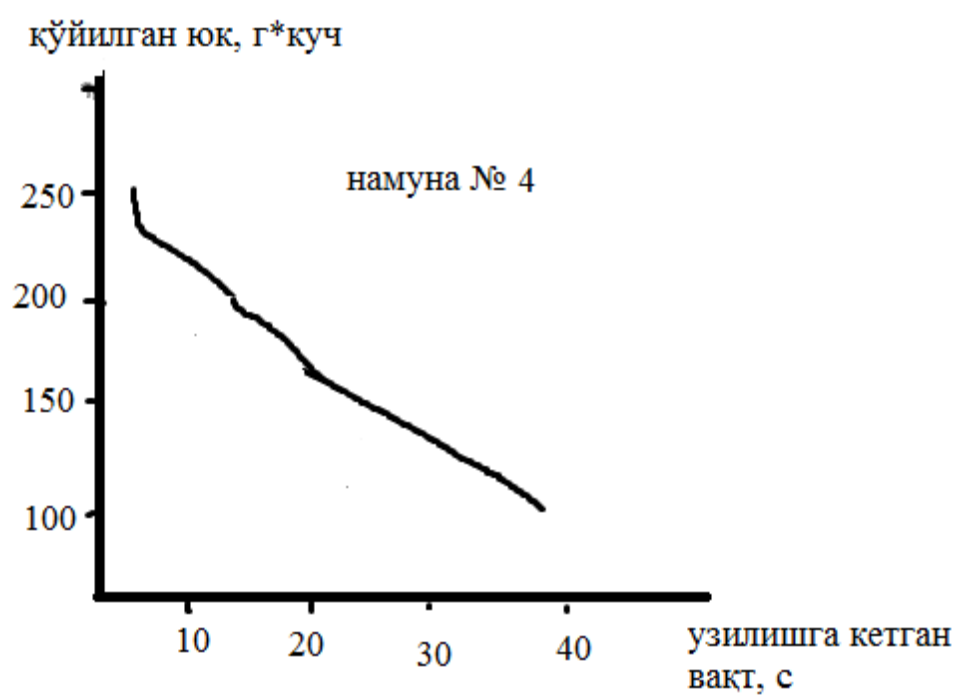
3.6-шакл. Иккинчи тартибли елим намунасининг ёпишқоқлиги.



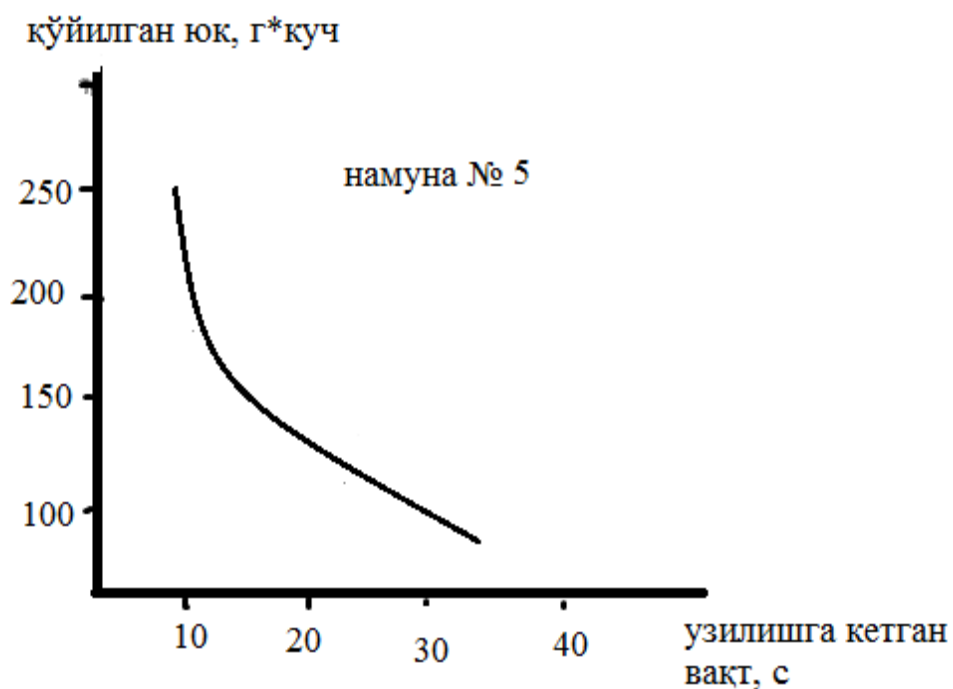
3.7-шакл. Учинчи тартибли елим намунасининг ёпишқоқлиги.



3.8-шакл. Тўртинчи тартибли елим намунасининг ёпишқоқлиги.



3.9-шакл. Бешинчи тартибли елим намунасининг ёпишқоқлиги.



Елим концентрацияси.

Кўп ҳолатларда елим концентрациясини аниқлашда елимни доимий ҳароратга етгунча қиздириш орқали аниқланади. Биздаги елим намунасини пишадан бўлган пластинкага солиниб термостатга қўйилади, уни 2 соат мобайнида 105 °С ҳароратда ушланиб, сўнг тортилади. Кейинги тортишни ҳар 30 дақиқадан сўнг амалга оширилади, токи икки тортишдаги тафовут 0,001 г дан ошмагунча. Елим концентрацияси (%) қуйидаги формула билан топилади:

$$A = \frac{B * 100}{C}$$

Бу ерда В – қуритилган смола массаси, г.

С – олинган елим массаси, г.

Водород ионлари концентрацияси.

Водород ионлари концентрацияси электрометрик ва колориметрик усуллар билан аниқланиши мумкин. Биз колориметрик усулдан фойдаландик. Бунда тадқиқ этилаётган суюқлик рангтини индикатор ва стандарт эритмалар колориметрик шкаласи билан солиштирилиб рНнинг қиймати аниқланади. Индикатор сифатида нитрофенол ҳосилаларидан фойдаланилди.

Дастлаб маълум индикаторлар (лакмус, фенолфталеин, универсал индикатор) ёрдамида водород ионлари концентрацияси аниқланиб, сўнг уни стандарт эритмалар билан солиштирилди. Биздаги намуна елимларини рН миқдорини аниқлашда қуйидагича йўл тутдик. Силикат шишага қалинлиги 0,5 мм атрофида бўлган елим суртилади ва уни хона температурасида 12 – 15 соат қуритилди. Қуриган плёнкани олиниб, уни туйилди. 2 г атрофидаги елимни кварц шишали колбага солиниб 10 см³ дистилланган сув қуйилди. 15 дақиқадан сўнг рН миқдори аниқланди. Хар бир елим намунаси билан шу тарзда рН миқдори аниқланди.

Бунда тажрибадаги елим намуналари рН миқдори 7,5 – 8,5 ни ташкил этди.

Елим намуналарини яшовчанлиги.

Яшовчанлик асосан қўлланилиши жойида компонентларнинг аралаштириш йўли билан олинadиган елим бирикмалари учун аниқланади. Кўп холларда елимнинг яшовчанлиги вақт ўтиши билан унинг қовушқоқлигини ўзгариши билан белгиланади.

Тажрибани қуйидагича амалга оширилади: 200 г янги тайёрланган елимни 200 – 300 см³ ли стаканга солиниб (диаметри 5-8 см) сув хаммомида 20 °С ётган қовушқоқлик дастлабки қовушқоқлик деб белгиланади. Сўнг хар 30 дақиқа қовушқоқлик аниқланади, бу хол елим композицияси қовушқоқлиги максимал қийматга етгунча давом этирилади.

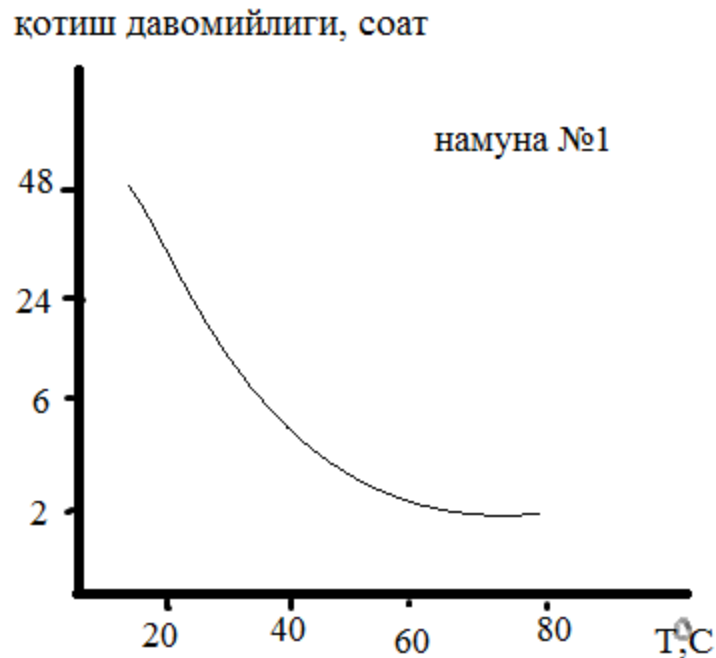
Кўп компонентли елим махсулотлари яшовчанлиги 1,5-2 соатдан кам бўлмаслиги керак. Текширилаётган елимларнинг яшовчанлик даври 2,5 - 3,5 соатни ташкил этди.

Қотишнинг давомийлиги.

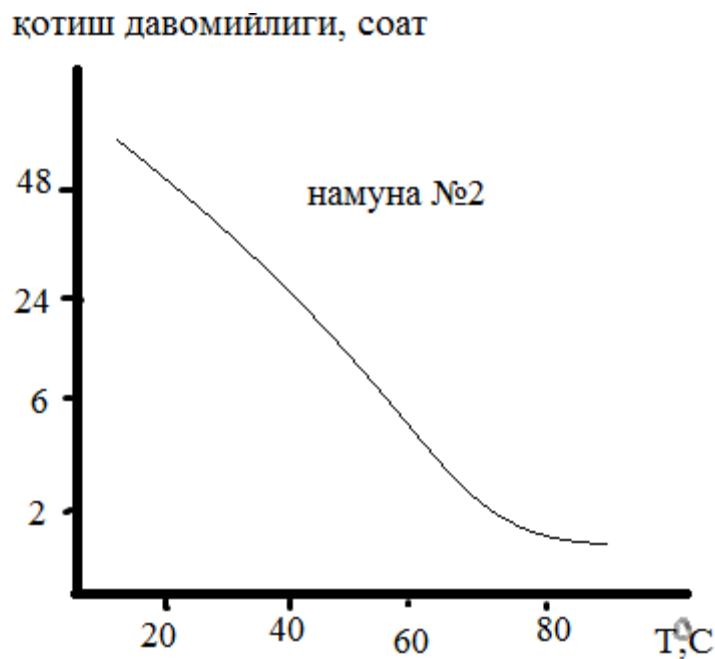
Қотишнинг давомийлигини аниқлаш учун (0,5-2 г)миқдорда елимни электр плитканинг қизиган юзасига суртилади ва иситиш давомида унинг қотиши кузатилади. Бунда шиша таёқча билан аралаштирилади. Қотиш давомийлиги – бу смоланинг эримайдиган ҳолатга ўтиш учун кетган

вақтдир. Тажриба температураси елим компонентларининг табиатига қараб 150°C дан 200°C оралиғида бўлиши мумкин.

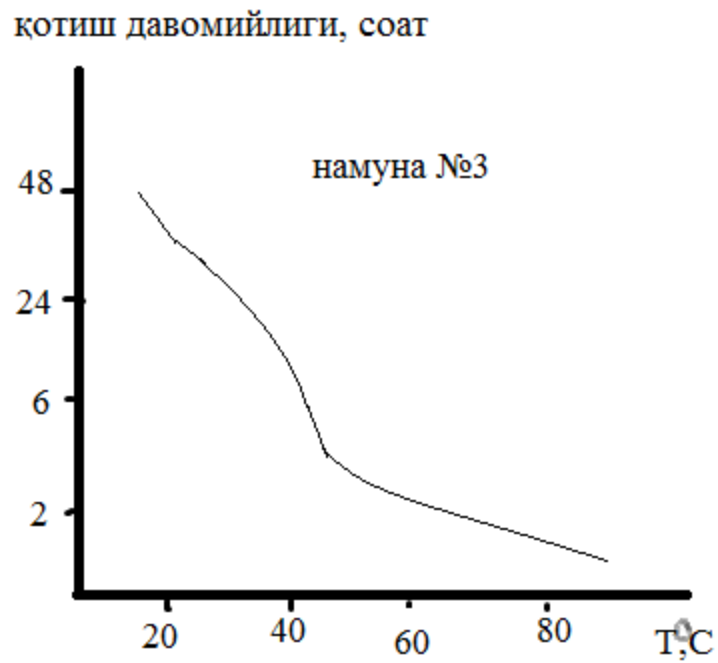
3.10- шакл.Намуналарнинг қотиш давомийлигини температурага т боғлиқлиги. Намуна №1.



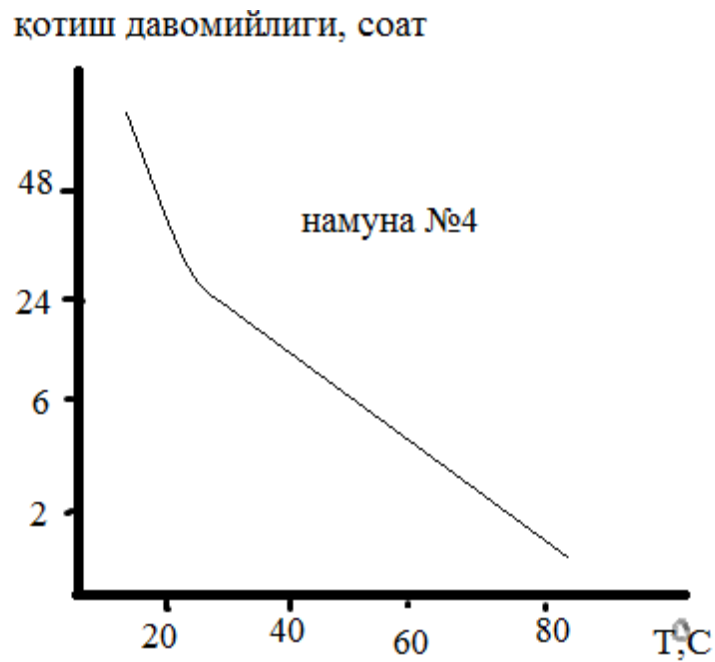
3.11- шакл.Намуналарнинг қотиш давомийлигини температурага т боғлиқлиги.Намуна №2.



3.12- шакл.Намуналарнинг қотиш давомийлигини температурага т боғлиқлиги.Намуна №3.

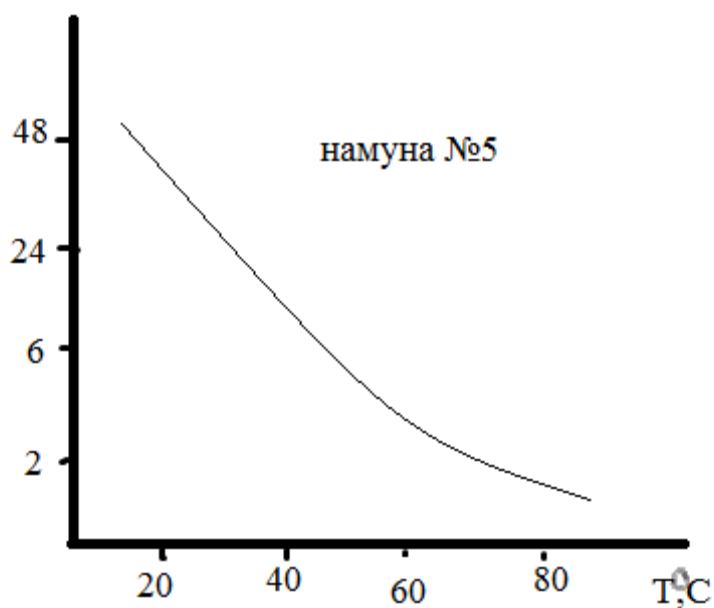


3.13-шакл.Намуналарнинг қотиш давомийлигини температурага тәуеллиги. Намуна №4.



3.14 - шакл.Намуналарнинг қотиш давомийлигини температурага тәуеллиги. Намуна №5.

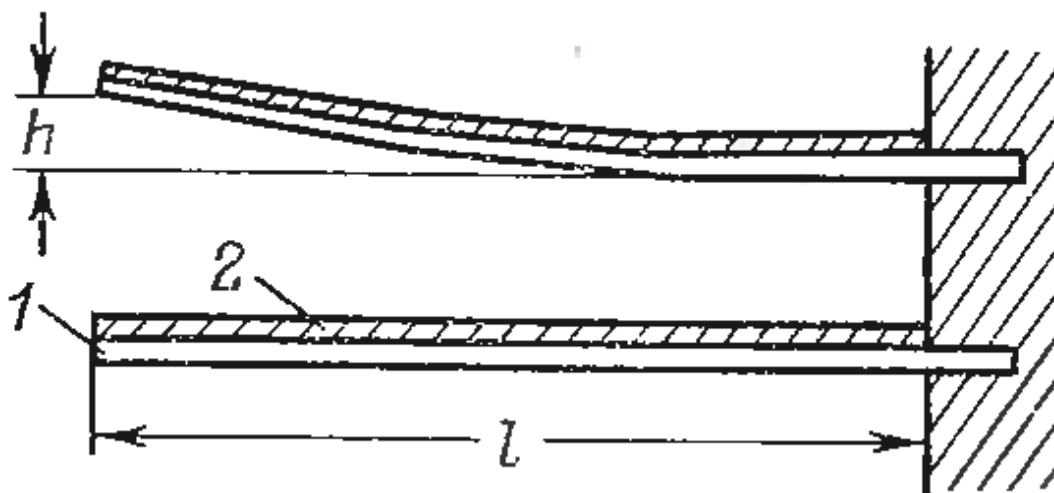
қотиш давомийлиги, соат



Изоҳ: елимларнинг қотиш даври хона хароратида 2 суткагача бўлиб, харорат 60-120⁰С оралиғида 2 – 6 соатни ташкил этди.

Ички қучланишни аниқлаш.

Елимловчи плёнкаларни қотиш жараёнида қисқариши натижасида елимланган бирикмалар мустахкамлигига жиддий таъсир қиладиган ички қучланиш ҳосил бўлади. Плёнкани қотиш жараёнида унинг ҳажми фақат камайдигани боис, ички қучланишлар одатда чўзилишдаги қучланишга тенг



бўлади. Ички қучланишни аниқлаш учун қуйидаги усул қўлланилди.

3.2 – расм. Полимер плёнкалардаги ички кучланишни аниқлаш схемаси:

1 – таглик; 2 – плёнка.

Металл пластинкага 1га елим намунаси суртилади, елим плёнкани қотиши содир бўлиши билан унда эластиклик кучи P хосил бўлади. Бу кучни қуйидаги формула билан аниқланади:

$$P = \sigma_b \cdot b \cdot a$$

Бу ерда: σ_b – ички кучланиш; b – плёнка эни; a – плёнка қалинлиги.

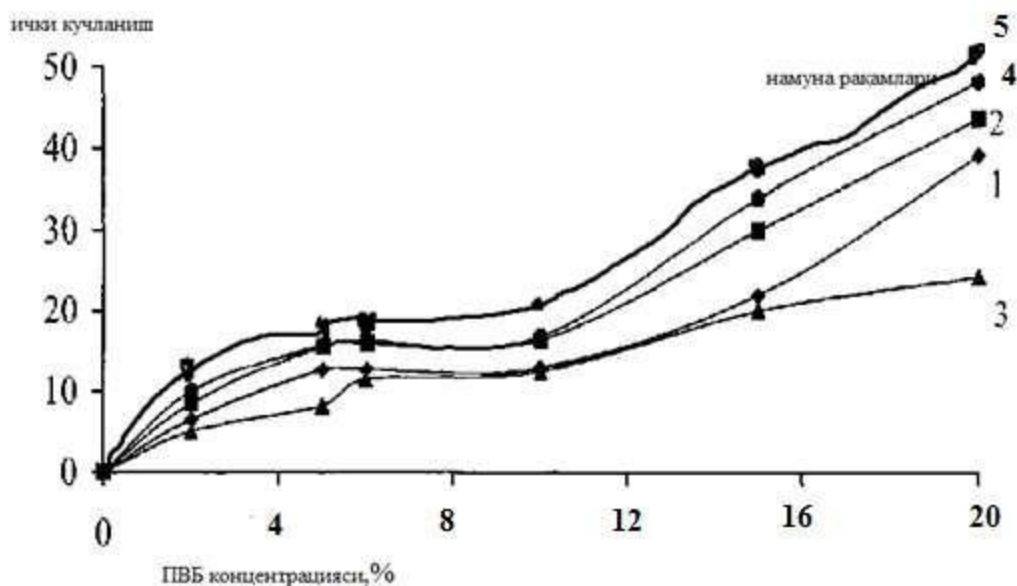
P кучи таъсирида тагликка қотирилган пластинка охирида букувчи момент M хосил бўлади, уни қуйидаги формула билан аниқланади:

$$M = \sigma_b \cdot b \cdot a \cdot \frac{d+a}{2}$$

Бу ерда: d – пластинка қалинлиги.

Пластинканинг оғиш бурчаги букувчи момент M эвазига пластинканинг деформацияси хосил бўлувчи ички кучланишни белгилайди.

3.15-шакл. Олинган намуна елимларининг ички кучланишини ПВБ концентрациясига боғлиқлиги.



Елим намуналарини ички кучланиши оптимал ҳолатда эканлиги аниқланди.

Елимнинг адгезион хусусиятлари.

Адгезион мустаҳкамликни аниқлаш икки елиланган юзаларни ажратишга кетган кучни аниқлашга асосланган. Елимланган юзаларни ажралиш характери турлича бўлиши мумкин. Елим плёнкасини тўлиқ қатлам- қатлам бўлиб қўшичида адгезион кўчиш содир бўлади; агар кўчиш елимловчи қатлам ёки елимланувчи материал бўйича содир бўлса, унда ажралиш когезион бўлади. Шунингдек, учинчи тур ажралиш – аралаш ажралиш (адгезион-когезион) тури ҳам мавжуд бўлиб, бунда ажралиш қисман елимланган қатлам ажралиши ва қисман елим ёки материал ажралиши билан содир бўлади.

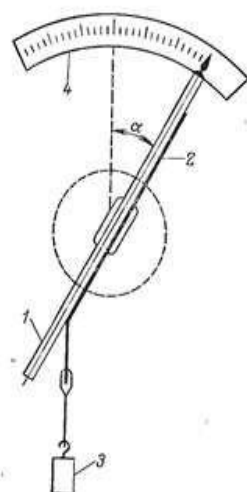
У ёки бу полимернинг миқдорий адгезион қобилияти елимловчи бирикмани ажралиши билан аниқланиши мумкин. Бир маромли узилишга кетган кучни, юза бирлигига нисбатини адгезион босим ёки ёпишқоқлик босими дейилади ва дин/см^2 ёки г/см^2 да ифодаланади.

Баъзан ажратишда содир бўлган ишни, елимланган юзага нисбатини адгезия иши ёки оддийгина адгезия дейилади ва эрг/см^2 да белгиланади.

Ажралиш усулини қаттиқ жисм билан юпқа плёнка бирикмасини мустаҳкамлигини аниқлашда қўлланилади, яъни ажралиш плёнка четларидан бошланган ҳолларда. Икки массив жисмларнинг еимланиш мустаҳкамлигини аниқлашда бир текис ажратиш усулини қўлаш мақсадга мувофиқдир. Адгезион хоссаларини аниқлашда кенг тарқалган усуллардан бири силжишдаги мустаҳкамликни аниқлаш усулидир.

Адгезион хоссаларни аниқлаш махсус адгезиометр қурилмаларида амалга оширилиши мумкин. Биз бурчакли адгезиометр қурилмасидан фойдаландик. Тажрибада ўқ атрофида айлана оладиган пластинка 1 га, елим намунаси суртилади. Қуриган плёнка 2ни маълум қалинликдаги бўлаклари кесилади ва унинг пастки қисмига юк 3 ни оҳисталик билан

осилади. Плёнка билан пластинка вертикал ҳолатда турганда, плёнканинг узилиши содир бўлмайди.



3.3 - расм. Адгезиметр.

Пластинкани ўқ атрофида охисталик билан айлантириш натижасида, маълум бурчак остида плёнкани пластинкадан узилиши кузатилади. Узилиш иши вуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$A = \frac{P}{\sigma} (1 - \cos \alpha_0)$$

Бу ерда; А- узилишдаги бажарилган иш, эрг/см²;

σ-узилаётган пластина эни, см; α₀-узилиш содир бўлган бурчак.

Шарҳланган усул етарлича содда бўлиб, аниқ натижалар беради.

3.4 – жадвал.

Намуна рақами	Адгезияси, эрг/см ²
1	720
2	650
3	530
4	600
5	680

III - боб бўйича хулоса.

Олинган натижаларга асосланиб, ҳамда таклиф этилаётган елим хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда шуни айтиш жоизки:

Биз таклиф этаётган елим таркиблари саноатнинг турли соҳаларида иштироқ тавсия бериш мумкин. Хусусан, чарм ва поябзал ишлаб чиқаришда, қоғоз ёрлиқларни ёпиштиришда, текстил саноатида ва саноатнинг бошқа тармоқларида.

ХУЛОСА.

1. Поливинилбутирал плёнка чиқиндисидан суюқ ҳолатдаги елим маҳсулотларини олиш мумкинлиги аниқланди, бунда елим таркибини тўлдирувчиси сифатида ноорганик моддалардан фойдаланилди.
2. Олиниши мумкин бўлган елим маҳсулотларини адгезион хусусиятларини ошириш учун махсус смолалардан фойдаланиб, модификацияланган елим таркиблари олинди.
3. Турли тадқиқот усуллари билан олинган елим маҳсулотларини барқарорлигини ошириш ва юқори адгезион хусусият бериш йўллари аниқланди.
4. Олинган елим таркибларини саноатда ишлатилиши мумкин бўлган сохалари аниқланди.
5. Саноатдаги ишлатиладиган хорижий давлатлардан келтириладиган елим маҳсулотларини ўрнини босувчи маҳсулот олишга эришилган.
6. Поливинилбутирал чиқиндисини қайта ишлаш орқали юзага келиши мумкин бўлган экологик муаммоларнинг олдини олиниши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

I. Ўзбекистон Республикаси қонунлари.

II. Ўзбекистон Республикаси Президент фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари.

III. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримовнинг асарлари

1. Каримов И.А. Избранный нами путь- это путь демократического развития и сотрудничества с прогрессивным миром. Т. 11. Ташкент. Изд-во «Ўзбекистан». 2003.-293с.

2. И. А. Каримов Ўзбекистон иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш йўлида Т .: -Ўзбекистон-1995. 58-67-бетлар

3. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислам Каримовнинг

Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида

Китобини ўрганиш бўйича ўқув-услугий қўлланма

«O'QITUVCHI» нашриёт -матбаа ижодий уйи Тошкент-2012. 41-бет

IV. Асосий адабиётлар.

1. Производство и применение поливинилбутирала: Обзорная информация. Сер. Полимеризационные пластмассы / НИИТЭХИМ. - М., 1984.-16 с.

2. Энциклопедия полимеров / Под ред. В.А. Кабанова.- М.: Советская энцикло-педия, 1977. -Т.2

3. Липатов Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров.- М.: Химия, 1977.-304 с.

4. Ушаков С.Н. Поливиниловый спирт и его производные. В 2-х т. Т.1.-М.: АН СССР, 1982,-262 с.

5. Ушаков С.Н. Поливиниловый спирт и его производные. В 2-х т. Т.2.-М.: АН СССР, 1982,-306 с.

6. Розенберг М.Э. Полимеры на основе винилацетата.- Л.: Химия, 1983. - 280 с.

7. Заявка 53-35968 Япония, МКИ 5 С 08 L 23/02, С 08 К 3/00. Антикоррозионная грунтовка на основе поливинилбутирала / Matsuda Toyoharu // РЖ Химия.-1988.- №8.- 8Т23П.
8. Заявка 55-41652 Япония, МКИ 5 С 08 К 3/10, С 08 К 3/16. Силаносодержащие грунтовки / Hayashi Ryuichi, Matsuda Toyoharu // РЖ Химия.-1982.- №17.- 17Т60П.
9. Заявка 53-35972 Япония, МКИ 5 С 08 I 3/20. ПВБ-содержащая спиртовая грунтовка / Yamaguti Hisuya // РЖ Химия.-1988.- №21.- 21Т72П.
10. Пат. 4098749 США, МКИ 5 С 08 К 3/32, С 08 К 5/34. Антикоррозионная кремнийсодержащая грунтовка / Pradip Pol // РЖ Химия.-1989.- №7.- 7Т12П.
11. Заявка 192284 Япония, МКИ 5 С 09 I 3/14, С 09 I 3/16. Елим для металлического покрытия слоистого материала / Miki Tenuhiro, Tosiba Ketikaru k.k. // РЖ Химия.-1989.- №7.- 7Т257П.
12. Заявка 53-35968 Япония, МКИ 5 С 08 L 23/02, С 08 К 3/00. Производство пленочного клея / Zukagosi Isao, Nakadsima Asuo // РЖ Химия.-1990.- №8.- 8Т234П.
13. Степин С.Д. Получение пигментированных ПВБ-композиций с использованием дезинтегратора / С.Д.Степин, Ю.А.Шангин, А.Д.Яковлев // Дезинтегратор, технология: Тез. докл. 6 Всесоюз. семинара, Таллин, 5-7 сент. 1989 г.- Таллин, 1989.- С. 93-95.
14. Механохимическое модифицирование поверхности пигментов и наполнителей поливинилбутиралем при их совместном диспергировании в дезинтеграторе / С.Д.Степин, Ю.А.Шангин, А.Д.Яковлев, Б.М.Кипнис // Механохимия и механоэмиссия твердых тел: Тр. 11 Всесоюз. симпозиума, Чернигов, 11-14 сент. 1990 г.- Чернигов, 1990.- С. 183-185.
15. Пат. 51-12654 Япония, МКИ 6 С 08 L 23/00, С 08 К 3/22. Печатные краски на основе поливинилбутирала / Yamoto Yasufumi, Miyamoto Reidsi // РЖ Химия.-1989.- №11.- 11Т17П.

16. Заявка 1460649 Великобритания, МКИ 6 С 08 К 5/00, D 01 F 1/07. Солнце-защитные составы с повышенным содержанием поливинилбутирала / Mar-tin Lee Hamilton // РЖ Химия.-1989.- №21.-21 Т70П.
17. Заявка 1463569 Великобритания, МКИ 6 С 08 К 5/55, 3/38, 3/32. Металло- керамический слоистый материал / Hastings-on-Hudson // РЖ Химия,-1991.- №21.- 21Т51П.
18. Пат. 4082890 США, МКИ 6 В 32 В 5/16. Абразивная ПВБ- композиция / Pradip Pol //РЖ Химия.-1987.- №12.- 12Т79П.
19. Заявка 55-27975 Япония, МКИ 5 С 08 К 3/22, С 08 К 8/32. Поливинилбути- ральный амортизационный состав / Kaneko Satoruu // РЖ Химия,-1996.- №24.- 24Т39П.
20. Заявка 1592281 Великобритания, МКИ 6 С 08 G 69/48, С 09 К 21/14. Способ получения фотополимеризующейся ПВБ-композиции / Edward Weil // РЖ Химия.-1981.- №23.- 23Т55П.
21. Заявка 57-11091 Япония, МКИ 6 С 08 L 77/00, С 08 к 3/32. Новый ориги-нальный способ электронной записи / Miyamoto Reidsi //РЖ Химия,- 1982.- №23.- 23Т47П.
22. Заявка 4426008 Германия, МКИ 6 С 08 I 3/05, С 08 I 7/04. Гидрофобизую- щийся сильнонабухающий гидрогель. Hydrophile, hochguellfähige Hydrogele / Engelhardt Eritz, Stiwen Uwe, Riegel Ulrich // РЖ Химия.- 1998,- №3,- 3Т280П.
23. Gotch Masao. Биосенсорные транзисторы микрополевого эффекта с ис-пользованием мембраны на основе ПВБ. Mikrofet biosensors using polyvi- nylbutyral membrane / Gotch Masao, Tamiga Ehchei // S. Membr. Sei.- 1989.- №41,-С. 291-303.
24. Smets G. PVB / G.Smets, B.Petit //Macromol. Chem.-1989.- №33,- Р. 41-58.
25. Заявка 2613370 Франция, МКИ 5 С 08 F 116/06, 8/28. Получение и использование пластифицированного ПВБ для склеивания витражей.

Procédé de fabrication d'un polyvinilbutyral plastifié pour de collage d'une embase sur un Vitrage et produits obtenus / Degeih Robert, Dages Daniel // РЖ Химия.-1989.- №11.- 11Т237П.

26. А.с. 261138 Чехия, МКИ 4 С 08 L 59/00, С 08 К 3/04. ПВБ-пленки для изготовления многослойных безопасных стекол. Smes pro vyrobu polyvinilbutyralových volie unsenych proustvana bekpecnostni skia / Ielinek Otto, Stadecek Antonin // РЖ Химия.-1990.- №3.- 3Т213П.

27. Заявка 4402077 Германия, МКИ 6 D 06 N 7/02, С 08 L 29/14. Покрытия для пола и стен и способ их получения. Boden oder Wandbelag und Verfahren zu dessen Herstellung / Körner Hans-Theodor, Seibert Walter, Günther Martin // РЖ Химия.- 1998.- №2.- 2Т189П.

28. Заявка 62-18478 Япония, МКИ 5 С 09 D 31727, С 09 L 29114. Антистатические, незапотевающие, прозрачные, отслаиваемые покрытия / Togo Sidsuo, Suchikara Yasuo // РЖ Химия.- 1988.- №3.- 31138П.

29. Petit B. PVB-Volie // Chem. Age.- 1987.- №4(115).- P.3025.

30. Butaflex: Perspective: Inform. Chim. Hebdo №477-87 / Hudson P.- ISYHB, 1987.-P. 12.

31. Heiner B. PVB-Volie und PVB-Boden: Herstellung // Kunststoffberater.- 1991.- №5(22).- S.239.

32. Мхитарян М.А. Реологические свойства ПВБ разных марок / М.А.Мхитарян, Г.Н.Желуденко, М.Л.Кербер // Пластические массы.-1991.- №7.- С. 30-32.

33. Реологические свойства ПВБ различных марок в оценке рациональных режимов переработки / М.А.Мхитарян, Г.Н.Желуденко, М.Л.Кербер, П.С.Восканян // Релаксационные явления и свойства полимерных материалов: Тез. докл. Всесоюз. конф. с междунар. участием, Воронеж, 9-14 сент. 1990 г.- Воронеж, 1990.- С. 37.

34. Dunlop Gmbh. PVB-Volie / Kunststoff Hanbuch.-München.- 1981.- XI.

35. Пат. 4027069 США, МКИ 6 С 08 L 77/00. Клеящая ПВБ-композиция / I.W.Lyons, M.M.Hirschler // РЖ Химия.- 1988.- №16.- 16Т51П.

36. Пат. 3922456 США, МКИ 5 С 08 К 3/28, С 08 К 9/04. Способ получения высокомолекулярного ПВБ /1. Vos // РЖ Химия.- 1989.- №12.- 12Т83П.
37. Пат. 3973058 США, МПК 5 С 08 К 5/46, С 08 К 5/43. Пленки из поливи- нилбутираля / Lewin Menachem // РЖ Химия.-1991.- №10.- 10Т33П.
38. Пат. 3868286 США, МПК 6 С 08 К 3/32, С 08 К 3/20. Полимерная компози-ция для триплекса / Sakon Ichiro, Inao Yoshirazu // РЖ Химия.- 1991.- №1.- 1Т29П.
39. Пат. 3982984 США, МПК 6 С 08 К 3/22 НКИ 524/269. Композиция для внутреннего слоя триплекса / Kobayashi Tsuyoshi // РЖ Химия.- 1989.- №12.- 12Т27П.
40. Заявка 1570868 Германия, МПК 5 С 08 К 9/04. Оптимизация свойств поли- винилбутираля / Klatt Martin, Görrissen Heiner // РЖ Химия.- 1988.- №19,- 19Т68П.
41. Заявка 1570868 Германия, МКИ 5 С 08 L 77/00, 23/08, 23/16, 08 К 3/02. Синтез пленочных марок поливинилбутираля / Gareiß Brigitte // Изобрете-ния стран мира,- 1991.- №12.- С.73.
42. Заявка 52-14255 Япония, МКИ 5 С 08 К 5/21, С 08 G 79/04. Способ полуече-ния термостабильных ПВБ-композиций / Shindoh Masuo, Shirakawa Masayoshi // РЖ Химия.- 1991.- № 12,- 12Т74П.
43. Заявка 51-31819 Япония, МКИ 6 С 08 К 5/34, С08 С 5/92. Повышение теп-лостойкости клеящей ПВБ-пленки / Kontoh Noriaki, Aoki Atsami // РЖ Хи-мия.-1989.-№23.-23Т17П.
44. Заявка 54-125292 Япония, МКИ 5 С 08 L 77/02, С08 С 5/34. ПВБ с повы-шенной теплостойкостью / Yamoto Micuyi, Miyamoto Reidsi // РЖ Химия.- 1979.-№18.- 18Т64П.
45. Заявка 54-125291 Япония, МКИ 6 С 08 К 5/34. Способ повышения термо-стабильности ПВБ / Matsuda Toyoharu, Sakamoto Tosio // РЖ Химия.- 1979.- №21.- 21Т89П.

46. Хаметова М.Г. Реологический метод исследования процессов деструкции полимеров при переработке / М.Г.Хаметова, В.С.Ким // Пластические мас- сы.-1991.- №11.-С. 49.

47. Wite R.L. Влияние диоксида кремния на термическую деструкцию ПВБ. Ef-fect of Silica on the thermal degradation of poly(vinyl butyral) / R.L.Wite, A.S.Nair // Chem. Mater.- 1990-2.- №6.- С. 742-748.- англ.

48. Заявка 2-4887 Япония, МКИ 5 С 09 I 163/00, В 32 В 15/08. Альтернативная клеевая композиция / Sakamoto Tosio, Yano Hadsime // РЖ Химия.- 1991.- №5.- 5Т294П.

49. Ушаков С.Н. Поливиниловый спирт .- М.: АН СССР, 1960,-282 с.

50. Тиниус К. Пластификаторы,- М.: Химия, 1964.-344 с.

51. Reinold Pool. Plasticity PVB // Plastics Eng.- 1977.- №1(33).- Р. 32-38.

52. ПАТ 3841890, МКИ 6 С 08 К 3/00. Пластифицированный ПВБ для клеящей композиции / R.F.Cleaver, F.L.Offensend // РЖ Химия. - 1984.- №12.- 12Т121П.

53. Заявка 50-2169 Япония, МКИ 6 С 08 L 23/00, 08 К 3/29. пластификация ПВБ-пленки / Maruyama Hyutosi, Yamata Dsyunosuke // РЖ Химия.- 1989.- №24.- 24Т79П.

54. Заявка 52-151344 Япония, МКИ 6 С 08 L 5/34, С 08 L 3/20. Процесс получения поливинилбутиральной пленки / Saneharu Tatsu, Kawata Yoshiro // РЖ Химия.- 1991.- №11.- 11Т83П.

55. Заявка 51-41904 Япония, МКИ 6 С 08 F 8/28, С 08 К 8/32. О роли пласти-фикаторов в повышении технологичности изготовления триплекса // Gen Endo, Uori Hirokazu // РЖ Химия,- 1990.- №19,- 19Т54П.

56. ПАТ. 4128694 США, МПК 6 С 08 К 3/32, С 08 К 3/20. ПВБ-композиция для получения ударопрочного триплекса / Robert Adhya, Marfeus Marwin // РЖ Химия.- 1989.- №17.- 17Т38П.

57. ПАТ. 3920878 США, МПК 6 С 08 К 5/48, С 08 К 5/50. Оптимизация количества пластификатора при подборе рецептуры ПВБ-пленки / Frederik Sham, Edward Pradip // РЖ Химия.- 1986.- №7.- 7Т62П.

58. Заявка 2895918 РФ, МКИ 6 С 08 К 13/04, С 08 L 77/00. Ударопрочная композиция для триплекса с повышенной стойкостью к расслаиванию / Н.В.Колесникова, Т.И.Делова, К.М.Агунин // РЖ Химия,- 1984.- №23.- 23Т17П.

59. Безгузинова И.А. Применение полифункциональных модификаторов в ПВБ-композициях / И.А.Безгузинова, В.А.Столярова, А.Д.Яковлев // Лако-красочные материалы и их применение.- 1988.- №4.- С. 2-11.

60. Строение, структура и свойства модифицированного ПВБ / В.В.Киреев, Т.В.Васильева, С.А.Деревянко и др // Киев: Хим. технология.- 1988.- №6.- С. 67-68.

61. Заявка 2820780 Германия, МПК 6 С 08 L 23/08, С 08 L 25/04. Ударопрочные композиции для триплекса / Deckers Andreas, Weber Martin // РЖ Химия.- 1978.-№12.- 12Т74П.

62. Заявка 2784154/23-05 РФ, МКИ 6 L 23/10, 75/02, 77/00. Пластифицированная клеящая ПВБ-композиция / Г.А.Колеев, Н.В.Собнев.- Заявлено 15.06.87;0публ. 14.10.88 //Изобретения,- 1988.- №37.- С.112.

63. Колесникова Н.Н. Пожелтение ПВБ, роль гидропероксидных групп / Н.Н.Колесникова, Ю.А.Шляпникова // Старение и стабилизация полимеров: Тез. докл. 8-ой конф., Душанбе, 10-13 окт. 1989 г. - Черниголова, 1989.- С. 117.

64. Kobruansky V.M. Электронная структура и реакционная способность поли-ацетилен в реакциях окисления. Electron Structure and reactivity of polyacetylene, oxidation reactions // Polym. Degrad. And Stab.- 1990.- №3(30).- С. 329-333.

65. Мошаров В.Е. Об особенностях растворимости и диффузии кислорода в П. при Н.Д. / В.Е.Мошаров, В.К.Радченко // Старение и стабилизация полимеров: Тез. докл. 8-ой конф., Душанбе, 10-13 окт. 1989 г. - Черниголова, 1989.-С. 42.

66. Заявка 2208167 Германия, МКИ 5 С 08 К 5/34, С 08 L 23/00. ПВБ-композиция, содержащая смесь стабилизаторов фенольного типа / Horasek Heinrich // РЖ Химия.- 1989,- №2.- 2Т112П.

67. Монакова Т.В. Неингибированное и ингибированное окисление ПВБ/Т.В.Монакова, П.С.Восканян // Старение и стабилизация полимеров: Тез. докл. 8-ой конф., Душанбе, 10-13 окт. 1989 г. - Черниголова, 1989.- С. 50.

68. О роли гидропероксидных групп в пожелтении ПВБ / И.Н.Колесникова, С.Г.Кирюшкин, П.С.Восканян и др. // Высокомолекул. соед. - 1989.- С. 146-148.

69. Восканян П.С. Фико-механические свойства поливинилбутиральной пленки/ П.С.Восканян, М.Б.Саркисян, М.А.Мхитарян // Пластические массы.- 1994.-№1.-С. 42.

70. Безопасные стекла. Пленки из ПВБ. Sicherheit+Konuit nut trosifol-troisdorfer sicherheitsglas-Solie aus PVB // Lichtbogen.- 1989.- №209(38).- С. 36-42.

71. Заявка 46-9610 Япония, МКИ 5С 08 L 23/02, С 08 К 3/02. Композиция для триплексов, устойчивая к старению / Matsuda Toyohari // Изобретения стран мира.- 1986.- №19.- С. 42.

72. ПАТ. 3855055 США, МКИ 5 С 08 G 63/48, С 08 I 3/10. Многофункциональные стабилизаторы ПВБ-пленки/ Chi K. Sham, Frederik I. Ritmeijer //Изобретения стран мира. - 1991.- №8.- С. 26.

73. ПАТ. 4017444 США, МКИ 6 В 32 В 32/02. Новые оптически-прозрачные ПВБ-пленки: технология изготовления / K.Hideo, W.Lyons // РЖ Химия.- 1987.-№16.- С. 24.

74. Монакова Т.В. Термическое окисление высокопластифицированного поли- винилбутираля / Т.В.Монакова, А.П.Марьин, Ю.А.Шляпников // Высоко- молекул. соед.- 1993,- Т.35, №9.- С. 1523-1526.

75. Заявка 46-41916 Япония, МКИ 5 С 08 L 23/00, С 08 I 3/00. Применение со-лей свинца в качестве регуляторов адгезии ПВБ-пленки к стеклу / Miyamoto Reidsi // РЖ Химия. - 1987.- №19.-19С162П.
76. Заявка 2410153 Германия, МКИ 6 С 08 G69/48, С 09 R 21/14. Кремнийорганические регуляторы адгезии ПВБ-пленок к стеклу / Gentzkow Wolfgang Van // РЖ Химия. - 1989.- № 12.-12Т83П.
77. Заявка 2904043 Германия, МКИ 5 С 08 L 77/02, С 08 L 5/34. Опыт создания ПВБ-композиции с оптимальной адгезией к стеклу / Klatt Martin, Garrissen Heiner // РЖ Химия.- 1987.- №2.- 2С19П.
78. Заявка 2510118 Германия, МКИ 5 С 08 К 5/38 92, С 08 L 26/00. Силоксано-содержащие ПВБ-пленки / Kahitza Heinrich // РЖ Химия. - 1979.- №12.- 12С63П.
79. Заявка 2646280 Германия, МКИ 5 С 08 G 71/48, С 09 К 14/48. Трозифоль повышенной ударпрочности / Gareiß Brigitte // РЖ Химия. - 1984.- №11.- 11Т38П.
80. Заявка 1-252556 Япония, МКИ 4 С 03 С 27/12, С 08 К 3/38. Композиция для внутреннего слоя триплекса / Maruyama Hyitosi, Yamauti Dsyunnosuke // Кокай токке Кохо. Сер.3(1).- 1989.- №65.- С. 325-327.
81. Заявка 477332 Япония, МКИ 5 С 03 С 27/12, С 08 К 5/00. Промежуточные полимерные пленки, применяемые в производстве стекла / Asano Ariga // Кокай токке касо. Сер.3(1).- 1992.- №16.- С. 175-180.
82. Заявка 2622143 Франция, МКИ 4 В 29 С 61/00, 47/88, В 32 В 17/10. Процесс и установка для обработки экструдированного листа ПВБ / Jamet V. // РЖ Химия.- 1989.-№12.- 12С57П.
83. Пат. 4902464 США, МКИ 4 В 29 С 47/36. Сшитый поливинилбутирал / Cartier George E., Farmer Peter H. // РЖ Химия.- 1991.- №2.- 2Т28П.
84. Пат. 4923757 США, МКИ 5 В 32 В 27/00. Двухслойное ветровое стекло с абразивостойким полиуретановым покрытием / O'Dwyer James B. // РЖ Химия.- 1991.- №6.- 6Т42П.

85. Bourget R.L. Повышение производительности производства ПВХ-ных пленок с переменным светопропусканием за счет внедрения нового технологического процесса. Produktivity improvement from new gradient PVB Sheet manufacturing process / R.L. Bourget, R.B. Kennarol // World Congr. III Chem. Eng., Tokyo, 2-25 sept. 1986,-Tokyo, 1986.- S.e., S.d. 40-43.

86. Заявка 2008442 Германия, МКИ 6 С 08 L 74/00, С 08 К 3/38. Изготовление матированной ПВХ-пленки / Kahitiza Heinrich // РЖ Химия. - 1988.- №17.- 17С58П.

87. Пат. 4035549 США, МКИ 6 С 08 L 74/02. Технология получения высококачественной ПВХ-композиции для триплекса / Kawato Joshihiro, Hygoto Joshihino // Изобретения стран мира.- 1987.- №19.- С. 64.

88. Заявка 53-24369 Япония, МКИ 5 С 08 L 24/04, С 08 К 5/00. Высокие технологии в производстве S-лек / Sukagosi Yutaka // РЖ Химия.- 1984.- №12.- С. 56.

89. Заявка 1465898 Великобритания, МКИ 6 С 08 К 5/32 D 01 F 2/04. Способ транспортировки клеящей поливинилбутиральной пленки / Martin Lee Hamilton//РЖ Химия.- 1986,-№19.- С. 10.

90. Заявка 53-7195 Япония, МКИ 5 С 08 К 3/06, С 08 К 3/10. Снижение липкости ПВХ-пленки / Kakadsima Azuo, Mashido Sidsuo // РЖ Химия.- 1988.- №5.- С. 7.

91. Заявка 49-36840 Япония, МКИ 5 С 08 L 24/06, С 08 К 3/00. Влияние солей металлов на качество поверхности ПВХ-пленок / Hyitaki Yutaki, Suchikaro Jasuo // РЖ Химия.- 1986,- №14.- 14Т17П.

92. Chang S. Влияние легирования йодом на электропроводность ПВХ-пленок. Effect of iodine doping on electrical conduction in PVB films / S. Chang, N. Ku- tar // d. Mater. Sei. Lett.- 1989.- №9(8).- С. 1009-1010.

93. Пат. 4671913 США, МКИ 4 В 29 С 59/04. Изготовление двухцветных листовых изделий. Process for producing an embossed thermoplastic resin sheet having a colored layer / Gen Endo, Sanehary Tatsu, Uori Hinokazu // РЖ Химия. - 1989.- №2.- 2Т272П.

94. Штарке Ј. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс.- Л.: Химия, 1984,- 176 с.
95. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс / Под ред. В. А.Брагинского.- Л.: Химия, 1987.- С. 219.
96. Сторожук С.И. Некоторые аспекты промышленной экологии и охраны окружающей среды / С.И. Сторожук, М.Д. Гольдфрей, Г.В. Шляхтин : Учеб. пособие.-Саратов: СГТУ. Высшая школа экологического образования, 1998.-290 с.
97. Овчинникова Г.П. Рециклинг вторичных полимеров / Г.П. Овчинникова, С. Е. Артеменко: Учеб. пособие. - Саратов: Изд-во Сарат. гос. техн. ун-та, 2000.- 148 с.
98. Гашникова Г.Ю. Вторичная переработка отходов поливинилбутиральной пленки / Г.Ю.Гашникова, Л.П.Никулина, С.Е.Артеменко // Композит 2001: Докл. II Междунар.конф., Саратов, 3-5 июля, 2001.- Саратов, 2001.- С.303-306.
99. Состояние переработки вторичного сырья на народном предприятии "Фат- ра". Stav ve zpracovani druhathych surovin v n.p. Fatra Napajedla / Stuchlik Radislav // 22 Bu 11.005. Uniplast, Brno, 15-18 Spr. 1988.- Brno, 1988.- С. 127-132.
100. Rainer Schnabel. Хранение и дозирование измельченных отходов пленки. Lagern und dosiert austragen // Plastverarbeiter. - 1995,- №2.- С. 108.
101. Соломко В.П. Наполненные и кристаллизующиеся полимеры. - Киев: Наукова Думка, 1980.- 264 с.
102. Кестельман В.Н. Физические методы модификации полимеров. - М.: Хи-мия, 1980.- 224 с.

103. Липатов Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров. - М.: Химия, 1991.- 262 с.
104. Наполнители для полимерных композиционных материалов / Под ред. Г.С. Каца и Д.В. Милевски. - М.: Химия, 1981.- 245 с.
105. А.с. 1330141 СССР, МКИ 4 С 09 D 5103, 3174. Порошковая композиция для покрытий / А.Д. Яковлев, В.А. Столярова, И.А. Безгузинова (СССР).- №3972738 123-05; Заявлено 4.06.85; Опубл. В Б.И. 1987 // Открытия. Изобретения.- 1988.- №12.- С.82.
106. Увеличение ресурса эксплуатации вторичного ПКА путем его модифицирования / Н.Н. Бух, Г.П. Овчинникова, С.Е. Артеменко и др. // Пластиче-ские массы. - 1997.- №1.- С. 37-39.
107. Композиционные материалы на основе наполненного вторичного поли-этилена / Н.Р. Дмитриева, Т.И. Волков, Н.М. Михалева и др. // Пластиче-ские массы. - 1993.- №6.- С. 36-39.
108. Энциклопедия полимеров / Под ред. В.А. Каргина. - М.: Сов. энциклопе-дия, 1972.- Т.1.-С.218.
109. Манин В.Н. Физико-химическая стойкость полимерных материалов в ус-ловиях эксплуатации / В.Н. Манин, А.И. Громов,- JL: Химия, 1980.- 248 с.
110. Моисеев Ю.В. Химическая стойкость полимеров в агрессивных средах / Ю.В. Моисеев, Г.Е. Заиков. - М.: Химия, 1979.- 287 с.
111. Бабенко Ф.И. Исследование атмосферостойкости термопластов в услови-ях холодного климата / Ф.И. Бабенко, Г.П. Папит // Пластические массы.- 1999.- №8.-С. 31.
112. Большая советская энциклопедия / Под ред. А.М. Прохорова.- М.: Сов. энциклопедия, 1970.-Т.2.-С. 389.
113. Бельчусова Н.А. Старение стеклонеполненного полиамида в условиях хо-лодного климата / Н.А. Бельчусова, Ф.И. Бабенко // Пластические массы.- 1999.- №8.- С. 13.

114. Шишалеви́ч М.П. Тропикостойкость пластмасс / М.П. Шишалеви́ч, Л.С. Астакова, Н.Ф. Абрамова. - М.: НИИТЭХИМ, 1977,- 214 с.
115. Глухова Л.Г. Атмосферостойкость фенопласта, армированного вискозным волокном: Науч.тр. / Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов, 1975.- вып. 89,- С. 48-52.
116. Новоторцева Т.П. Старение на воздухе и в антифризе модифицированного стеклонаполненного полиэтилена / Т.П. Новоторцева, О.Б. Кулагин-ская // Пластические массы.- 1998.- №5.- С. 9.
117. Иоффе В. Стеклонаполненные термопласты. - М.: Мир, 1968.- С. 122-149.
118. Эффективные методы модификации вторичных термопластов / Г.П. Овчинникова, И.С. Родзивилова, Л.П. Никулина и др. // Научные химические технологии-99: Тез. докл. 6-й Междунар. конф., Москва, 25-29 окт. 1999 г. - Москва, 1999.- С. 20.
119. Влияние атмосферного воздействия на свойства изделий из вторичного ПЭ / А.П. Мальцева, С.С. Лещенко, Н.С. Соболева и др. // Пластические массы. - 1984.- №9.- С. 61-62.
120. Бух Н.Н. Модификация термопластов для использования в изделиях дорожно-строительного назначения: Дис. ... канд. техн. наук: 02.00.16.- Саратов, 1997.- 148 с.
121. Воробьева Г.Я. Химическая стойкость полимерных материалов. - М.: Химия, 1981,- 289 с.
122. Зуев Ю.С. Разрушение полимеров под действием агрессивных сред. - М.: Химия, 1972.-230 с.
123. Аркджовский В.И. Исследование стойкости полимерных композитов к действию подкисленной воды / В.И. Аркджовский, В.И. Дрейцер, В.А. Кузин // Пластические массы. - 1998.- №4.- С. 38.

124. Половко Е.А. Поведение металлонаполненных полимерных композиций в агрессивных средах / Е.А. Половко, С.Е. Артеменко, Л.Г. Глухова // Пластические массы. - 1997.- №1.- С.15.
125. Гороховский А.В. Влияние состава двух- и трехкомпонентных щелочно- силикатных стекол на распределение поверхностных активных центров /
В. А. Гороховский, Л.В. Вертакова, Л.Я. Рихтер // Физика и химия стекла.- 1990.- Т. 16, №2.-С. 270-275.
126. Гороховский А.В. О природе кислотных центров поверхности промышленных силикатных стекол типа оконного // Физика и химия стекла.- 1988.- Т. 14, №5.-С. 739-743.
127. Брык М.Т. Деструкция наполненных полимеров,- М.: Химия, 1989,- 192 с.
128. Шленский О.Ф. Тепловые свойства стеклопластиков. - М.: Химия, 1973.-
С. 221.
129. Бирик Е.Е. Исследование термодеструкции ПВА на поверхности оксида циркония / Е.Е. Бирик, Н.Б. Введенская, Ю.Н. Лукин.- Деп. в ВИНТИ 28.01.85, №7460-В00.
130. Shanks R.A. Термостабильность сополимеров винилацетата с винилхлоридом // Brit. Poly т.- 1986.- №2(18).- Р. 75-78.
131. Николаева Т.А. Деструкция виниловых полимеров / Т.А. Николаева, М.М. Ревяко, В.В. Яценко. - Киев: Наука, 1982,- С. 50-52.
132. Даумантене В.И. Применение полимерных материалов в народном хозяйстве / В.И. Даумантене, Р.И. Андриялайтене, В.К. Забукас // Полимерные материалы. - Вильнюс, 1975,- Вып. 1.- С. 81-87.
133. Коновалова Г.И. Ингибирование термоокислительной деструкции ПВС солями металлов / Г.И. Коновалова, Д.Н. Пачаржанов, И.Я. Колонгаров // Пластические массы.- 1970.- №7.- С.42-44.

134. Бичурин М.Х. Структура и свойства полимерных композиционных материалов, наполненных сланцевой золой: Дис. ... канд. техн. наук: 02.00.16.- Саратов, 1997,- 157 с.
135. Бузов М.А. Материаловедение швейного производства / Б.А. Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. - М.: Легпромбыт. издат., 1986.- 468 с.
136. А.с. 1781272 РФ, МКИ 5 С 09 J 5/10. Способ соединения деталей швейных изделий / Ю.К. Овчинников, В.И. Стельмашенко, Л.Н. Паршина // РЖ Технология полимерных материалов. - 1992.- №12.- 12Ф72П.
137. Пат. 5565511 США, МКИ 6 С 08 L 23/00, С 08 L 31/00. Высококонцен-трированные клеи и их получение / Brand John W. // Технология полимерных материалов. - 1998.- №7.- 19Т.
138. Трахтанберг С.И. Клеевая композиция / С.И. Трахтенберг, Е.К.Ковалюк // Открытия. Изобретения.- 1987.- №21.- С. 104.
139. А.с. 1777787 РФ, МКИ 5 А 41 D 27/06. Способ получения многозонального прокладочного термоклеевого материала / З.А. Володкович, С.Ю. Ру-шалкин, Т.А. Скляр // РЖ Легкая промышленность.- 1993.- №6.- 6В122П.
140. Заявка 97104182/04 РФ, МКИ 4 С 09 J 7/04, С 08 J 5/04. Способ получения термоклеевого прокладочного материала / Л.Г. Сопнева, Н.А. Корее-ва // Изобретения.- 1999.- №12.- В27108.
141. Заявка 2946612 Германия, МКИ 6 D 06 N 3/00, С 09 J 5/06. Точечное покрытие из клея-расплава на текстильных полотнах / I. Helefe // Технология полимерных материалов. - 1982.- №5.- 5Т793П.
142. А.с. 1784188 РФ, МКИ 5 А 41 D 27/06. Способ получения прокладочного материала / Г.Л. Кирьянов, М.Ю. Гудков, С.А. Беляева // Технология полимерных материалов. - 1993.- №12.- 12Ф70П.
143. Бузов Б.А. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова, Д.Г.

Петропавловский и др.: Учеб. пособие .- М.: Легпромбытиздат, 1991.- 432 с.

144. Гущина К.Г. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества / К.Г. Гущина, С.А. Беляева, Е.Я. Командрикова: Справочник. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.- 312 с.

145. Заявка 54-124854 Япония, МКИ 5 D 06 M 17/00, A 41 D 27/06. Прокладочный материал, устойчивый к химчистке и стирке / Ikkan Sakakun // Технология полимерных материалов.- 1993.- №11.- 11Т773П.

146. Бешапошникова В.И. Ассортимент и свойства текстильных материалов: Учеб. пособие. - Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-та, 2001.- 136 с.

147. Гурова Т.А. Технический контроль производства пластмасс и изделий из них. - М.: Высшая школа, 1991.- 256 с.

148. Паулик Е. Дериватограф / Е. Паулик, Ф. Арнолд. - Будапешт: Изд-во Будапештского политехи, ин-та, 1981.-21 с.

149. Дериватограф Q-1500 D: Рук-во по эксплуатации / Под ред. М. Мартона.- Будапешт: Завод оптических приборов, 1981.- 105 с.

150. Тарутина Л.И. Спектральный анализ полимеров / Л.И. Тарутина, Ф.О. Позднякова. - Л.: Химия, 1986,- 248 с.

151. Кустанович И.М. Спектральный анализ.- М.: Высшая школа, 1972.- 348 с.

152. Васичев Б.Н. Электронная микроскопия. - М.: Знание, 1981.- 64 с.

153. Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis / Joseph Jao. - New- York; London, 1981.-303 p.

154. Липатов Ю.С. Будущее полимерных композиций. - Киев: Наукова Думка, 1984.-136 с.

155. Берлин А.А. Принципы создания композиционных материалов. - М.: Химия, 1990. - 240 с.

156. Тагер А.А. Физикохимия полимеров. - М.: Химия, 1978. - 544 с.
157. Регулирование структуры полиэтилена в литевых изделиях методом легирования / Д.А. Соиреф, Ю.А. Зубов, М.С. Акутин и др. - ДАН СССР, 1984. - Т. 274, вып. 1. - С. 144-148.
158. Реологические свойства термопластов с различными наполнителями / В.А. Пахаренко, Е.Ф. Петрушенко, Е.М. Кириенко и др. // Пластические массы. - 1984. - № 7. - С. 14-16.
159. Исследования релаксации напряжений в армированных полиамидах / М.Л. Кербер, Т.П. Кравченко, С.Г. Васильева и др. // Пластические массы. - 1991. - № 6. - С. 40-41.
160. Структура легированного полиамида-12 и композиционных материалов на его основе / Н.Я. Валецкая, Т.П. Кравченко, М.Л. Кербер и др. // Пластические массы. - 1981. - № 4. - С. 22-23.
161. Калиничев Э.Л. Свойства и переработка термопластов. - М.: Химия, 1989. - 368 с.
162. Калиничев Э.Л. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий / Э.Л. Калиничев, М.Б. Соковцева: Справочник. - Л.: Химия, 1987. - 416 с.
163. Гуль В.Е. Основы переработки пластмасс / В.Е. Гуль, М.С. Акутин. - М.: Химия, 1985. - 400 с.
164. Исследования релаксационных процессов в модифицированном полиэтилене низкой плотности / Е.А. Свиридова, Г.Л. Слонимский, М.С. Акутин и др. // Высокомолекулярные соединения. - 1984. - Т. 26Б, вып. 5. - С. 388-391.
165. Акутин М.С. Угленаполненный полиэтиленовый материал для химического машиностроения / М.С. Акутин, И.О. Стальнова, Е.Г. Щеглова // Пластические массы. - 1980. - № 12. - С. 15-16.
166. Композиционные материалы на основе ПЭНД с новыми наполнителями / М.С. Батиашвили, Н.Д. Хеладзе, М.В. Чхаидзе и др. // Пластические массы. - 1989. - № 5. - С. 56-59.

167. Соломко В.П. О явлении межструктурного наполнения и его влиянии на свойства полимеров // Механика полимеров. - 1976. - № 1. - С. 162-166.
168. Гашникова Г.Ю. Улучшение комплекса свойств вторичного поливинил-бутирала / Г.Ю. Гашникова, С.Е. Артеменко, Л.П. Никулина // Пластиче-ские массы. - 2001. - № 1. - С. 29-30.
169. Гуль В.Е. Структура и прочность полимеров. - М.: Химия, 1971. - 344 с.
170. Попова Г.С. Анализ полимеризационных пластмасс. - Л.: Химия, 1988. - 303 с.
171. Влияние дисперсных наполнителей на структуру и свойства ПЭВП / И.И. Фатаев, А.Н. Громов, В.Г. Назаров и др. // Пластические массы. - 1991. - № 11.-С. 32-35.
172. Дехарт И. Инфракрасная спектроскопия полимеров / Под ред. Э.Ф. Олей-ника. - М.: Химия, 1976. - 472 с.
173. Инфракрасные спектры поглощения полимеров и вспомогательных ве-ществ / Под ред. В.М. Чулановского. - М.: Химия, - 1969. - 356 с.
174. Макромолекулы на границе раздела фаз / Под. Ред. Ю.С. Липатова. - Ки-ев: Наукова Думка, 1971. - 264 с.
175. Таблицы спектральных линий / А.Н. Зайдель, В.К. Прокофьев, С.Н. Рай-ский: Справочник. - М.: Наука, 1977. - 800 с.
176. Чалмерс Л. Химические средства в бкту и в промышленности – Ленинград, Издательство «Химия» , 1969.-529 с.
177. Гашникова Г.Ю. Физико-химические свойства композиций на основе от-ходов производства стекол "триплекс"/ Г.Ю. Гашникова, С.Е. Артеменко, Л.П. Никулина // Стеклопрогресс-XXI: Докл. I Междунар. конф., Саратов, 21-24 мая, 2002.-Саратов, 2002.-С.215-221.

178. Деструкция наполненных полимеров / С.Р. Иванова, И.Ю. Понеделькина, Т.В. Романко и др. // Высокомолекулярные соединения, 1986. - Сер. А, Т. 28, №6.-С. 1217-1221.
179. Тарасевич Ю.И. Адсорбция на глинистых минералах / Ю.И. Тарасевич, Ф.Д. Овчаренко. - Киев: Наукова Думка, 1976. - 352 с.
180. Кардашов Д. А. Синтетические клеи – Москва: Издательство Химия, 1976. – 502 с.
181. Брык М.Т. Полимеризация на твердой поверхности неорганических веществ. - Киев: Наукова Думка, 1981. - 288 с.
182. Брык М.Т. Физико-химия многокомпонентных полимерных систем / М.Т. Брык, Т.Э. Липатова. - Киев: Наукова Думка, 1986. - С. 9-82; 324-345.
183. Композиционные материалы на основе дисперсного титана / М.Т. Брык, З.Т. Ильина, В.И. Чернова и др. - Киев: Наукова Думка, 1980. - 166 с.
184. Физико-химическая механика и лиофильность дисперсных систем / М.Т. Брык, З.Т. Ильина, В.И. Чернова и др. - Киев: Наукова Думка, 1977. - С. 49-54.
185. Пахаренко В.А. Наполненные термопласты / В.А. Пахаренко, В.Г. Зверлин, Е.М. Кириенко: Справочник. - Киев: Техника, 1986. - 232 с.
186. Модификация наполнителя - как метод направленного регулирования свойств стеклонаполненного поливинилбутиря / Г.Ю.Гашникова, С.Е.Артеменко, Л.П.Никулина, А.В.Гороховский // Пластические массы.- 2001.- №2.- С. 10.
187. Семкина О.В. Процесс получения термоклеевых прокладочных материалов для одежды с использованием акриловых клеев-растворов / О.В. Семкина, Е.В. Кузьмичев // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности.- 1996.- №5.- С. 58-61.

188. Химия и технология полимерных пленочных материалов и искусственной кожи: Учеб. Для вузов: В 2-х кн. / Т.П. Андрианова, К.А. Полякова, А.С. Фильченко и др. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Легпромбытиздат, 1990.- 304 с.

189. Сухарева Л.А. Защитные полимерные покрытия в производстве искусственной кожи / Л.А. Сухарева, Ю.Б. Кипнис.- М.: Химия, 1989.-256 с.