

**ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ  
УНИТАР ҚОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР  
ҚОРХОНАСИ**

**ХАМИНОВ БУРХОН ТУРГУНОВИЧ**

**ИШҚАЛАНИШГА ҚАРШИ, ТЕБРАНИШ ВА ТОВУШНИ ЮТУВЧИ  
КОМПОЗИЦИОН ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАРНИНГ САМАРАЛИ  
ТАРКИБЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА УЛАР АСОСИДА ПАХТА  
ТОЗАЛАШ МАШИНАЛАРИ ИШЧИ ОРГАНЛАРИ УЧУН  
ҚОПЛАМАЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**02.00.07 - Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси  
05.02.01 - Машинасозликда материалшунослик. Қуймачилик. Металларга термик ва  
босим остида ишлов бериш. Қора, рангли ва ноёб металлар металлургияси.  
(техника фанлари)**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Control of dissertation abstract of philosophy (PhD)**

**Хаминов Бурхон Тургунович**

Ишқаланишга қарши, тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларнинг самарали таркибларини ишлаб чиқиш ва улар асосида пахта тозалаш машиналари ишчи органлари учун қопламалар олиш технологияси.....3

**Хаминов Бурхон Тургунович**

Разработка антифрикционно - виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и технологии получения покрытий для рабочих органов хлопкоочистительных машин на их основе.....21

**Haminov Burkhon Turgunovich**

Development of anti-friction-vibration-sound-absorbing composite polymeric materials and technologies for obtaining coatings for working bodies of cotton ginning machines base don them.....40

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works.....41

**ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ  
УНИТАР ҚОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР  
ҚОРХОНАСИ**

**ХАМИНОВ БУРХОН ТУРГУНОВИЧ**

**ИШҚАЛАНИШГА ҚАРШИ, ТЕБРАНИШ ВА ТОВУШНИ ЮТУВЧИ  
КОМПОЗИЦИОН ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАРНИНГ САМАРАЛИ  
ТАРКИБЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА УЛАР АСОСИДА ПАХТА  
ТОЗАЛАШ МАШИНАЛАРИ ИШЧИ ОРГАНЛАРИ УЧУН  
ҚОПЛАМАЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**02.00.07 - Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси  
05.02.01 - Машинасозликда материалшунослик. Қуймачилик. Металларга термик ва  
босим остида ишлов бериш. Қора, рангли ва ноёб металлар металлургияси.  
(техника фанлари)**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертациясининг мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/Т2348 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетининг «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасида бажарилган.

Диссертация автореферати уч (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) тилда Илмий кенгашнинг [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) манзили веб-саҳифасида ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталининг [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) манзилида жойлаштирилган.

**Илмий раҳбарлар:**

**Негматов Сайибжан Садикович**

техника фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг академиги.

**Халимжанов Тахир Салимжанович**

Техника фанлари номзоди, доцент

**Расмий оппонентлар:**

**Абед Нодира Сойибжоновна**

техника фанлари доктори, профессор

**Ўлмасов Тўлқин Усмонович**

техника фанлари номзоди, катта илмий ходим

**Етакчи ташкилот:**

**Андижон машинасозлик институти**

Диссертация ҳимояси Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг **2021 йил «15» декабрь соат 11<sup>00</sup>** даги мажлисида онлайн тарзида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: fan va [taragqiyot@mail.ru](mailto:taragqiyot@mail.ru), «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси биноси, 2- қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (27-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73

Диссертация автореферати 2021 йил «03» 12 куни тарқатилди.

(2021 йил « 26» октябрь №27-2021 рақамли реестр баённомаси).

**А.В. Умаров**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор.

**М.Э. Икратова**

Илмий даражалар берувчи илмий Кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.и.х.

**А.М. Эминов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор.

Фалсафа доктори (PhD) диссертациясининг мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2021.3.PhD/T2348 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислоҳ Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетининг «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасида бажарилган.

Диссертация автореферати уч (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) тилда Илмий кенгашнинг [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) манзили веб-саҳифасида ва «Ziynet» Ахборот-таълим порталининг [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz) манзилида жойлаштирилган.

**Илмий раҳбарлар:**

**Негматов Сайибжан Садикович**  
техника фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг академиги.

**Халимжанов Тахир Салимжанович**  
Техника фанлари номзоди, доцент

**Расмий оппонентлар:**

**Абед Нодира Сойибжоновна**  
техника фанлари доктори, профессор

**Ўлмасов Тўлқин Усмонович**  
техника фанлари номзоди, катта илмий ходим

**Етакчи ташкилот:**

Андижон машинасозлик институти

Диссертация ҳимояси Ислоҳ Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг **2021 йил «15» декабрь соат 11<sup>00</sup>** дақиқасида онлайн тарзида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru, «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси биноси, 2- қават, анжуманлар зали).

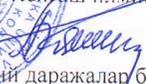
Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (27-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73

Диссертация автореферати 2021 йил «03» 12 кунни тарқатилди.  
(2021 йил «26» октябрь №27-2021 рақамли реестр баённомаси).

  
**А.В. Умаров**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор.



**М.Э. Икромова**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.и.х.

  
**А.М. Эминов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор.

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Ҳозирги кунда дунё миқёсидаги ишлаб чиқариш корхоналарида иш самарадорлиги ва унумдорлигини ошириш учун машина ва механизмлар ишчи органларининг мустаҳкамлиги, тебранишига чидамлилиги ва тебраниш пайтида кучли шовқин юзага келмаслиги учун ишлатиладиган қопламаларга бўлган талаб кун сайин ўсиб бормоқда. Бу борада, антифрикцион, тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларни яратиш ва улардан машина ва механизмларнинг ишчи органлари учун қопламалар олиш усулини ишлаб чиқиш ва мавжуд технологияларни такомиллаштириш, ишлаб чиқариш корхоналари учун алоҳида аҳамиятга эга.

Жаҳонда тебранишни ва товушни пасайтирувчи турли композицион полимер материаллардан фойдаланган ҳолда триботехник хусусиятларини ошириш, тебраниш ва шовқин даражасини пасайтириш ҳамда ишқаланишга чидамли қопламалар олиш бўйича олиб борилаётган илмий изланишлар катта аҳамиятга эга бўлмоқда. Бу борада, жумладан, машина ва механизмларнинг, айниқса, пахта тозаловчи машиналарнинг самарадорлигини ошириш имкониятини берувчи полимер материалларнинг молекуляр ва молекуляр устки тузилишининг ўзига хос хусусиятларига мос равишда юқори эгилувчан хусусиятга эга антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида қопламаларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш бугунги кунда алоҳида аҳамият касб этади.

Республика корхоналарида маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосида машина ва механизмларнинг триботехник хусусиятларини ошириш, шовқин ва тебранишларни бартараф этиш учун қопламалар ишлаб чиқариш борасида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар Стратегиясининг тўртинчи бобида «...илмий-тадқиқот ва инновацион фаолиятни рағбатлантириш учун самарали механизмлар, илмий ва инновацион ишланмаларни қўллаш...»<sup>1</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосидаги органоминерал ингредиентлардан самарали композицион полимер қопламаларни яратиш усуллари ҳамда уларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш, қопламаларнинг антифрикцион, ейилишга чидамли, тебраниш ва товушни ютиш даражасини ошириш каби хоссаларини аниқлаш усуллари билан боғлиқ илмий тадқиқотлар муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг "2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикаси ривожланишининг бешта устувор йўналишларидаги ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги № ПФ-4947-сонли Фармони

2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги, 2019 йил 4 октябрдаги ПҚ-4477-сон «2019-2030 йилларда Ўзбекистон Республикасининг «яшил» иқтисодийга ўтиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фармонга тегишли бошқа меърий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Композицион полимер материаллар, уларнинг хусусиятларини ўрганиш усуллари ва қурилмаларини яратиш ва ишлаб чиқиш соҳасида қуйидаги олимлар ўз ҳиссаларини қўшдилар: Hayashi, S. Hulemand, R. Morgen, A. D'Amore, D. Jully, G. Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.В. Коршак, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, М.А. Аскарлов, С.С.Негматов, С.Ш. Рашидова, А.Саримсаков, А.Х. Юсупбеков, А.С. Ибодуллаев, Г. Рахмонбердиев, Ф.А.Магруппов, Р.С. Сайфутдиновлар, антифрикцион эскиришга чидамли ва тебранишни пасайтирувчи материалларни ва улардан маҳсулотлар олиш технологияларини ишлаб чиқишда эса А. Kumar, М.М. Perlman, В. Arkes, S. Geracaris, R. Goudhue, А.А. Askadski , В.А. Белий, А.Д. Яковлев, В.Г. Савкин, А.В. Струк, В.П. Соломко, Р.Г. Махкамлов, С.С. Негматов, А.А. Рискулов, А.С. Ибодуллаев, Г. Гулямов, Н.С. Абед ва бошқалар.

Мавжуд ишларни таҳлил қилиш асосида, антифрикцион – тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламаларни ишлаб чиқишда антифрикцион-эскиришга қарши ва эгилувчан таранглик, тебранишни пасайтирувчи, ишқаланиш ва тебраниш шароитларида уларнинг ишлаш унумдорлиги ва мустаҳкамлигини аниқлайдиган бошқа физик-механик хусусиятлари тадқиқотнинг мураккаблиги сабабли етарли даражада ёритилмаган. Триботехник, тебранишни ютувчи, антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларнинг самарали таркиблари ва улар асосида қопламаларни ишлаб чиқариш технологияларини яратиш охирига етмаган. Мазкур диссертация ишида ушбу муаммони ечимига доир масалалар кенг ёритиб берилган.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети хузуридаги «Фан ва тараққиёт» Давлат унитар корхонасининг илмий тадқиқот режасига мувофиқ №А-12-95 - «Толасимон масса (пахта хомашёси) билан ўзаро таъсирлашувчи полимерлар асосида антифрикцион - ейилишбардош нанокөмпозитларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш» (2015-2017 йй.); №ПЗ-20170927401 «Машинасозликда металл – полимер – композит - толасимон

материаллар билан таъсирлашиб ишловчи, олдиндин белгиланган антифрикцион – ейилишбардош, антистатик-иссиқлик ўтказувчан хоссаларга эга бўлган импорт ўрнини босувчи композицион металл-полимер материалларини таркиблари ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш» (2018-2020 йй.) мавзуларидаги лойихалар доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** антифрикцион, тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улардан пахта тозалаш машиналари ишчи органлари учун қопламалар олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

терморектив эпоксид полимерлари, қотирувчилар, пластификаторлар ва дисперс органоминарал тўлдирувчилар асосида ишлаб чиқиладиган антифрикцион, тебраниш ва товушни ютувчи КППМнинг антифрикцион ейилишга чидамли, эгилувчан, тебранишни пасайтирувчи ва бошқа физик-механик хоссаларини аниқлаш;

органоминарал тўлдирувчиларининг миқдорига, турига боғлиқ ҳолда уларнинг антифрикцион ейилишга чидамли, эгилувчан, тебранишни пасайтирувчи хусусиятларига органоминарал тўлдирувчиларининг таъсирини ўрганиш;

ишлаб чиқариш биноларида шовқин даражасини пасайтириш ва машиналар ишчи органларининг самарадорлигини ва ишлаш қобилиятини талаб даражасида оширишни таъминловчи антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи КППМ лар ва улар асосидаги қопламаларнинг юқори самарали таркибини ишлаб чиқиш;

юқори триботехник, қовушқоқлик, товушни пасайтирувчи ва бошқа физик-механик хоссаларини таъминловчи модификацияланган антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламаларнинг самарали таркибларини олишнинг модулли технологик линиясини ва технологик жараёнларнинг илмий – услубий тамойилларини ишлаб чиқиш;

маҳсулотларнинг тажриба партиясини ишлаб чиқаришни ташкил этиш ва ишлаб чиқилган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи полимер материаллари ва улар асосидаги қопламаларни тажриба-саноат синовларини ўтказиш;

антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида қопламаларни ишлаб чиқариш бўйича ташкилот стандарти (техник шарт) ва технологик регламент ишлаб чиқиш ва пахта тозалаш заводи шароитида уларнинг техник ва иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида антифрикцион ва ейилишга чидамли ва антифрикцион, тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар, терморектив эпоксидли полимерлар, қотирувчи ПЭПА, органоминарал тўлдирувчилар - графит, тальк, каолин ва темир кукуни олинган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни тебраниш ва товушни ютувчи компонентларнинг хусусиятлари ва тузилишининг ишлаб чиқилган

антифрикцион-ейилишга чидамли ва тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида олинган қопламаларнинг тебранишини ва товушини пасайтирувчи ҳамда эгилувчанлик хусусиятларига таъсирини аниқлаш ва уларни ишлаб чиқаришнинг самарали таркиблари ва технологияларини яратиш жараёнида қўллаш имкониятларига боғлиқлиги ташкил этган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертация ишини бажаришда ИҚ-спектроскопия, рентген фазали ва дифференциал термик таҳлили ҳамда бошқа стандарт усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

ишлатилган органоминарал тўлдирувчилар ва полимер боғловчиларнинг тузилиши, тури, миқдори ва нисбатларига боғлиқ ҳолда ишлаб чиқилган антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларнинг асосий антифрикцион триботехник, демпфирловчи, эгилувчан ва физик-механик хоссаларининг ўзгариш қонуниятлари аниқланган;

пахтани қайта ишлаш саноати машиналари ва механизмларининг самарадорлигини ва ишлаш қобилиятини оширувчи, антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи композицион терморреактив эпоксид материалларнинг самарали таркиби ва улар асосида қопламаларни олиш технологияси ишлаб чиқилган;

бир вақтнинг ўзида органик ва минерал дисперс тўлдирувчиларни маълум бир нисбатда киритиш орқали юқори антифрикцион-ейилишбардош, эгилувчан ва бошқа физик-механик хоссаларга эга бўлган, машиналарнинг самарадорлигини ва ишлаш қобилиятини оширувчи ва ишлаб чиқариш биноларидаги шовқин даражасини пасайтирувчи, антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва қопламаларнинг самарали таркиблари ишлаб чиқилган;

антифрикцион тебранишни ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламалар ёрдамида машина ва механизмлар ишчи органларининг тебраниш даражаси сезиларли даражада камайиши ҳамда похта тозалаш корхонаси ишлаб чиқариш биносининг шовқини 8-14 дБ гача камайиши аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

юқори антифрикцион – тебраниш ва товушни ютувчи, эгилувчан-таранг ва бошқа физик-механик хусусиятларга эга бўлган композицион полимер материалларни олиш учун эпоксидли полимер боғловчи ва дисперсли органоминарал тўлдирувчилар асосида самарали таркибли композициялар ишлаб чиқилган;

илмий-асосланган ёндашув асосида танлаб олинган полимер боғловчилар ва органоминарал тўлдирувчилар билан ишқаланиш ва тебраниш шароитида ишлайдиган, юқори эксплуатацион хоссаларга эга бўлган антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва уларни ишлаб чиқариш технологиялари ишлаб чиқилган;

қурилмалар ишлаши давомида, иш органлари ва корпус конструкцияларнинг тебраниш даражаси сезиларли даражада пасайди, бунинг натижасида ишлаб чиқариш биноларида ишлаб чиқилган антифрикцион - тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ёрдамида пахта тозалаш заводининг қуриши, тозалаш ва чигитга ишлов бериш цехларида шовқин даражасини 10-14 дБ га пасайишини таъминлади.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** фойдаланилган физик-кимёвий (ИК - спектроскопияси, рентген фаза таҳлили, термография ва кимёвий таҳлил), шунингдек антифрикцион тебранишни ютувчи ва товушни ўтказмайдиган композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламалар таркибий қисмларининг тузилиши ва технологик хусусиятлари тадқиқот усуллари билан асосланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти органоминерал тўлдирувчилар билан тўлдирилган композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламаларнинг триботехник, тебраниш ва товушни ютувчи ҳамда бошқа физик-механик хусусиятларига таркибий қисмларининг нисбати, тури, миқдори, ўзига хос тузилишининг таъсири жараёнининг механизмини асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти пахта тозалаш машина ва механизмларининг ишчи органлари ва корпус конструкцияларида, шунингдек саноатнинг бошқа соҳаларида ишлаб чиқилган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улардан олинган қопламалардан фойдаланилганда, улар ишлаш қобилияти, умрбоқийлиги ва самарадорлигини оширишга ва ишлаб чиқариш биносида шовқин даражасини пасайтиришга имкон беради.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ишқаланишга қарши, тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларнинг самарали таркибларини ишлаб чиқиш ва улар асосида пахта тозалаш машиналари ишчи органлари учун қопламалар олиш технологияси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

"КОМПОЗИТ NANOTECHNOLOGIYASI" МЧЖ нинг илмий-ишлаб чиқариш базасида пахта тозалаш қурилмалари учун антифрикцион – тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида қопламаларни олиш технологияси яратилган антифрикцион – тебраниш ва товушни ютувчи полимер материаллар Пискент пахта тозалаш заводининг пахта тозалаш қурилмалари ишчи қисмлари ва корпус конструкцияларида қўлланилди. (“Пахтасаноат илмий маркази” акциядорлик жамиятининг 2021 йил 4 ноябрдаги 02-11/482-сонли маълумотномаси). Натижада пахта тозалаш қурилмалари ва механизмларининг ишчи қисмлари, чигитни ажратувчи ҳамда майда қолдиқларни тозаловчи қурилманинг корпуслари, пахта хомашёсини тозалаш воситалари ва вентиляторларнинг ишчи қисмларининг самарадорлиги, чидамлилиги ва иш

унумдорлиги оширилди. Шундай қилиб, улар чигитни ажратувчи ҳамда майда қолдиқларни 0,5 - 0,7% га камайтиришга, чигитларнинг парчаланишини 0,18 - 0,36% га камайтиришга, самарадорликни 8 - 14% га оширишга имкон берди ва қуритиш, тозалаш ҳамда чигитга ишлов бериш цехларида шовқин даражасини 10-14 дБ га пасайишини таъминлади, шу билан заводнинг ишлаб чиқариш биноларида экологик вазият яхшиланди.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 1 та республика миқёсидаги ва 5 та халқаро конференцияларда муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та иш эълон қилинган. Шулардан 5 таси илмий мақола бўлиб, улар Ўзбекистон Республикаси Олий аттестатсия комиссияси томонидан тавсия қилинган илмий нашрларда 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши таркиби кириш, 5 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳамда иловалардан иборат бўлиб умумий ҳажми 120 саҳифани ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** диссертация мавзусининг долзарблиги ва талабгирлиги асосланди, мақсад ва вазифалари таърифланди, тадқиқотнинг объекти ва предмети аниқланди, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги аниқланди, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилди, уларнинг ишончлилиги асосланди, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятини очиқ берилди, ишланмаларни амалга ошириш натижалари, ишни апробация қилиш натижалари, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши тўғрисида маълумотлар берилган.

Диссертациянинг "**Пахта-хомашёсини дастлабки қайта ишлаш технологик жараёнида чиқиндидан тозалашнинг ҳозирги ҳолати ва уларнинг ишчи қисмларида композицион полимер материаллардан фойдаланган ҳолда пахта тозалаш машиналарининг ишлаш қобилияти ва самарадорлигини ошириш имкониятлари**" деб номланган биринчи бобида сўнгги йилларда ишлаб чиқилган турли хилдаги кўплаб антифрикцион-ейилишга чидамли ва тебраниш ва товушни ютувчи мавжуд полимер композицияларининг ҳолати ва қўлланилиши ҳақидаги замонавий адабий манбаларнинг комплекс таҳлили берилган, антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида юқори триботехник, тебранишни пасайтирувчи ва бошқа физик-механик хусусиятларга эга бўлган қопламаларни ишлаб чиқариш бўйича самарали таркиблар ва ишлаб чиқариш технологиясини яратиш бўйича талаблар тўлиқ ифодаланган.

Мавжуд адабиёт манбааларини таҳлили натижасида нотекис ва тебранишли шароитда ишлайдиган антифрикцион-ейилишга чидамли ва тебраниш ва

товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улардан ясалган қопламаларнинг самарали таркибларини ишлаб чиқиш, уларнинг хусусиятларига комплекс таъсирини ўрганиш натижалари деярли мавжуд эмас: композиция таркибига киритилган органоминерал тўлдирувчиларнинг табиати, тури, миқдори ва нисбати, шунингдек, уларнинг самарали таркиблари ва ишлаб чиқариш технологиясини яратишда илмий асосланган ёндашувларнинг етишмаслиги аниқланди. Мазкур диссертация иши ушбу масалаларни ечимини топишга бағишланган бўлиб, диссертациянинг асл мақсадини белгилайди.

Диссертациянинг **"Композицион полимер материаллар ва қопламаларнинг триботехник, тебранишни ютувчи ва бошқа физик-механик хусусиятларини ўрганиш объектлари ва усуллари"** деб номланган иккинчи бобида танланган объектлар баён этилган ва асосланган, антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида қопламалар олиш усуллари, шунингдек, композицион полимер материаллар ва улардан тайёрланган қопламаларнинг антифрикцион ейилишга чидамлилик, тебраниш ва товушни ютувчи ва бошқа физик-механик хусусиятларини ўрганиш услуги келтирилган. Композицион полимер материалларининг антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи ҳамда бошқа физик-механик кўрсаткичларини тадқиқ қилиш натижаларини математик ва статистик қайта ишлов бериш усули келтирилган.

Диссертациянинг **"Пахта тозалаш машиналарининг ишчи қисмларида қўлланиладиган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллари ва улардан тайёрланган қопламаларни тадқиқ қилиш ва ишлаб чиқиш"** деб номланган учинчи бобида маълум органоминерал таркибий қисмлар ва уларнинг икки компонентли аралашмалари билан тўлдирилган эпоксидли полимер материаллар ва улар асосида тайёрланган қопламаларларнинг триботехник, тебранишни пасайтирувчи ва эгилувчан таранглик хусусиятларини ўрганиш, ишлаб чиқилган антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи композицион эпоксидли полимер материалларининг таркиби ва хусусиятларини тадқиқ қилиш натижалари келтирилган.

Антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион эпоксидли полимер материаллари ва улар асосидаги қопламаларни ишлаб чиқиш мақсадида органоминерал ингредиентларнинг тури ва миқдорининг эпоксидли композицияларининг триботехник ва динамик хусусиятларига таъсири ўрганиб чиқилди, олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, цементдан ташқари, бошқа барча тўлдирувчилар композициядаги миқдори ортиши билан, муайян тўлдирувчининг турли миқдорларида ишқаланиш коэффициентини энг минимал даражада ўзгартиради. Энг кам ишқаланиш коэффициентини графитли қоплама, энг катта ишқаланиш коэффициентига эса цемент ва каолинли композициялар эга бўлиб, бунда уларнинг миқдори 30 мас.к. дан кўпроқ.

1-жадвал

## Композицион эпоксидли қопламаларнинг триботехник ва динамик хоссалари

Номланиши	Материал хоссаларининг кўрсаткичлари	Компонентларнинг миқдори масса/қисм						
		5	10	15	20	25	30	35
Графит	f	0,268	0,26	0,253	0,248	0,247	0,251	0,257
	y·1010	0,9	1,05	1,25	1,50	1,75	2,1	2,55
	δэ	0,17	0,206	0,234	0,260	0,284	0,304	0,32
Каолин	f	0,273	0,269	0,267	0,269	0,278	0,290	0,303
	y·1010	0,82	0,86	0,90	0,92	0,01	0,14	1,3
	δэ	0,18	0,22	0,25	0,268	0,268	0,284	0,288
Тальк	f	0,273	0,268	0,264	0,263	0,265	0,274	0,282
	y·1010	0,82	0,74	0,89	0,94	0,03	1,16	1,29
	δэ	0,126	0,146	0,158	0,158	0,148	0,132	0,112
Цемент	f	0,275	0,279	0,282	0,284	0,286	0,288	0,290
	y·1010	0,7	0,62	0,58	0,52	0,51	0,54	0,58
	δэ	0,126	0,144	0,158	0,158	0,147	0,13	0,106
Темир кукуни	f	0,273	0,268	0,264	0,254	0,257	0,257	0,260
	y·1010	0,73	0,66	0,59	0,54	0,49	0,47	0,46
	δэ	0,10	0,086	0,064	0,050	0,038	0,030	0,024
Тўлдиргичи з	f	0,27						
	y·1010	0,8						
	δэ	0,10						

Қопламада цементнинг миқдорини 35 мас.к.гача ортиши ишқаланиш коэффициентлари бир маромда, аммо сезилмас даражада ортади (8-10%).

Кўрсатилган тўлдирувчилар билан қопламаларнинг ейилиш даражасининг ўзгариш шакли бошқача (1-жадвал). Графитли қотишма шиддатли энг юқори жадал тусдаги ейилишга эга бўлиб, ундан кейин каолин ва талькли қотишмалар ўрин олади. Темир кукуни ва цементли қопламалар энг паст ейилиш даражасини намоён этдилар.

2-Жадвалда эпоксидли қотишма билан тўлдириш даражасидан  $\delta$ , қопламасининг логарифмик пасайиши ўзгариши кўрсатилган. 2-жадвалдан кўриниб турибдики, таъсир хусусиятига кўра тўлдирувчилар уч гуруҳга бўлинади.

Биринчи гуруҳ - графит ва каолин - юқори тебраниш ва товушни ютувчи самарадорликни кўрсатади: тўлдирувчи миқдорининг ошиши билан қопламанинг логарифмик декременти бир маромда ва шиддат билан ўсиб боради.

Иккинчи гуруҳни цемент ва тальк ҳосил қилади. Ушбу тўлдирувчилар билан қопламаларнинг логарифмик декременти 20 мас.к.да максимал даражада ўзгаради. Энг паст тебраниш пасайтирувчи қобилятга темир кукуни билан қопламалар эга бўлиб, улар тўлдириш даражаси ошгани сайин  $\delta$ , нинг логарифмик декременти бир маромда пасаяди.

Эпоксидли композицияда графитнинг 20 мас.қ. киритилганда, логарифмик декремент 2 мартадан кўпроқ даражага ортади, кўпайтма  $\cdot \delta E^1$  - 2.5 баравар ошди (2-жадвал).

2-жадвал

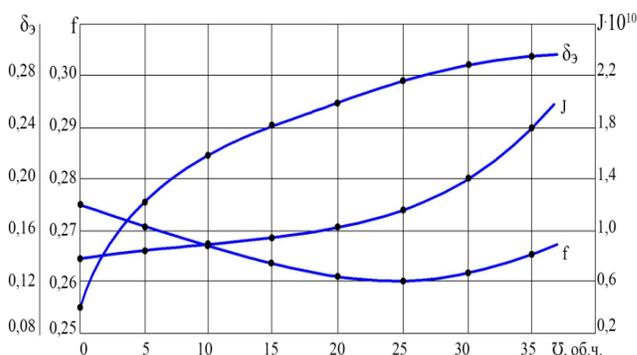
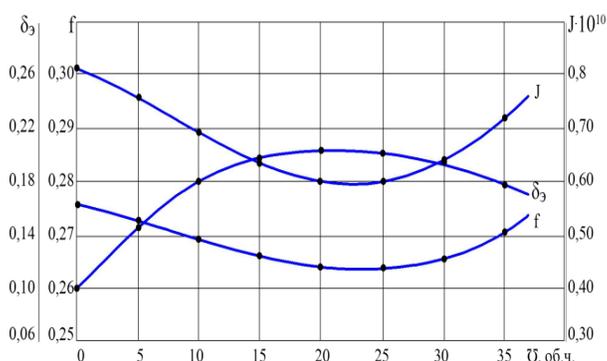
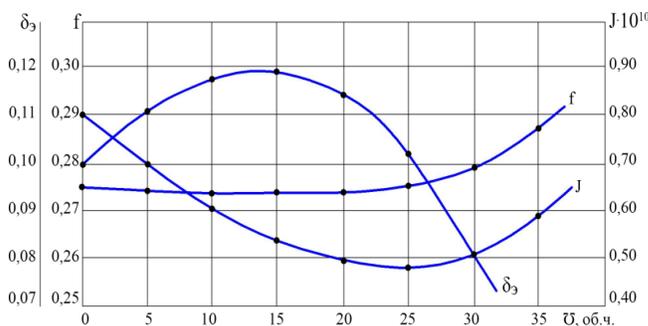
### Эпоксидли композицияларнинг динамик хусусиятлари

Тўлдирувчи	Тўлдирувчи микдори масса/қисм	Хусусиятлари		
		$\delta_3$	E, МПа	E, МПа
Тўлдирувчисиз	0	0,090	3230	317
Графит	10	0,221	3540	782
Тальк	10	0,100	3560	358
Цемент	10	0,061	4100	332

Цементли қопламанинг нисбатан яхши тебранишни ютиш қобилияти, кўриб чиқиладиган тўлдирувчини композиция киритилганда эгилувчанликнинг динамик модулининг кескин ўсиши билан боғлиқ (2-жадвал).

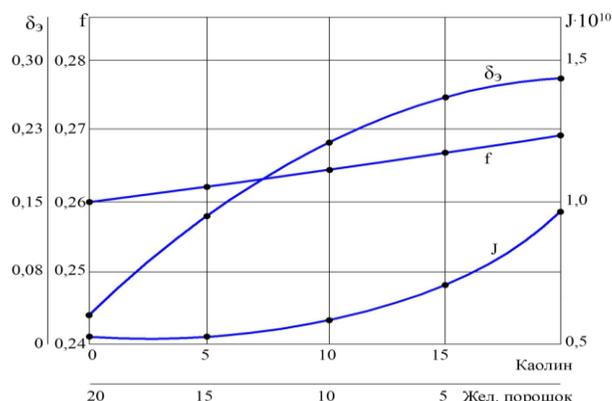
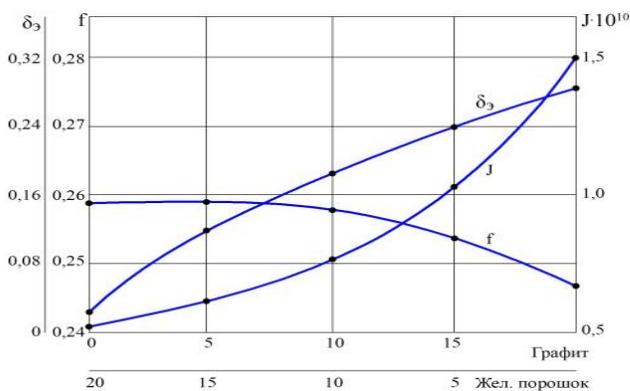
1 ва 2-расмларда ишқаланиш коэффиценти  $f$ , ейилиш жадаллиги  $I$  ва логарифмик пасайиш  $\delta_3$  уларнинг тенг нисбатдаги икки компонентли тўлдирувчилар таркибига боғлиқлиги кўрсатилган.

Икки компонентли тўлдирувчиларининг барча хусусиятлари -  $f$ ,  $I$ ,  $\delta_3$  - мос келадиган битта тўлдирувчи қийматлари орасидаги оралиқ позицияни эгаллайди, шу билан бирга хусусиятларнинг қўшилишидан бир оз фарқ қилади.



**1-расм. Ишқаланиш коэффиценти  $f$ , логарифмик декременти  $\delta_3$  ва полимер қопламаларининг  $I$  ейилиш тезлиги уларнинг тенг нисбатларида тўлдирувчилар таркибига боғлиқлиги: темир кукуни + цемент (а); графит + каолин (б); темир кукуни + каолин (с).**

Бундан ташқари, ишқаланиш коэффиценти, ейилиш жадаллиги ва қопламаларнинг логарифмик декременти, маълум бир тўлдирувчи жуфтлигига қараб оптимал тўлдириш даражасида (20 ёки 30 мас.қ.) тўлдирувчиларининг нисбати билан боғлиқлиги ўрганилди.



**2-расм. Ишқаланиш коэффициенти  $f$ , логарифмик декременти  $\delta_3$ , ейилиш даражаси  $I$  ва антифрикцион ( $D_8$ ) ва антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи ( $D_9$ ) қопламаларнинг тўлдирувчиларнинг нисбатига боғлиқ ҳолда мақсадга мувофиқлиги умумлаштирилган мезони графит+темир кукуни (а), каолин+темир кукуни (б).**

Замонавий адабиёт манбаларни ва тажрибавий тадқиқотлар натижаларини ҳар томонлама таҳлил қилиш асосида оптимал таркиблар аниқланди ва ишлаб чиқилган антифрикцион - тебраниш ва товушни ютувчи эпоксидли полимер материалларининг физик - механик хусусиятлари ўрганилди, уларнинг натижалари қуйидаги 3 ва 4-жадвалларда кўрсатилган.

3-жадвал

**Ишлаб чиқилган антифрикцион ва антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи материалларнинг таркиби**

Таркибий қисмлар	Таркибий қисмларнинг миқдори				
	Антифрикцион			Антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи	
	АЭП-1	АЭП-2	АЭП-3	А-ВМП-ЭД-16-1	А-ВМП-ЭД-3П-16-2
Олигомер ЭД-16	100	100	100	100	100
Дибутилфталат	20	20	20	20	20
Полиэтиленполиамин	10	110	10	10	10
Тангачалар билан қопланган графит				55	
Каолин			10	15	15
Цемент	20	15			
Темир кукуни	10	-	10	-	5

Изоҳ: А-антифрикцион, ЭП-эпоксидли қоплама, В - тебраниш ва товушни ютувчи полимер материаллар, ЗП-товуш ютувчи.

4-жадвал

**Антифрикцион ва антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи материалларнинг физик-механик хусусиятлари**

	Таркибий қисмларнинг миқдори
--	------------------------------

Таркибий қисмлар	Антифрикцион			Антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи	
	АЭП-1	АЭП-2	АЭП-3	А-ВМП-ЭД-16-1	А-ВМП-ЭД-3П-16-2
Ишқаланиш коэффициенти	0,274	0,58	0,262	0,266	0,268
Ейилиш тезлиги $10^{-10}$	0,49	0,65	0,55	0,98	0,72
Ишқаланиш жойида қувват зичлиги $10^6$	1,3	1,1	4,2	8,1	10,3
2,5 да логарифмик камайиш	8,0	5,8	12,0	15,0	18,0
Зичлик	1320	1370	1260	1370	1280
Эксплуатация қилиш ҳарорат оралиғи				280-360	280-360
Қаттиқлик	248	237	242	186	225
Адгезион зичлик	26,0	29,0	24,0	23,5	29,5
Зарба қаттиқлиги	3,2	3,5	3,5	5,0	3,8

$P = 0,02$  МПа и  $v = 2$  м/с бўлганда

Ишлов берилаётган материаллар, уларнинг функционал вазифаларига қараб, уч гуруҳга бўлиниши керак:

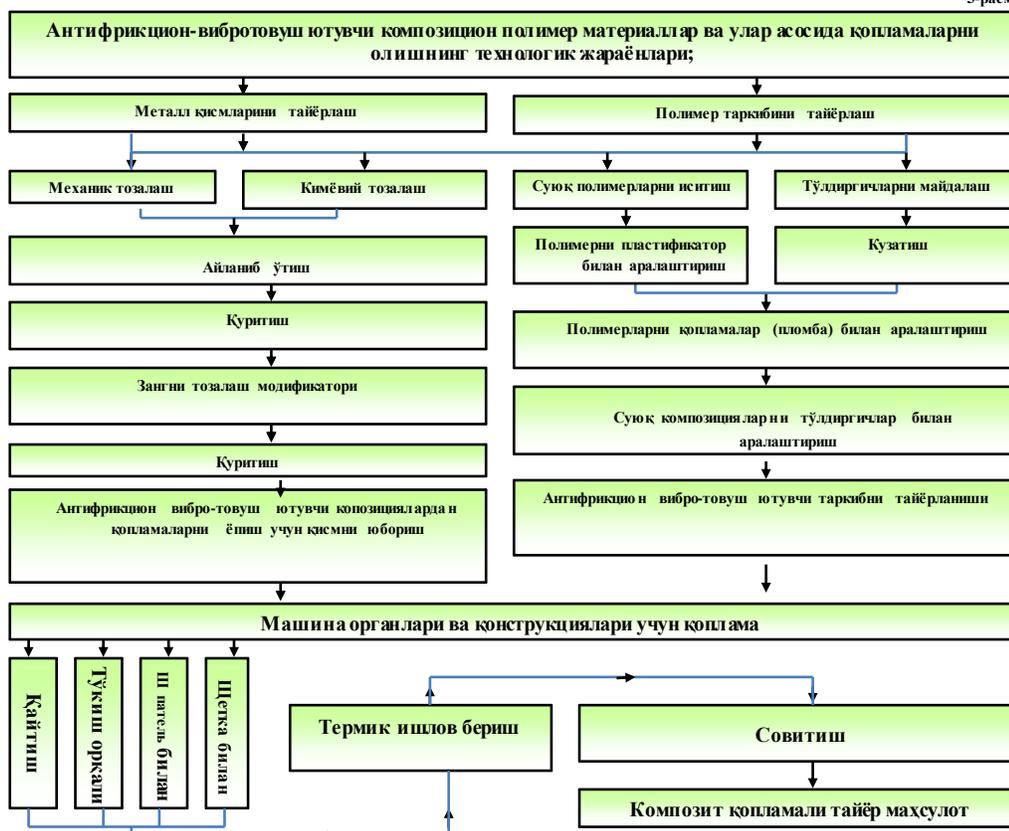
- антифрикцион эпоксид қопламалар - АЭП;

-антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи қоплама материаллари - А-ВМП-ЭД-16 ва А-ВМП-ЭД-20.

Диссертациянинг **"Пахта тозалаш машиналарининг ишчи қисмларида фойдаланиш учун антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улардан тайёрланган қопламалар олиш технологиясини ишлаб чиқариш"** деб номланган тўртинчи бобида илмий, услубий ва технологик принципларни ишлаб чиқиш натижалари ва яратилган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллари ва улар асосида тайёрланган қопламаларни ишлаб чиқиш технологияси, шунингдек, пахта тозалаш машиналарининг деталлари ва ишчи қисмлари сиртида яратилган композициялардан қопламалар олиш технологияси келтирилган.

Маҳаллий ва иккиламчи хомашё асосида ишлаб чиқариш учун композицион полимер материалларнинг олишни самарали технологиясини яратиш муаммоси антифрикцион тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида тайёрланган қопламалар учун самарали композициялар олиш технологиясини ишлаб чиқишнинг истикболли йўналишларидан биридир.

Тадқиқотимизнинг кўплаб мураккаб натижаларини таҳлил қилиш асосида схемалари 3-расмда келтирилган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларнинг олишни илмий, услубий ва технологик тамойиллари ишлаб чиқилди.

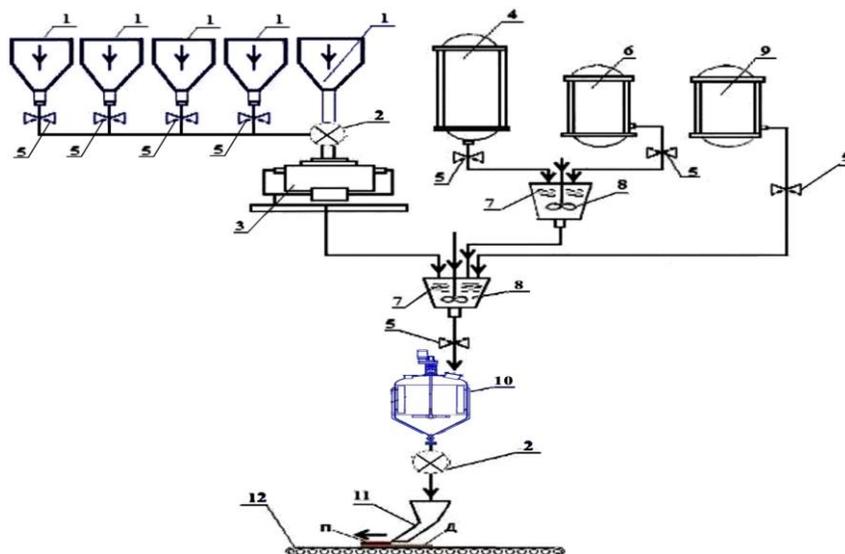


**3-расм. Антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосида қопламаларни олишнинг технологик жараёнлари**

Антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион материаллар олиш учун биз томондан ишлаб чиқилган илмий ва услубий таъйинлар амалга оширилган кенг қамровли аниқланган тадқиқотлар натижаларини ҳисобга олган ҳолда, биз томондан маҳаллий хом ашё ва ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида янги антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларни ишлаб чиқариш технологик линиясининг схемаси ишлаб чиқилди, бу кўп функцияли композицион полимер материалларнинг ва улар асосида тайёрланган юқори иш унумдорлиги хусусиятларига эга бўлган қопламаларни олиш имконини беради, уларнинг схемалари 3 ва 4-расм.

4-расмда терморектив эпоксидли бирикмалар асосида композицион антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи полимер материаллар ва қопламаларни олиш учун ишлаб чиқариш линияси кўрсатилган. Материаллар ва қопламаларни олиш бўйича ишлаш принципини кўриб чиқамиз. Эпоксидли олигомер - бириктирувчи 4-резервуардан олдинги 8-аралаштиргичга узатилади, бу ерда бириктирувчи 6-идишдан тушувчи пластификатор (ДБФ) билан аралаштирилади, пластинкасимон бириктирувчи реактор 10-аралаштирувчига узатилади, бу ерда бир вақтнинг ўзида бункердан 1 печда қурилган дозатор 2 орқали киради ва тебранувчи элакдан 3 кукунли тўлдиргич билан элакдан ўтказилади. Бундай ҳолда, заррача ҳажми 60-70 микрондан ошмаслиги керак.

Эпоксидли композициялар билан қопланган намуналар ҳавода 48 соат давомида 20-25°C да ёки 5 соат давомида 100°C да ёки 130°C да 1,5 соат давомида қотирилди. Бу ҳолда намуналарни иситиш тезлиги 1,5°C / мин, совутиш даражаси эса 0,5°C / мин.



1-Органоминарал тўлдиргичлар учун бункер; 2 дозатор; 3-выбросита; 4-термореактив олигомер учун резервуар; 5-жўмрак; 6-пластиклаштирувчи агент учун резервуар; 7- металл

**4-расм. Машина деталлари сиртида антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион термореактив полимер материалларни ва улардан ясалган қопламаларни ишлаб чиқариш технологик линиясининг схемаси**

Антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи термореактив эпоксидли полимер композицион материаллар учун ва ЭД-16 асосида энг яхши натижалар ва улардан қопламалар графит ва каолин тўлдирувчи билан олинган. Шу билан бирга, қопламаларнинг антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи хусусиятлари 1,5 - 2,0 бараварга ошади. Бу пахта тозалаш машиналари ва механизмлари қисмлари ва ишчи органларининг самарадорлиги ва чидамлилигини оширишга имкон беради.

Диссертациянинг "Ишлаб чиқарилган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларнинг амалий ва иқтисодий жиҳатлари ва улардан машинасозлик мақсадларида қопламалар олиш технологиялари" деб номланган бешинчи бобида яратилган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион эпоксидли полимер материаллари ва улар асосида тайёрланган қопламаларни машина ва механизмларнинг ишчи қисмларида ишлаб чиқариш синовлари натижалари ва уларни қўллашнинг техник-иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш натижалари келтирилган.

Ишлаб чиқилган антифрикцион ва антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи материалларнинг самарадорлигини ўрганиш учун "КОМПОЗИТ

NANOTEKNOLOGIYASI” MЧЖ ишлаб чиқариш базаси шароитида қурилма синовлари ўтказилди. Стендда ўтказилган синов ҳақида далолатнома илова қилинади.

Стенд синови учун тишли тўпلام ишлаб чиқилган АЭП-2 модификацияланган эпоксид композицион композит билан қопланди ва панжара А-ВПМ-ЭД-16-2 эди. Тозалаш жараёни қуйидагича баҳоланди: тозалаш эффекти, чигитларга зарар етказиш, толанинг бузилиши, тола таркибидаги нуқсонлар ва чиқиндилар.

Қурилма қопламаларини синаш натижалари 5-жадвалда келтирилган.

-жадвал

### Стендли текширувларнинг натижалари

Қоплама материаллари		Кўрсаткичлар			
Арралар	Панжаралар	Тозаловчи таъсир.	Камчилик ва қолдиқ аралашмаларининг миқдори	Чигитларнинг - шикастланганлик	Толаларнинг – шикастланган лиги, %
Қопламаси	Қопламасиз				
АЭП-2	А-ВПМ-ЭД-16-2				

Жадвалдан кўришиб турибдики, пахта тозалаш заводининг тозалаш эффекти 78% дан 92% гача кўтарилиб, нуқсонлар ва бегона ўтлар миқдори 5,8% дан 5,4% гача камаяди, чигитларга етказилган зарар 0,58% дан 0,44% гача, пахта толасининг шикастланиши ярмига, яъни 30% дан 15% гача камаяди..

Пискент пахта тозалаш заводида тажриба синовлари ва татбиқ этиш ишлари олиб борилди, ушбу машиналарнинг ишлаши давомида 2020 йил 32449 тонна ҳосил етиштирилди. Катта ва кичик пахта хомашёсини тозалаш учун машиналарнинг ишчи қисмларига антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материалларнинг киритилиши қуйидаги техник-иқтисодий натижаларни берди:

- пахта машиналари ва механизмларининг иш унумдорлиги 7,0-14,0%; га кўтарилди.

- истеъмол қилинадиган қувват сарфи 7,0-12,0% камаяди.

- пахта толаларининг шикастланганлик даражаси 0,10-0,26%га камаяди;

- пахта хом ашёсида уруғларнинг янчилиши 0,18-0,36% камаяди.

Ишлаб чиқилган антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион тўлдирилмаган эпоксидли полимерлари ва пахтани пахта тозалаш машиналарининг ишчи органларига қоплаш натижасида олинган умумий иқтисодий самарадорлик, бизнинг диссертация ишимизга биноан заводнинг бир йилдаги умумий иқтисодий самарадорлиги қарийб 483 миллион сўмни ташкил этди.

Шундай қилиб, пахта тозалаш машиналарининг ишчи қисмларида қопламалар антифрикцион-ейилиш бардошли ва антифрикцион-тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллардан ишлаб чиқилган ва жорий этилган бўлиб, бу ишчи органларнинг ишлаш муддатини юқори бўлишига

имкон берди, ёпишқоқлик ва чидамлилиқ хусусиятлари, зарба кучи ва микро қаттиқлик, аралаш полимер материаллар орасидаги ишқаланиш ва ейилиш коэффициентининг пастлиги, қопламалар ва пахта хомашёси, бу толанинг шикастланишини ва чигит парчаланишини камайтиришга, маҳсулдорликни оширишга, тозалашда машиналарнинг қувват сарфини камайтиришга ва пахтани қайта ишлаш ҳамда уларнинг самарадорлигини оширишига имкон беради.

## ХУЛОСА

1. Пахта тозалаш машиналари ишчи органлари учун кўп функцияли антифрикцион - тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер эпоксидли материаллар ва улардан қопламалар олиш технологиясини яратишнинг илмий асосланган ёндашуви ишлаб чиқилди.

2. Композицион полимер эпоксидли материаллар ва қопламаларнинг интенсивлиги ва ишқаланиш коэффициенти бинар тўлдирувчиларнинг миқдорига боғлиқ ҳолда уларнинг тенг нисбатларида минимумдан ўтиб, асосан экстремал характерга эга бўлиши аниқланди.

3. Пахта тозалаш корхоналари машина ва механизмларининг ишчи органлари учун антифрикцион - тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламаларнинг оптимал таркиби ишлаб чиқилди.

4. Машина ва механизмлар ишчи органлари учун антифрикцион - тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламаларни машиналарнинг тозалаш самарадорлигини 92 % гача ошириб, толаларга етказилган зарарни 15% гача, зарарли қўшимчалар ва нуқсонлар йиғиндисини 5,4% гача камайтириши аниқланди.

5. Композицион полимер материаллар билан қопланмаган тозалаш машиналари ишчи органлари билан таққосланганда уруғларнинг зарарланиши 0,8-1,2% га, толадаги нуқсонлар ва зарарли қўшимчалар йиғиндиси 0,3-0,5 % га камайиши кўрсатилган.

6. Ишлаб чиқилган антифрикцион - тебранишни ютувчи ва овоз ўтказмайдиган композицион полимер материаллар ва улар асосидаги қопламалар ёрдамида машина ва механизмларнинг ишлаш вақтида корпус конструкциялари ва ишчи органларининг тебраниш даражаси сезиларли даражада пасаяди ҳамда пахта тозалаш корхонаси ишлаб чиқариш бинolari иш жойларининг шовқини ҳам 8-14 дБ гача камайиши аниқланди.

7. Ишлаб чиқилган антифрикцион – тебраниш ва товушни ютувчи композицион полимер қопламалар қопланганидан сўнг пахта тозалаш машина барабани арра тишли қисмларининг хизмат қилиш муддати 1,5-2,0 марта ошиши аниқланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 ПО  
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ФАН ВА ТАРАККИЁТ» ПРИ  
ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

---

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ»  
ТАШКЕНТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

**ХАМИНОВ БУРХОН ТУРГУНОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА АНТИФРИКЦИОННО-ВИБРОЗВУКОПОГЛАЩАЮЩИХ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И  
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ИЗ НИХ ДЛЯ РАБОЧИХ  
ОРГАНОВ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН**

**02.00.07 - Химия и технология композиционных, лакокрасочных и резиновых материалов  
05.02.01 – Материаловедение в машиностроение. Литейное производство. Термическая  
обработка и обработка металлов давлением. Металлургия черных, цветных и редких  
металлов. (технические науки)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2021**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2021.3.PhD/Т2348 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.**

Диссертация выполнена в Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-странице Научного совета по адресу [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Научные руководители:** **Негматов Сайибжан Садикович**  
доктор технических наук, профессор, академик АН РУз,  
Заслуженный деятель науки Республики Узбекистан

**Халимжанов Тахир Салимжанович**  
кандидат технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Абед Нодира Сойибжонова**  
доктор технических наук, профессор

**Ўлмасов Тўлқин Усмонович**  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник

**Ведущая организация:** **Андижанский институт машиностроения**

Защита диссертации состоится «15» декабря 2021 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании разового научного совета DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: [fan va taroqqiyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqqiyyot@mail.ru), на здании «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номером № ). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73).

Автореферат диссертации разослан «03» 12 2021 года  
(протокол реестра № 27 -2021 от 26 октября 2021 г.).

**А.В. Умаров**  
Председатель научного совета  
по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

**М.Э. Икрамова**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению  
учёных степеней, к.х.н., с.н.с.

**А.М. Эминов**  
Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., проф.

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2021.3.PhD/T2348 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-странице Научного совета по адресу [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyouet» по адресу [www.ziyouet.uz](http://www.ziyouet.uz).

**Научные руководители:** **Негматов Сайибжан Садикович**  
доктор технических наук, профессор, академик АН РУз,  
Заслуженный деятель науки Республики Узбекистан

**Халимжанов Тахир Салимжанович**  
кандидат технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Абед Нодира Сойибжонова**  
доктор технических наук, профессор

**Ўлмасов Тўлкин Усмонович**  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник

**Ведущая организация:** **Андижанский институт машиностроения**

Защита диссертации состоится «15» декабря 2021 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании разового научного совета DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: [fan\\_va\\_taraqqiyyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqqiyyot@mail.ru), на здание «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номером № ). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а.Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73).

Автореферат диссертации разослан « 03 » 12 2021 года  
(протокол реестра № 27 -2021 от 26 октября 2021 г.).

  
**А.В. Умаров**  
Председатель научного совета  
по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор



  
**М.Э. Икрамова**  
Учёный секретарь научного совета по присуждению  
учёных степеней, к.х.н., с.н.с.

  
**А.М. Эминов**  
Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., проф.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии(PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день в мировом масштабе потребность в покрытиях, используемых для повышения эффективности и производительности труда на производственных предприятиях, растет день за днём, чтобы обеспечить прочность, виброустойчивость и уменьшить шум при вибрации рабочих органов машин и механизмов. В связи с этим, создание антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов, а также разработка методов получения покрытий из них для рабочих органов машин и механизмов и совершенствование существующих технологий для производственных предприятий имеют особое значение.

В мире большое значение имеют научные исследования по использованию различных виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов, для повышения триботехнических свойств и снижения уровня вибрации, шума и производства антифрикционных покрытий. В этом аспекте, в том числе, разработка технологии получения антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе в соответствии с конкретными свойствами молекулярного и надмолекулярного строения полимерных материалов, позволяющих повысить эффективность машин и механизмов, особенно хлопкоочистительных машин, на сегодняшний день имеет особое значение.

На предприятиях Республики проводятся научно-исследовательские работы и получены определенные результаты по повышению триботехнических свойств машин и механизмов, по получению покрытий на основе местного сырья и промышленных отходов, устраняющих шум и вибрацию. В четвертом пункте четвертого направления программы Стратегических действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан отмечены важные задачи по «...эффективные механизмы стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности, применения научных и инновационных разработок...»<sup>2</sup> поставлены важные задачи. В этом аспекте, исследования методов создания эффективных композиционных полимерных покрытий из органоминеральных ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств и разработка технологии их получения, а также методы определения антифрикционных, износостойких, вибро- и звукопоглощающих свойств покрытий, имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента Республики

---

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям дальнейшего развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы», и от 23 августа 2017 года № ПП-3236 «Развитие химической промышленности в 2017-2021 гг.», и мерах по ее эффективной реализации, поставленных Постановлением Правительства Республики Узбекистан от 4 октября 2019 г. №ПП- 4477 «Об утверждении Стратегии Республики Узбекистан по переходу к «зеленой» экономике на 2019-2030 годы», а также в других нормативно-правовых документах, приняты в данной сфере.

**Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

**Степень изученности проблемы.** В области разработки и создания композиционных полимерных материалов, способов и устройств для изучения их свойств внесли определенный вклад следующие ученые: А. Hayashi, S. Hulemand, R. Morgen, A. D'Amore, D. Jully, G. Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.В. Коршак, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, М.А. Аскарлов, С.С.Негматов, С.Ш. Рашидова, А.Саримсаков, А.Х. Юсупбеков, А.С. Ибодуллаев, Г.Рахмонбердиев, Ф.А.Магруппов, Р.С. Сайфутдинов, а в области разработки технологии получения антифрикционно-износостойких и вибродемпфирующих материалов и изделий из них А. Kumar, М.М. Perlman, В. Arkes, S. Geracaris, R. Goudhue, А.А. Askadski , В.А. Белий, А.Д. Яковлев, В.Г. Савкин, А.В. Струк, В.П. Соломко, Р.Г. Махкамов, С.С. Негматов, А.А. Рискулов, А.С. Ибодуллаев, Г. Гулямов, Н.С. Абед и другие.

Исходя из анализа существующих работ, необходимо отметить, что при разработке антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе из-за сложности проведения исследований их комплексных свойств антифрикционно-износостойкие, вязкоупругие, демпфирующие и другие физико-механические свойства, определяющие их работоспособность и долговечность в условиях трения и вибрации практически не учтены. Разработка эффективных составов антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе с высокими триботехническими, вибропоглощающими и другими физико-механическими свойствами и технология их получения ещё далеки от своего завершения. Решению этих проблем и посвящена настоящая диссертационная работа.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполняется диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана Государственных научно-исследовательских работ фундаментального проекта Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» ТГТУ имени Ислама Каримова по теме: №А-12-95 – «Разработка технологии получения

антифрикционно-износостойких нанокompозитов на основе полимеров, взаимодействующих с волокнистой массой (хлопком-сырцом)» (2015-2017 гг.); прикладной проект ПЗ-20170927401 «Разработка импортозамещающих составов и технологии получения композиционных металло-полимерных материалов с заранее заданными антифрикционно-износостойкими антистатически-теплопроводящими свойствами для машиностроения, работающих при взаимодействии с металл-полимер-композит-волокнистые материалы» (2018-2020 гг.).

**Целью исследования** является разработка антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и технология получения покрытий из них для рабочих органов хлопкоочистительных машин.

**Задачи исследований:**

определение антифрикционно-износостойких, вязкоупругих, демпфирующих и других физико-механических свойств разрабатываемых антифрикционно-виброзвукопоглощающих КПМ на основе терморезактивных эпоксидных полимеров, отвердителей, пластификаторов и дисперсных органоминеральных наполнителей;

исследование влияния органоминеральных наполнителей на антифрикционно-износостойкие, вязкоупругие и демпфирующие свойства, в зависимости от их вида, содержания, органоминеральных наполнителей;

разработка высокоэффективных составов антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, обеспечивающих значительное повышение работоспособности и эффективности рабочих органов машин и снижение уровня шума в производственных помещениях;

разработка научно-методических принципов, технологических процессов и модульной технологической линии получения эффективных составов модифицированных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, обеспечивающих высокие триботехнические, вязкоупругие, звукоизолирующие и другие физико-механические свойства;

организация выпуска опытной партии продукции и проведение опытно-производственных испытаний разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих полимерных материалов и покрытий из них;

разработка технологического регламента и стандарта предприятия (технические условия) на получение антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе и определение технико-экономической их эффективности в условиях хлопкоочистительного завода.

**Объектами исследования** являются антифрикционно-износостойкие и антифрикционно-виброзвукопоглощающие КПМ, терморезактивные эпоксидные

полимеры, отвердитель-ПЭПА и органоминеральные наполнители – графит, тальк, каолин и железный порошок.

**Предмет исследования** состоит из определения влияния структуры и виброзвукопоглощающих свойств компонентов на триботехнические, демпфирующие и вязкоупругие свойства разработанных антифрикционно-износостойких и виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, разработка эффективных их составов и создание технологии их получения.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы ИК-спектроскопический, рентгенофазный и дифференциально-термический анализ, а также другие стандартные методы.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработан эффективный состав антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных термореактивных эпоксидных материалов и технологии получения покрытий на их основе повышающих работоспособность и эффективность машин и механизмов хлопкоперерабатывающей промышленности;

выявлены закономерности изменения основных антифрикционно-триботехнических, демпфирующих, вязкоупругих и физико-механических свойств разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов в зависимости от структуры, вида, содержания и соотношения применяемых органоминеральных наполнителей и полимерных связующих;

разработан эффективный антифрикционно-виброзвукопоглощающий композиционный полимерный материал и покрытия с высокими антифрикционно-износостойкими, вязкоупругими и другими физико-механическими свойствами, значительно повышающий работоспособность и эффективность машин и снижающих уровень шума в производственных помещениях при одновременном введении в их состав органических и минеральных дисперсных наполнителей в определенном их соотношении;

выявлено, что с помощью антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе значительно снижен уровень вибрации рабочих органов машин и механизмов, а также снижен уровень шума в здании хлопкоочистительного завода до 8-14 дБ.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

на основе научно-обоснованного подхода с выбранным полимерным связующим и органоминеральными наполнителями разработаны эффективные составы антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе с высокими эксплуатационными свойствами, работающих в условиях трения и вибрации;

разработана технология получения композиции на основе эпоксидных полимерных связующих и дисперсных органоминеральных наполнителей для

получения композиционных полимерных материалов с высокими антифрикционно-виброзвукопоглощающими, вязкоупругими и другими физико-механическими свойствами;

установлено, что при работе машин значительно снижается степень вибрации рабочих органов и корпусных конструкций, благодаря чему также снижается шум рабочих мест производственных корпусов хлопкоочистительного предприятия до 8-14 дБ с помощью разработанных антифрикционно-вибропоглощающих и звукоизолирующих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе.

**Достоверность полученных результатов** обоснована совокупностью использованных физико-химических (ИК-спектроскопия, рентгенофазовый анализ, термография и химический анализ), а также структурных и технологических исследований характеристик компонентов антифрикционно-вибропоглощающих и звукоизолирующих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость полученных результатов исследования объясняется тем, что влиянием специфических структуры, содержания, вида и соотношения компонентов композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе на триботехнические, виброзвукопоглощающие другие и физико-механические свойства наполненных органоминеральными наполнителями покрытий, а также обоснован механизм процесса.

Практическая значимость результатов исследований заключается в применении разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий из них в рабочих органах и корпусных конструкциях хлопкоочистительных машин и механизмов, а также в других отраслях промышленности, позволяющих повысить работоспособность, долговечность, эффективность и снизить уровень шума в производственном помещении.

**Внедрение результатов исследования.** На основе проведенных научных исследований по разработке антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и технологии получения покрытий на их основе для рабочих органов хлопкоочистительных машин, получены следующие результаты:

разработан и внедрен в практику новый состав антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе для использования в рабочих органах хлопкоочистительных машин Пискентского хлопкоочистительного завода. (Справка АО «Научный центр хлопковой промышленности» №02-11/482 от 4 ноября 2021 года). В результате, дано возможность снизить уровень шума в рабочих помещениях хлопкоочистительного завода на 10-14 дБ;

антифрикционно-вибрационные и звукопоглощающие композиционные полимерные материалы и покрытия на их основе получены по разработанной технологии на научно-производственной базе ООО «KOMPOZIT NANOTEKNOLOGIYASI», применяемой в рабочих органах и корпусных конструкциях хлопкоочистительных машин Пискентского хлопкоочистительного завода. (Справка АО «Научный центр хлопковой промышленности» №02-11/482 от 4 ноября 2021 года). В результате, дано возможность снизить повреждение семян с 0,18% до 0,36% и повысить эффективность с 8% до 14%.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований апробированы на 5 международных и 1 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 11 научных работ. Из них 5 научных статей, в том числе 4 статей в республиканских и 1 статья в зарубежном журнале, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, выявлены объект и предмет исследования, определено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована их достоверность, раскрыты теоретические и практические значимости полученных результатов, приведены результаты внедрений разработок, результаты апробации работы, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Современное состояние очистки от сора в технологическом процессе первичной переработке хлопка-сырца и возможности повышения работоспособности и эффективности хлопкоочистительных машин путем применения композиционных полимерных материалов в их рабочих органах**» приведен анализ современных литературных источников о состоянии и применении разработанных в последние годы множества различных антифрикционно-износостойких и виброзвукопоглощающих и других полимерных композитов на основе комплексного анализа и сформулированы требования, предъявляемые к созданию эффективных составов и технологии

получения антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе с высокими триботехническими, демпфирующими и другими физико-механическими свойствами.

Из обзора установлено, что разработка эффективных составов антифрикционно-износостойких и виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий из них, эксплуатирующийся при транши и вибрационных условиях практически отсутствуют результаты изучения комплексного влияния на их свойства: природы, вида, содержания и соотношения органоминеральных наполнителей, вводимых в состав композиции, а также отсутствие научно-обоснованных подходов к созданию их эффективных составов и технологии получения. Данная диссертационная работа посвящена решению этих задач, что и определило цель настоящей диссертационной работы.

Во второй главе диссертации **«Объекты и методика исследований триботехнических, вибропоглощающих и других физико-механических свойств композиционных полимерных материалов и покрытий»** изложен и обоснован выбор объектов, описаны методики получения антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, а также методика изучения антифрикционно-износостойких, виброзвукопоглощающих и других физико-механических свойств композиционных полимерных материалов и покрытий из них. Приведена методика математико-статистической обработки полученных результатов исследований антифрикционно-виброзвукопоглощающих и других физико-механических показателей композиционных полимерных материалов.

В третьей главе диссертации **«Исследование и разработка антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий из них, применительно к рабочим органам хлопкоочистительных машин»** приведены результаты исследований триботехнических, демпфирующих и вязкоупругих свойств эпоксидных полимерных материалов наполненных отдельными органоминеральными ингредиентами, их бинарными смесями и покрытий на их основе, составы и свойства разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных эпоксидных полимерных материалов.

С целью разработки антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных эпоксидных полимерных материалов и покрытий на их основе нами были исследованы влияние вида и содержания органоминеральных ингредиентов на триботехнические и динамические свойства эпоксидных композиций, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Триботехнические и динамические свойства композиционных эпоксидных покрытий**

Наименование	Показатели свойства материала	Содержание наполнителей в композиции, об.ч.						
		5	10	15	20	25	30	35
Графит	f	0,268	0,26	0,253	0,248	0,247	0,251	0,257
	y·1010	0,9	1,05	1,25	1,50	1,75	2,1	2,55
	δэ	0,17	0,206	0,234	0,260	0,284	0,304	0,32
Каолин	f	0,273	0,269	0,267	0,269	0,278	0,290	0,303
	y·1010	0,82	0,86	0,90	0,92	0,01	0,14	1,3
	δэ	0,18	0,22	0,25	0,268	0,268	0,284	0,288
Тальк	f	0,273	0,268	0,264	0,263	0,265	0,274	0,282
	y·1010	0,82	0,74	0,89	0,94	0,03	1,16	1,29
	δэ	0,126	0,146	0,158	0,158	0,148	0,132	0,112
Цемент	f	0,275	0,279	0,282	0,284	0,286	0,288	0,290
	y·1010	0,7	0,62	0,58	0,52	0,51	0,54	0,58
	δэ	0,126	0,144	0,158	0,158	0,147	0,13	0,106
Железный порошок	f	0,273	0,268	0,264	0,254	0,257	0,257	0,260
	y·1010	0,73	0,66	0,59	0,54	0,49	0,47	0,46
	δэ	0,10	0,086	0,064	0,050	0,038	0,030	0,024
Без наполнителя	f	0,27						
	y·1010	0,8						
	δэ	0,10						

Как видно из табл. 1, кроме цемента все другие наполнители с увеличением их содержания в композиции изменяют коэффициент трения экстремально с минимумом при различных содержаниях конкретного наполнителя. Наименьшим коэффициентом трения обладает покрытие с графитом, наибольшим - композиции с цементом и каолином при их содержании более 30 об.ч.

С повышением содержания цемента в покрытии до 35 об.ч. коэффициент трения увеличивается монотонно, но незначительно (до 8-10%).

Картина изменения изнашиваемости покрытий с указанными наполнителями иная (табл. 1). Самой высокой интенсивно изнашивания обладает композиция с графитом, далее следуют покрытия с каолином и тальком. Низкую изнашиваемость показали покрытия с железным порошком и цементом.

В табл. 2 также представлено изменение логарифмического декремента покрытия  $\delta$ , от степени наполнения эпоксидной композиции. Из табл. 2 видно, что по характеру влияния наполнители делятся на три группы.

Первая группа - графит и каолин - показывает высокую виброзвукопоглощающую эффективность: с увеличением содержания наполнителя монотонно и интенсивно растет логарифмический декремент покрытия.

Вторую группу составляют тальк и цемент. Логарифмический декремент покрытий с этими наполнителями изменяется экстремально с максимумом при 20 об.ч.

Таблица 2.

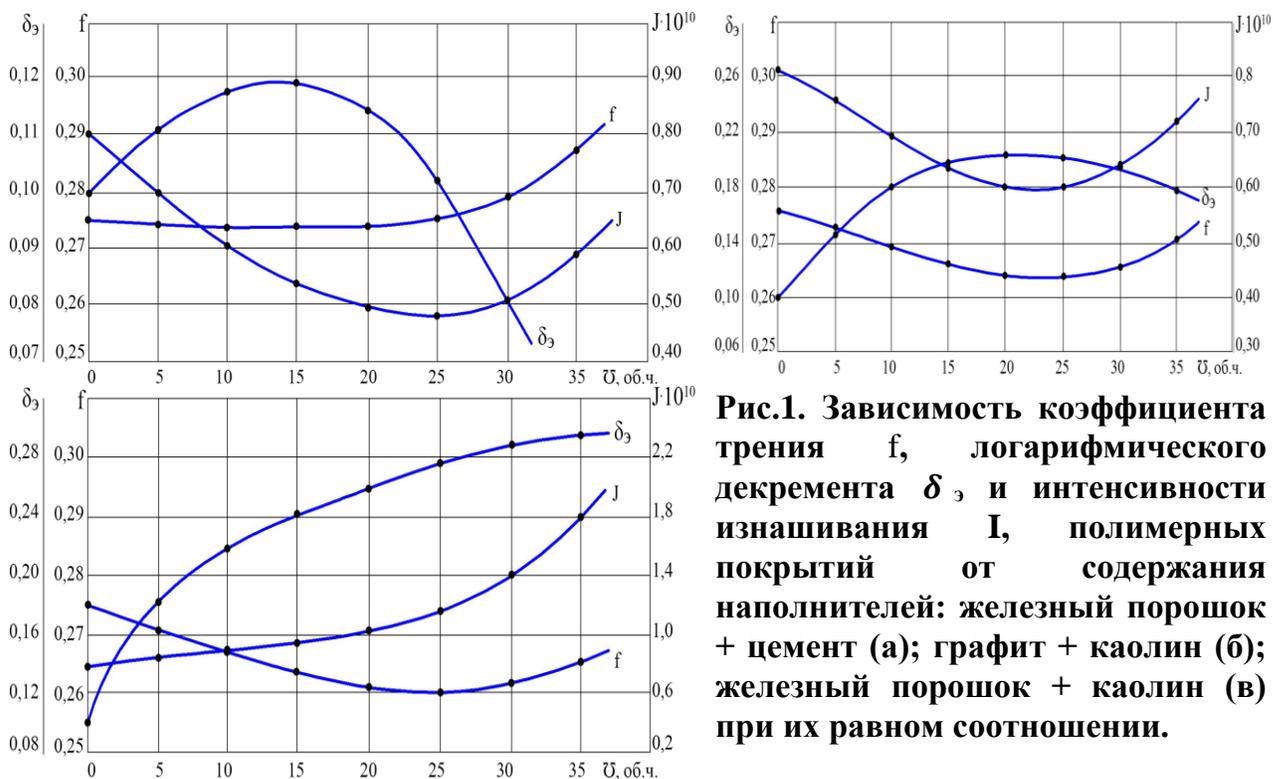
### Динамические характеристики эпоксидных композиций

Наполнитель	Содержание наполнителя об.ч.	Характеристики		
		$\delta_3$	E, МПа	E, МПа
Без наполнителя	0	0,090	3230	317
Графит	10	0,221	3540	782
Тальк	10	0,100	3560	358
Цемент	10	0,061	4100	332

Самой низкой демпфирующей способностью обладают покрытия с железным порошком с увеличением степени наполнения монотонно падает логарифмический декремент  $\delta_3$ .

При сдвиговых деформациях, благодаря пластинчатой структуре и легкой расщепляемости листочков по плоскостям спайности, возникают механические потери внутри наполнителя от трения между листочками. Об этом свидетельствуют данные испытания, когда у эпоксидной композиции при введении 20 об.ч. графита логарифмический декремент увеличился в более чем 2 раза, а произведение  $\delta \cdot E^1$  - в 2,5 раза (табл. 2.).

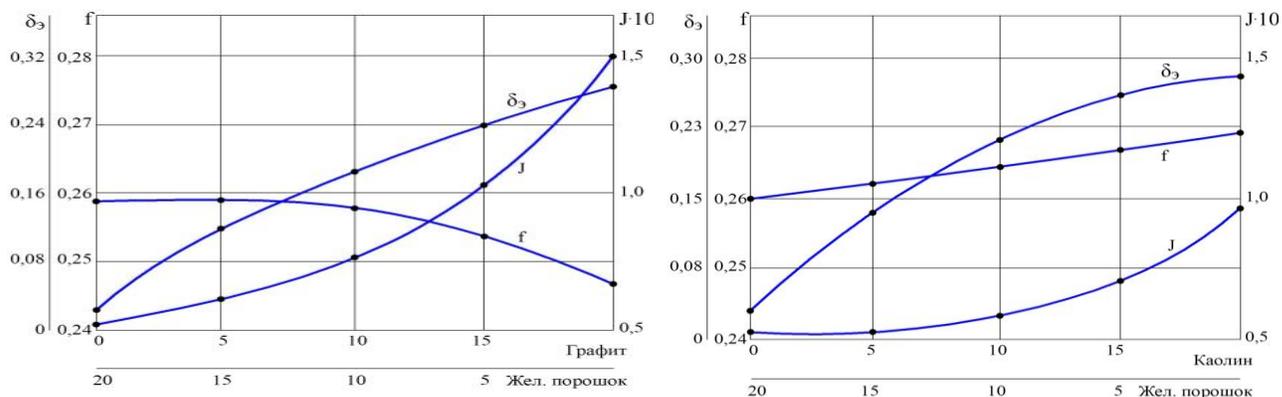
На рис. 1, 2 представлены зависимости коэффициента трения  $f$ , интенсивности изнашивания  $I$  и логарифмического декремента  $\delta_3$  от содержания бинарных наполнителей при их равном соотношении.



Все значения свойств -  $f$ ,  $I$ ,  $\delta_3$  - бинарных наполнителей занимают промежуточное положение между значениями соответствующих одинарных наполнителей, при этом несколько отличаясь от аддитивности свойств.

Как видно из кривых рисунка 1 и 2 бинарные смеси расширяют область применения наполненных систем. Так, если среди испытанных одинарных наполнителей только каолин имеет значение обобщенной функции желательности выше 0,7, то среди бинарных таких уже три: графит с каолином, каолин с железным порошком и графит с цементом.

Далее была изучена зависимость коэффициента трения, интенсивности изнашивания и логарифмического декремента покрытий от соотношения наполнителей при оптимальной степени наполнения (20 или 30 об. ч), в зависимости от конкретной пары наполнителей.



**Рис. 2. Зависимость коэффициента трения  $f$ , логарифмического декремента  $\delta_3$ , интенсивности изнашивания  $I$  и обобщенного критерия желательности антифрикционного ( $D_8$ ) и антифрикционно - вибропоглощающего ( $D_9$ ) покрытий от соотношения наполнителей графит-железный порошок (а), каолин-железный порошок (б).**

Исследование также показало, что если наполнители, составляющие бинарную смесь, резко отдираются по триботехническим или вибропоглощающим свойствам, то при изменении соотношения этих наполнителей в покрытиях происходит значительное изменение коэффициента трения, интенсивности изнашивания или логарифмического декремента. Так смеси графита с железным порошком и графита с цементом существенно изменяют показатели  $f$ ,  $I$  и  $\delta_3$ , так как графит резко отливается от железного порошка и цемента по триботехническим и вибропоглощающим свойствам. И, наоборот, смесь графита с каолином практически не изменяет логарифмический декремент покрытия, так как, вибропоглощающая эффективность этих наполнителей отличается незначительно.

На основе комплексного анализа современных литературных источников и результатов экспериментальных исследований были определены оптимальные составы и исследованы физико-механические свойства разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих эпоксидных полимерных материалов, результаты которых приведены в таблице 3 и 4.

Таблица 3

## Составы разработанных антифрикционных и антифрикционно-виброзвукопоглощающих материалов

Компоненты	Содержание компонентов в об.ч.				
	Антифрикционные			Антифрикционно-вибропоглощающие	
	АЭП-1	АЭП-2	АЭП-3	А-ВМП-ЭД-16-1	А-ВМП-ЭД-ЗП-16-2
Олигомер ЭД-16	100	100	100	100	100
Дибутилфталат	20	20	20	20	20
Полиэтиленполиамин	10	110	10	10	10
Графит чешуйчатый				55	
Каолин			10	15	15
Цемент	20	15			
Железный порошок	10	-	10	-	5

Примечание: А-антифрикционные, ЭП-эпоксидные покрытия, В- вибропоглощающие полимерные материалы, ЗП-звукопоглощающие.

Таблица 4

### Физико-механические характеристики антифрикционных и антифрикционно-виброзвукопоглощающих материалов

Компоненты	Содержание компонентов в об.ч.				
	Антифрикционные			Антифрикционно-виброзвукопоглощающие	
	АЭП-1	АЭП-2	АЭП-3	А-ВМП-ЭД-16-1	А-ВМП-ЭД-ЗП-16-2
Коэффициент трения	0,274	0,58	0,262	0,266	0,268
Интенсивность изнашивания $10^{-10}$	0,49	0,65	0,55	0,98	0,72
Плотность заряда в зоне трения $10^6$	1,3	1,1	4,2	8,1	10,3
Логарифмический декремент при 2,5	8,0	5,8	12,0	15,0	18,0
Плотность	1320	1370	1260	1370	1280
Диапазон температуры эксплуатации				280-360	280-360
Миктвёрдость	248	237	242	186	225
Адгезионная прочность	26,0	29,0	24,0	23,5	29,5
Ударная прочность	3,2	3,5	3,5	5,0	3,8

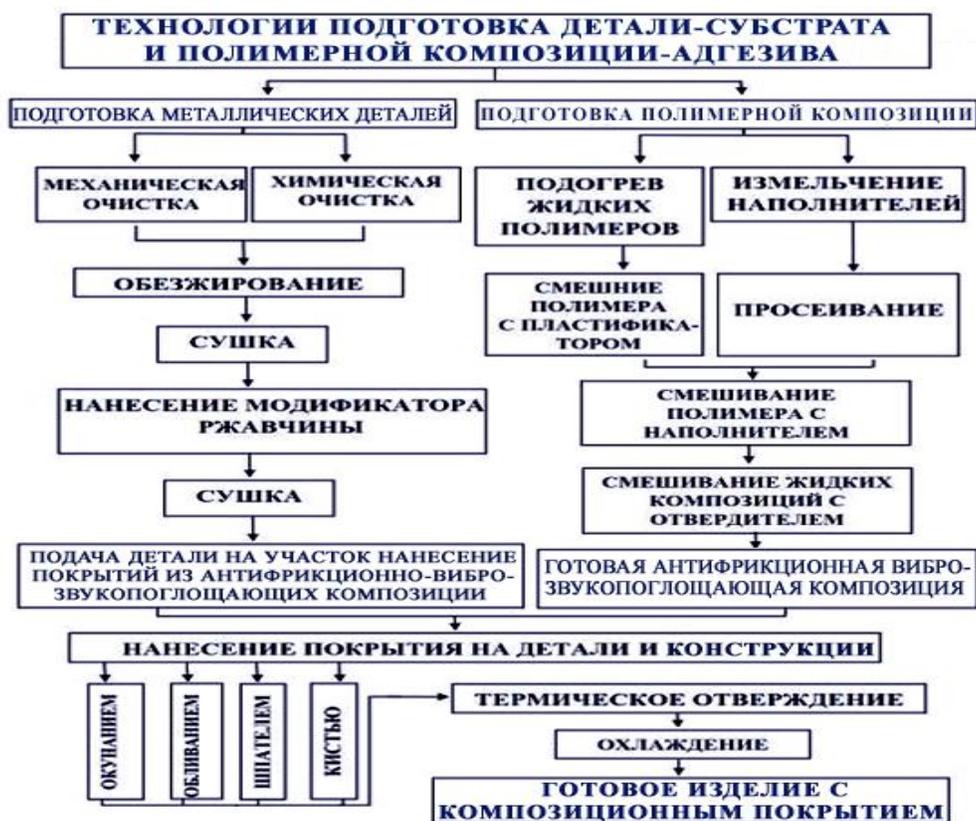
При  $P = 0,02$  МПа и  $v = 2$  м/с.

Разрабатываемые материалы в зависимости от функционального назначения должны быть разделены на три группы:

- антифрикционные эпоксидные покрытия - АЭП;
- антифрикционно-виброзвукопоглощающие материалы покрытия - А-ВМП-ЭД-16 и А-ВМП-ЭД-20.

В четвертой главе диссертации «Разработка технологии получения антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий из них для применения в рабочих органах хлопкоочистительных машин» приведены результаты разработки научно-методических и технологических принципов и технология получения созданных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, а также рассмотрены технология получения покрытий из созданных композиций на поверхности деталей и рабочих органов хлопкоочистительных машин.

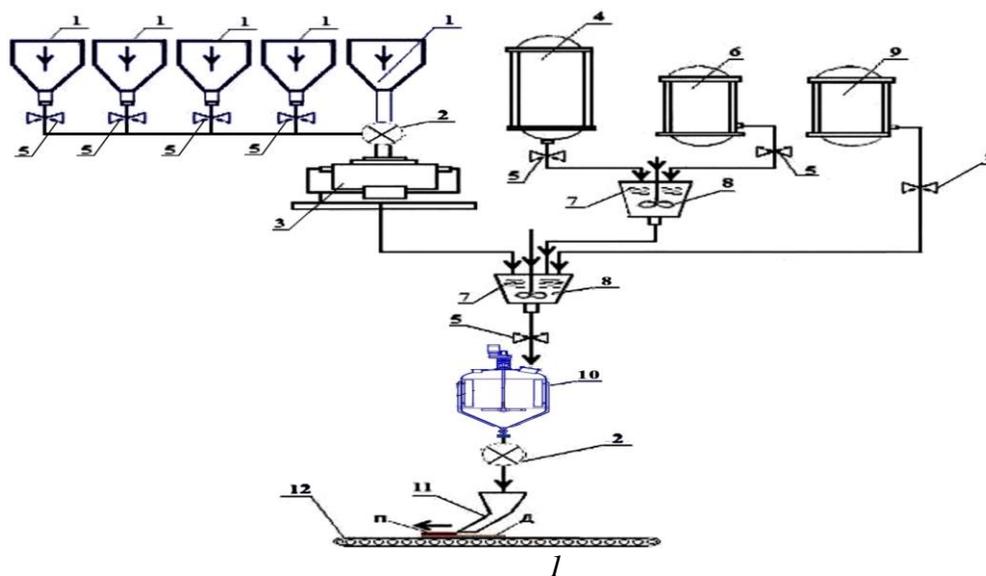
На основе анализа многих комплексных результатов наших исследований разработаны научные, методические и технологические основы производства антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов, схемы которых представлены на рисунке 3.



**Рис. 3. Технологические процессы получения антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе**

На рисунке 4 показана технологическая линия получения композиционных антифрикционно-виброзвукопоглощающих полимерных материалов и покрытий на основе термореактивных эпоксидных компаундов.

Рассмотрим принцип работы получения материала и покрытий. Эпоксидный олигомер - связующее из резервуара 4 подается в предварительный смеситель 8, где происходит смешивание связующего с пластификатором (ДБФ), поступающим из резервуара 6. Пластифицированное связующее подается в реактор смеситель 10, куда одновременно из бункера 1 поступает через дозатор 2 высушенный в термошкафе и просеянный в вибросите 3 порошкообразный наполнитель. При этом размер частиц не должен превышать 60-70 мкм.



1 - реактор смеситель; 11 - бункер; 12 - транспортная лента.

**Рис. 4. Схема технологической линии производства антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных терморезактивных полимерных материалов и покрытий из них на поверхности деталей машин**

Наилучшие результаты для антифрикционно-виброзвукопоглощающих терморезактивных эпоксидных полимерных композиционных материалов и на основе ЭД-16 и покрытий из них получены с наполнителем графитом и каолином. При этом антифрикционно-виброзвукопоглощающие характеристики покрытий повышаются в 1,5 - 2,0 раза. Это дает возможность повышению работоспособности и долговечности деталей и рабочих органов машин и механизмов хлопкоочистительного производства.

В пятой главе диссертации «**Практические и экономические аспекты разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и технологии получения покрытий из них машиностроительного назначения**» проведены результаты стендовых и опытно-производственных испытаний созданных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных эпоксидных полимерных материалов

а  
л  
б  
н  
bl

и покрытий на их основе в рабочих органах машин и механизмов и расчет технико-экономической эффективности их применения в них.

Для изучения эффективности разработанных антифрикционных и антифрикционно-виброзвукопоглощающих материалов были проведены стендовые испытания в условия производственной базе ООО “KOMPOZIT NANOTEKNOLOGIYASI”. Акт о стендовом испытании прилагается.

Таблица 5

### Результаты стендовых испытаний

Материалы покрытия		Показатели			
Пилы	Колосники	Очистительный эффект, %	Сумма пороков и сорных примесей,	Поврежденность семян, %	поврежденность волна, %
Без покрытия	без покрытия				
АЭП-2	А-ВПМ-ЭД-				

Из таблицы видно, что очистительный эффект хлопкоочистительной машины повышается от 78% до 92%, сумма пороков и сорных примесей снижается от 5,8% до 5,4%, поврежденность семян от 0,58% до 0,44%, а поврежденность хлопкового волокна снижается в два раза, то есть от 30% до 15%.

Опытно-производственные испытания и применение осуществлялось в Пискентском хлопкоочистительном заводе, за время работы этих машин переработан урожай сырца 2020 года в объеме 32449 тонн. внедрение антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов в рабочих органах машин для очистки крупного и мелкого сора хлопка-сырца дало следующие технико-экономические результаты:

- производительность хлопковых машин и механизмов увеличилось на 7,0-
- снизились затраты потребляемой мощности на 7,0-12,0%;
- повреждаемость хлопковых волокон уменьшилось на 0,10-0,26%;
- дробленность семян в хлопке-сырце снизилась 0,18-0,36%.

В результате общей экономической эффективности от внедрения разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных ненаполненных эпоксидных полимеров и покрытий на рабочие органы хлопкоочистительных машин по нашей диссертационной работе составил по заводу около 483 млн. сум в год.

Таким образом, разработаны и внедрены покрытия на рабочие органы хлопкоочистительных машин из антифрикционно-износостойких и антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов, позволивших повысить срок службы рабочих органов за счет высоких адгезионно-прочностных свойств, ударной прочности и

микротвердости, низкого коэффициента трения и изнашивания между композиционных полимерных покрытий и хлопком-сырцом, позволяющих снижению повреждаемости волокон и дробленности семян, увеличение производительности и снижение затрат потребляемой мощности машин в процессе очистки и переработке хлопка-сырца и повысить их эффективность.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработан научно - обоснованный подход создания многофункциональных антифрикционно - виброзвукопоглощающих композиционных полимерных эпоксидных материалов и технологии получения из них покрытий на рабочих органах хлопкоочистительных машин.

2. Выявлено, что коэффициент трения и интенсивность композиционных эпоксидных полимерных материалов и покрытий в зависимости от содержания бинарных наполнителей при их равном соотношении имеют в основном экстремальный характер, проходя через минимум.

3. Разработан оптимальный состав антифрикционно - виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе для рабочих органов машин и механизмов хлопкоочистительных предприятий.

4. Установлено, что разработанные антифрикционно - виброзвукопоглощающие композиционные полимерные материалы и покрытия рабочих органов машин и механизмов позволяет повысить очистительный эффект машин до 92%, сумма пороков и сорных примесей снизить до 5,4%, повреждаемость волокон снижался до 15%.

5. Показано, что сумма пороков и сорных примесей в волокне снижается на 0,3-0,5%, повреждаемость семян 0,8-1,2% меньше, чем по сравнению с не покрытыми композиционными полимерными материалами рабочих органов очистительных машин.

6. Выявлено, что при работе машин и механизмов значительно снижается степень вибрации рабочих органов и корпусных конструкций, благодаря чему также снижается шум рабочих мест производственных корпусов хлопкоочистительного предприятия до 8-14 дБ с помощью разработанных антифрикционно-вибропоглощающих и звукоизолирующих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе.

7. Установлено, что срок службы пыльных секторов барабана хлопкоочистительной машины после нанесения разработанных антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных покрытий увеличилось в 1,5-2,0 раза.

**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER ISLAM KARIMOV  
SCIENTIFIC COUNCIL AWARDED SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 AT STATE UNITARY ENTERPRISE  
«FAN VA TARAKKIYOT»**

---

**STATE UNITARY ENTERPRISE «FAN VA TARAKKIYOT»  
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER ISLAM KARIMOV**

**KHAMINOV BURKHON TURGUNOVICH**

**DEVELOPMENT OF ANTI-FRICTION-VIBRATION-SOUND-ABSORBING  
COMPOSITE POLYMERIC MATERIALS AND THE TECHNOLOGY OF  
OBTAINING COATINGS FROM THEM FOR WORKING BODIES OF  
COTTON GINNING MACHINES**

**02.00.07 - Chemistry and technology of composite, paint and varnish and rubber materials  
05.02.01 - Materials Science in Mechanical Engineering. Foundry. Heat treatment and metal  
pressure treatment. Metallurgy of ferrous, non-ferrous and rare metals. (technical sciences)**

**DISSERTATION OF ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY  
(PhD) TECHNICAL SCIENCE**

**Tashkent-2021**

**The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the republic of Uzbekistan under number B2021.3.PhD/T2348.**

The dissertation has been prepared at the State Unitary Enterprise «Fan va tarakkiyot» of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov.

The abstract of the dissertation is issued in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) and on website of «Ziyonet» Information and Educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Research supervisor:**

**Negmatov Sayibjhan Sadikovich**

doctor of technological sciences, professor,  
Academician of the Academy of Sciences  
of the Republic of Uzbekistan

**Halimjonov Tokhir Salimovich**

candidate of technical sciences, dotsent

**Official opponents:**

**Abed Nodira Sayibjanovna**

doctor of technological sciences, professor

**Ulmasov Tulkin Usmonovich**

candidate of technical sciences, Senior Researcher

**Leading organization:**

**Andijan Institute of Mechanical Engineering**

The defense will take place «15» **desember 2021 at 11<sup>00</sup>** at the meeting of Scientific council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28/(+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru. The dissertation can be reviewed at the Information Resourse Centre of the State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No.27-21). Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28 / (+99871) 227-12-73).

Abstract of dissertation sent out on «03» 12. 2021 y.  
(mailing report No27-2021 on «26» october 2021 y.).

**A.V. Umarov**

Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
doktor of technical sciences, professor

**M.E. Ikramova**

Scientific secretary of the scientific council  
awarding scientific degrees, candidate  
of chemical sciences, senior researcher

**A.M. Eminov**

Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
doktor of technical sciences, professor

The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the republic of Uzbekistan under number B2021.3.PhD/T2348.

The dissertation has been prepared at the State Unitary Enterprise «Fan va tarakkiyot» of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov.

The abstract of the dissertation is issued in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) and on website of «Ziyonet» Information and Educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Research supervisor:**

**Negmatov Sayibjhan Sadikovich**  
doctor of technological sciences, professor,  
Academician of the Academy of Sciences  
of the Republic of Uzbekistan

**Halimjonov Tokhir Salimovich**  
candidate of technical sciences, dotsent

**Official opponents:**

**Abed Nodira Sayibjanovna**  
doctor of technological sciences, professor

**Ulmasov Tulkin Usmonovich**  
candidate of technical sciences, Senior Researcher

**Leading organization:**

**Andijan Institute of Mechanical Engineering**

The defense will take place «15» desember 2021 at 11<sup>00</sup> at the meeting of Scientific council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28/(+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru. The dissertation can be reviewed at the Information Resourse Centre of the State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No.27-21). Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28 / (+99871) 227-12-73).

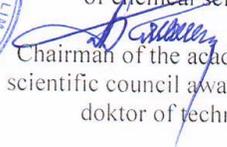
Abstract of dissertation sent out on «03» 12. 2021 y.  
(mailing report No27-2021 on «26» october 2021 y.).



**A.V. Umarov**  
Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
doktor of technical sciences, professor



**M.E. Ikramova**  
Scientific secretary of the scientific council  
awarding scientific degrees, candidate  
of chemical sciences, senior researcher



**A.M. Eminov**  
Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
doktor of technical sciences, professor

## INRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is to develop antifriction – vibration -sound-absorbing composite polymeric materials and a technology for obtaining coatings from them for working bodies of cotton ginning machines.

**The object of the research work** are anti-friction-wear-resistant and antifriction-vibration-sound-absorbing KPM, thermosetting epoxy polymers, hardener-PEPA and organomineral fillers - graphite, talc, kaolin and iron powder.

### **Scientific novelty of the research work:**

an effective composition of antifriction-vibration-sound-absorbing composite thermosetting epoxy materials and technologies for teaching coatings based on them that increase the efficiency and efficiency of machines and mechanisms of the cotton processing industry have been developed;

the regularities of changes in the main antifriction-tribotechnical, damping, viscoelastic and physicommechanical properties of the developed antifriction-vibration-sound-absorbing composite polymer materials are revealed, depending on the structure, type, content and ratio of the used organomineral fillers and polymer binders;

an effective antifriction-vibration-sound-absorbing composite polymer material and coatings with high antifriction-wear-resistant, viscoelastic and other physical and mechanical properties have been developed, which significantly increases the efficiency and efficiency of machines and reduces the noise level in industrial premises while simultaneously introducing organic and mineral dispersed fillers into their composition in a certain their ratio;

it was revealed that with the help of antifriction-vibration-sound-absorbing composite polymer materials and coatings based on them, the vibration level of the working bodies of machines and mechanisms was significantly reduced, and the noise level in the building of the cotton ginning plant was reduced to 8-14 dB.

**Implementation of the research results.** Based on scientific results on the development of an antifriction-vibration-sound-absorbing composite polymeric materials and the technology of obtaining coatings based on them for the working bodies of cotton ginning machines, the following results were obtained:

a new composition of antifriction-vibration-sound-absorbing composite polymer materials and coatings based on them has been developed and introduced into practice for use in working bodies of cotton ginning machines of the Piskent cotton ginning plant. (Reference from JSC «Scientific Center of the Cotton Industry» No. 02-11/482 dated November 4, 2021). As a result, it is possible to reduce the noise level in the working rooms of the cotton ginning plant by 10-14 dB;

antifriction-vibration and sound-absorbing composite polymer materials and coatings based on them were obtained according to the developed technology at the research and production base of LLC «KOMROZIT NANOTEKNOLOGIYASI», used in the working bodies and hull structures of cotton ginning machines of the Piskent cotton ginning plant. (Reference from JSC «Scientific Center of the Cotton Industry»

No. 02-11/482 dated November 4, 2021). As a result, it is possible to reduce seed damage from 0.18% to 0.36% and increase efficiency from 8% to 14%.

**The structure and scope of the thesis.**

The structure of the thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, bibliography, appendices. The volume of the thesis is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙҲАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Негматов С.С., Абед Н.С., Хаминов Б.Т., Икрамов Н.А., Халимжонов Т.С., Бозорбоев Ш.А., Жовлиев С.С. Исследование антифрикционно - виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе // Universum: технические науки. Выпуск: 8(89) Август 2021. Часть 1. г. Москва, 2021, - С. 11-15 (02.00.00 №1).

2. Негматов С.С., Собирова О.Ш, Абед Н.С., Улмасов Т.У, Машарипова М.М., Хаминов Б.Т., Туйчиева М.Э., Наврузов Ф.М., Абдуллаев О.Х. Методы определения внутренних напряжений в полимерных, эмалированных и лакокрасочных покрытиях // Композицион материаллар. - Тошкент, 2021. №1, - С.100-104 (02.00.00 №4).

3. Улмасов Т.У., Хаминов Б.Т., Негматов С.С., Абед Н.С., Бозорбоев Ш.А., Халимжонов Т.С., Махаммаджонов З.У., Жовлиев С.С. Исследование вибродемпфирующе-вязкоупругих свойств наполненных взаимопроникающих систем – (ВПС) на основе эпокцидного и полиуретанового полимера // Композицион материаллар. - Тошкент, 2021. №3, -С.84-86 (02.00.00 №4).

4. Улмасов Т.У., Хаминов Б.Т., Негматов С.С., Абед Н.С., Халимжонов Т.С., Бозорбоев Ш.А., Жовлиев С.С., Икрамов Н.А. Технология получения антифрикционно-виброзвукопоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий из них // Композицион материаллар. - Тошкент, 2021. №3, -С.216-217 (02.00.00 №4).

5. Хаминов Б.Т. Исследование триботехнических и динамических свойств композиционных эпокцидных полимерных материалов и покрытий из них // Композицион материаллар. - Тошкент, 2021. №3, -С.199-200 (02.00.00 №4).

**II бўлим (II часть; II part)**

1. Хаминов Б.Т. «Актуальность разработки антифрикционно - вибропоглощающих композиционных полимерных материалов» // Республиканская научно-техническая конференция по теме «Ресурсов и энергосберегающие экологически безвредные композиционные и нанокоспозиционные материалы». 25-26 апреля 2019г., Тошкент, - С.421-422.

2. Хаминов Б.Т., Негматов С.С., Халимжонов С.Т. «Разработка антифрикционно-вибропоглощающих композиционных полимерных материалов и покрытий для рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин и механизмов» // Международная Узбекского-Беларусская научно-техническая конференция по теме «Композиционные и металлополимерные материалы для

различных отраслей промышленности и сельского хозяйства». 21-22 мая, Ташкент, 2020, - С. 453-454.

3. Негматов С.С., Бозорбоев Ш.А., Абед Н.С., Гулямов Г., Хаминов Б.Т., Наврузов Ф.М., Эшкobilов О.Х. «Исследование долговечности и износостойкости колков композиционных полимерных материалов рабочих органов хлопковых машин и механизмов, работающих в условиях трения и износа» // Международная научно - техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение» 16-17 сентября 2021 г., Ташкент, 2021, - С.70-72.

4. Негматов С.С., Улмасов Т.У., Абед Н.С., Собирова О.Ш., Хаминов Б.Т., Наврузов Ф.М., Абдуллаев С.Х., Машарипова М.М., Жовлиев С.С., Иксанов Ф.Р. «Консольный метод определения внутренних напряжений в полимерных, эмалевых и лакокрасочных покрытиях» // Международная научно - техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение» 16-17 сентября 2021 г., Ташкент, 2021, - С.126-128.

5. Тухлиев М.Ш., Хаминов Б.Т., Негматова К.С., Эшмурадов Б.Б., Негматов С.С., Абед Н.С., Икрамов Н., Икрамова М.Э., Садикова М.М. «Исследование физико-механических свойств модифицированных эпоксидных композиционных материалов» // Международная научно - техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение» 16-17 сентября 2021 года, Ташкент, 2021, - С.142-143.

6. Абед Н.С., Улмасов Т.У., Хаминов Б.Т., Рузиева Б.Ю., Махамаджонов З.У., Жовлиев Ш.Х., Саттаров А. «Важнейшие показатели терморезистивных полимерных материалов, применяемых при формировании покрытий» // Международная научно - техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение» 16-17 сентября 2021 г., Ташкент, 2021, - С.156-157.