

ЎЗБЕКТСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУ ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

*Кўлёзма ҳуқуқида*

УДК 685.31

**АХМЕДОВ ДОНИЁР ЗИЯВУТДИНОВИЧ**

**Махаллий хомашёдан фойдаланиб, пойабзал таглиги учун  
полимер композициясини олиш имконини тадқиқ этиш.**

Мутахассислик – 5А 320903

« Чарм ва мўйна буюмларини конструкциялаш ва технологияси»

магистрлик диссертация даражасини олиш учун ёзилган

**ДИССЕРТАЦИЯ**

Илмий раҳбар:  
т.ф.н.

Н.Б.Мирзаев

Ташкент - 2015

## Мундарижа

	Бет.
<b>КИРИШ</b>	3
<b>I. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ</b>	5
1.1. Пойабзал таглиги олишда қўлланиладиган синтетик материалларнинг хусусияти	10
1.2. Пойабзал таглиги олишда қўлланиладиган синтетик материалларнинг таснифи	12
1.3. Пойабзал таглиги олишда қўлланиладиган полимер композицияли компонентларга қўйилган талаблар.	19
<b>II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ҚИСМ</b>	
2.1 Пойабзал таглиги учун қўлланиладиган синтетик материаллар таркибига киритиладиган маҳаллий хом ашё ресурсларини таҳлил қилиш	19
2.2. Пойабзал учун синтетик таглик материаллар олишда қўлланиладиган, винил ва акрил мономерлар асосидаги сополимерларнинг синтез қилиш	22
2.3. Пойабзал таглиги учун сополимерлар синтези асосида термопластик полимер композицияларни яратиш.	29
<b>III. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ</b>	
3.1. Лойиҳаланаётган пойабзални таърифлаш	55
3.2. Тайёрлов участкаси технологик жараёнини ишлаб чиқиш	63
3.3. «KOUYI IRON WORKS CO» №NSK-294A-2 агрегати ёрдамида пойабзал таглигини қуйиш технологияси	66
<b>Яқуний хулосалар</b>	71
<b>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати</b>	72
<b>Иловалар</b>	74

**Диссертация ишининг долзарблиги.** Кимёлаштириш жараёни назарий ва амалий кимё фани катта ютуқлари билан узлуксиз боғланган.

Мавжуд саноат технологиясини такомиллаштириш йўли орқали маҳсулот тан нархини камайтириш, ассортиментни кенгайтириш, кимёвий материаллар ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш, принципаал янги истеъмолчилик хусусиятларига эга бўлган пойабзал тайёрлашда, синтетик материалларни синтез қилиш, хусусан пойабзал таглиги учун полимер энг аввало композицион гуруҳларни, тайёр пойабзалга ишлов бериш учун безак берувчи таркибини яритиш пойабзал ишлаб чиқариш корхоналари олдига қўйилган долзарб вазифалардан бири бўлиб ҳисобланади.

Чарм буюмлари, хусусан, пойабзал тагли ишлаб чиқариш учун полиуретан, поливинилхлорид, этилвинилацетат, термо-эластопластлар, турли композицияли каучукларга ўхшаш, суъний ва синтетик полимер материаллар ассортиментидан кенг кўламда фойдаланилади.

Пойабзал илаб чиқариш корхоналари пойабзал таглигини олишда қўлланиладиган полимер материалларнинг танқислиги билан боғлиқ бўлган қийинчиликларни бошдан кечирмоқда. Корхонага полимерли композициялар Туркиядан, Хитойдан Россиядан келтирилади. Масалан, ООО «Poyabzalchi» корхонасининг битта қуйма агрегатида бир йилда 150÷200 тонна Хиитойдан келтирилган «NBR»бутадиен-нитрилли синтетик каучук қайта ишланади.ООО «AMR FENIKS PLUS»да ўрнатилган қуйма агрегатларда олинган пойабзал ва этиленвинилацетат моддасидан унинг деталлари тайёрланади, бунда хом ашё сифатида бир йилга 750 тонна Хитойдан келтирилган қуймали импорт композициялардан фойдаланилади.

Пойабзал таглиги учун синтетик материаллар ишлаб чиқаришда маҳаллий хом ашё ресурсларидан фойдаланиш имкониятини тадқиқ этиш ва олинган маълум хусусиятларга эга бўлган полимерли композицияларни яратиш кимё саноати ва юқоримолекуляр бирикмалар технологияси олдада турган долзарб вазифа ҳисобланади. Диссертация иши А-3-16

сонли “Химояловчи махсус пойабзали учун иссиқликни ўтқазмайдиған материаллар тўплами, уни тадбиқ қилиш ва ишлаб чиқиш” тадқиқоти гранти асосида бажарилди.

**Тадқиқотнинг мақсади:** Пойабзал тағлиги учун синтетик материаллар ишлаб чиқаришда чет элдан келтирилган қуйиш агрегатларидан фойдаланиб, полимерли композициялар олиш учун маҳаллий хом ашёни қўллаш имкониятларини тадқиқ этишдан иборат.

**Ишнинг илмий янгилиги.** Лаборатория шароитида ўтказилган илмий тадқиқотлар натижасида юқори босимли (паст зичликка эга) полиэтилен (*ПЭВД*) ва винилацетат (*ВА*), шунингдек, акрилонитрила (*АН*) ва *n*-бутилметакрилат асосидаги термопластик полимер композициялар олинди, ҳамда уларни пойабазал ишлаб чиқариш соҳаси учун тағлик синтетик материаллар олиниш мақсадида ишлатилиши тақлиф қилинди.

**Ишнинг асосий натижалари ва амалий аҳамияти.** Лаборатория шароитида пойабзал тағлиги учун *ПЭВД* ва *ВА* ларни, шунингдек *АН n*-бутилметакрилат маҳаллий хом ашё билан сополимерланиши асосида янги қуйма композициялар яратилди, ва пойабазал ишлаб чиқариш соҳаси учун улардан фойдаланиш тақлиф этилди.

“ООО Royafzalchi” корхонасининг ишлаб чиқариш шароитида ярим таёр пойабзални тикиш ва йиғиш учун технологик регламент ишлаб чиқилди.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши кириш, тадқиқот натижалари ва унинг таҳлили, учта бўлим, хулосалар, адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг асосий мазмни 70 та саҳифада баён этилган, 22 та жадвал ва 8 та расмни ўз ичига олади.

Тадқиқот натижалари бўйича Халқаро ҳамда Республика миқёсида ўтказилган илмий-амалий анжуманлар материалларида 3 та мақола чоп этилган.

## I. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ

## **I.1. Пойабзал таглиги учун мўлжалланган синтетик материаллар хусусияти.**

Пойабзал таглиги ( таглик ва пошна) маълум динамик ва статик деформация кучланишлари таъсири остида бўлади, улар на фақат эскириш тезлигига таъсир қилади, балки пойабзалнинг комфортлигига ҳам сезиларли даражада таъсир этади[1].

Юриш жараёнида таглик турли эгриликдаги радиусда бир неча бор букилади, бир вақнинг ўзида тебраниш ишқаланиш ва тебраниш сирпаниш таъсири остида сиқилади. Таглик ва пошнанинг турли қисмларида таянч юзаси майдон бирлигига нисбатан кучланишлар таъсир этади, бунинг натижасида  $250 \text{ кгс/см}^2$  етадиган ва ундан юқори бир ерга тўпланган катта кучланишларга дуч келади. Ушбу кучланишлар таглик ва пошнанинг эскириш жараёнида ортиб боради, бунга на фақат ишқаланиш туфайли юзага келган йўқотилишлар, балки, пойабзал таглиги материали эскириши ва чарчаши сабаб бўлади.

Пойабзалнинг ушбу детаталининг айрим жойларида эскириш жуда нотекис кечади, шунинг учун таглик ва айниқса пошналар олишда турли хил хусусиятларга эга бўлган, турли тақибли полимерли матеириаллардан фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади.

Юриш жараёнида на фақат таглик ейилади, балки унинг бўялган жойлари (айниқса тумшуқ қисмида) ҳам эскиради, юзасида ёриқ жойлар юзага келади, бу эса ўз навбатадида тагликнинг эскиришини тезлаштиради. Материалнинг эскириши ва чарчаши натижасида уларнинг дастлабки хусусиятлари ўзгаради ва бир қатор ҳолатларда пойабзалнинг юқори қисмидан таглиги ёки пошнанинг барвақт узилиб кетиши кузатилади.

Шундай қилиб, пойабзал таглигини олиш учун янги синтетик материаллар яратишда уларга қўйилаётган комплекс талабларни ҳисобга олиш керак. Белгилаб қўйилганки, бунда пойабзал таглигининг хусусияти одамнинг юриш вақтида чарчаб қолишига сезиларли даражада таъсир

этатади. Пойабзал таглиги қанчалик юмшоқ ва эгилиши осон бўлса, шунчалик юриш жараёнида одам кам энергия сарф қилади.

Пойабзалнинг вазни муҳим аҳамиятга эга. Бир қатор ҳолатларда пойабзалнинг таглигининг вазни, унинг умумий вазнига нисбатан 80% ни ташкил этади. Таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, пойабзал таглиги вазни қанчалик оғир бўлса, оғирлиги таглик билан бир хил бўлган елкасида юк кўтараётган одамга нисбатан беш марта кўп чарчаб қолади. Пойабзалнинг таглиги, одам товонини механик ва иқлимли: намлик, иссиқ, совуқ таъсирларидан сақлаган ҳолда, ҳимоялаш функциясини бажаради. Маълумки, материалларнинг иссиқлик сақлаш хусусияти иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти билан тавсифланади [2].

1-жадвал маълумртларидан кўришиб ткрганидек, енгил ғовакли резинанинг иссиқлик сақлаш хусусияти кўрсатгичи табиий чармга нисбатан икки марта ортиқ, монолитли структурага эга бўлган оддий резинага нисбатан эса тўрт марта ортиқ.

Атоф муҳит намлиги юқори бўлган тақдирда ҳам, ғовакли резинанинг итссиқлик сақлаш хусусияти ўзгармайди; намлик юқори бўлганда табиий чармда иссиқлик йўқотилиши ортиб боради. Масалан, агар табиий чармнинг намлиги 9 дан то 33% гача ортса, ундаги иссиқлик йўқотилиши 4 марта ортади.

1.Жадвал

Пойабзал таглиги олиш учун қўлланиладиган матриалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти

Таглик учун материаллар	Қалин-лиги, мм	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти ккал/м <sup>2</sup> . град. соат
Табиий чармли резина	6,8	17,0
Монолитструктурага эга бўлган резина	6,5	39,3
ғовакли структурадаги	7,0	8,5
зичлиги 0,3 г/см <sup>3</sup>	10,0	6,0

Турли иқлимий ва эксплуатацион шароитларда таглиги синтетик материаллардан олинган пойабзалларга асосан комплекс талаблар қўйилади, улар на фақат узоқ фойдаланиш муддатига дастлабки ҳолатини

сақлаб қолишга йўналтирилган балки, юриш жараёнида нормал шароитлар яратилишига ҳам кўзда тутилган.

Пойабзал таглиги учун мўлжалланган синтетик материалларнинг тўлиқ сифат кўрсаткичларини баҳолаш учун уларнинг куйидаги хусусияларини аниқлаш керак: узилишда юқори мустаҳкамлик чегараси, узилишдаги нисбий ва қолдиқ узайиши, зичлиги, қаттиқлиги, эластиклиги ва совук, термо, нурли, бензин, мой, олов ва озонларга ўхшаш агрессив таъсирларга чиламлиги, газ ва сув ўтказмаслик, иссиқлик ва электр ўтказувчанлик, ишқаланишга, эскиришга, такрор-такрор деформацияларга, йиртилишга чидамлилиги, вулканизациядан кейин ва узок муддат сақланишидан кириши, шунингдек турли материалларга қотирилишига чидамлилиги[3].

Пойабзал таглиги учун мўлжалланган синтетик материаллар хусусияти кўрсаткичларини лаборатория шароитида аниқлашдан ташқари, махсус тажрибавий пойабзалдан фойдаланиб, синтетик материалдан олинган тагликни сифат кўрсаткичларини аниқлаш мумкин.

Пойабзал таглиги учун янги таркибли синтетик материалларни яратишда, аралашмаларнинг алоҳида янги компонентларини танлашда, пойабзал ишлаб чиқариш мавжуд корхоналардаги технолгия ва дастгоҳларда олинган материалдан рациоонал фойдаланишда уларнинг хусусиятларини ҳисобга олиш талаб қилинади. Таглилик, пошна ва бошқа пойабзал деталларини ишлаб чиқаришда техник –иқтисодий кўрсаткичлар таъминланиши шарт [4].

Якуний хулосаларда Полимерли синтетик материалларнинг хусусияти бошқа омиллар билан бир қаторда уларнинг макроструктуралари билан ҳам аниқланади, уларнинг аниқланиши на фақат назарий балки амалий қизиқиш уйғотади. МДХ ва чет эл мамлакатларида ўтказилган оммавий тажрибидан келиб чиққан ҳолда, пойабзал таглиги учун оддий структурага эга бўлган синтетик материалларни қўллаш самарали ҳисобланади. Бундай структурага эга бўлган таглик материаллар,

монолит структурали материалларга нисбатан қуйидаги бир қатор ижобий хусусиятларга эга:

— юриш жараёнида таглик букилишига минимал энергия сарф қилиниши билан боғлиқ бўлган пойабзалдаги микроиклимнинг яхшилиги, товоннинг нормал физиологик функциясини таъминлайди;

— ғовакли резинада ҳаволи қатламларнинг (пуфакларнинг) мавжудлиги туфайли иссиқлик сақлаш хусусияти юқорилиги;

— иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ( $\text{ккал/м}^2$ ): табиий чармнинг 0,135; ғоваксиз резинанинг 0,255, зичлиги 0,2-0,3  $\text{г/см}^2$  бўлган ғовакли резинанинг эса 0,06, яъни табиий чармга нисбатан икки марта кам, иссиқлик ўтказувчанлиги бўйича жунли намотдан ортиқ;

— ғовакли резина яхши амортизацияланиши ҳисобига пойабзал таглигининг емиришга чидамлилиги юқорилиги. Бунда тагликнинг ҳақиқий емирилиш юзаси ортиб боради, солиштира кучланиши мувофиқ равишда камаяди. Бир хил шароитларда 0,3-0,5  $\text{г/см}^3$  зичликка эга бўлган ғовакли резинанинг емирилиши табиий чармга нисбатан 3-4 марта кам ва оддий ғоваксиз резинага нисбатан 2-3 марта кам;

— резина структурасидаги ёпиқ ғоваклар мавжудлиги ҳисобига тагликнинг сувда ивиб кетишига чидамлилиги юқлори. Табиий чармнинг 40-50 фоизи 24 соат ичида сувда ивиб кетади, ғовакли резинанинг эса бу вақтда бор йўғи 0,5-1 фоизи сувда ивиб кетади. Оддий резинадан олинган тагликлар на фақат юришни енгиллаштиради, балки пойабзалнинг ташқи кўриниши ҳам узоқ вақт яхши сақланиб қолинишини ҳам таъминлайди. Оддий резиналар таркибида махсус каучуклардан қўлланилган ҳолатларда олинган резиналар мойларга, бензолга ва бошқа агрессив муҳитга чидамли бўлади;

монолит резиналар ўрнига оддий резиналар ишлаб чиқаришда маҳсулот бирлигига нисбатан материалнинг солиштира сарфи камаяди. Агар жуфт тагликларга нисбатан 1,6  $\text{г/см}^3$  зичликка эга бўлган монолитли резина материал 100 % сарифланган деб қабул қилинса, у ҳолда таркибида

каучук миқдори ва қалинлиги юқори бўлган,  $0,2-0,3 \text{ г/см}^3$  зичликка эга бўлган ғовакли резинадан олинган аналогик жуфтликка материал сарфи бор йўғи 50% ни ташкил этади, яъни материал сарфи нисбатан икки марта кам [5].

Енгил ғовакли резиналарнинг муҳим аҳамиятга эга бўлган физик-кимёвий, механик ва эксплуатацион хусусиятлари мавжудлиги сабабли йилнинг турли фаслида кийиладиган пойабзал таглигини олишда улардан кенг қўламда фойдаланилади.

Турли хил пойабзал таглигини олиш учун қўлланиладиган синтетик материаллар хусусиятини таққошлаш мақсадида баъзи бир маълумотлар 2-жадвалда келтирилган.

2-Жадвал

Пойабзал таглигини олиш учун қўлланиладиган синтетик материаллар хусусияти

Таглик материаллар	Свойства					
	Зичлик $\text{г/см}^3$	Узилишга чидамлилиқ меъёри, $\text{кгс/см}^2$	Узайиш, %		ТМ-бўйича қаттиқлик	Қалинлик, мм
			Низбий	Қолдик		
Ғовакли енгил резиналар	0,40-0,65	18,8-33,6	180-430	7-32	33-56	8-16
Чармга ўхшаш резиналар	1,06-1,30	67-110	128-490	20-75	80-95	3,2-3,7

МДХ мамлакатларида ишлаб чиқариладиган пойабзал таглиги учун мўлжалланган материаллар. айниқса 2 -жадвалда келтирилган физик механик хусусиятлар билан тавсифланган енгил ғовакли ва чармга ўхшаш резиналар тажрибавий пойабзал намуналари кийиш жараёнида текширилди ва турли иқлим шароитларида уларнинг юқори эксплуатацион хусусиятлари аниқланди. Кенг ассортиментли пойабзал тайёрлаш учун ушбу синтетик материаллардан турли хил пойабзал тагликлари олинади [6].

## 1.2. Пойабзал таглиги олишда қўлланиладиган синтетик материалларнинг таснифи

Пойабзал таглиги олишда қўлланиладиган синтетик материалларнинг таснифи кўрсаткичлари амалий жиҳатдан, аниқса улардан истиққболи риволаниш режасида фойдаланиш катта қизиқиш уйғотади. Синтетик материалларнинг ягона таснифи мавжуд эмаслиги на фақат пойабзал таглиги олиш учун полимерлардан самарали фойдаланишни қийинлаштиради, балки бир қатор ҳолатларда емирилишга чидамлик бўйича бошқа пойабзал деталларидан кескин фарқ қиладиган материаллардан фойдаланишга тўғри келади.

Мисол тариқасида, юқори қисми тўқимачилик матоларидан ва таглик қисми транспорент ёки чармга ўхшаш резиналардан тайёрланган пойабзалларни келтириш мумкин. Пойабзал таглигидан фойдаланиш муддати тўқимачилик мотосидан олнган юқори қисмига нисбатан 5-10 марта ортиқ. Таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, бунда, пойабзал таглиги учун олинадиган синтетик материалларни таснифи билан боғлиқ бўлган қийинчиликлар асосан қуйидаги сабабларга кўра номоён бўлган[7]:

— тайёр маҳсулотнинг хусусиятларига сезиларли даражада таъсир этувчи дастлабки хом ашё ва материалнинг ассортименти кенглиги;

— пойабзал таглигини унинг юқори қисмига мақкамлашда турли туман усулларнинг мавжудлиги;

— пойабзал таглиги олиш учун табиий чармга нисбатан синтетик материалларнинг кенг кўламда қўлланилиши.

Пойабзал таглиги олиш учун мўлжалланган синтетик материалларнинг ягона таснифини яратиш асосига бу материалларни тайёрлашнинг ўзига хос хусусиятлари, пойабзал тайёрлаш технологиясига қўйилган талаблар, юқори сифат кўрсаткичлари эга бўлган таглик деталлари билан таъминланганлик ва улардан фойдаланиш шароти киритилган бўлиши керак.

Пойабзал таглиги учун мўлжалланган синтетик материалларни қуйидагича таснифлаш мумкин:

а) ассортименти бўйича: пластиналар, таглик ва пошналарни шакллантириш (шу билан бир қаторда қиялаб ишлов берилган)накладалар, ярим пошналар, капакилар ва пошна остига қоқиладиган резиналар. Ушбу синтетик материаллар ва улар асосида олинган буюмлар шаффоф ва турли рангларга бўялган, бундан ташқари ғовакли ва монокри структурага эга бўлиши, шунингдек кўп қатламли ва таркибли бўлиши мумкин.

б) пойабзал таглигини устки қисмига маҳкамлаш усули бўйича: елимлама, рантли-тикилган, миҳда қоқилган, елимла-тикма, елимлама-миҳланган бўлиши мумкин. Шунингдек, бунга ёнувчан ва қозонхона вулканизацияси усулида олинган резиналар таалукли.

в) эксплуатация қилиш шароитлари бўйича асосий: оддий, мойга-оловга, бензинга, кислотага-ишқорга, термо оловга, озонга, мойга чидамлилиқ, сирпанишга чидамлилиқ хусусиятларга эга бўлиши мумкин. Кўпгина ҳолатларда материалда бир неча хусусиятлар бирлашган бўлиши мумкин. Пойабзал таглигини устки қисмига маҳкамлаш усули ва фойдаланиш шароити бўйича таглик учун мўлжалланган синтетик материалларга алоҳида талаблар қўйилган.

Пойабзал таглиги учун мўлжалланган комплекс хусусиятларга эга бўлган, бир вақнинг ўзида пойабзалчилиқ технологияси ва фойдаланиш шароити талабларига жавоб берувчи, кейинчалиқ чиқиндиларни қайта ишлаш йўли орқали рационал ва иккиламчи хом ашёдан фойдаланган ҳолда синтетик материалларнинг самарали таркибини яратиш саноат олдига қўйилган долзарб вазифа ҳитсобланади.

### **1.3. Пойабзал таглиги олишда қўлланиладиган полимер композицияли компонентларга қўйилган талаблар.**

Ҳозирги пайтда пойабзал таглиги деталлари учун (тагликлар) турли зичликка ва структурага эга бўлган резиналар,полиуретанлар (ПУ), термоэластопластлар (ТЭП), поливинилхлорид (ПВХ) ва улар асосида олинган композициялар қўлланилади.

Республикамизда пойабзал маҳсулотлари ишлаб чиқаришга ихтисослашган корхоналар олдида турган асосий асосий вазифалар, ички ва ташқи бозорларда пойабзал турларини кўпайтириш, сифатини ошириш, маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб, импорт ўрнини босувчи пойабзал тагли учун мўлжалланган синтетик материалларни ишлаб чиқаришдан иборат [8].

Пойабзал таглиги олиш учун қўлланиладиган материал таркибини тайёрлаш технологиясини танлаш ва ишлб чиқиш нуқтаи назаридан биз томондан маҳаллий саноатда ишлаб чиқариладиган синтетик (со)полимерларни қўллаш имкониятини қидириш ва таҳлил қилиш бўйича бир қатор ишлар олиб борилди[9].

Пойабзал ишлаб чиқаришда рақобатбардошлик ва локализация даражасини ошириш мақсадида пойабзал таглиги олиш учун хом ашё сифатида қўлланиладиган синтетик материалларнинг ўзига хос хусусиятларини, уларнинг таркибий қисмини, улардан фойдаланиш соҳасида ўрнатилган иқтисодий самарадорликни, технологик жараёнларни таҳлил қилиш асосида кейинчалик фан ва техникада илғор техника тажрибаларини жорий этиш талаб қилинади.

Пойабзал таглини олиш учун қўлланиладиган синтетик материалларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари асос қилиб олинган хом ашё хусусиятларига боғлиқ бўлади, улар сезиларли даражада пойабзал сифат кўрсаткичларига таъсир этади[10]. Пойабзал таглини олиш учун синтетик материаллар таёрлашда қўлланиладиган асосий хом ашё турлари номенклатураси ниҳоятда турли туман. Хар бир полимер композицияси таркибига кирувчи ингредиент ёки компонентлар (полимерлар, ғовак шакллантирувчилар, тўлдиргичлар, пигментлар, бўёвчи моддалар ва ҳ.к.)

алоҳида маълум хусусиятга эга ва тайёр маҳсулотдан фойдаланишда муҳим аҳамият касб этади[11].

Юқорида келтирилган хом ашёга қўйилган талаблар билан бир каторда, уларнинг қатъий ГОСТ, ТУга мувофиқ бўлиши шарт. Қўлланилаётган хом ашё бир таркибли, узоқ вақт муддатида сақланишга ва ташилишига чидамли бўлиши, қайта ишлаш жараёнида ҳам ва тайёр буюм сифатида ҳам, инсон организми учун зарарли моддаларни ажратиб чиқармаслиги, атоф муҳитни зарарли, токсин чиқиндилар билан ифлосламаслиги, маҳсулот бирлигига нисбатан баҳоси арзон бўлиши керак.

Пойабзал таглигини олиш учун мўлжалланган синтетик материалларни ишлаб чиқаришда композиция таркибига кирувчи хом ашёни рационал танлаш мақсадида муҳим аҳамиятга эга бўлган уларнинг алоҳида турларига қўйилган талабларни кўриб чиқамиз. Пойабзал таглигини олиш учун мўлжалланган мавжуд синтетик материаллар таркибига кирувчи компонентлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқлини тавсифлаймиз. Пойабзал таглигини олиш учун синтетик материалларлар тайёрлашда таглик материали сифатида пластмасалар қўлланилади. Полиуретан, поливинилхлорид, капрон ва шунга ўхшаш полимерлар кенг кўламда тарқалган. Пойабзал материаллари —термоэластопластлар яратилган, улар енгил, ейилишга мустаҳкам, совуққа чидамли[12].

Турли кимёвий таркибли- термоэластопластлар, этилен ва винулацетатли сополимерлар, шунингдек, каучук ва резиналар асосида, қолипланган ва муайян шаклга келтирилган олигомерлар, полимерлар асосида пойабзал таглиги учун мўлжалланган ҳар хил ғовакли синтетик материаллар ишлаб чиқарилади[13]. Ҳар бир юқорида қайд қилинган материалларнинг ўзига хос камчиликлари ҳам, афзалликлари ҳам мавжуд.

Бизнинг мамлакатимизда пойабзал таглиги олиш учун мўлжалланган материаллар борасида маҳаллий ишлаб чиқарилган полимерлар энг истиқболли ҳисобланади, булар республика микроклимида юз берадиган

агрессив муҳитлар таъсирига юқори бардошлиликка эга бўлганмаҳаллий хом ашё ва материаллар, технологик дастгоҳларга мувофиқ равишда битта ишлаб чиқариш циклида олинади. Пойабзал таглиги олиш учун мўлжалланган ушбу синтетик материалларнинг, хусусан юқори зичлик, ностабил каттиклик кўрсатгичи, ғоваклик, чизиқли ўлчамларнинг нотекислиги, яъни материалнинг юқори киришувчанлиги каби камчиликлари ҳам мавжуд,

Кўпинча кўрсатилган бу турдаги камчиликлар бир қатор сабабларга кўра юзага келади, бунда резинали аралашмалар кўп компонентли композицион полимерли тизимлар таркиби бўйича ўзида мураккабликни номоён қилади, бу ерда асосий технологик жараёнлар-умумий структурани аниқловчи териларни қўшиб тикилиши ва газ билан тўлдирилиши натижасида резинали-полимерли композициянинг хусусиятлари келиб чиқиш жиҳатидан ҳар хил, яъни компонентларни аралаштириш жараёнида дисперсияловчи муҳит ҳар хил даражада бўлади[14].

Пойабзал таглигини вулканизациялаш, ғовакли ва ғовакли бўлмаган пойабзал таглиги тайёрлаш учун, таглик ва пошна учун турли хил резинали аралашмалардан фойдаланилади. Ҳар бир типдаги резинали аралашмаларга алоҳида талаблар қўйилади. Пойабзал таглигини вулканизациялаш учун аралашма пресс-қолипда яхши шаклланган бўлиши керак. Улар юқори оқувчанлик хусусиятига эга бўлиши керак, бунга стереомунтазам синтетик ва табиий каучуклардан фойдаланиш йўли орқали эришилади. Шу билан бир қаторда оқувчанлик хусусияти паст бўлган резинали аралашмаларда узоқ вақт вулканизацияланиш талаб қилинади[15].

Синтетик каучуклар ва пластик смолалар юқори мустаҳкамлик кўрсатгичига эга бўлиши, ёруғлик тушганда ранги ўзгармаслиги, иссиқлик ва ёруғликдан эскиришга чидамли бўлиши, мавжуд технологик дастгоҳларда яхши қайта ишланиши керак, энг асосийси тайёр буюмда

керакли хусусиятлар комплексини йўқотмаслиги керак. Актив тўлдиргичлар полимерларни қисқартириши ва уларга бир қатор қўшимча, керакли эксплуатацион хусусиятни бериши, шунингдек, улар “ўхшашлик” ва умумий композицияда бир текисда тақсимланиши керак. Таглик материалани тайёрлаш учун, актив тўлдиргичлар сифатида майдаланган турли толали материаллар қўлланилади [16].

Ғовакликни ҳосил қилувчилар, ғовакли маҳсулотларнинг асосий компоненти ҳисобланади, улар юқори 130°C ҳароратгача бўлганда парчаланиб кетмасликлари, ундан юқори ҳароратда эса максимал миқдорда газ ажратиб чиқаришлари керак; ғовакларни ҳосил қилувчи моддалар парчаланганда токсинли таъсирларга эга бўлмасликлари керак.

Таглик резиналар рецептурасига кирувчи юмшатгичлар кимёвий жихатдан мустақкам бўлиши, таркибида учувчан буғланувчи моддалар, хидлар, токсинликлар бўлмаслиги керак, резиналар термик ва совуқдан, сақланиш хусуситларига эга бўлиши, каучук моддаси билан осон аралашиб кетиши, айниқса паст ҳароратли иқлим шароитида юқори эручанликка эга бўлиши, вулканизатларнинг физик-механик хусусиятларини яхшилаши керак. Шунингдек, вулканизация жараёнигача полимерланиши хусусиятига эга бўлган маҳсулотларни келажакда ривожлантириш кўзда тутилган.

Бўёвчи моддалар ва пигментларга жуда катта талаб қўйилган, улардан асосийси: юқори бичувчанлик хусусияти ва узоқ муддат фойдаланишда дастлабки рангини сақлаб қолишидир. Вулканизацияланувчи моддалар умумий талабларга жавоб бериши, бундан ташқари вулканизациялаш жараёни давом этиш муддатини минимал таъминлаши керак.

Синтетик каучукларни ишлаб чиқариш биринчи ўринда полимерлаш жараёнига ва айниқса турли мономерларни (изопрен, стирол, акрилонитрил, дивинил ва ҳ.к.) сополимерланишга асосланган. Бошланғич мономерларнинг хусусиятига, шунингдек, уларни полимерларга

Ўзгартириш бўйича жараёни ўтказиш усули ва шароитига боғлиқ бўлган ҳолда охирида олинган маҳсулотлар кенг диапазонли хусусиятларга эга. (Co)полимерлаш жараёни катализаторлар ёки полимерлашнинг инициаторлари- эркин фаол радикаллар иштирокида қандай жуда юқори ҳароратда ўтказилса, худди шундай жуда паст ҳароратда ҳам ўтказиш мумкин. Сўнги йилларда юқорида келтирилган турли синтетик юқори молекулали бирикмаларни олиш усуллар билан бир қаторда уларни махсус механик- кимёвий қайта ишлаш йўли орқали янги полимерларни яратиш бўйича ниҳоятда истиқболли йўналишлари пайдо бўлди.

Ушбу қата ишлашнинг моҳияти шундан иборатки, бунда баъзи бир полимерлар бир вақтнинг ўзида ҳам механик ҳам кимёвий таъсирларга дуч келади, бунинг натижасида улар парчаланаяди, сўнгра эса иккита ёки учта учўлчамли структура ҳосил бўлади. Полимерларни қайта ишлаш шароити, моно- и ва биррадикаллар реакцияланиши вужудга келиши хоссасига эга бўлган миқдори ва характери охирида олинган маҳсулот хусусиятларига сезиларли даражада таъсир этади. Мазкур янги усулда хусусиятлари олдиндан берилган турли хилдаги полимерларни олиш мумкин. Хусусиятлари олдиндан берилган янги полимерларни ишлаб чиқиш, пойабзал таглиги учун синтетик материаллар ишлаб чиқариш имкониятларини кенгайтиради, маҳаллий хом ашёдан фойдаланиб, импорт ўрнини босувчи пойабзал ишлаб чиқариш имконини беради, бу эса ўз навбатида валютани тежайди.

Синтетик материаллардан фойдаланган ҳолда пойабзал ишлаб чиқариш ҳажмини кўпайтириш билан бир қаторда, уларнинг сифат кўрсаткичларини, айниқса емирилишга чидамлилиқ кўрсаткичини, чиройли ташқи кўринишини мунтазам равишда яхшилаш, шунингдек, маҳсулот таннархини ҳам камайтириш керак. Пойабзал таглиги учун мўлжалланган материалнинг вазни енгил бўлишига катта аҳамият бериш лозим.

Синтетик каучукнинг ҳар бир типи алоҳида ўзига хос хусусиятга ва маълум бир афзаллика эга, шунинг учун ундан рационал фойдаланишда турли хилдаги материалларни тайёрлашда барча комплекс хусусиятларни — емирилишга юқори чидамлилиги (СКС-30, найрит, СКД); эритма ва нефт маҳсулотлари (найрит, СКН-40) таъсирига, айниқса ультрабинафша нурлар, юқори ҳарорат, ҳаво кислороди ва азони полисульфид каучуги) таъсирига ва эскиришга юқори бардошлилиги; оловга бардошлилик (найрит); юқори диэлектрикка чидамлилиги (СКЭПТ, СКС-30); такрор-такрор букланишга юқори қаршилиги, фаол тўлдиргичлардан фойдаланилганда хусусиятлари ўзгаришига қаршилиги, дастлабки хусусиятлар модификацияси енгиллиги, ишқор ва кислоталар (СКЭПТ, СКБ) таъсирига чидамлилигини ҳисобга олиш керак.

Маълумки, синтетик каучукларнинг хусусияти уларнинг кимёвий структураси ва структурада маълум функционал-фаол полимерлар гуруҳи ( $\text{COOH}$ ,  $\text{CONH}_2$ ,  $\text{NH}_2$ ,  $\text{CN}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{F}$ ), мавжудлиги билан аниқланади, айнан улар полимерларнинг физик-кимёвий хусусиятлар ўзгаришига (иссиқликка бардошлилик, агдезич, чўзилишга бардошлилик, нурларга бардошлилик, сув шимувчанлик) сезиларли даражада таъсир этади [18].

Маълум турдаги каучукларни қўллашда каучук тўлдирилишини ҳисобга олган ҳолда стандарт рецептлар асосида тажриба ўтказилади. Каучукларни жадаллик билан вулканизацияланишни номоён қилувчи ингредиентларни қўллаб бўлмайди. Амалиётда резина буюмларни тайёрлашда кўпинча турли хил каучуклар комбинацияси қўлланилади, бу ўз навбатида конъюнктура шароитлари билан эмас, балки резиннинг керакли комплексини ва уни олишда нормал технологик жараён яратишга интилиш билан боғлиқ [18].

Полиэтилен, термопластик смолага таалуқли бўлиб, полимеризациялаш жараёнини амалга ошириш йўли орқали этилендан олинади. Полиэтилен структурасида иккита боғланишга эга бўлмаган, тармоқланмаган полмар занжир мавжудлиги унинг фарқ қиладиган ўзига

хос хусусиятлари ҳисобланди, бунда ушбу занжир ниҳоятда арзимас ён томон метил гуруҳига ва унча катта бўлмаган миқдордаги кислород атомларига эга.

Полиэтиленнинг бошқа полимерлар билан, хусусан каучук билан бир-бирига мос келиши, ва резинали буюмларнинг юқори чидамлилиқ хусусиятига, кўчиройли ташқи кўринишга ва бошқа ижобий хусусиятлари эга эканлиги сабабли, улардан бир қатор резинали маҳсулотлар, шу билан бир қаторда пойфбзал тағлигини олиш учун синтетик материаллар тайёрлашда улардан кенг кўламда фойдаланилади. Бутил каучук асосида олинган резиналар композициясида нефт қурумга анологик равишда кучайтириш таъсирига эга бўлган полиэтилен кенг кўламда қўлланилади.

Пойабзал тағлиги учун мўлжалланган бутадиеен-нитрил асосли олинган резиналар кеомпоненти таркибида политэтиленни қўллаш мақсадга мвофиқ бўлади. Бу усулда олинган резина айникса, юқори (93°C) хароратга, ейилишга юқори чидамли хусусиятга ва юқори узилиш кучига эга бўлади. Таркибида толали тўлдиргичлар бўлган чармга ўхшаш ғовакли резиналар ва 0,3—0,5 г/см<sup>3</sup> зичликка эга бўлган ғовакли енгил резиналар пойабзал тағлиги учун энг афзал синтетик материаллар ҳисобланади.

Хусусиятлари олдиндан берилган янги полимерларни тайёрлаш, пойабзал тағлиги олиш учун синтетик материаллар ишлаб чиқарилишини кенгайтириш, импорт ўрнини босувчи, шу билан бир қаторда маҳаллий хом ашёдан фойдаланиб, валютани тетежаган ҳолда пойабзал ишлаб чиқариш имконини беради.

## **II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ҚИСМ**

### **2.1 Пойабзал тағлиги учун қўлланиладиган синтетик материаллар таркибига киритиладиган маҳаллий хом ашё ресурсларини таҳлил қилиш**

Саноатнинг пойабзал соҳасида хусусан, пойабзал таглиги ишлаб чиқаришдаги мавжуд полимерлар ориентацияси бўйича олиб борилган илмий тадқиқот натижаларидан маълум бўлдики, бунда маҳаллий хом ашёдан фойдаланиб, пойабзал таглиги учун қўлланиладиган янги синтетик материалларни олиш имкони мавжуд.

Республикамиздаги кимё саноатида ишлаб чиқарилган мавжуд хом ашё ресурлари таҳлил қилинди, пойабзал учун мўлжалланган полимерли композицион материалларни олиш технологиясининг назарий аспекти, қўлланиш усуллари ва пойабзал таглиги, шунингдек елимли композицияларни ишлаб чиқариш учун фойдаланиш имкониятларини кенгайтириш йўллари ишлаб чиқилди.

Пойабзал таглигини олиш учун қўлланиладиган янги таркибли синтетик материалларни яратишда ва аралашманинг янги компонентларини танлашда уларнинг хусусиятларини, ўзаро мос келувчанлигини ҳисобга олиш, пойабзал фабрикаларидаги мавжуд илғор технологиядан фойдаланган ҳолда, ресурслардан рационал фойдаланиш, таглик, пошна ва бошқа пойабзал деталларини ишлаб чиқаришда юқори техник-иқтисодий кўрсаткичлар таъминланиши керак.

Бизнинг республикамизда пойабзал учун синтетик таглик материаллар олиш бўйича келажакдаги ривожланишни кўзда тутадиган йўлларида бири маҳаллий полимерлардан фойдаланиш ҳисобланади, улар битта технологик циклда ишлайдиган технологик дасгоҳларга мувофиқ маҳаллий хом ашё ва материаллардан тайёрланади, ҳамда республиканинг иқлим шароитларига мос келади.

Бироқ, ушбу пойабзал таглиги олиш учун қўлланиладиган синтетик материалларнинг камчиликлари ҳам мавжуд, хусусан юқори зичлик, қаттиқликнинг ностабил кўрсаткичлари, ғоваклик, чизиқли ўлчамларнинг ўзгарувчанлиги, яъни материалларнинг юқори киришувчанлигидир.

Бошқа мономерлар билан этилен сополимерининг юқори кўрсаткичларига эга эканлиги бошқа пойабзал тагли ва елимли

композициялар олиш учун қўлланиладиган синтетик материаллардан кескин фарқ қиладиган афзаллиги ҳисобланади. Йирик АО «Навои-азот» корхонасида неча ўнлаб маҳсулотларлар, шу билан бир қаторда тола, кукун, эритма, эмульсия кўринишидаги акрил полимерли юқоримолекуляр бирикмалар, шунингдек, ацетилен, уксусли ва акрилли кислоталарда, акрилонитрил, *ПАН*- толалар ишлаб чиқарилади. Ацетилен ва уксус кислотасидан винилацетат олиш мумкин. Айнан шу ерда, ацетилен ва уксус кислотаси тузларидан тажрибавий винилацетат ишлаб чиқарилган. Кейинчалик *ЭВА* сополимери синтезини серияли ишлаб чиқариш мумкин.

Синтетик кауяук, шунингдек синтетик толалар ишлаб чиқаришда акрилонитридан (*АН* – нитрилакрил кислотаси), кенг кўламда фойдаланилади. Юқори молекуляр бирикмаларнинг, шунингдек синтетик каучук ва толаларнинг хусусияти на фақат кимёвий табиати билан, балки молекуляр занжирнинг структуравий параметрлари: уларнинг ўлчамлари, мономер занжирларнинг фазода жойлашиши, тармоқланган структураларнинг мавжудлиги билан ҳам аниқланади.

АО «Навои-азот»да ишлаб чиқариладиган маҳсулот асосида бутадиенли *АН* сополимерини, яъни турли модифирланган бутадиен-нитрил каучигини (*СКН*) олиш имконияти мавжуд. Яқин келажакда ушбу турдаги каучукни сеирияли ишлаб чиқарилишини йўлга қўйиш мумкин. *СКН* ёки кукунсимон *NBR* синтетик сополимер ҳисобланади ва у  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  (*юқориҳароратли*) ва  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (*паст ҳароратли*) шароитда олинади. Юқори ҳароратлиларга нисбатан паст ҳароратли *СКН* юқори технологик хусусиятларга эга, уларнинг композитлари эса яхши физик-маханик хусусиятларга эга.

Қўнғирот сода заводида каучикли сода, водород, хлор ишлаб чиқарилади. Улар асосида қуйидаги усулларнинг бирида: ацетилинни гирохлоридлаш ёки этиленни термик хлорлаш йўли орқали (*ВХ*)

винилхлорид ишлаб чиқарилишини йўлга қўйиш, *ПВХ* ва полихлоропрен олиш мумкин.

Устюрт регионидаги «Сургил» кимёвий газ комплексида (ГКК) табиий газ, полиэтилен (*ПЭ*), полипропилен (*ПП*), ишлаб чиқариш корхонаси қурилмоқда, бу ўз навбатида ЭВА олиш, шунингдек термопластик этилен сополимери билан полиэтилен (*ПЭ*), полипропилен (*ПП*) синтез қилиш (*СКЭПТ*) имконини беради. Ўрта Осиёда регионида ягона бўлган «Шўртон» КГК да бутан аралашмасини ишлаб чиқариш учун мўлжалланган қурилмалар мавжуд, кейинчалик улардан бутадиен ва (*СКД*) бутадиенли каучук ҳамда бошқа чегарасиз бирикмалар билан биргаликда полимерланган маҳсулотларни олиш мумкин, масалан, стирол (*СКС*) ёки *АН* (*СКН*) билан полимерланган маҳсулотлар пойфбзал таглиги олиш учун қўлланилади.

Бундан ташқари, ушбу комплексида *ПЭ* ва улар билан боғлиқ бўлган углеводородлар ишлаб чиқарилади. *ПП* ишлаб чиқариш бўйича завод қурилмоқда, *ВХ* ва *ПВХ* ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш режалаштирилмоқда. Фарғона қран бирикмалари заводида фуран полимерларини, Чирчиқ электрокимё комбинатида копракт билан полимер ишлаб чиқариш имконияти мавжуд. Кимёвий корхоналарда табиий газ ва нефт маҳсулотлари, шу биланн бир қаторда чексиз углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари (этилен, пропилен, ацетилен, бутилен, ва ҳ.к.) ишлаб чиқарилади, улардан юқори молекуляр бирикмаларни олиш учун хом ашё сифатида фойдаланилади.

Шундай қилиб, пойабзал таглиги олиш учун қўлланиладиган янги синтетик материалларни яратишда уларга қўйилган комплекс талаблар ҳисобга олинади. Айниқса, пойабзал таглигини олиш учун таглилик полимер композициясини яратиш учун фойдаланиладиган турли хил хом ашё ва материалларга қўйилган талабларга, синтетик материаллар хусусиятини баҳолашга катта эътибор берилади.

## 2.2. Пойабазал учун синтетик таглик материаллар олишда қўлланиладиган, винил ва акрил мономерлар асосидаги сополимерларни синтез қилиш

Янги рецептурали синтетик полимерли материалларни яратишда ва аралашманинг алоҳида компонентларини танлашда уларнинг хусусиятларини, ўзаро мос келишини, маҳаллий хом ашёдан фойдаланиш имкониятларини ҳисобга олиш керак. Акрилатли каучук *АН* сополимерлар ва акрилли эфирлар ҳамда метакрилли кислоталар асосида олинади. Сополимерланиш жараёнида *АН* иштироки кўпгина ишларда кўрибчиқилган [19]. Биз томондан *АН* метил эфири билан метакрил кислотаси (*ММА*) ва *n*-бутиллиэфир билан метакрил кислотаси (*БМА*) сополимерланган акрилли каучук синтези амалга оширилган. Ҳосил бўлган сополимер хусусияти синтез қилиш усули ва режимига боғлиқ бўлади. Акрилли полимерларнинг синтези одатда эритмада ёки эмулсияда радикал инициаторлар ёрдамида амалга оширилади.

Массада ва эритмада сополимерланиш энг яхши ўрганилган усул ҳисобланади ва бунда нисбатан паст молекуляр массали полимер ва кенг полидисперслик ҳосил бўлади. Нисбатан эфори молекуляр полимерлар радикал полимерлашда эмулсияда ҳосил бўлади. Сополимерларни олиш учун биз томондан иккинчи усул танланди.

Сополимерларни синтез қилиш жараёни сувли эмулсияда, масса мономерига нисбатан 0,5÷1% миқдордаги персульфат калий (*ПК*) инициатори иштирокида 50÷70 °С кенг ҳароат диапазонида 4 соат вақт мобайнида амалга оширилди. Эмульсияли полимерлаш ҳолатида полимерланаётган дисперс тизимини стабиллаштириш учун эмульгаторларни киритиш лозим. Аралашмадаги мономерларнинг умумий йиғинди миқдorigа нисбатан алкансулфакислоталарнинг натрий тузи 10% миқдоридан эмульгатор сифатида фойдаланилди. Сополимерларни синтез қилиш жараёни турли хил дастлабки мономерлар нисбатларида ва турли хил ҳарорат интервалида амалга оширилди.

Сополимерланиш жараёни тугганидан сўнг олинган маҳсулот эталонга кўчирилди. Сополимер ўзгмас массага эга бўлгунга қадар вакуумли қуритиш шкафида қуритилди ва ҳар бир ҳолатда унинг чиқиши аниқланди. Турли ҳолатларда метакрилли кислота эфири билан *АН* сополимерининг чиқиши аралашмадаги дастлабки мономерларнинг ўзаро нисбатига боғлиқлиги 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Турли ҳолатларда метакрилли кислота эфири билан *АН* сополимерининг чиқиши аралашмадаги дастлабки мономерларнинг ўзаро нисбатига боғлиқлиги. Вақти –  $\tau = 4$  соат; Инициатор – *ПК*; Ҳарорат –  $t = 50 \div 70$  °C

Мономерлар, моль %		Сополимер чиқиши, %			Мономерла р, моль %		Сополимер чиқиши, %		
<i>АН</i>	<i>ММА</i>	хароратларда, °C			<i>АН</i>	<i>БМА</i>	хароратларда, °C		
		50	60	70			50	60	70
20	80	70,4	71,6	73,5	20	80	65,5	75,2	78,6
40	60	75,8	76,2	76,7	40	60	71,5	78,5	81,4
60	40	51,6	53,8	57,6	60	40	46,1	56,4	64,8
80	20	32,5	33,7	35,1	80	20	28,3	42,8	46,5

2-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўришиб турганидек, мономерлар аралашмасида метакрил кислотаси таркибидаги эфирлар миқдорини ортиши билан билан сополимерлар чиқиши ҳам ортади. *АН*ганизбатан *ММА* фаоллиги ва *БМА* реакция занжирларларида ўсиши юқори. Иккила мономерларнинг ўсиш радикалига метакрил кислотаси таркибидаги эфир тезроқ боғланади. *АН:БМА* тизимида сополимер чиқиши аралашмадаги компонентларнинг 1:3 нисбатида максимумга етди

Сополимерланишни тавсифловчи кўрсаткичларни аниқлаш учун чиқиши 5-10% гача бўлган сополимерлардан фойдаланилди, бунда мономер концентрация билан тезликнинг ўзгариши тўғри чизикли характерга эга бўлди. Сополимерланиш константалари, занжирдаги мономер звеноларнинг тақсимланиш эҳтимоли, звенолар узунлиги йиғиндиси аниқланди, энг кичик квадратлар усулидан фойдаланган ҳолда сополимерланиш константасини ва ҳар бир тажриба натижаларинининг

ўртача квадратли хатоликлари ҳисоблаб чиқилди, бу ҳисоб-китоблар хато маълумотларни бартараф этиш имконини берди. Сополимерланиш константа қиймати  $AN - BMM$  тизииим учун тенг бўлди: мувофиқ равишда  $r_{AN} = 0,18 \pm 0,02$ ;  $r_{BMA} = 1,26 \pm 0,02$ . Топилган сополимерланиш константаси бўйича занжирда звеноларнинг тақсимланиш эҳтимоли ва звеноларнинг йиғинди узунлиги аниқланди.

### 3 -Жадвал

$AN-BMA$  сополимер занжиридаги звеноларнинг эҳтимоллик кўрсаткичлари (%) ва звенолар узунлигининг йиғиндиси

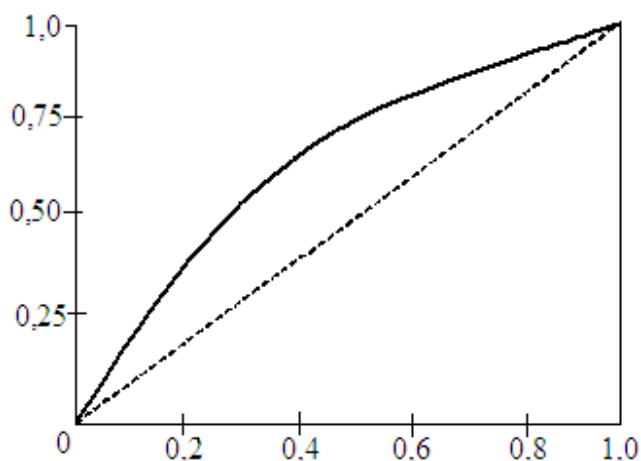
$F_{AA}$	$F_{AB}$	$F_{BA}$	$F_{BB}$	$L_A$	$L_B$
8,99	32,73	32,73	25,52	1,27	1,77
28,16	33,83	33,83	12,16	1,59	1,35
34,45	29,97	29,97	5,58	2,14	1,18
53,49	22,26	22,26	1,98	3,40	1,08
77,31	11,16	11,16	0,31	7,92	1,03

343  $K$ бўлгандаинициирланган  $PK$  метакрил кислоталари таркибидаги эфирлар ва  $AN$  радикал сополимерланиш кинетик қонуниятлари тадқиқотида олинган натижалар бўйича маълум бўлдики, бунда  $AN: BMA + вода + эмульгатор + PK$  композиция тизимидасополимерларнинг чиқиши мономерларги дастлабки нисбатига боғлиқ бўлади ва  $AN$  миқдори ортиши билан камаяди.

Аралашманинг кенг интервалли реакция бирикмасида  $BMA$  звенолари билан тўйинган сополимер ҳосил бўлади. Бундай тарзда синтезланган  $AN$  ва  $BMA$  сополимерлари акрилли эластомерга ўхшаш агрегатли ҳолатга эга.  $AN$  ва  $BMA$  мономерларни биргаликда полимерланиш реакцияси жараёни тезлиги ва олинаётган сополимернинг молекула массаси ортишида содир бўлади. Бу усулда олинган оқ рангли якуний маҳсулотнинг молекуляр массаси  $-80\ 000 \div 130\ 000$  у.б. тенг бўлди.

$AN-BMA$  сополимернинг таркиби дастлабки мономерли таркибга боғлиқлиги аниқланди (1-расм).

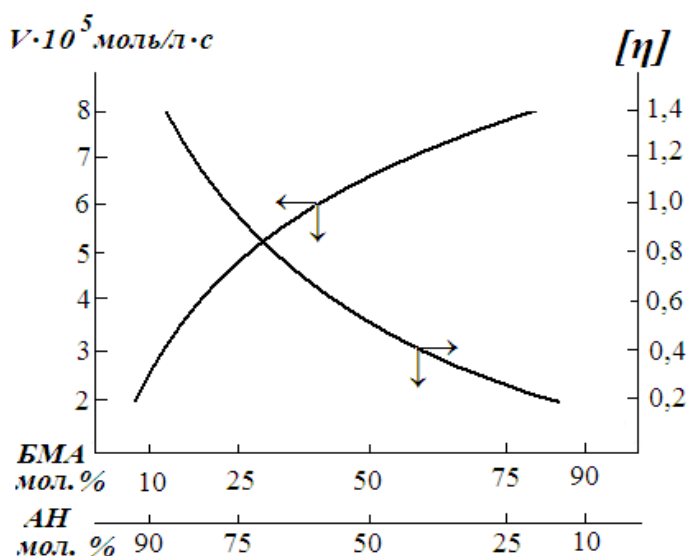
Сополимер таркиби, БМА моляр улуши



1. Расм.АН–БМА сополимери, таркибнинг боғлиқлиги: жуда тез монермерланган аралашма; дастлабки мономерли таркиби функциясига нисбатан ўртача сополимер таркиби, 5% гача конверсияда концентрация билан тезликнинг ўзгариши.

Бошланғич мономер таркиб,  
БМА моляр улуши

Ўтказилган синов натижаларидан маълум бўлдики, бунда 323÷343 К бўлганда сомономерлар аралашмасида, эмулсия муҳитидаги ПК иштирок этган бўлса худди шундай ДАК -массада– полимерлаш инициаторлари иштирокида сополимерланиш тезлиги сезиларли даражада ортади (2-расм.).



2.Расм.

Сополимерларга хос бўлган қайишқоқлик ва сополимерланиш тезлигининг АН-БМА.  $T=60^{\circ}C$ , муҳит – сув тизимидаги сомономерларнинг ўзаро нисбатига боғлиқлиги.

Кинетик тадқиқотлардан маълум бўлдики, бунда дастлабки мономерлар аралашмасида *n*- БМА миқдори ортиши билан, мувофиқ равишда ўзгартириш даражаси ва шу билан бир қаторда сополимерланиш

реакцияси тезлиги ҳам ортади. Эритмалар муҳитида, сомономерлар билан ўзаро таъсирида эркин радикалларни берувчи ва пероксид радикалига хужум қилиши мумкин бўлган инициаторнинг парчаланиш тезлиги кўпроқ кузатилади. Тавсифий параметрларни ҳисоблашда ўзаро таъсир этувчи макромакула заррачаларининг бошқа реакциялари тўлиқ ҳисобга олинмайди. Бироқ константа бўйича фикр юритадиган бўлсак, сополимерланиш жараёнида комплексларнинг бир қисми ёки даслабки мономерларни, ёки уларнинг радикалини парчалайди.

Винил ва акрил мономерларини сополимерлаш кинетикаси қонуниятларини ўрганиб чиқиш бўйича тадқиқотлар олиб борилди, натижада константа сополимерланиш қийматлари  $BA$  ва  $AN$  ( $r_1=0,083\div 0,128$  ва  $r_2=0,027\div 0,063$ )  $50\div 70$  °C ҳароратларда аниқланди, бу сополимердаги зевоналарнинг алмашининиб келишидан далолат беради.  $BA$  ва  $AN$  алмашинувчансополимерланиш эркин мономерли звенларнинг механизми бўйича ўтиши мумкин.  $r_1$ ,  $r_2$  константал мономерни ортиб бораётган радикал константалари нисбатини номоён қилади.

Агар мономерли звенлар ортиши бўйича  $r_1=r_2=0$ , тенг бўлсасополимерланиш эркин мономерли звенларнинг механизми бўйича ўтиши мумкин, агар  $r_1\rightarrow\infty$  ва  $r_2\rightarrow\infty$  бўлса ва ниҳоят, агар  $r_1$  ва  $r_2$  чегараланган ва нулли қийматдан фарқ қилганса, сополимерланиш иккала механизлар бўйича ўтади.  $r_1$  ва  $r_2$  константаларни баҳолашда, мономерларнинг умумий концентрациясидаги дастлабки мономерли аралашма таркибига боғлиқ бўлган ҳолда сополимерланиш тезлиги ўзгариши бўйича маълумотлардан фойдаланилди. мономерли звен кўринишидаги эркин ҳолатдаги ортиб бораётган охириги қисмига бириктирилган мономерлар улушини аниқлаш учун,  $P(C)$  ва  $P(G)$  эҳтимоллик катталиклари киритилди. Эҳтимоллик катталиклари юқорида аниқланган мономерлар улушига миқдорий боғлиқ.

Аррениус координатларидаги эгилиш бурчаги тангеси бўйича аниқланган умумий активация энергияси  $43$  кДж/моль га тенг бўлди. Шунини

белгилаб кўйиш лозимки, бунда оддий радикал полимерланиш жараёнидаги фаоллаштириш энергиясига қараганда жараёнда аниқланган фаоллаштириш энергиясининг қиймати сезиларли даражада кам. Ўтказилган эксперимент натижаларидан маълум бўлдики, бунда паст ҳароратга нисбатан  $60\div 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  ҳарорат интервалида тўғри чизиқнинг эгилиш бурчаги катта, шу билан бир қаторда, фаоллаштириш энергиясининг қиймати юқори бўлди. Мазкур жараённинг яна бир ўзи хос хусусиятларидан бири шундан иборатки, бунда сомономерларнинг иштироки 8 соат вақт ўтишида ўзгармайди, сополимерланиш тезлиги деярли  $80\div 90\%$  гача камаймайди.

Пойабзал таглиги олиш учун қўлланиладиган синтетик материалнинг тажрибавий намунасини тайёрлашда қуйидаги асосий технологик жараёнлар амалга оширилди: полимерли композит тайёрлашда компонентларни аралаштириш жараёни қолип куйиш агрегатида  $90\div 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ва анчагина интенсив  $160\div 190\text{ }^{\circ}\text{C}$  ҳароратда амалга оширилди. полимерлар муҳитида турли компонентларни бир текисда тақсимланишини таъминлаш учун юқори ҳароратда компонентларни аралаштириш жараёни амалга оширилди.

Компонентларни аралаштиришда аралашманинг қайишқоқлигини сақлаб қолишини ҳисобга олган ҳолда, ва вулканизацияга остига тушиб қолишмаслиги учун полимер композициясига мувофиқ равишда компонентларни танлаш ва киритишга алоҳида эътибор қаратилди.

Таркибида 20 *огир. с ПАН*-толалар чиқиндиси ва 100 массага 30 *огир. соат.ПЭВД* бўлган аралашмадаги *БМА*, *ВА* мономерларга эга бўлган назорат қилинаётган намуналар билан тажрибавий намунадаги полимер композитини қиёсий хусусиятлари 4-жадвалда келтирилган

4-жадвал

Полимеркомпозитларининг қиёсий физик-механик хусусиятлари

Кўрсаткичлар	Назорат қилиб турилган намуна	Тажрибавий намуна
Узилишдаги юқори мустаҳкамлик чегараси, <i>H</i>	160	140

нисбий чўзилиш кўрсаткичи, %	400	810
300%узайиш модули, <i>H</i>	130	590
ТМ-2 ускунаси бўйича ўлчанган қаттиқлик, <i>шартли. бирлик.</i>	33	64
Водород бўйича газўтказувчанлик, <i>шартли. бирлик.</i>	270	115

Олинаётган полимер композитларга юқори ва паст гидравлик босимнинг таъсир этиш вақти ва зичлиги 3-расмда кўрсатилган.

Шундай қилиб, лаборатория шароитида олиб борилган тадқиқот натижаларидан, агрессив муҳитлар таъсирига юқори бардошлиликка эга бўлган, ПЭВД ва ВА ҳамда АН ва *n*-бутилметакрилат асосидаги термопластик полимер композициялар олинди ҳамда уларни кўшимча равишда тўқимачилик соҳаси учун, хусусан улардан филтрловчи тўқималар тайёрлаш учун фойдаланиш таклиф этилди. Синтезлаган полимерли композицияланган материалларнинг афзаллиги шундан иборатки, бунда улар юқори физик-механик, иссиқлик сақлаш, амортизацион хусусиятларга эга.

### Хулосалар

Акрилонитрил, винилацетат ва олефин метил кислотасининг эфири билан биргаликда полимерланиши асосида пойабзал учун полимер таглик композициялар ва тола ҳосил қилувчи сополимерлар олинди. Пойабзал таглиги олишда қўлланиладиган синтетик материаллар учун полимер композициясини яратиш жараёнида номоён бўладиган сополимерланиш реакцияларида метакрил кислотаси таркибидаги эфирлар акрилонитрилга қараганда сезиларли даражада фаол иштирок этдилар. Бу ҳолатда сополимер таркиби полиакрилонитрилга нисбатан полиэфир звенолари билан кўпроқ бойитилган. Тола ҳосил қилувчи сополимерни синтез қилиш жараёнида эса акрил мономерни энг фаол иштирок этди, бунда тизимдаги мономерларнинг нисбати *АН:ВА* – 3:1 дан иборат.

### 2.3. Пойабзал таглиги учун сополимерлар синтези асосида термопластик полимер композицияларни яратиш

Полиолефинларнинг бошқа полимерлар билан, хусусан АН, ВА, СКН лар билан бирга қўшила олишини ПЭВД мисолида яққол кўриш мумкин, ҳамда улар асосида олинган таглик полимер композицилар, яхши хусусиятларга эга бўлагани сабабли, пойабзал тагли учун мўлжалланган синтетик материаллар тайёрлашда фойдаланилади.

Лаборатория шароитида акрилонитрил ва метакрил кислотаси эфирина, хусусан эмульсияли муҳитда (эмульгатор сифатида алкансульфукислотасининг натрий тузидан фойдаланилди) метилметакрилат билан бутил метакрилатни (ММА ва БМА) сополимерлаш жараёни персульфат калий инициатори иштирокида  $60\div 70$  °С ҳароратда, 6 соат мобайнида ўтказилди. Композиция рецептура таркибига дастлабки компонентларнинг умумий миқдорига нисбатан ПЭВД 20÷30% қўшиб, композицияда қуйидаги мономерлар АН:ММА ва АН:БМА (70:30; 30:70) нисбатидан фойдаланилди.

Полимер композитларнинг иккифазалилиги, бир қанча афзалликларга эга бўлган у ёки бу блокка кимёвий яқин, турли модифицирланган полимерли қўшимчалар ҳисобига қуйма аралашмасининг хусусиятларини ўзгартириш имконини беради. Қуйма аралашмаларнинг оқувчанлигини яхшилаш учун пластикат таркибига полимер композити дивинал блокига яқин бўлган полиолефин – ПЭВД киритилди. Буда полимер композитига нисбатан 30% гача ПЭВД киритилиши амалий жиҳатдан буюмнинг мустаҳкамлик хусусиятларига таъсир этмайди. Полимер композитига 20% миқдорда ПЭВД киритилганда полимер таглик композицияларининг узилишга юқори мустаҳкамлик чегараси  $70 \text{ кгс/см}^2$  ва юқори емирилишга бардошлилиги 206 ай/дақиқа ташкил этди, яъни деярли 2 марта ошди.

Экспериментда қуйидаги полимер аралашмалардан фойдаланилди: полимер композициялари таркибига ПЭ ва СКН киритилганда (эластиклик ва зарбий ёпишқоқлик – 10÷50% ошди); ПЭ ва ВА(10÷30%) киритилганда– мустаҳкамлик, зарбий ёпишқоқлик ошди, технологик хусусиятлари яхшиланди); ЭВА сополимери (15% гача) киритилганда–

технологик хусусиятлари яхшиланди, зарбий ёпишқоқлиги, атмосфера таъсирига бардошлилиги ошди.

Экспериментда қуйидаги полимер аралашмалардан фойдаланилди: полимер композициялари таркибига ПЭ ва СКН киритилганда (эластиклик ва зарбий ёпишқоқлик – 10÷50% ошди); ПЭ ва ВА киритилганда (10÷30% – мустақкамлик, зарбий ёпишқоқлик ошди, технологик хусусиятлари яхшиланди); ЭВА сополимери киритилганда (15% гача – технологик хусусиятлари яхшиланди, зарбий ёпишқоқлиги, атмосфера таъсирига бардошлилиги ошди).

Полиолефин смоласи эритма билан аралаштирилганда пластификаторда бўртиб чиқди, кукунсимон агломератлар парчаланди ва уларнинг бир хилда тақсимланиши бузилди.

Полиолефин типидagi компонент 80÷90°C хароратда аралаштирилганда ПЭВД интенсив равишда пластификатор билан тўйина бошлади. Сўнгра харорат 110÷130 °C гача кўтарилди, аралаштириш цикли 30÷60 дақиқа давом этди. Аралашма гомогенлиштурурага эга бўлгандан сўнг, совитилган аралашмага ғовакхосилқилувчи модда (азодикарбонамид) киритилди. Олинган композит гранулалари заррага келтирилди, бунда тайёр грануланнинг кўндаланг кесими тахминан 4 мм ни ташкил этди. Қуйма машиналарга композит гранула кўринишда узатилади.

Белгилаб қўйилдики, бунда таглик композицияси эгилиш деформациясига юқори бардошли хусусиятга эга бўлиши учун полиолефин билан (15 масс. %) СКН (85 масс.%) асосида олинган ўзида номоён қилувчи аралашма композитлари тор молекуляр-массали тақсимланишга (ММР) ва масимал ўртача миқдорли молекуляр массага эга бўлиши керак.

Чунки полимер композицияси блокларни ташкил қилувчи молекуляр масса миқдорига боғлиқ ва сополимер таркибида молекуляр масса нисбатининг ортиб бориши бардошлилик (қаттиқлик, иссиқликка бардошлилик) хусусияларини оширади ва пайабзал композицияси эластиклик хусусиятларини камайтиради, бирга қўшилган блоклар

миқдори ортиб бориши эса, композитнинг эластик хусусиятларини яхшиланишига олиб келади.

Ҳисоблаб топилган қийматлардан маълум бўлдики, сополимер таркибидаги блокларнинг умумий миқдори бор йўғи 5000 сонлардан таркиб топган ва уларни фазаларга ажратиш шак-шубҳасиз содир бўлмайди. Сополимер катта молекуляр массага эга бўлиши учун, сополимер молекуласидаги СКН блок сони 5000÷10000дан кам бўлмаслиги керак.

60 °С ҳароратда синтезланган дивинил ва АН блок-сополимерлари оптимал физик-механик хусусиятларга эга бўлди, бу ерда иккала компонентлар ҳам тор *МММ* га эга.

Натижада, полимер композициялар таркибида *ПЭВД*нинг ишлатилиши билан фаол функционал гуруҳли пайванд сополимерларнинг модификациялари олинди, улар орқали эса, бўёқланиш, ёпишқоқлик яхшиланиши билан бирга, ёнувчанлик хусусияти камаяди. Пойабзал тагли учун тақдим этилган полимер композициялар ва уларни олиш усуллари афзаллиги қуйидагилардан иборат: республикадаги саноатда мавжуд ва қўшма корхоналарда асосий ва ёрдамчи компонентларни мавжудлиги; синтез жараёни оддий шароитда, атмосфера босими остида ва мўътадил ҳароратда амалга оширилади; таглик композитининг таркибини ихтиёрий ҳар қандай нисбатда ва физик-механик хусусиятларини кенг диапазонда ўзгартириш имконияти мавжуд; иккиламчи хомашё ва материаллардан фойдаланиш имкониятларининг мавжудлиги.

*ПЭВД* структурасида иккита боғламга эга бўлмаган, тармоқлангмаган полимер занжири мавжудлиги, бундан ташқари ушбу занжирда жуда оз миқдорда ён томонлама метилен гуруҳи ва оз миқдорда кислород атоми(этилен оксиди) мавжудлиги туфайли, пойабзал таглиги ишлаб чиқаришда ундан термопластик материал сифатида фойдаланиш мумкин. Кўпиклантирилган ва композитланган *ПЭВД* олиш пойабзал таглигини учун материал сифатида қўллаш имкониятини беради.

Юқори молекуляр бирикмаларнинг хусусияти на фақат кимёвий табиати билан аниқланади балки, молекуляр занжирнинг структуравий параметрлари: ўлчамлари, мономерли звеноларнинг фазовий жаланиши, тармоқланган структураларнинг мавжудилини билан ҳам аниқланади.

Пойабазал учун синтетик таглик материаллар олишда юқористиролли смолаларга нисбатан, СКН асосидаги полимер композициялари рецептураларида ПЭВДнинг асосий компонент бўлиб, пластификатор сифатида ишлатилиши бир қатор афзалликларга эга. Бунда полимер таглик композицияларининг юқори емирилишга бардошлилигини, узилишда юқори мустаҳкамлик чегараси, айниқса юқори хароратларда ( $93^{\circ}\text{C}$ ) чидамлилиги таъминланади.

Агар, тўлдирилмаган СКН каучукка юқористиролли смола қўшилса (*100 оғир. с.* каучука *20 оғир. с.*) полимер композициясининг узилишдаги юқори мустаҳкамлик чегараси *47 кгс/см* ва емирилишга бардошлилиги *107 ай/дақ* ташкил этади, агар смолага ПЭВД 1:1 нисбатда қўшилса, бу кўрсаткичлар *70 кгс/см<sup>2</sup>* гача, емирилишга бардошлилиги эга *206 ай/дақ*, ошади, яъни намунага нисбатан 2 баравар ортиши таъминланади. Тўлдирилмаган СКН га ПЭВД киртилиши бошқа физик –механик хусусиятлар кўрсаткичини ҳам оширди. Пойабазал учун синтетик таглик материаллар олишда, таркибига *100 оғир.соат* СКН-40 маркали каучукка *30 оғир.с.* ПВДЭ қўшилган полимер композициялари хусусиятлари 5-жадвалда келтирилган.

Натижада полимер композитларининг мустаҳкамлигини эластомерлар билан таққослаш мумкин. СКН каучуги вулканизатори билан тўйинтирилмаган турли маркадаги полимер композитларининг кўрсаткичлари 6 жадвалда таққосланган .

5-жадвал

Таркибига ПЭВД киритлган полимер композицияларнинг хусусиятлари ва физик-механик кўрсаткичлари

<i>Кўрсаткичлар</i>	<i>ПЭВД</i>	<i>Тақдим этилаётган</i>
---------------------	-------------	--------------------------

	қўшилмаган мавжуд композиция (назорат қилинувчи намуна)	ПЭВД қўшилган полимеркомпозицияси
Узилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кгс/см <sup>2</sup> .	84 154	104 181
Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кгс/см <sup>2</sup>	253	287
Узайиш, %:	18	15
нисбий . . . . .	53	59
қолдиқ . . . . .	86	83
300% чўзилишдаги модуль, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .	0,93	0,76
Шор бўйича қаттиқлик, шартли.бирлик. . .	0,87	1,54
... . . . .	6,0	6,5
Зичлик, г/см <sup>3</sup> . . . . .	52	39
Чок узилиши қаршилиги, кгс/мм қалинликда .	130	127
Йиртилишга қаршилиги, кН/м . . . . .	-56	-53
... . . . .		
Урилиб қайтиши бўйича эластиклик , % . .		
... . . . .		
Такрорий эгилишга бардошлилиги , минг. цикл . . . . .		
Мўртлик ҳарорати, °С . . . . .		

6-жадвал

Кўрсаткичлар	Рецептура бўйича тайёрланган полимер композициялари			
	№1	№2	№3	№4
Муни бўйичаёпишқоқлик, 100 °С, шартлибирликда. . . .	35	40	43	54
Муни бўйича вулканизция остидаги вақти («скорчинг») 125 °С, мин. . . . .	6,9	3,7	4,7	5,0
Вулканизациялаш вақти, 150 °С, мин . . . . .	3	4	3	3
300%-ли чўзилиш модули, кГ/см <sup>2</sup> . .	22	37	58	29
Узилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кГ/см <sup>2</sup> . . . . .	95	150	70	145
Узайиш, % . . . . .	650	800	300	670
Шор бўйича қаттиқлик, шарт. бир. . . . .	53	66	88	54
Зичлик, г/см <sup>3</sup> . . . . .	1,39	1,23	1,43	1,1

6-жадвалдан кўришиб турганидек, полимер композитлари мустаҳкамлик кўрсаткичлари бўйича вулканизацияланган каучукдан паст эмас. Улар совуққа юқори бардошли хусусиятга эга эканлиги билан ҳам вулканизацияланган каучукдан фарқ қилади.

Бироқ, полимер композитларининг иссиққа бардошлиги паст бўлиши уларнинг камчилиги ҳисобланади; ҳарорат 50 °С дан ошиши билан доменлар юмшаб қолади, узелларни боғлаб турувчи функцияси заифлашади; бунда материалнинг мустаҳкамлиги камаяди. Аралашмадаги компонентларнинг нисбатига ва қайта ишлаш режимига боғлиқ бўлган ҳолда уларнинг хусусиятлари ўзгаради. Чунки, поликомпозитдаги қаттиқ блоклар миқдори 15 дан то 80% гача ортиши билан чўзилишга мустаҳкамлиги аввал ошиб боради ва 30% да максимумга етади, сўнгра камайиб боради. Худди етарлича вулканизацияланмаган каучукдан(15% СКН) полимер композитига (20÷40% ВА+ПЭВД) ва ниҳоят термопластик полимергача (60÷80%) ўтиш жараёни юз беради. Шунинг учун синтетик таглик материал тайёрлаш учун рецептура таркибига 20÷30% ПЭВД киритилган полимер пойабзал композициялари қўлланилади. Бундан ташқари гомо полимерлар нисбати композитлар хусусиятига, элатомерлар блоки молекуляр массасига сезиларли даражада таъсир этади. ПЭВД. блокларнинг молекуляр массаси 7÷15 минг ваэластомерлар блокларнинг молекуляр массаси 20÷80 минг дан иборат бўлса, энг яхши комплекс кўрсаткичлар таъминланади.

Пойабзал таглиги учун синтетик материаллар олишдаги рецептураларда фаол тўлдиргич сифатида термик сажалар ёки калоин, мел, талк ва ЭВА сополимери чиқиндилари, шунингдек, каучук билан тўлдирилган ПЭВД киритилса, уларнинг эскиришга чидамлилиқ хусусиятлари ошади.

Рецептураларда реакцион аралашманинг сажага ўхшаш мустаҳкамлигини кучайтирувчи пластификатор сифатида СКН асосида олинган ПЭВДни ишлатилиши ва ЭВА сополимери чиқиндисини – тўлдирувчи сифатида ишлатилишида аралашмаларда бир мунча бошқачароқ ҳолат кузатилади.

Резинала аралашмаларнинг таркибига 40% сажани киритилиши узилишдаги мустаҳкамлик чегараси 220 кгс/см, нисбий чўзилиш

кўрсаткичини 605% ва ТМ-2 русумли микротвердомер ускунасида ўлчанган қаттиқлиги 54га тенглигини таъминлади.

Полимер композициялари рецептураларига пластификатор сифатида 20 % каучук ПЭВДнинг киритилиши ва сажа ўрнига худди шу микдордаги ЭВА сополимери чиқиндисини тўлдирдирувчи сифатида киритилиши, композицияларининг узилишдаги мустаҳкамлик чегараси  $214 \text{ кгс/см}^2$ , нисбий чўзилиш кўрсаткичи 593%, ТМ-2 русумли микротвердомер ускунасида ўлчанган қаттиқлик – 58ни ташкил этди.

Пойабзал таглиги учун қўлланиладиган синтетик материалнинг тажрибавий намунасини тайёрлашда қуйидаги асосий технологик жараёнлар: қадоклаш торозларда амалга оширилди, полимерли композит тайёрлашда компонентларни аралаштириш жараёни қуйма агрегатда,  $90 \div 110^\circ\text{C}$  ҳароратда, анчагина итенсив  $160 \div 190^\circ\text{C}$  ҳароратда амалга оширилди.

(СКН+ПЭВД полимера) муҳитида аралашмадаги турли компонентларни сезиларли даражада бир текис тақсимланишини таъминлаш учун компонентларни аралаштириш жараёни юқори ҳароратларда ўтказилди. Компонентларни аралаштириш жараёнида аралашманинг қайишқоқлигини ҳисобга олган ҳолда ва вулканизация таъсиридан бартараф этиб, полимер композициясига мувофиқ равишда компонентларни танлаш ва киритишга алоҳида эътибор қаратилди.

Белгилаб қўйилдики, бунда сажа каучукка етарлича узоқ вақт муддатида киритилади, олтингугурт сульфати эса осон ва тез киритилади. Қоидага биноан, полимерли аралашмага олтингугурт, сульфат ва ғовакҳосил қилувчи аралаштриш жараёнининг охирида ёки аралашма тиндирилгандан сўнг силлиқлашдан аввал киритилади. Алаштириш жараёнининг ҳарорат режими, полимерли композицияга алоҳида компонентларни киритиш тартиби ва давомийлиги на фақат жараён давомийлиги тезлигига, балки пойабзал таглигининг бир текисли физик-механик кўрсаткичларига сезиларли даражада таъсир этади. Қуйида

Ғовакли полимер композитлар учун мўлжалланган ингредиентларни киритиш тартиби ва уларни аралаштириш давомийлиги, компонентларни бир босқичли усулда аралаштириш усули келтирилган.

Компонентларни кет-кет киритиш тартиби	Аралаштириш давомийлиги, мин
СКН + ПЭВД + канифоль	3гача
Рух оксиди	4 – 6
Оқ сажа+ вазелин	7 – 8
Ғовакҳосил қиоувчи+ каптакс	8 – 9
Олтингугурт, сульфат	9 – 10

Ингредиентларни аралаштириш жараёнининг умумий давомийлик цикли 10÷15 мин ни ташкил этди. Серияли ишлаб чиқаришда икки-уч босқичли арлаштиришдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади, бунда полимерли композит массасида барча матриаллар сезиларли даражада бир текисда тасимланади. Икки босқичли аралаштиришда полимерлардан, тўлдиргичлардан, юмшатувчи ва тезлаштирувчи активаторлардан таркиб топган жилосиз аралашмалар тайёрланади. Аралаштириш жараёни 140÷200 °C ҳароратда 5÷7 мин вақт муддатида амалга оширилади. Аралаштириш жараёни якунига етгандан сўнг жилосиз аралашма листларга қуйилади ва кейин совитилади. Сўнгра навбатдаги аралашма олиш босқичида яна бир бор қолган компонентлар (тезлатувчилар, ғовак ҳосил қилувчилар ва олтингугурт ) билан аралаштирилади. Аралаштириш жараёни якунида аралашма 80÷ 90 °C ҳарорат бўйича ва бир қатор ҳолатларда жараён давомийлиги бўйича назорат қилинди. Шунингдек, унинг пластиклигини, ҳалқали модулини, зичлигини, композитнинг ўрнатилган физик-механик хусусиятлари кўрсаткичларини аниқлаш йўли билант тайёрланаётган аралашма сифати бўйича аралаштириш жараёнини назорат қилиш амалга оширилди.

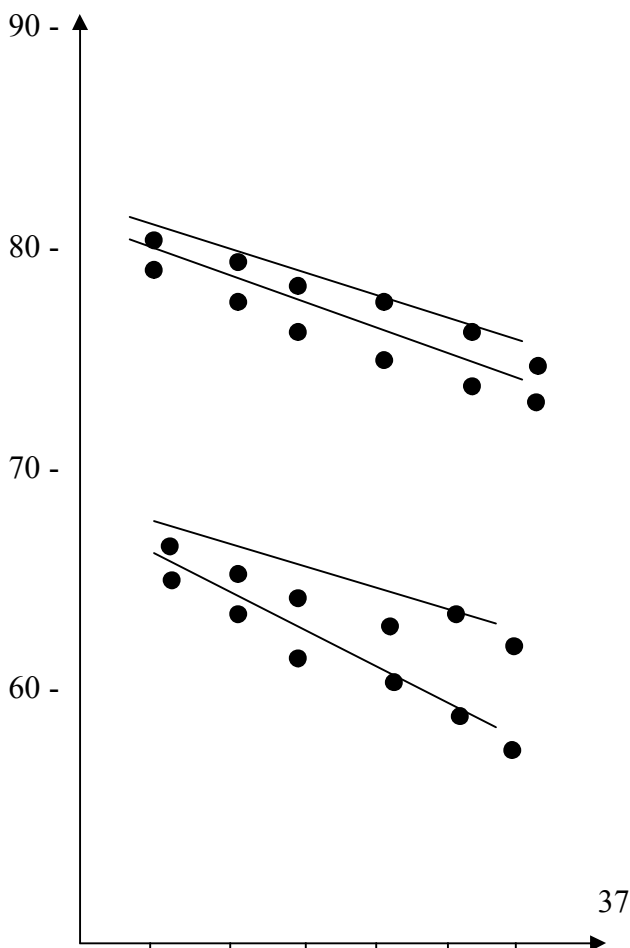
Қаттиқлик- бу полимер материалларининг, шу билан бир қаторда пойабзал таглиги учун мўлжалланган композицияларнинг муҳим аҳамиятга эга бўлган механик хусусиятларидан бири бўлиб ҳисобланади, ёки уўбу кўрсаткич орқали таглик резинанинг емирилишга бардошлилик

бўйича механик хусусиятларини аниқлаш мумкин. Бирок, ушбу композицион материалларда номоён бўладиган емирилиш ўзгаришини оддий қаттиқликни ўлчайдиган ускуна ёрдамида оддий усулда аниқлаш мумкин. Қаттиқликни ўлчайдиган ускунада аниқланадиган юза қатламнинг қаттиқлиги эластомерларнинг емиришда натижасида ўзгарадиган структуравий тавсифи ҳисобланади.

Лаборатория шароитида полимерли пойабзал композицияларнинг турли зичликка эга бўлган тўртта 1, 2, 3 ва 4рақамли намуналари абразив емирилиш кўрсаткичи бўйича стандарт усулдан фойдаланилган ҳолда, синовдан ўтказилди. Сўнгра ТМ-2 русумли микротвердомер ускунасида қаттиқлик ўлчанилди, уларнинг натижалари 4-расмда акс эттирилган.

1-расмдан кўришиб турганидек, ейилиш жараёнида полимер композицияларининг қаттиқлик кўрсаткичи камаяди, бу вақтда ТМ-2 ускунаси кўрсаткичлари бўйича қаттиқлик амалий жиҳатдан ўзгармаган. Қаттиқлик кўрсаткичининг ўзгариши, кўришиб турганидек, полимернинг юза қатламини механик-кимёвий парчаланиши жараёни билан боғлиқ

*Қаттиқлик, шартли бирликларда*



4-Расм. Пойабзал таглиги учун мўлжалланган полимер композицияли турли хил намуналари қаттиқлигининг ейилиш вақти давомийлигига боғлиқлиги.

Оддий таглик материаллар учун мўлжалланган полимер композитлари 0,25÷0,40 чегарада пластикликка эга бўлди. Олинган полимер композити до 30÷40 °С ҳароратгача ҳаво билан совитилди, сўнгра уни 12÷24 *соат* вақт муддатида “дам олиш” га қўйилди. Қоидага биноан, “дам олиш” натижасида физик-механик кўрсаткичлар бир текислиги яхшиланади ва тайёр таглик материалларнинг киришиш кўрсаткичлари камаяди. Аралашмаларни листларга жойлаштириш бир ярим метрли жуваловчиларда амалга оширилди. Листли жуваловчи жувалари мунтазам равишда совуқ сув билан совитиб турилди, таглик аралашмага ишлов бериш учун уларнинг ҳарорати 80÷90 °С дан ошмади. Олдинги жуванинг ҳарорати 60÷70 °С, орқа тоиондаги жуванинг ҳарорати эса– 70÷80 °С ташкил этди.

1,5-метрли жуваларда таглик материал учун мўлжалланган аралашманинг қиздириш режими 8-жадвалда келтирилган

## 8-жадвал

Олтингурут ва ғовакҳосил қилувчи модданинг рангли таглик аралашмасига киритиш ва қиздириш режими

<i>Операция</i>	<i>Жувалар орасилаги тиркиш, мм</i>	<i>Давомийлик, мин</i>
Аралашмани қиздириш . . . . .	5 – 7	4
Аралашмани қиздириш, унга олтингурут ва ғовак ҳосилқилувчини киритиш . . . . .	4 – 6	10
Аралашма ва қирқимларни қиздириш. . .	5 – 7	4
Қирқимларни қиздириш . . . . .	5 – 7	3

Аралашма қиздирилгандан сўнг, шунингдек, ғовакҳосил қилувчи ва олтингурут киритилгандан сўнг ҳарорат 90 °С, дан ошмаслиги керак,

чунки юкори хароаратда аралашма барвақт кутилгандан олдин вулканизация таъсирига тушиб қолиши мумкин, бу кейинги технологик операцияларга салбий таъсир кўрсатади. Тажриба натижаларидан маълум бўлдики, бунда полимер композитининг талаб қилинган пластиклигига эришиш учун реакцион масса ингредиентларни киритиш кетма-кетлигига ва компонентлар сарфи меъёрларига самарали риоя қилиш керак. Пластиналар учун чала маҳсулот оғирлиги 1300г ни ташкил этади, композит зичлиги 0,45 г/см га тенг, умумий оғирликка нисбатан ғадирбудурлар оғирлиги 1,5÷2%ни ташкил этди, оғирлиги бўйича 10 марта паст зичликка эга бўлган полимер композитининг вазни эса 0,58 г/см<sup>3</sup> ташкил этди, композитнинг умумий оғирлигига нисбатан ғадирбудирлик оғирлиги 8÷9% дан иборат бўлди.

Полимер композициялари таркибида ЭВА сополимери чиқиндилари 20% ниташкил этган тажрибавий полимер пойабзал композитлари намуналари билан, таркибиган СКН-40 маркали каучукка нисбатан 30% ПЭВД киритилган назорат қилинаётган намуналарнинг қиёсий хусусиятлари 9-жадвалда келтирилган

Полимер композитларнинг физик-механик хусусиятларини қиёсий таққослаш  
9-жадвал

<i>Кўрсаткичлар</i>	<i>Назоарт қилинувчи намуна</i>	<i>Тажрибавий намуна</i>
Узилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кгс/см <sup>2</sup>	16	14
Нисбий чўзилувчанлик, %	400	810
.....	13	59
300% 300% чўзилиш модули кгс/см <sup>2</sup>	33	64
ТМ-2 ускунаси бўйича қаттиқлик, ш. бир. . .	270	115
Водород бўйича газўтказувчанлик		

Пойабзал таглиги олиш учун мўлжалланган синтетик материаллар яратишда аралашманинг алоҳида компонентларини ва уларнинг би-бирига мос келиши бўйича ўзига хос хусусиятларини, ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини ҳисобга олиш лозим. Енгил оддий

резиналарнинг муҳим аҳамиятга эга бўлган физик-кимёвий, механик ва эксплуатацион хусусиятлари, йилнинг турли фаслларида фойдаланиладиган пойабзал таглигини олишда кенг диапазондан фойдаланиш имконини беради.

Турли хил синтетик таглик материалларнинг қиёсий хусусиятлари тўғрисидаги маълумот 11-жадвалда келтирилган.

Пойабзал таглиги олиш учун мўлжалланган синтетик материаллар ишлаб чиқаришда вулканизация муҳим аҳамиятга эга бўлган технологик жараёни ўзида номоён қилади, бунда олинган резинали аралашмалар мустаҳкамланади, макструктураси ўзгаради, тайёр маҳсулотларнинг керакли комплекс кўрсаткичлари, айниқса эксплуатацион хусусиятлари уларга боғлиқ.

Пойабзал таглиги олиш учун мўлжалланган синтетик материалларнинг қиёсий хусусиятлари

11-Жадвал

Пойабзал таглиги учун қўлланиладиган материаллар	Свойства					Қалинлик мм
	Зичлик, г/см <sup>3</sup>	Узилишдаги мустаҳкамлик чекчегараси, кгс/см <sup>2</sup>	Узайиши, %		ТМ-2 ускуначи бўйича қаттиқлик	
			нисбий	қолдиқ		
Говакли енгил полимерли пойабзал композитлари	0,40÷ 0,65	18,8÷33,6	180÷430	7÷32	33÷56	8÷16
Чармсимон резиналар	1,06÷ 1,30	67÷110	128÷490	20÷75	80÷95	3,2÷ 3,7

Қоидга биноан, ушбу мураккаб физикавий-кимёвий жараён юқори ҳароратларда амалга оширилади. Вулканизациялаш жараёнини ўтказишда композит таркибига ва пойабзал таглигининг эксплуатацион хусусиятини тавсифловчи синтетик материалларнинг физик-механик кўрсаткичларига, емирилишга юқори бардошли бўлишига алоҳида эътибор берилади.

Пойабзал таглиги олиш учун мўлжалланган синтетик материалларни вулканизациялаш бўғли гидравлик пресслардаги 160 °С ҳароратда, 8÷18 мин вақт муддатида пресс-қолипларда амалга оширилади. Монолит

структурага эга бўлган таглик резиналарни вулканизациялаш жараёни 25÷40 кгс/см<sup>2</sup>га бўлган доимий солиштирма босим остида амалга оширилди. Аралашма таркибига ғовак ҳосил қилувчи модда киритилган резиналарни вулканизациялаш ниҳоятда мураккаб жараённи ўзида номоён кидади, чунки унга қўшимча ғовакҳосил қилувчи жараён қўшилади.

Ғовакҳосилқилувчи жараёнларни ва вулканизациялашни тўғри бирлаштириш сезиларли даражада ғовакли композиция структурасига ва унинг сифатига боғлиқ бўлади. Ғовакли полимер композитли аралашмаларни вулканизациялаш жараёни қуйидаги босқичларда амалга оширилди: реакцион аралашма қиздирилди ва улар қолипга солинди; ғовак ҳосил қилувчи парчаланди ва композицияси газ- ҳаво кислороди билан тўйинтирилди; олефин полимерли асосни (ВА) аралашманинг бошқа аралашма компотентлари, айниқса ПЭВД билан ўзаро боғланиши; тезлатгичли гуруҳлар ва вулканизациялаш жараёни фаоллаштирувчилари иштирокида АН:ВА сополимери ва акрил каучуги сульфати билан ўзаро боғланиши;

Вулканизациялаш усулига ва полимер композициялар хусусиятига боғлиқ бўлган ҳолда бу босқичларга турли талаблар қўйилади, лекин ғоваксиз полимер композицияларга нисбатан ғовакли полиер композицияларда пластикли хусусиятини ошириш жараённи тўғри ўтказишнинг мажбурий шарти ҳисобланади. “Қайноқ” вулканизацияда пресслаш усулидан ташқари, “такомиллаштирилган” ва «қиздириб, босиб ўрнатиш” усулларида фойдаланилган ҳолда, 150÷160 °С ҳароратларда, ғовакли композицияларни вулканизацияланди. Усулнинг моҳияти шундан иборатки, бунда вулканизациялаш жараёни доимий ташқи босим остида ўтади, чунки ишлов берилмаган маҳсулотнинг ҳажми хар доим пресс-қолип уяси ҳажмидан кичик.

Мазкур усулда олинган ғовакли композициянинг зичлиги пресс-қолип уяси ҳажми ва реакцион полимерли аралашма ҳажми орасидаги нисбат биланр остланади. Ушбу нисбат қанчалик катта бўлса, олинаётган

Ғовакли композициянинг зичлиги шунчалик паст бўлади. Бироқ, пресс-қолип уясининг ўзгармас ҳажмида ишлов берилмаган маҳсулотнинг ҳажми камайиши билан чуқурчадаги ҳаво қатлами ортиб боради. Бу вулканизациялаш жараёни ўтиш муддатини ошиб кетишига олиб келади. Лаборатория ва ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тадқиқотлардан маълум бўлдики, ишлов берилмаган маҳсулотнинг қалинлиги ва пресс-қолип чуқурлигида муҳим аҳамиятга эга бўлган ҳаволи муҳитнинг кам бўлганлиги сабабли,  $0,5 \text{ г/см}^3$  дан кам бўлган зичликда ғовакли композицияни олишнинг иложи йўқ.

$0,6 \text{ г/см}^3$  ва ундан юқори зичликка эга бўлган ғовакли полимер композициялар нисбатан паст физик-механик кўрсаткичларга эга, бу биринчи навбатда йирик нотекис ғовакли макроструктура олиниши билан боғлиқ. Вулканизациялашнинг бу усулида бошқа талаблар билан бир қаторда ишлов берилмаган маҳсулотлар юзасида пуфакчалар бўлмаслиги керак (хатто майда). Бу талаб юқори ишлаб чиқариш унумдорлигига эга бўлган ёйгичларда полимерли композицион аралашмани ёйишни деярли инкор этади; жараённи унча катта бўлмаган калибрлаш жўваларида қайта-қайта такрорий ёйиб, ўтказишга ва юзадаги пуфакчаларни қўлда олиб ташлашга тўғри келади. Бундан ташқари аралашма киришувчанлигини бартараф этиш учун ишлов берилмаган пластиналар силлиқлангандан сўнг вулканизациялашга қадар суткалик ётқизишиб, дам берилиши керак, акс ҳолда ғовакли композицияларнинг зичлиги ўзгарувчан бўлади. Бунда қолипли таглик буюмларни қиялаб текисламасдан ишлаб чиқариш имконияти мавжудлиги, юқори зичликка эга бўлган ғовакли полимер композицияларнинг афзаллиги ҳисобланади.

Полимерли композицияларни қиздириб босиб ўрнатиш усулидан фойдаланган ҳолда вулканизациялашда, такомиллаштирилган усулидан фарқли, пресс-қолип чуқурлиги ҳажмига қараганда, бир неча катта ҳажмдаги ишлов берилмаган маҳсулот қўлланилади. Вулканизациялаш жараёни иккита турли юқори- $(25 \div 30 \text{ кгс/см}^2)$  ва паст  $(1 \div 2 \text{ кгс/см}^2)$  ташқи

босим катталигини алмаштириб, амалга оширилади. Вулканизациялаш вақти давомийлигига боғлиқ бўлган ҳолда, юқори ва паст босимларда ғовакли композиция зичлиги ростланади, уларга худди шундек, аралашмадаги тезлатгич ва ғовакҳосилқилувчи типи ва дозировкаси таъсир этади. Тезлатгич қанчалик самарадор бўлса, шунчалик композиция рецептурасида унинг таркиби кам бўлиши керак. Бу муносабатларда ғовакли полимер композициялар учун кумуляция (моддаларнинг тўпланиб инерцион таъсир этиши) характериға эға бўлган, масалан, тиурам тезлатгичлари келажакги бор тезлатгичлар ҳисобланади. Ғовакли полимер композицияси рецептурасида бундай типдаги тезлатгичларни мавжудлиги ғовак ҳосил қилиш жараёни яхши шароитларда, айниқса вулканизациялашнинг биричи босқичида яхши ўтишини таъминлайди.

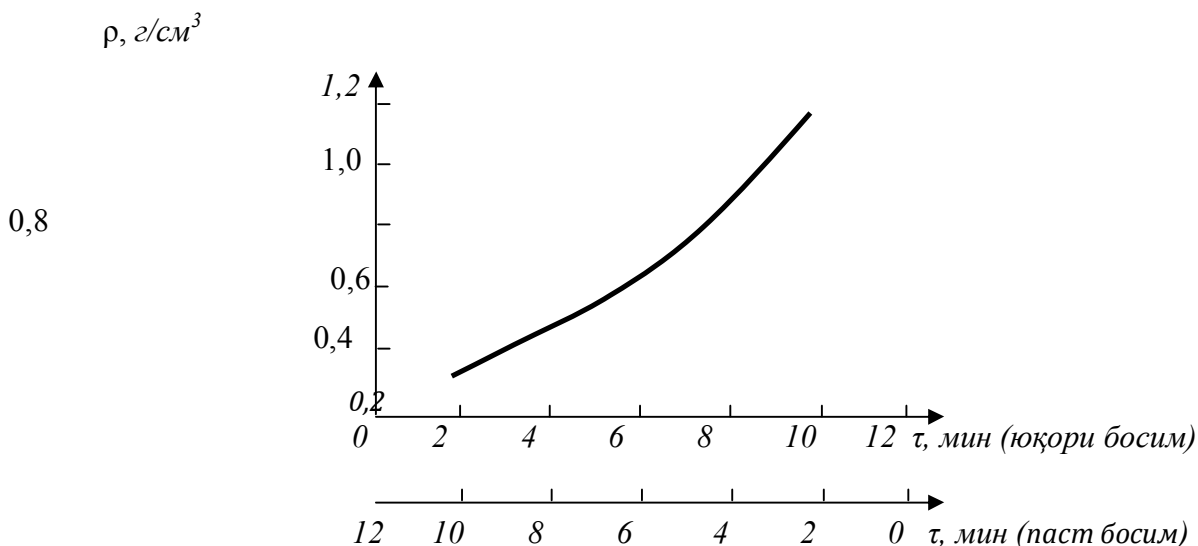
Қиздириб босиб -пресслаш усулида оддий композитларни вулканизациялашда олинаётган композицион материалнинг зичлиги узилишдаги мустаҳкамлик чегараси билан боғлиқлигини ҳисобға олиш керак, чунки вулканизациялаш давом этиш муддати турлича бўлганда, турли физик-механик хусусиятларға эға бўлган бир хиил зичликдаги композитлар олиниши мумкин.

Олинаётган ғовакли композитлар зичлигига юқори ва паст гидравлик босимларнинг таъсир этиш муддати 5-расмда келтирилган.

Тадқиқот натижаларидан маълум бўлдики, бунда босиб-пресслаш усулида пресс-қолип уясида ҳаволи қатламнинг мавжуд эмаслиги сабабли вулканизацияланиш давомийлиги такомиллаштирилган усулиға нисбатан сезиларли даражада кам. Бундан ташқари олинаётган ғовакли композитларда реакцион аралашмалар газ билан ва каучук тезлатгичи билан бир текисда тўйинтирилганлиги сабабли юқори физик-механик хусусиятларға эға бўлди.

Такомиллаштирилган ва қиздириб босиб ўрнатиш усулида вулканизацияланган ғовакли композитларнинг физик-механик кўрсаткичлари 12-жадвалда келтирилган.

Қиздириб босиб ўрнатиш усулида вулканизацияланган ғовакли композитлар, вулканизациялангандпн сўнг 10÷12% давомий киришиш хусусиятига эга (ғовакли бўлмаган композитларнинг кириш кўрсаткичи- 1÷1,5%).



*5.Расм. Компонентларни вулканизациялаш жараёнида композитлар зичлиги ва юқори ва паст гидравлик босимларнинг навбатма-навбат алмашиниб келиш режими боғлиқлик графиги.*

Тадқиқот натижаларидан маълум бўлдики, кириш кўрсаткичларини сезиларли даражада камайтириш имконияти мавжуд бўлиб, бунга полимер композициялар аралашма рецептурасида ойнасимон материаллардан (ПЭ,ПС,ПВХ), шунингдек кристалланувчи каучуклардан (паст ҳароратда полимерланган нейрита) фойдаланиш йўли орқали эришилади.

Бундай материалларнинг рецептура таркибида полимер композициялари миқдори ортиши билан киришиш катталиги ва давом этиш муддати камаяди. Бироқ бу материалларни катта миқдорини кўллаш, бир неча марта такроррий эгилишга қаршилик кўрсаткичини кескин камайишига ва паст ҳароратларда композит эластиклиги камайишига олиб келади. Бу полимер композиция хусусиятларига таъсир этувчи ғовакли композиция структурасидаги каркасли тўрлар ҳосил

бўлиши билан боғлиқ, ва у сақлаш жараёнида киршишга тўсқинлик қилади. Ғовакли композитлар вулканизациялангандан ва сутка давомида совитилгандан сўнг махсус киршиш камрасида  $100\div 110$  °C ҳарорат остида ва  $2,5\div 3$  соат вақт муддатида термик ишлов берилади.

Термоишлов беришда киршиш  $8\div 9\%$  га камаяди, яъни ҳақиқий кўрсаткичи  $3\div 4\%$  чегарада қолади. Тажриба натижаларидан кўриниб турганидек, бундай киршиш кўрсаткичларига эга бўлган полимер композицияларини пойабзал саноатида қўлланганда, хатто таглик деталларини мустаҳкамлаш жараёнида юқори ҳароратда ишлов берилган тақдирда ҳам ва пойабзалдан фойдаланиш жараёнида ҳам, пойабзал деталларининг ўлчами ўзгармайди.

Композицияларни юқори частотали қиздиришда уларнинг кириш давомийлиги  $2,5\div 3$  соатдан бир неча минутгача қисқаради. Ғовакли композитлар сифати биринчи ўринда унинг зичлиги, миқдори ва ҳажм бирлигидаги ғоваклар катталиги билан тавсифланувчи макроструктураларга боғлиқ бўлади. Таглик ғовакли полимер композициялардаги ғоваклар катталиги  $0,13\div 0,04$  мм бўлиши керак; таглик хўл бўлиб кетмаслиги учун модда заррачалари орасидаги ковакчалар ёпилган бўлиши керак. Пойабзал таглиги олиш учун фойдаланиладиган ғовакли композитлар макроструктурасига қўйилган маълум талабларни ҳисобга олган ҳолда уларни тайёрлаш усулини ва вулканизация жараёнини ўтказиш усулини танлаш мумкин. Қиздириб босиб ўрнатиш усулида вулканизациялашда нисбатан яхши макроструктура ва ғовакли композициялар анчагина юқори физик-механик кўрсаткичларга эга бўлди, бу ҳақда 13-жадвалда келтирилган маълумотлар далола беради.

Такмиллаштирилган усулида вулканизациялаш натижасида олинган ғовакли композицияларнинг физик-механик кўрсаткичлари пасайиши сабаби шундан иборатки, бу усулда вулканизациялашнинг биринчи босқичида полимерли аралашма бир хил қиздирилмайди (бир томонлама), энг асосийси каучукни кучайтириш жараёни содир бўлмайди.

Турли хил вулканизациялаш усулларида олинган ғовакли  
композицияларнинг физик-механик кўрсаткичлари

13-Жадвал

Кўрсаткичлар	Вулканизация усуллари	
	такомиллаштирилган	Қиздириб босиб ўрнатиш
Узилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кгс/см <sup>2</sup> , . . . . .	20	28
Чўзилиш%:		
нисбий. . . . .	250	370
қолдиқли. . . . .	18	15
ТМ-2 бўйича қаттиқлик. . . . .	40	41
Зичлик, г/см <sup>3</sup> . . . . .	0,73	0,60

Ғовакҳосилқилувчи парчаланишида ажралиб чиқувчи газ хом реакцион аралашмада нотекис тақсимланади, чунки бунда кавакчаларнинг баъзи бир қисми деворлари узилади ва кавакчалар бирига қўшилиб кетади.

Босиб ўрнатиш усулидан вулканизациялашдан фойдаланган ҳолда Пойабзал таглиги учун ғовакли композициядан олинган синтетик материаллар синовдан ўтказилганда ғовакли полимерли пойабзал композициясининг юқори эксплуатацион ва физик-механик хусусиятларга эга эканлиги тасдиқланди. Қуйида вулканизациялаш усулида олинган полимер аралашмани айрим ўзига хос хусусиятлари ва уларни ғовакли композиция хусусиятларига таъсир этиши келтирилган.

Полимерли рекацион аралашмани такомиллаштирилган усулида вулканизациялашда анчагина (0,35÷0,45) пластиклик талаб қилинади, ярим тайёр маҳсулотлар юзаси пуфаксиз бўлиши керак, чунки уларнинг мавжудлиги юқори иш унумига эга бўлган каландрларда (силлиқлайдиган чифирли машина). бир текисда, эластик композицион лента олиш имконини бермайди. Агар ярим тайёр маҳсулотларда пуфак бўлмаса, у ҳолда нуқсонли таглик миқдори 1,0÷1,5% ни, пуфакчалар мавжуд бўлганда эса, 15÷17%ни ташкил этади. Ярим тайёр маҳсулотлар пресс-қолип уяси периметрга қатъий мос қилиши керак. Бу вулканизациялаш усулида олинаётган ғовакли композициялар ўлчами ва зичлигига ярим тайёр

маҳсулотнинг қалинлиги(калибри) сезиларли даражада таъсир этади(14-жадвал).

14-жадвал маълумотларидан кўришиб турганидек, ярим тайёр маҳсулотнинг калибри ортиши билан полимер композициясининг ўрганиб чиқилган зичлик чегарасида деярли камаймайди, таглик материалнинг узунлиги эса ортади. Қиздириб босиб ўрнатиш усулида тўйинган газ билан вулканизацияланиб олинган полимер композити (тагликнинг юрадиган қатлами) озгина ғоваклик мидорига ва юқори физик-механик хусусиятларга эга, ғоваклар миқдори кўп бўлган ички қатлам эса юқори иссиқликлик сақлаш ва амартизацион хусусияларга эга эканлиги микроскопик таҳлилларда тасдиқланди.

Қиздириб босиб-ўрнатиш усулида композицияларни вулканизациялаш уч қатламли ғовакли композитларни иккита вариантда: биринчида рецептура таркибида улкан тезлатгичлар (титурам) миқдори ва ички ғовакли қатлам бўлган иккита монолит пленкалар олиш; икинчида-иккита ғовакли қатлам орасида битта монолит пленка олиш имконини беради. Ғовакли композициялар иккита ғовакли қатламдан ва битта ички монолитли, аввал вулканизацияланган қатламдан иборат.

Такимиллаштирилган вулканизациялаш усулида олинган ярим тайёр маҳсулот калибри, ўлчамлар ва формаланган ғовакли таглик орсидagi

боғлиқлик

14-жадвал

Ярим тайёр маҳсулот калибри, мм	Уя узунлиги 293мм бўлган ҳолатда таглик узунлиги (мм)	Зичлик, г/см
4,1	287	
прессланмаган		
4,4	287	0,67
4,7	296	0,63
5,0	306	0,60

Иккинчи вариандаги кўпқатламли ғовак полимерли пойабзал композицияси, рангали-елимлаш усулида бириктириш учун жуда яроқли, чунки ғовакли композит билан солиштирадиган бўлсак, бу материалда

таглик чоки узилиб кетишига қаршилиги юқори ва 8 дан 2,6 кгс/мм гача кўрсаткичга эга.

Уч қатламли 0,85 г/см<sup>3</sup> зичликка эга бўлган оддий ғовакли полимер пойабзал композицияларнинг физик-механик кўрсаткичлари ва эксплуатацион хусусиятлари 15-жадвалда келтирилган.

15 жадвалдан кўриниб турганидек, уч қатламли ғовак полимерли композициядан тайёрланган таглик синтетик материал, деярли оддий ғовак композицияли аналогик материалларга нисбатан барча кўрсаткичлари бўйича бир қанча афзалликларга эга, яъни юқори қаттиқлик, узилишдаги мустаҳкамлик чегараси ва айниқса юқори чок узилишига қаршилик кўрсатиш хусусиятигаэга.

Оддий ғовакли полимер пойабзал композицияларнинг физик-механик кўрсаткичлари  
15-жадвал

<i>Кўрсаткичлар</i>	<i>Ғовакли композитлар</i>	
	<i>олддий</i>	<i>Уч қатламли</i>
Узилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .	21	26
Узайиш, %:		
нисбий . . . . .	313	287
қолдиқли. . . . .	27	27
ТМ-2 бўйича қаттиқлик. . . . .	39	57
Зичлик, г/см <sup>3</sup> . . . . .	0,83	0,84
Чок узилишига қаршилиги, кгс/мм қалинликда . .	0,87	1,54

Бунинг сабаби шундан иборатки, бунда вулканизациялашнинг биринчи босқичида ҳосил бўладиган ғовакли макроструктура вулканизациялаш жараёнида маҳкамланади. Реакцион аралашмани қиздириб босиб ўрнатиш усулида вулканизациялаш, формаланган ғовакли пойабзал таглиги деталларини олишнинг энг истиқболли усули ҳисобланади, бунда буюмларни пресс-қолипда совитиш поток усулида совитувчи камаераларда амалга оширилади, кейинги пресс-формани қиздириш 150 °С ҳароратгача таъминланади.

Сўнги вақтларда пойабзал ишлаб чиқаришда қиздириб вулканизациялаш усули билан бир қаторда қуйиш усулида юқори босим остида пластик массалардан пойабзал тайёрлашга катта қизиқиш номоён

бўлмоқда. Бу усулда полимерли таглик композит (ЭВА, СКН+ПЭ ёки ПВХ) юқори ҳароратд остида суюқ ҳолатда пресс-қолипга пуркалади. Пресс-қолип тўлдирилгандан ва масса совутилгандан сўнг тайёр пойабзал пресс-қолипдан ажратиб олинади. Пресс-қолипти қиздириш вақти таглик калинлигига ва қўлланиладиган паста рецептурасига боғлиқ бўлган ҳолда 2 дан 6 минутгача ўзгаради. Гидроюритмали иккита позицияли пресслар - пойабзал таглиги деталлари— таглик ва стелек учун мўлжалланган дастгоҳлар ҳисобланади. Пресс-қолиплари автоматик тарзда очиладиган ва ёпиладиган, вертикал бўйича иккиланган колодкалар, иккипозицияли прессларга эга бўлган охириги моделдаги «ДЕСМА» русумли дастгоҳ катта қизиқиш уйғотади. Макроғовакли ва моноклит структурага эга бўлган тагликлар олиш имконияти мавжудлиги мазкур дастгоҳнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланади. Резинали аралашма ва ярим тайёр маҳсулотлар чўзиладиган четиини олдиндан қиздириш учун мўлжалланган махсус курилмада прессда вулканизациялаш вақти 50%га қисқартирилган. Прессда тайёрланган харбийлар этиги ва бошқа пойабзал турлари сув ўтказмайди, бензин ва мойга бардошли. Пресс автоматик тарзда кетма-кет матрицага кирувчи иккита горизонтал қўзғалувчан колодкалар билан жиҳозланган, ярим тайёр маҳсулот пайпоқ кўринишида колодкага кийгизилмайди ва тайёр пойабзал ажратиб олинмайди. Пресс-қолип ЭВА, ПВХ, СКН+ПЭ шприцланган гранулалар билан тўлдирилади. Шприцловчи агрегат шнекли цилиндрдан таркиб топган бўлиб, гидротизим орқали ҳаракатга келади. Цилиндри шнеки берилган ҳароратни қўллаб-қувватловчи қиздириш ва совитиш тизими билан жиҳозланган. Махсус шприцланган сополли каллак гидротизим ёрдамида илгилнама ва қайтма ҳаракатга келади. Навбатдаги пресс-қолип ишчи ҳолатга келишида каллак соплоси пресс-қолипнинг қуйиш тирқишига қарама-қарши томонга келади, шприцли каллакнинг ўзи эса цилиндр шнекидан бир неча миллиметр чўккан ҳолда, пластик узатмани улайди. Пресс-қолип тўлгандан сўнг, шнек узиб қўйилади ва каллак дастлабки ҳолатга қайтади. Пресс-қолип

тўлиб-тошиб кетишига йўл қўйилмайди. Пресс-қолип ўз ўзидан қуфланадиган, тўртта ажратилган қисмдан иборат ( чап ва ўнг яримталик, таглик қисм ва колодка). Пресс-қолип зич туташтириб ёпилганлиги сабабли материал сизиб кетмайди ва талаб қилинган қуйма қалинлиги таъминланади. Пресс-қолипнинг тўлиш вақти пойабзал турига боғлиқ бўлади. Полимерли паста идишлардан *4 атм* босими остида шприцловчи мосламага узатилади. Резинали аралашмани қуйиш моҳияти қуйидагилардан иборат: резинали аралашма қуйма агрегатга 5 мм кенгликка эга бўлган лента ёки гранула кўринишида узатилади. Қуйиш агрегатининг қиздириш цилиндрида аралашма аввалдан берилган маълум ҳарорат остида қиздирилади, бунинг натижасида унинг ёпишқоқлиги камаяди. Қиздирилган масса шнек ёки плунджер ёрдамида сопло орқали ёпилган қолипга сиқиб чиқарилади, бунда қуйиш канали бўйича ҳаракатланишда ишқаланиш кучи ҳисобига кейинчалик резинали аралашма қиздирилади. Қолипга аралашма автоматик равишда дозаларга бўлиниб, узатилади. Регламентланган вулканизациялаш вақти тамом бўлгандан кейин қолип автоматик тарзда очилади ва буюм чиқариб олинади. Кейинчалик буюмга ишлов беришда, фақатгина ортикча қуйма қолдиқлари олиб ташланади. Пресс-қолип ёпиқ ва босим остида бўлгани учун, алалашма узатилиши дозаланган сабабли буюмда ғадир-будурликлар бўлмайди.

Қуйма усулнинг ўзига хос хусусиятлари шундан иборатки, бунда вулканизациялаш вақти сезиларли даражада қисқартирилган. Қўйма усулда аралашма қиздириш цилиндрида ва сопло орқали ўтаётган вақтда қиздирилади, шунинг учун у  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  га яқин ҳарорат остида ёпишқоқ масса кўринишида қолипга тушади.

Кейинчалик аралашма тез вулканизациялаш учун қолипда ( $170\div 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ҳароратигача  $20\div 40\text{ сек}$  вақт муддатида қиздирилади. арашмани қолипга қиздирилган ҳолатда қолипга тушиши вулканизациялашнинг қисқача циклини таъминлайди.

Ғовакли енгил полимер композиция рецептураси таркибидаги полимернинг миқдори (60%)ни ташкил этади, шу билан бир қаторда аралашмадаги каучукнинг улуши 50% ни ташкил этади. Аралашма таркибидаги бундай катта миқдор буюмнинг физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларига таъсир этади.  $0,3 \div 0,5 \text{ г/см}^3$  зичликка эга бўлган ғовакли енгил рангли ва қора полимер пойабзал композицияларининг рецептураси 16 жадвалда келтирилган.

Полиолефин аралашмалар катта амалий қизиқиш уйғотади. Полимер аралашмалар турли компонентларни аралаштириш натижасида олинади, уларни тайёрлаш усули полимерлар табиатига ва улардан қандай мақсадларда фойдаланишга боғлиқ. Полимерлар эритмасида дисперс заррачалар ўлчами  $0,5 \div 10 \text{ мкм}$ ни ташкил этади; агар эритмаларни аралаштириш шароитида полимерлар термик парчаланиши талаб қилинган ёки олинаётган аралашма у ёки бу материал (елимлар ёки герметиклар) олиш учун мўлжалланган бўлса, у ҳолда полимеризациялаш усулидан фойдаланилади.

16. жадвал

Ғовакли композитларнинг рецептураси

Ингредиентларни хажми, вес %	Пойабзал таг деталларнинг материали	
	рангли	қора
Каучук СКН-40	35,00	35,00
ПЭВД (низкой плотности)	15,00	15,00
Сажа газовая	–	18,27
Сажа белая	17,80	–
Канифоль	2,00	1,49
Вазелин	2,00	1,49
Стеариновая кислота	2,00	1,98
ПВХ (термопластифицированный)	10,00	10,00
Окись цинка	4,00	3,97
Литопон	5,00	3,56
Пигменты	0,40	0,50
Каптакс	0,30	9,21
Сера	1,50	1,50
Порообразователь (ЧХЗ-50)	5,00	6,00

Ғавакли пойабзал таг деталларини олиш учун эффективный спорофор ЧХЗ-21 ишлатилади. 17 жадвалда ПЭ-пластикат состави ва паста уларни физик-механик хусусиятлари кўрсатилган.

Плотность, $г/см^3$	0,8	
Относительное удлинение, %		207
Остаточное удлинение, %	12	
Сопротивление раздору, $кН/м$	6,0	
Предел прочности при растяжении, $МПа$	4,0	
Эластичность, %	18	
Твердость по Шору, усл. ед.		44
Устойчивость к многократному изгибу, тыс. циклов		130

17. Жадвал

<i>Ингредиент</i>	<i>Назначение ингредиента</i>	<i>Количество, масс.ч.</i>
ПЭВД (ПЭНП) + СКН-26	ТЭП-композит	100
Диоктилфталат (ДОФ)	Пластификатор	25÷30
Двухосновный фосфат свинца	Стабилизатор	15÷20
Дифенилпропан	То же	5÷10
Стеарат кальция	Смазка (дубликат)	3
Стеарин	То же	5÷10
Диоксид титана	Белый пигмент	2
ЧХЗ-21	Порообразователь	5÷25

Олинган полимер композициясининг саноатда маълум ЭВА сополимеридан афзаллиги ва нисбатан устунлиги шундаки, у яхшироқ физик-механик хоссаларини намоён қилди. Синтез жараёни оддий ва кўшимча мураккаб ускуна, юқори босим ва ҳароратларни талаб этмайди. Қуйилишнинг технологик режимларипойабзал учун полимер таглик композицияларининг юқори емирилишга бардошлилигини кафолатлайди.

### **Лойиҳани бажариш даврида олинган энг муҳим ва аниқ натижалар**

Юқори босимли (паст зичликка эга) полиэтилен (ПЭВД) ва винилацетат (ВА) асосида олинган сополимернинг молекуляр тавсифлари аниқланди: молекуляр массаси  $-80\ 000 \div 130\ 000$  у.б. тенг бўлди. Сополимер таркибидаги мономерлар звенолари тадқиқ этилди. ПЭВД:ВА системасидаги мономерлар нисбати 30:70 бўлганда молекуляр массаси  $150 \div 200$  минг углеводород бирлигидаги ПЭВДнинг полимерланиш

даражаси 5357÷7142 шартли бирликка тенг бўлди. Сополимерланиш реакцияси тезлиги, маҳсулот унуми ва хоссаларига мономерлар миқдорларининг нисбати ҳамда ҳароратнинг таъсири ўрганилди. Сополимер унумининг энг юқори кўрсаткичи, ПЭВД:ВА композицияси мономерларининг 40:60 нисбатида кузатилди. 5% гача конверсияда концентрация билан тезликнинг ўзгариши тўғри чизиқли бўлади, шу сабабли сополимерланиш кинетикаси, одатда 5% гача конверсияда ўрганилади. Таҳлиллар шуни кўрсатдики, эритмада ёки массада (со)полимерланиш синтез жараёни олиб борилганда, сополимернинг молекуляр-массавий тақсимланиши суут бўлди. Эмульсион полимерланишнинг афзаллиги шундаки, полимерланиш жараёнининг полидисперслиги тор, молекуляр-массавий тақсимланиши ўртача молекуляр массага яқин ва оқибатда, (со)полимерни физик-кимёвий ва механик хоссалари яхшироқ бўлади. Сополимер таркибида ВА мономерни нисбатининг ошиб бориши, олинган полимер композициясининг қаттиқлиги, ҳароратга чидимлилиги ва кристаллигини камайтириб, шу билан бирга зичлик, эластиклик, ёпишқоқлик (адгезия) ва пластиклик хусусиятларини оширади. ПЭВД:ВА композициясида иккинчи мономер миқдорининг ортиши эластиклик хусусиятини ошишини таъминлади. Полимерларнинг ҳар қандай нисбатида ароматик углеводородларда эрийдиган чизиқли ва тармоқланган сополимерларнинг синтези амалга ошади. Дастлабки ПЭВДнинг хоссалари ва молекуляр тавсифларини билиб ҳамда реакцион аралашмага киритиладиган мономерлар (ПЭВД, ВА)нинг, инициаторлар (ДАК, ПК, ПБ)нинг миқдорларини, ҳароратни ўзгартирган ҳолда, таркиби ва хоссалари йўналтириладиган термопластик полимер композициясини олинишига эришилади. Натижада, сополимер синтези орқали унинг таркиби ва ўз-ўзидан сополимер хоссаларини йўналтирилишига эришиш мумкин.

Натижада, полимер композициялар таркибида ПЭВДнинг ишлатилиши билан фаол функционал гуруҳли пайванд сополимерларнинг

модификациялари олинди, улар орқали эса, бўёқланиш, ёпишқоқлик яхшиланиши билан бирга, ёнувчанлик хусусияти камайди. Синтез жараёни оддий шароитда, атмосфера босими остида, паст ҳароратларда олиб борилиши ҳамда полимер композитининг ихтиёрий ҳар қандай нисбатдаги таркиби ва кенг диапазонли физик-механик хоссаларининг йўналтирилганлиги, шунингдек иккиламчи хомашё ва материалларининг ишлатилиш имкониятларининг мавжудлигини таъминлади.

Акрилонитрил ва *n*-бутилметакрилат асосида синтез қилинган сополимер эритмасининг қовушқоқлиги, иккинчи мономер миқдорининг эрувчанлиги билан ортиб борди. Сополимер таркибида мономерлар аралашмасига нисбатан акрил мономерининг улуши кўпроқ эканлиги аниқланди. Бу ҳолатда ҳам чизикли сополимер ҳосил бўлди.

Шундай қилиб, лаборатория шароитида олиб борилган тадқиқот натижаларидан, агрессив муҳитлар таъсирига юқори бардошлиликка эга бўлган, ПЭВД ва ВА ҳамда АН ва *n*-бутилметакрилат асосидаги термопластик полимер композициялар олинди ҳамда уларни пойабазал ишлаб чиқариш соҳаси учун таглик синтетик материаллар олиниш мақсадида ишлатилиши таклиф қилинди.

### **III. ТЕХНОЛОГК ҚИСМИ**

#### **3.1. Лойхаланаётган пойабзални таърифлаш**

Қишки фаслга мўлжалланган харбийлар учун синтетик резина тагликли қўйма усулда бириктирилган баланд дастакли (24 см) астари мўйнадан иборат ботинка.

Тановор конструкцияси: қўйма дастакли эркаклар баланд дастакли ботинка, бетлик, тилча, баланд ёпиқ клапан, , гулчин, тепаси халқа орқа ташқи тасма, дастакнинг тепа қисмида юмшоқ жияк, тасма, блочка ва илгаклардан иборат.



7 Расм. Лойхаланаётган пойабзални ташқи кўриниши.

Жадвал 18

Пойабзалнинг модел паспорти

Детал номи	Жуфтдаги сони	Тайёр пойабзалдаги қалинлиги, мм	Материал номи	Материалга ГОСТ ёки ТШ
Бетлик	2	1,1-1,5	Хром чарм	ГОСТ 939-94
Пастки дастак	4	0,9-1,3	Хром чарм	ГОСТ 939-94
Юқори дастак	2	0,9-1,3	Хром чарм	ГОСТ 939-94
Гулчин	2	0,9-1,3	Хром чарм	ГОСТ 939-94
ОТТ	2	0,9-1,3	Хром чарм	ГОСТ 939-94
Тилча	2	0,9-1,3	Хром чарм	

Клапан	4	0,6-1,1	Астарлик чарм	ГОСТ 940-81
Блочка ости	4	0,6-1,1	Астарлик чарм	ГОСТ 940-81
Штаферка	2	0,6-1,1	Астарлик чарм	ГОСТ 940-81
Юмшоқ кант астари	2		Астарлик чарм	ГОСТ 940-81
Чўнтак	2	0,8-1,2	Астарлик чарм	ГОСТ 940-81
Бетлик, Дастак, Тилча астари Қўйма патак	2 4 2 2	1,5-2,0	Қўй чарм	ГОСТ 940-81
Блочкалар	24	-	Металл	НТД
Илгаклар	16	-	Металл	НТД
Қўйма патак	2	0,8-1,0	Картон	ГОСТ 1903-78
Асосий патак	2	2,0-2,2	Чарм картон	ГОСТ 1903-78
Қўйгич	2	-	Металл	
Тумшуқ ости	2	1,2-1,4	Термопласт	ГОСТ 17-70-80
Бикр дастак	2	1,8-2,0	Термопласт	ГОСТ 17-70-80
Таглик	2	-	Резина НБР	НТД

Пойабзалнинг устки ва таг деталлари учун, унинг ёш –жинсий гуруҳини ва қиёфасини, вазифасини, деталларга қўйилган талабларни, модани йўналишини ҳисобга олиб материаллар танланади.

ГОСТ 26167– 84ни талабига биноан устки сиртқи деталлар учун ГОСТ 939 – 88га асосланган ҳолда хром тузлари билан ошланган чарм ишлатиш кўзда тутилган. Чунки пойабзалнинг сиртқи ва астар деталлари учун ишлатиладиган чарм, уни тайёрлашда керак бўлган хом ашё тури, терининг конфигурацияси ва ошлаш услуби, пардозлаш усиби ва характериға боғлиқ. Чармлар асосан юза майдони, қалинлиги, сифатиға ққараб нави (сорти)ларига қараб танланади.Чармни авра юзасини пардозланиши, силлиқ табиий сайқалланмаган, сайқалланган юзали, лакланган юзали ва «ғижимланган» юзали бўлиши мумкин.

Чарм козеин, эмулсион – козеин, нитроэмулсион турлари билан юзалари қопланган бўлади.

Хом аше, хром тузлари билан ошланган чармлар упука, бузоқ тери, тана, яловка, хўкизча, хўкиз ва бошқа турлари бўйича синфларга ажратилади.

Юқорида келтирилган кўрсаткичлар асосида, уларнинг физик-механик хусусиятларини ва нархини ҳисобга олиб пойабзалнинг уски деталлар учун материаллар танланади.

#### Физик- механик кўрсаткич хусусиятларини солиштириш

Жадвал 19.

№	Курсаткич номи	Ўлчов бирлиги	ГОСТ ёки ТУ бўйича курсаткичлар миқдори		
			Хром тана	Хром ярим тана	Хром бузоқ
1.	Чузилишдаги (бўйлама/кўндаланг) мустаҳкамлик чегараси	Кгс/мм <sup>2</sup>	21/18	21/19	26/23,5
2.	1 кгс/мм <sup>2</sup> юкланишдаги узайиши	%	18-30	18-30	15-25
3.	Юза қаватида ёриқ пайдо бўлгандаги кучланиш	Кгс/мм <sup>2</sup>	17	18,5	21-15
4.	Кўп маротабали эгилишга юза қопланишини чидамлилиги	Эгилиш сони	1500	1500	1500
5.	Стандарт нуқтадаги чарм қалинлиги	Мм.	0,9-1,2	0,9-1,2	0,8-1,1
6.	Органик эритувчиларда ювилувчи моддалар миқдори	%	3,8-8,8	3,8-8,8	3,8-8,8
7.	Таркибида хром оксидини миқдори	%	4,3	4,3	4,3
8.	Намлик миқдори	%	10-16	10-16	10-16
9.	Чармни ўрта майдони	дм <sup>2</sup>	240	190	135
10.	Хўлланиши	%	18	18	18
11	Хаво ўтказувчанлиги	см/сек	60-80	60-80	60-80
12	Буғўтказувчанлиги	%	49	40-65	40-65

Физик – механик хусусиятларининг жадвалини тахлили асосида лойihalанаётган башанг пойабзал учун энг макул материал сифатида хром тузлари билан ошланган тана чармни тавсия этиш мумкин.

Ишлаб чиқариладиган комплект материалларнинг тежамкорлик нуқтайи назардан материаллар нархи бўйича тафовути ҳисоблаб топилади жадвал 20.

20.Жадвал

Махсулот бир комплекти учун кетадиган материалларни нархи бўйича солиштириш

№	Материал номи ва ранги	Чармни ўртача майдони, дм <sup>2</sup> .	Нави	Материални фодаланиш фоизи %	Материал нархи сум	Комплектни соф майдони, дм <sup>2</sup>	Матер. сарф меъёри дм <sup>2</sup>	Комплект матер. нархи , сўм
1	Хром бузоқ	240	2	77,5	850	23,57	30,41	25848,5
2	Хром ярим тана	195	2	74	850	23,57	31,85	27073,6
3	Хром тана	260	2	76	850	23,57	31,01	26361,1

Хулоса. Пойабзал устки деталлар комплекти нархи бўйича солиштиришда хром тана энг тежамкор, лекин модел башанг бўлгани учун хром тузлари билан ошланган ярим тана чарм тавсия этилди.

Ҳозирги вақтда пойабзал устки деталларига ишлов бериш ва уларни танаворга йиғиш операциялари кетма кетлиги етакчи корхоналарнинг тажрибалари асосида намунавий услуб бўйича тузилади. Асосан технологик жараёнлар лойиҳалаш маҳсулот чизмаси асосида амалга оширилади. Бунда лойиҳалаш учун зарур бўлган бошланғич маълумотлар (стандарт, олдин қўланилган технологик жараёнлар услуби ва х.к.) жамлаб ўрганилгандан сўнг технологик жараёнлар учта босқичда амалга оширилади.

1. пойабзал йиғиш схемасини тузиш;
2. танаворга ишлов бериш операциялари кетма кетлигини ўз ичига олган технологик жараёнларни ёйиқ схемасини тузиш;
3. бажариладиган операцияларнинг технологиясини тузиш (технологик ва инструкцион карта).

Пойабзал тановорини йиғиш жараёнларини қуриш услубини қуйидаги мисол асосида тахлил қиламиз.

Лойиҳаланаётган буюм учун Давлат стандартлари жамланади ва ўрганиб бўлганан сўнг пойабзал устки деталлари ва тановорнинг чизмаси тайёрланади. Унинг учун қўлланиладиган материаллар танланилади ва у учун стандарт ва техник шартлар ўрганилади, мавжуд ишлов бериш ва шунга ўхшаш буюмларни йиғиш услуби ва барча зарурий материаллар

йиғилади. Ушбу босқичда пойабзал устки деталлари ва танавор чизмаси шу билан бирга моделнинг тажриба намунаси хам тайёр бўлиши зарур.

Пойабзал модели намунасини технологик жараён лойиҳаланганича яратиш зарурати шундаки технологик жараён оммовий ишлаб чиқариш учун тузилади, намуна эса юқори малакага эга бўлган мастер томонидан тайёрланиши мумкин ва унинг оммовий ишлаб чиқаришга тўғри келис келмаслиги тахлил қилинади [10].

Пойабзал йиғиш схемаси деталларни боғларга, гурухларга ва буюмга бириктириш кетма - кетлигини кўрсатади.

Буюм ишлаб чиқаришнинг яқунланган босқичдаги маҳсулот.

Гурух икки ёки бир нечта боғлар ва деталларнинг бирлашиши.

Боғ бир неча деталларнинг ўзаро бирикиши.

Буюмларни йиғиш схемасини тузишда қуйидаги белгилашлар қабул қилинган.

### **Танаворни йиғиш учун жихоз танлаш ва асослаш**

Жихоз танлашда машинани универсал, юқори унумдор ва размери жихатидан ихчам бўлишига эътибор бериш керак.

Жихозларни танлашда иш унумдорлиги юқори бўлган жихозларга афзаллик берилади.

Тановар деталлари тикув машиналарда бириктирилади

Пойабзал турига караб тикув машиналар оғир ва енгил турларга булинади.

Мактаб ёшидаги болаларнинг елимлама усулидаги қўйма дастакли кўнжсиз ботинкаси танаворини йиғиш технологик жараёнлари руйхат сифатда 5-жадвалга ёзилди. Танавор деталларни тикишда DURCOPF ADLER фирмасининг тикув машиналари танланди. Уларни асосий техник кўрсаткичлари жадвалда келтирилган

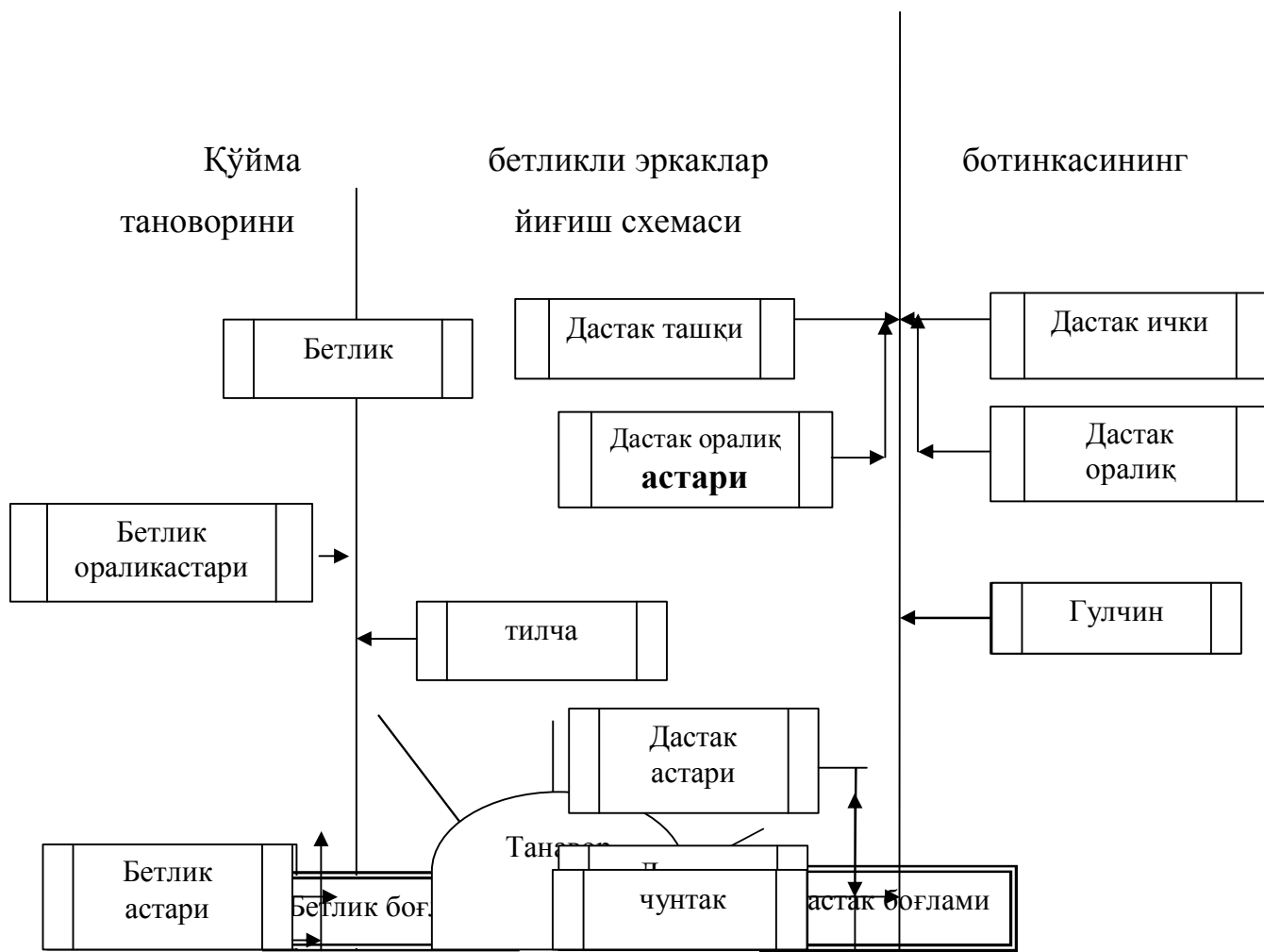
Жадвал 21

#### **Тикув машиналарни техник таърифи**

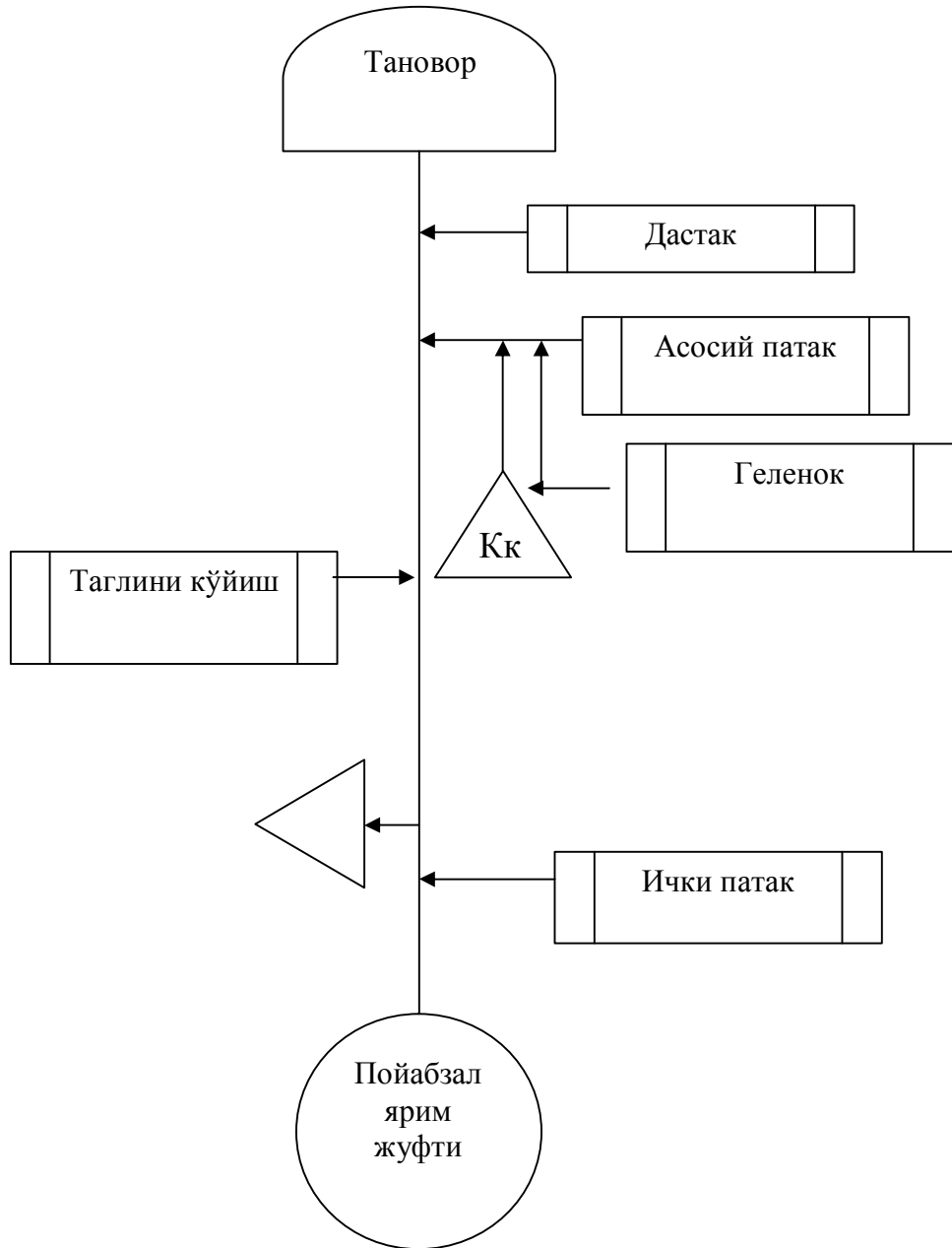
Тикув машиналарни техник	ПФАФФ	DURCOPF ADLER	ДЖУКИ
Иш унумдорлиги	145	150	150

(жуфт 1 соатда)			
Иш қисмининг кенглиги	1200	1200	1200
Габарити	1200x600x1200	1200x600x1200	1260x825x120
Огирлиги, кг.	85	80	90

Деталларни танаворга бириктириш учун икки ипли чоклар ишлатилади. Чокларнинг тури, баҳя каторларнинг сони намунавий технологияга таянган холда танланди. Чокларни таърифи, уларнинг чизмалари билан боғланган холда 8-жадвал кўрсатилган.



# Пойабзал йиғиш схемаси



### 3.2. Тайёрлов участкаси технологик жараёни

Т/р	Жараёнлар номи	Иш усули	Жихоз тури	Технологик режимлар, меъёрлар	Ёрдамчи материаллар.
			Лойихада танланган		
1	2	3	4	5	6
1.	Қолип танлаш, тозалаш, талклаш ва конвейерга қўйиш	М	ХПП-3-О	Қолиплар фасони, размери, тўлалиги бўйича танланиб, тозаланади	Мум, ювувчи суюқлик
2.	Патакни қолипга бириктириш	М	ППС-С	Сим патак юзасидан 2-3 см. баланд кўриниб туриши керак	Скоба симид=0,063
3.	Танаворни намлаш ва конвейерга қўйиш	М	SIGMA 530/2 CE	Намлик миқдори 2-5% ни ташкил қилиши керак	Электро-гидравлик соат
4.	Тумшуқ остини ўрнатиш	Қ		Тановорга тумшуқ остини белгиланган жойига ўрнатилади	Линейка
5.	Бикир дастакни ўрнатиш Танаворни товон қисмига дастлабки шакил бериш	Қ	Ст №206 “Шён” ол	Пуансон температураси 90-100 <sup>0</sup> С, шакил бериш вақти 10-20 сек.	Термометр, секунд ўлчагич
6.	Танаворни қолипга кийдириш ва товон қисмини ўрнатиш	М	“MATIC” модель: 929 F/ 2RP	Танаворни товон чизиғини қолип ўрта чизиғига мослаштириш	Машина текси №9-11
7.	Танаворни тумшуқ-тутам ва қисман ахми қисмини қолипга тортиш	М	CERIM Модель: K78 SZ	Пластиналар температураси 90-100 <sup>0</sup> С, пресслаш даври 10-20 сек.	Эрувчи елим, секунд ўлчагич
8.	Танаворни товон ва қолган ахми қисмини қолипга тортиш	М	CERIM” модель: CK24SZ	Танавор қолипга зич ёпишиб туриши керак. Пластина температураси 90-100 <sup>0</sup> С, вақти 6-10 сек.	Эрувчи елим, секунд улчагич
9.	Пойабзални нам- иссиқ билан ишлов бериш ва патак	М	Iron Fox модел: US7600	Ишлов бериш вақти 9-13 мин., температура	Термометр, секунд

	скобаларини олиш			I зона 60-70° С II зона 60-70° С III зона 20-40° С	ўлчагич
10.	Пойабзал изини иссиқ шакиллантириш	М	ПФНП	Матрица иссиқлиги 100-120° С, вақти 15-20 сек, босими 0,4 МПа	Термометр, болға, текс
	Пойабзал тортиш бахястни хурпайтириш, ва чангини тозалаш	м	RASCHIONI S.R.L Модель CF78/ N	Тортиш бахясини пойабзал қирғоғидан 1-2 мм масофада устки қисми олиб ташланади ва хурпайтирилади	Шарошка ,кум қоғоз
11.	Пойабзални изига биринчи маротаба елим суриш ва қуришиш	М	НС-0 СОВ-1	Елим текис сурилади, қуриш вақти 5-15 мин.	Десмокол елим
12.	Пойабзал изини тўлдиргич билан тўлдириш	М	стол	Тўлдиргич тортиш бахясини устига чиқиб кетмаслиги керак	Машина текси №9-11
13.	Пойабзални устки ва тағқисмларини тозалаш	М	ХПП-3-О	Юзаларини ифлосликлардан ва оққан елимдан тозаланади	Сочли щетка
14.	Қолини пойабзалдан тушириш	М	RASCHIONI S.R.L. модель: LFN	Танаворни йиртмасдан қолипдан туширилади	Пичок

### 3.3.«KOUYI IRON WORKS CO» №NSK-294A-2 агрегати ёрдамида

#### пойабзал таглигини қуйиш технологияси

Т/р	Жараёнлар номи	Иш усули	Жихоз тури	Технологик режимлар, меъёрлар	Ёрдамчи материаллар.
			Лойихада танланган		
1	2	3	4	5	6
1.	Шаклланган тановорни қабул қилиш	Қ	Стеллаж	Шаклланган тановорларни нуқсонларини қараб текширилиб қабул қилинади	
2.	Металл қолипга шаклланган тановорни кийдириш	Қ	Қуйиш агрегатининг Пресс-формаси	Шаклланган тановорнинг асосий патаки қолипнинг таг изига тўлиқ тушиши керак. Пойабзалнинг ўчами қолип ўлчами билан мос бўлиши шарт. Тановор шикастланмаган бўлиши керак	Махсус мослама
3.	Тановорга тагликни қуйилиш чизиғини тушуриш	Қ	Қолипга тортилган тановор	Қолипга тортилган тановорни қуйиш прес ормасига туширилади ва қуйиш чизиғи аниқ туширилиши шарт	Қуйиш агрегатининг Пресс-формаси
4.	Тановорнинг тортиш бахиясини қўшимча хурпайтириш ва чангдан тозалаш	Қ	Қолипга тортилган тановор	Агрегатга жойлаштирилган махсус мослама ёрдамида тортиш бахияси тагликни қуйиш чизиғи билан хурпайтирилади. Хурпайтириш бир текис бўлиши керак. Хурпайтиришдан чиққан чангларни шётка ёки хаво орқали тозаланади.	Агрегатнинг махсус мосламаси
5.	Тановорнинг тортиш бахиясига елим суритиш	Қ	Металл қолипга	Таглик қуйилиш чизиғи ва тортилиш бахиясигача елим қўлда бир текис қилиб	Елим учун идиш,

			тортилган тановор	суритилади.Гартиш бахиясидаги елим пардасини 7-10 минут ичида 18-20 <sup>0</sup> С хана хароратида куритилади. Полиуретан елимнинг концентрацияси 21-23%	полиуретан елим ТР 3100 фирмы «DENLAKS»
6.	Пойабзалнинг изига металл патакни ўрнатиш	Қ		Металл патакни пойабзал изининг контури билан ўрнатилади	
7.	Тановорга тагликни қуйиш	М	Қуйиш агрегати №NSK-294А-2	Қуйиш агрегати айланувчи думалоқ столда ва унда 16 та шакл берувчи ва червяксимон қуйиш инжекторидан иборат.	
8.	Обрезка выпрессовок и горячая заделка обуви	М	Стол СТ-УД1	Выпрессовки с готовой обуви удаляют тупым, нагретым до 80 <sup>0</sup> С, ножом, не повреждая заготовку верха и торцевую часть подошвы.	Ўтмас пичоқ
9.	Пойабзалдаги тахлам ва бурмаларни дазмоллаш	М	04219/P5	100° С хароратдаги иссиқ хаво ёрдамида тановордаги усти ва астариддаги тахлам ва бурмаларни дазмолланади	
10.	Пойабзал ичидаги михларни текшириш ва михлардан тозалаш	Қ	Стол	Пойабзал ичидаги михлар тозаланиб олинади	Текс суғиргич
11.	Ич патакга елим суриб, пойабзал ичига ўрнатиш	М	МНВ-О, стол	Ич патакга елим суритилиб пойабзални ичига солинади -	ЛНТ, СКС-65 елим
12.	Пойабзални қўлда пардозлаш ва пойабзални ретушлаш	М/ Қ	Стол	Хамма нуқсонлар устки материал рангига мос бўялади	Буёк, щётка, дазмол
13.	Пойабзални аппретуралаш	М	АК-0	Аппретура юза бўйлаб текис сурилади	Сувли аппретура
14.	Пойабзални сифатини	Қ	Стол	ГОСТ талабига асосан бажарилади	Толщиномер

	назорат қилиш				линейка, бўр
15.	Пойабзални боғичлаш	Қ	Стол	Пойабзал 2-3 блочкаларга боғичланади	боғичлар
16.	Шонларни пойабзалга қўйиш, пойабзални жойлаш ва омборга топшириш	Қ	Стол	ГОСТ 7296-81 талабига мувофик амалга оширилади	Қоғоз, СКС-65 елим, кутичалар, шпагат.

## **Сифатни таъминлаш буйича тадбирлар.**

Халқ истеъмол махсулотларини ишлаб чиқарувчи корхоналар олдига махсулот ҳажмини кескин ошириш вазифаси қуйилган. Шу билан биргаликда чарм-атторлик ва пойабзал соҳаларида махсулот ассортиментини кенгайтириш, уларнинг сифатини ошириш ва рақобатбардош, ҳамда янги турдаги буюмлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш каби масалалар ҳам назарда тутилган.

Чарм буюмларини сифат кўрсаткичларидан бири уларнинг ўлчам ва шакиллари оёқ ва қўл панжаларини ўлчам ва шакилларига мос келишидир. Шунинг учун лойихаланаётган махсулотнинг параметрларини тўғри танлашда, муҳандис-конструктор одам танаси тўғрисида тўлиқ маълумотга эга бўлиши керак..

Оммавий ишлаб чиқаришда пойабзал ва қўлқопларнинг минимал размер ассортиментини яратиш, аҳолини тайёр махсулотга бўлган эҳтиёжини максимал қондириш каби мураккаб масалалар келиб чиқади. Бу масалани ечилиши, ўлчов типологиясини қуриш билан амалга оширилади. Ўлчов типологиясини қуришнинг илмий асосида аҳолини кенг қамровдаги антропометрик ўлчов кўрсаткичларини ўрганиш ва уларга математик статистика усуллари ёрдамида таҳлил қилиш йўли билан амалга оширилади.

Ишлаб чиқарилаётган махсулотни сифатини таъминлаш учун, уни ишлаб чиқариш жараёнининг барча босқичларида тегишли чора-тадбирлар қурилади ва стандарт талабларига мос келиши назорат қилинади.

Малакатимизда ёки чет элда ишлаб чиқарилган юкори сифатли, рақобатбардош махсулот ишлаб чиқаришга қаратилган тадбирлар қуйидагилар ҳисобланади:

- тайёрлов ва йиғув цехлар ишини ташкил қилиш босқичларида махсулот сифатни таъминлаш;
- бошланғич ва жорий назоратни ташкил қилиш ва амалга ошириш;
- нуқсонсиз пойабзал ишлаб чиқариш учун шароит яратиш.

## ЯКУНИЙ ХУЛОСАЛАР

- Натижада, полимер композициялар таркибида ПЭВДнинг ишлатилиши билан фаол функционал гуруҳли пайванд сополимерларнинг модификациялари олинди, улар орқали эса, бўёқланиш, ёпишқоқлик яхшиланиши билан бирга, ёнувчанлик хусусияти камайди. Синтез жараёни оддий шароитда, атмосфера босими остида, паст ҳароратларда олиб борилиши ҳамда полимер композитининг ихтиёрий ҳар қандай нисбатдаги таркиби ва кенг диапазонли физик-механик хоссаларининг йўналтирилганлиги, шунингдек иккиламчи хомашё ва материалларининг ишлатилиш имкониятларининг мавжудлигини таъминлади.

- Акрилонитрил ва *n*-бутилметакрилат асосида синтез қилинган сополимер эритмасининг қовушқоқлиги, иккинчи мономер миқдорининг эрувчанлиги билан ортиб борди. Сополимер таркибида мономерлар аралашмасига нисбатан акрил мономерининг улуши кўпроқ эканлиги аниқланди. Бу ҳолатда ҳам чизикли сополимер ҳосил бўлди.

- Шундай қилиб, лаборатория шароитида олиб борилган тадқиқот натижаларидан, агрессив муҳитлар таъсирига юқори бардошлиликка эга бўлган, ПЭВД ва ВА ҳамда АН ва *n*-бутилметакрилат асосидаги термопластик полимер композициялар олинди ҳамда уларни пойабазал ишлаб чиқариш соҳаси учун таглик синтетик материаллар олиниш мақсадида ишлатилиши таклиф қилинди.

- Синтетик NBRрезинани «KOUYI IRON WORKS CO» хитой фирмаси куйма №NSK-294A-2 агрегатда қолипка тановор тортилган пойабазални синтетик резинани кўйиш технологик регламенти ишлаб чиқилди ва ООО «Poyafzalchi» корхонада апробация ўтқазилди.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйихати

1. И.А.Каримов «Узбекистан: национальная независимость, экономика, политика, идеология», Т.1-2., Ташкент, Изд. «Узбекистан», 1996. – 349 с.
2. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий: Калинин Э.Л., Соковцева М.Б. Справочное пособие / – Л. Химия, 1982. – 328 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. – Л.: Химия, 1977. – 368 с.
4. Технология пластических масс / Под ред. В.В.Коршака. – М.: Химия, 1985. – 560 с.
5. Biron M. Thermoplastics and thermoplastic composites: Technical information for plastic users. Elsevier Science, 2007. 874 p.
6. Handbook of engineering and speciality thermoplastics. In 4 volumes. V. 1. Polyolefins and styrenics / Ed. by J.K. Fink. Scrivener Publishing, John Wiley & Sons, 2010. P. 187 – 209.
7. Роль ацетатов при синтезе винилацетата. Мусулмонов Н.Х., Икрамов А., Кадилов Х.И. Узб. хим. журн. 2010, №1, с. 22 – 26.
8. Термоэластопласты. /Под редакцией Моисеева/ М.: Химия, 1985, 182 с.
9. Альтцигер В.С., Меерсон В.Д., Красовский М.Г. Производство обуви из полимерных материалов. М.: 1987.
10. Колышкин Н.Н., Шандра Т.В., Гольдштейн С.Г. Исследование литевых композиций на основе полиуретанов и ТЭП к действию агрессивных сред. // «Новые технологии в производстве кож и обуви», М.: 1988, с. 80-95.
11. Фиткан Л.Е. Перспективы применения термоэластопластов вместо обычных каучуков. /Перевод с англ./ М.: "Elastomerics", 1983, № 6, с. 21-26.
12. Донцов А.А., Юмашев М.А., Канаузова А.А., Ревякин Б.И. Особенности формирования структуры и свойства термоэластичных резин, полученных методом "динамической" вулканизации. // "Каучук и резина", 1987, №11, с.14-15.
13. Морозов Ю.Л. и др. Переработка отходов в производстве обуви методом жидкого формирования. // Каучук и резина. 1988, № 1, с. 25-27.
14. Сербии В.М., Пенкин Н.С. Абразивная износостойкость эластомерных композиций на основе сополимера бутадиена, стирола и акрилонитрила в условиях смазки водой. // Каучук и резина. 2002, №2, с. 8-10.
15. Шварц А.Г., Динзбург Б.Н. Совмещение каучуков с пластиками и синтетическими смолами. М.: Химия, 1972, с. 7-28.
16. Липатов Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров. М.: Химия, 1991, 259 с.
17. Карпухин А.А., Перспективы использования термопластичных резин в обувной промышленности, Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2010, 175 с.

17. Негматов С.С. Современное состояние и перспективы развития исследований в области композиционных материалов в Республике Узбекистан // Ж. ДАН, РУз.Т.: - 1997. №3. С.3-21.
18. Догадкин Б.А., Донцов А.А., Шершнева В.А. Химия эластомеров. -М.: Химия, 1981.- 210 с.
19. Химия и технология полимерных пленочных материалов и искусственной кожи, часть 1, под редакцией Г.П.Андриановой, Москва, Легпромиздат, 1990.
20. Федюкин Д.Л., Технические и технологические свойства резин, Москва, «Химия», 1985, с.240.
21. Макаровская Э.М. Физико-химические исследования и прогнозирование активности наполнителей полимеров: – Дис.канд.хим.наук. –Л.:1981. - С.5-8.
22. Мелкумов А.Н., Замесова И.Ф. Тандем науки и производства: прикладные аспекты композиционных материалов и изделий из них. //Ж.Композиционные материалы. - 2000.- № 1.- С.39-42.
23. Ибадуллаев А., Юсупбеков А.Х., Козлов А.А. Композиции на основе ПВХ, наполненные вторичным волокнистым сырьем. //Ж.Пластические массы, 1989. - № 9. - С.20-22.
24. Хабибуллаев П.К. Композиты и современная технология. //Ж. Композиционные материалы. - 2000.- № 1.- С. 4-11.
25. Копейкина А.Н., Никулина Е.П. Современное состояние производства и потребление пластификаторов в США и Западной Европе //Химическая промышленность за рубежом.- 1987.- № 9.- С.1-22.
26. Губеладзе К.М. Распределение пластификатора в сложнонапряженной резине на основе изопренового каучука. // Тезисы докладов XXII научно-техническая конференция молодых специалистов: Тез.докл.- Черкасов, 17-21 сентября 1984.- С.24-30.
27. Вольфсон, С.И. Динамически вулканизованные термоэластопласты: Получение, переработка, свойства / С.И.Вольфсон.- М.: Наука, 2004.-173 с.
49. Карпухин, А.А. Модель качества подошвенных материалов для повседневной обуви / А.А. Карпухин, ИМ. Леденева, С.С. Мусоев //Кожевенно-обувная промышленность, 1994. - № 11/12. - С. 26-28.
28. Карпухин, А.А. Перспективы использования термопластичных резин в обувной промышленности / Международный сборник научных трудов //Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг // Шахты, ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2010. –С.67.

## **И Л О В А Л А Р**