

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

АХМАДЖАНОВ САРДАРБЕК АХМАДЖАНОВИЧ

**ЭЛАСТОМЕРЛАР АСОСИДА МАХАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАРНИ
ҚЎШИБ КЎП ФУНКЦИОНАЛЛИ ОРГАНОМИНЕРАЛ
КОМПОЗИЦИЯЛАР ВА БУЮМЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.14 - Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси
02.00.13 - Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси**

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

Тошкент-2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Ахмаджанов Сардарбек Ахмаджанович

Эластомерлар асосида махаллий хомашёларни қўшиб кўп функционалли
органоминерал композициялар ва буюмлар олиш технологиясини ишлаб
чиқиш3

Ахмаджанов Сардарбек Ахмаджанович

Разработка технологий получения многофункциональных органомине-
ральных композиций и изделий на основе эластомеров с применением
местных сырьевых ресурсов21

Ahmadganov Sardarbek Ahmadganovisn

Development of the technology of obtaining multifunctional organomineral
compositions and products with the addition of local raw materials based on
elastomers.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List published works.....43

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

АХМАДЖАНОВ САРДАРБЕК АХМАДЖАНОВИЧ

**ЭЛАСТОМЕРЛАР АСОСИДА МАХАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАРНИ
ҚЎШИБ КЎП ФУНКЦИОНАЛЛИ ОРГАНОМИНЕРАЛ
КОМПОЗИЦИЯЛАР ВА БУЮМЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.14 - Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси
02.00.13 - Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Тошкент-2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида В2023.1.PhD/Т3440 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб саҳифасида (ik.kimyo.nuu.uz) ва «Ziynet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбарлар:

Туробжонов Садриддин Мухамадинович
ЎзР ФА академиги, техника фанлари доктори,
профессор

Искендеров Аҳмед Максетбаевич
техника фанлари доктори, доцент

Расмий оппонентлар:

Рейимов Аҳмед Мамбеткаримович
ЎзР ФА академиги, техника фанлари доктори,
профессор

Адилов Равшан Иркинович
техника фанлари доктори, профессор

Етақчи ташкилот:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгашининг «___» _____ 2024 йил соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўч. 32. Тел.: (99871) 244-79-20, факс: (99871)244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz.)

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (___ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўч. 32. Тел.: (99871)244-79-20).

Диссертация автореферати 2024 йил «___» _____ куни тарқатилган.
(2024 йил «___» _____ даги №___ рақамли реестр баённомаси).

Г.Р.Раҳмонбердиев

Илмий даражалар берувчи бир марталик илмий кенгаш раиси, к.ф.д., профессор

Х.Э.Қодиров

Илмий даражалар берувчи бир марталик илмий кенгаш котиби, т.ф.д., профессор

Б.С.Закиров

Илмий даражалар берувчи бир марталик Илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раислик қилувчи, к.ф.д. профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда дунёда ер усти-ости, ҳаво ва сув транспортсозликда, кимё ва озиқовқот саноатида, қишлоқ хўжалигида эластомерлар асосидаги органоминарал композицион материаллар ва буюмларни қўлланилиши кенгаймоқда, уларнинг структурасини берилган талабларга биноан шакиллантириш учун ҳар-хил ингредиентлар қўлланилади. Шу билан бирга эластомерлар асосидаги органоминарал композицион материаллар ва буюмларни технологик хоссаларини яхшиловчи, физик-механик, динамик ва махсус хоссаларини олдиндан берилган талаблар асосида структурасини шакллантирувчи органик ва ноорганик ингредиентларни яратиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда эластомерлар асосидаги органоминарал композицион материалларни олдиндан берилган талаблар асосида структурасини шакиллантириш учун органик ва ноорганик ингредиентлар ва уларни модификациялаш технологияларини яратиш, физик-кимёвий хоссалари ва структурасини, композициядаги миқдоринини аниқлаш ва уларни қўшиб транспортсозликда, кимё ва озиқовқот саноатида, қишлоқ хўжалигида ишлатилувчи резинатехника буюмлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш борасида илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Республикамизда охириги йилларда ер усти ва ости, ҳаво ва сув машинасозликда, кимё ва озиқовқот саноатида, қишлоқ хўжалик техникаларида ишлатилувчи эластомерлар асосидаги органоминарал композицион материаллар ва буюмларни ишлаб чиқиш учун маҳаллий хомашёлар асосида органик ва ноорганик ингредиентлар яратиш борасида бир қанча ишлар амалга оширилмоқда. Янги Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича тараққиёт стратегиясида «...саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хомашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш...»¹ вазифаси белгилаб берилган. Бу борада маҳаллий хомашёлар асосида органик ва ноорганик ингредиентлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш, уларни қўшиб эластомерлар асосидаги органоминарал композицион материаллар ва буюмларни олдиндан берилган талаблар асосида структурасини шакиллантириш ва олиш технологияларини яратиш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60- сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 11 февралдаги ПФ-2298-сон «Буюм ва материалларни маҳаллийлаштириш дастури тўғрисида»ги, 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида»ги ва 2017 йил 6

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60- сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида».

апрелдаги ПФ-4891-сон «Товарлар (ишлар, хизматлар) ҳажми ва таркибини танқидий таҳлил қилиш, импорт ўрнини босадиган ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштиришни чуқурлаштириш тўғрисида»ги фармонлари ва 2017 йил 21 апрелдаги ПҚ-2916-сон «2017-2021 йилларда маиший чиқиндилар билан боғлиқ ишларни амалга ошириш тизимини тубдан такомиллаштириш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа норматив-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 нанотехно-логия» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Эластомерлар асосида маҳаллий хомашёларни кўшиб кўп функционалли органоминерал композициялар ва буюмлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича Г.С.Кац, Дж.Краус, А.А.Донцов, Б.А.Догадкин, А.А.Берлин, Ф.Ф.Кошелев, А.Е.Корнев, А.М.Буканов, М.Л.Уральский, Б.Е.Гуль, Ю.С.Липатов, А.А.Ениколопов, А.М.Смирнова, Ю.С.Зуев, В.М. Гончаров, П.В.Ракова, Л.Б.Коварская, А.Г.Шварц, Г.А.Сорокин, Н.Д.Захаров, Г.А.Блох, Д.Н.Мак-Келви, А.Д.Помогайло, С.С.Негматов, М.А.Аскарлов, А.Х.Юсупбеков, С.М.Туробжонов, Т.А.Атакузиев, Б.М.Беглов, Ш.С.Номозов, Б.С.Зокиров, А.Т. Дадаходжаев, А.У.Эркаев, А.М.Рейимов, М.Х.Арипова, З.А.Бабахонова, Х.Ч. Мирзакулов, Б.Х.Кучаров, А.М.Эминов, А.М.Искендеров, А.С.Ибадуллаев, Х.И.Кодиров, А.В.Умаров, Б.Н.Хамидов, Э.У.Тешабаева, У.А.Зиямухамедова, М.Г.Алимухамедов, Р.И. Одилов, М.Д.Вапаев ва бошқалар илмий тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан эластомерлар асосида кўп функционалли органоминерал композициялар ва буюмлар олиш учун вулконловчи, юмшатувчи, фаолловчи, химояловчи, тўлдирувчи ингредиентлар, уларнинг модификация қилинган ҳолати ва уларни қўллаб ҳар хил шароитларда ишлатилувчи резинатехника буюмларини структурасини ҳосил бўлиш механизмлари ва улар асосида талаб этилган технологик, физик-механик, техник, эксплуатацион, махсус хоссаларга эга бўлган армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган буюмлар олиш композициялар таркиби ва технологиялари яратилган.

Шу билан бирга эластомерлар асосида кўп функционалли органоминерал композициялар яратиш учун ноорганик ингредиентларнинг янги модификацияланган наноструктурали авлодини яратиш, олиш технологияларини ишлаб чиқиш, улар асосида ер усти-ости, ҳаво ва сув транспортсозликида, кимё ва озиковқот саноатида, қишлоқ хўжалик техникаларида ишлатилувчи эластомерлар асосидаги органоминерал композицион материаллар таркиби ва махсус хоссага эга бўлган армирланган

ва армиранмаган, қолипланган ва қолипланмаган буюмлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш бўйича илмий ишлар олиб борилмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ислоом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети ва Тошкент кимё-технология институти илмий тадқиқот ишлари режасининг А-12-41 «Энергия ва ресурсни тежашни таъминловчи маҳаллий ва иккиламчи хомашё ресурслари асосида иссиқликка ва коррозияга чидамли бўлган композицион материал-лар олиш таркиби ва технологиясини ишлаб чиқиш» (2012-2014 йй.), А-12-37 «Композицион эластомер материаллардан иккиламчи материаллар ва махсус хусусиятга эга бўлган резина-техник махсулотлар ҳамда улар асосида кабел олиш таркиби ва технологиясини ишлаб чиқиш» (2015-2017 йй.) ҳамда ПЗ-201709286 «Маҳаллий хомашёлар асосида эластомерларни вулканловчи тезлаштиргичларни ва улар асосида эластомер композицияларини олиш технологияларини яратиш» (2018-2020 йй.) амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий ва иккиламчи хомашёлар асосида эластомерлар учун кўп функционалли ингредиентлар яратиш ва уларни қўллаб ҳар хил шароитларда ишлатилувчи берилган талаблар асосида органоминарал композициялар ва буюмлар олиш таркиби ва технологияларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

маҳаллий ва иккиламчи хомашёлар асосида эластомерлар учун кўп функционалли органик ва ноорганик ингредиентлар танлаш ва уларни кимёвий, физик-кимёвий, адсорбцион хоссалари ва структурасини тадқиқ қилиш;

маҳаллий ва иккиламчи хомашёлар асосида эластомерлар учун танланилган кўп функционалли органик ва ноорганик ингредиентларни бойитиш ва модификациялаш технологияларини ишлаб чиқиш;

яратилган кўп функционалли модификацияланган ноорганик ингредиентларни қўллаб эластомерлар асосида органоминарал композициялар таркибини тузиш;

органоминарал композициялар структурасига, вулканланиш кинетикасига, пласто-эластик, реологик ва технологик хоссаларига тавсия этилган кўп функционалли модификацияланган ноорганик ингредиентларни таъсирини ва миқдорини аниқлаш;

кўп функционалли модификацияланган ноорганик ингредиентларни органоминарал композициялар гистерезис, физик-механик, динамик, махсус ва эксплуатацион хоссаларига таъсирини ва миқдорини аниқлаш;

яратилган кўп функционалли модификацияланган ноорганик ингредиентларни қўллаб махсус хоссаларга эга бўлган эластомерлар асосида органоминарал композициялар ва армиранган ва армиранмаган, қолипланган ва қолипланмаган буюмлар олиш таркиби ва технологияларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан танланилган кўп функционалли ноорганик ингредиентлар ва эластомерлар асосида яратилган органоминерал композициялар олинган.

Тадқиқотнинг предмети танланилган кўп функционалли ноорганик ингредиентлар қўшиб яратилган эластомерлар асосидаги органоминерал композициялардан олинган армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган резинатехника буюмлари ва уларни олиш технологиялари ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида физик-кимёвий, эластомерлар асосидаги органоминерал композициялар учун стандартлаштирилган физик-механик, кинематик, динамик ва экспериментларни режалаштириш ҳамда математик статистика усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

маҳаллий хомашёлар асосида танланилган органик ва ноорганик ингредиентларнинг кимёвий, физик-кимёвий, адсорбцион хоссалари, структураси ва уларни бойитиш ва модификациялаш жараёнида ўзгариши асосланган;

маҳаллий хомашёлар асосида танланилган органик ва ноорганик ингредиентларнинг бойитиш ва модификациялаш технологик жараёни ишлаб чиқилган;

яратилган кўп функционалли ингредиентларни қўшиб ва миқдорини ўзгартириб эластомерлар асосида ҳар хил структурага эга бўлган органоминерал композициялар таркиби ва ишлатилиш соҳалари ишлаб чиқилган;

яратилган кўп функционалли ноорганик ингредиентларнинг ҳар хил структурали эластомерлар асосидаги органоминерал композицияларни вулканизация кинетикаси механизмига ва ҳосил бўлувчи вулканизация тўрлари структураси ва миқдорига таъсири асосланган;

эластомерлар асосидаги органоминерал композицияларнинг пластоэластик, реологик ва технологик, гистерезис, физик-механик, динамик, махсус ва эксплуатацион хоссаларига яратилган кўп функционалли ноорганик ингредиентларнинг миқдори, физик-кимёвий хоссалари ва структурасининг таъсири аниқланган;

яратилган кўп функционалли ноорганик ингредиентларнинг қўшиб ҳар-хил шароитларда ишлатилувчи, берилган структурага эга бўлган, армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган эластомерлар асосидаги органоминерал композициялар ва буюмлар олиш таркиби ва технологиялари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

маҳаллий хомашёлар асосида танланилган кўп функционалли ноорганик ингредиентларнинг стандартлари, бойитиш ва модификациялаш технологик жараёни техник шартлари ишлаб чиқилган;

яратилган ингредиентларни кўшиб ва миқдорини ўзгартириб эластомерлар асосида ҳар хил структурага эга бўлган армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган рақобатбардош органоминерал композициялар ва буюмлар олиш таркиби, ишлатилиш сохалари ва техник шартлар ишлаб чиқилган;

яратилган эластомерлар асосидаги органоминерал композициялардан ҳар-хил шароитларда ишлатилувчи, берилган структурага эга бўлган, армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган буюмлар олиш технологиялари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги диссертация тадқиқотида кимёвий, физик-кимёвий, технологик, физик-механик, техник ва стенд усуллари қўлланилганлиги, лаборатория ва йириклаштирилган тажриба-саноат синовлари билан тасдиқланганлиги, ҳамда яратилган модификацияланган ингредиентларни қўллаб эластомерлар асосида ҳар хил структурага эга бўлган армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган рақобатбардош органоминерал композициялар ва буюмлар ишлаб чиқариш стандартлаштирилган таркиблари ва технологиялари яратилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти кўп функционалли модификацияланган ингредиентларнинг кўшиб ҳар-хил шароитларда ишлатилувчи, берилган структурага эга бўлган, армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган, рақобатбардош эластомерлар асосидаги органоминерал композициялар ва буюмлар олиш таркиби ва технологияларини илмий асоси яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий ва иккиламчи органик, ноорганик ва модификацияланган кўп функционалли ингредиентларнинг кўшиб умумий ва махсус шароитларда ишлатилувчи, юқори мустаҳкамликга эга бўлган, армирланган ва армирланмаган, қолипланган ва қолипланмаган, рақобатбардош резинатехника буюмлари ишлаб чиқаришга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.

Эластомерлар асосида маҳаллий хомашёларни кўшиб кўп функционалли органоминерал композициялар ва буюмлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

маҳаллий минерал хомашёларни бойитиш ва модификациялаш технологик жараёни минерал хомашёларни тозалаш цехида амалиётга жорий этилган («BIRINCHI REZINOTEХNIKA ZAVODI» МЧЖ ХКнинг 2023 йил 30 мартдаги 07-425-сон маълумотномаси). Натижада эластомерлар асосидаги композицион кўп функционалли органоминерал материаллар учун маҳаллий хомашёлардан модификацияланган ноорганик тўлдиргичлар ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштириш имконини берган;

яратилган модификацияланган минерал тўлдиргичларни қўллаб эластомерлар асосида кўп функционалли органоминерал композициялар олиш

таркиби ва технологияси «BIRINCHI REZINOTEХNIKA ZAVODI» МЧЖ ХКда амалиётга жорий этилган («BIRINCHI REZINOTEХNIKA ZAVODI» МЧЖ ХКнинг 2023 йил 30 мартдаги 07-425-сон маълумотномаси). Натижада маҳаллий модификацияланган минерал хомашёлар асосида органоминерал эластомер композициялар ишлаб чиқариш имконини берган;

яратилган кўп функционалли органоминерал эластомер композициялар асосида қолипланувчи ва қолипланмайдиган, армирланган ва армирланмаган резина-техника-текстил буюмлари олиш технологиялари «BIRINCHI REZINOTEХNIKA ZAVODI» МЧЖ ХКда амалиётга жорий этилган («BIRINCHI REZINOTEХNIKA ZAVODI» МЧЖ ХКнинг 2023 йил 30 мартдаги 07-425-сон маълумотномаси). Натижада қолипланувчи ва қолипланмайдиган, армирланган ва армирланмаган резина-техника-текстил буюмлари ишлаб чиқаришда ишлатилувчи минерал тўлдиргичларни маҳаллийлаштириш ва тан нархини 33% камайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари маъруза кўринишида 18 халқаро ва 11 республика илмий-техник анжуманларда апробациядан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 46 та илмий ишлар чоп этилган бўлиб, Ўзбекистон Олий Аттестация Комиссияси томонидан докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этилиши тавсия қилинган илмий нашрларда, 17 та мақола, шундан 8 та республика, 8 та чет эл (2 та scopus) журналларида нашр қилинган ва 1 та монография чоп этилган. Халқаро ва Республика илмий-амалий анжуманларда 29 та маъруза тезислари чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 110 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Эластомерлар асосидаги органоминерал композиция-лар: хомашёлари, хоссалари, структураси ва қўлланилиши**» деб номланган биринчи бобида ҳозирда мавжуд бўлган эластомер композициялари учун органик ва ноорганик ингредиентлар, уларни олиш, тозалаш ва модификациялаш технологиялари, физик-кимёвий хоссалари, структураси ва улар асосида композицион органоминерал материаллар, армирланган ва армирланмаган буюмларни хоссалари, олиш таркиби ва

технологик жараёнининг ҳолати ва ривожланиши тенденциялари ва уларга қўйилган талаблар таҳлил қилинган.

Адабиётларнинг критик таҳлили ҳамда ингредиентлар ва композицион органоминарал материаллар модификацияси жараёнининг замонавий ҳолатини ўрганиб чиқиш асосида, ҳозирда нано структурага эга бўлган ва унга яқинлаштирилган композиция яратишда энг истиқболли йўналиш, маҳаллий хомашёлар асосида кўп функцияли ингредиентлар излаш ва яратиш, уларни қўллаб эластомерлар асосида композицион материаллар ва берилган талаблардаги хусусиятларга, структурага эга бўлган буюмлар олиш таркиби ва технологиясини ишлаб чиқиш эканлиги аниқланилган ва диссертация ишининг режаси тузилган.

Диссертациянинг **«Эластомерлар асосидаги композицион органоминарал материалларни ўрганиш усуллари ва объектларнинг физик-кимёвий хоссалари»** деб номланган иккинчи бобида органоминарал композицион материалларни тайёрлаш учун танланилган эластомерлар ва ингредиентларнинг физик-кимёвий, структуравий хоссалари. Ингредиентлар ва улар асосида олинган композициянинг кимёвий, физик-кимёвий, технологик, реологик, структуравий, физик-механик, динамик, махсус ва эксплуатацион хоссаларини ўрганиш усуллари ва асбоблари, моделлаштириш тўғрисида маълумотлар келтирилган.

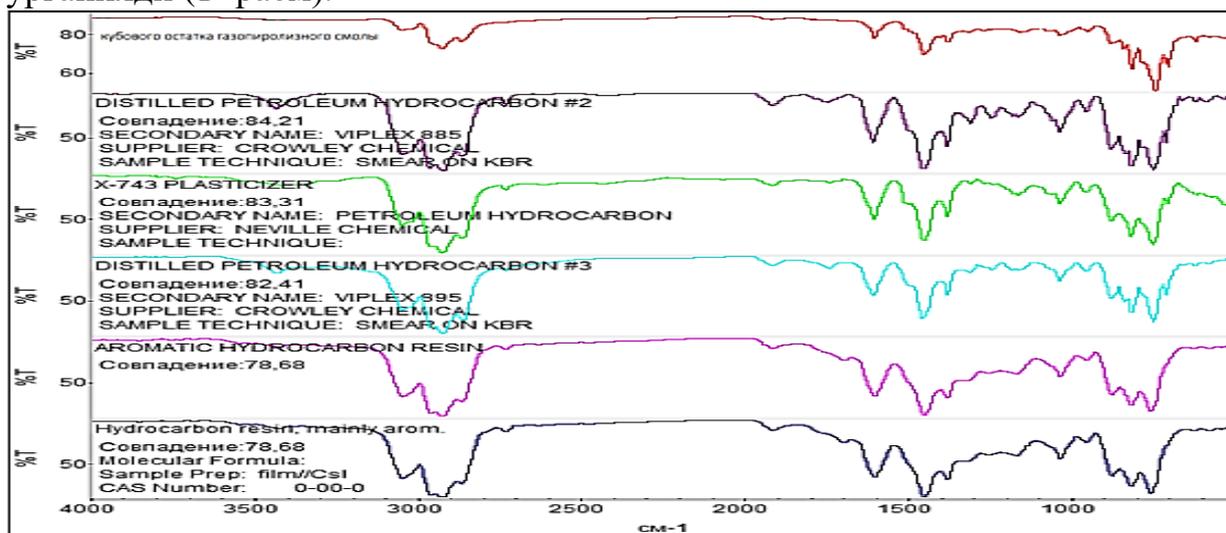
Диссертациянинг **«Эластомерлар учун органик ва ноорганик хомашёлар физик-кимёвий хоссалари ва структурасини ўрганиш, уларни тозалаш ва модификациялаш технологияларини ишлаб чиқиш»** деб номланган учинчи бобида маҳаллий хомашёлар Қорақалпоғистон монтмориллонити (ҚМ) Ангрен каолини (АК), Қўйтош волластонити (КВ) ва «Uz-Kor Gas Chemical» қўшма полимерлар ишлаб чиқариш корхонаси чиқиндиси тар-продукт газопиролиз смоласини куб қолдиқини (КГПС) физик-кимёвий хоссалари, структураси, уларни тозалаш ва модификациялаш усуллари ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар ҳақида маълумот берилган.

Адабиётлар ва охириги йилларда олиб борилган илмий ишланмаларни ўрганиш натижасида бу танланилган хомашёларни эластомерларда қўлланилиш бўйича олимлар томонидан тавсиялар берилган, аммо шу кунгача илмий амалий натижалар етишмаганлиги учун ишлаб чиқаришда қўлланилишгача бормаган. Чунки ўрганишлар шуни кўрсатдики Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жойлашган минерал хомашёларнинг таркибида метал оксидларининг миқдори, уларга қўйилган талаблардан кўплигидир. Бу метал оксидлари магнитланмайдиган ҳолатдалиги аниқланган, шунинг учун ҳам минерал хомашёларни тозаловчи ҳозирда ишлатилаётган технологик жараёнларни қўллашни иложи йўқ. Бошқа усуллар билан магнитланмайдиган метал оксидларидан тозалаш учун ҳаракатлар қилинган, аммо амалий натижалар олинмаган. Танланилган минерал хомашёлар ҚМ, АК ва КВ лардан метал оксидларни ажратиб олиш технологияси тавсия этилган. Аммо ажратиб олинган минерал хомашёларни эластомерлар асосидаги органоминарал

композицияларда ишлатиш қийинчиликларга олиб келмоқда, улар захирада сақланиш вақтида хаводан адсорбцион хоссасилари катта бўлганлиги учун намликни ютиш хусусиятига эга, натижада ГОСТ талабларига жавоб бермаяпти, уларни қўллаб олган резинатехника буюмларини хоссалар талабларга жавоб бермайди ёки нуксонли буюмлар олинishiга сабаб бўлмоқда, шу билан бирга уларни қўшимча қуритиш жараёнларини ўтказишга ортиқча харажатлар сарфланиб тан нархини ошиб кетишига олиб келмоқда.

Шунинг учун ҳам биз танланилган маҳаллий хомашёлар ҚМ, АК ва КВ ларни нам тортишини олдини олиш учун «Uz-Kor Gas Chemical» қўшма корхонаси пропилен ишлаб чиқариш технологик жараёнида ҳосил бўлувчи қўшимча маҳсулот тар-продукт газопиролиз смоласи куб қолдиқи билан модификация қилдик.

Маълумки органоминарал эластомер композицияларда ишлатилувчи ноорганик хомашёларни модификацияловчи моддалар суюқ бўлиши ва чақнаш ҳарорати 180°C кам бўлмаслик шарти қўйилган. Шунинг учун ҳам биз тар-продуктни 200 °Cда термик ишлов бердик, натижада молекуляр массаси 800-1000 атрофидаги қора рангли суюқ модда ҳосил бўлди. Унинг миқдори 45% га камайди, олинган моддани ИКСда текшириш натижасида таркиби ўрганилди (1- расм).



1-расм. Пластификаторлар ва газопиролиз смоласи куб қолдиқининг таққослаш ИҚ – спектори.

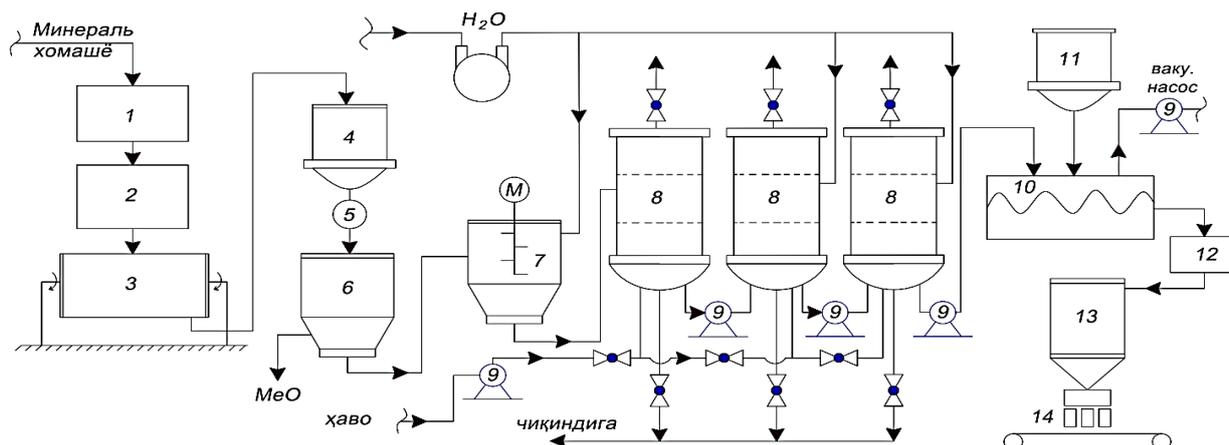
Расмдан кўриш мумкинки, унинг структураси дибутилфталат пластификаторига ўхшаш, демак уни минерал хомашёларни модификация қилиш учун ишлатсак бўлади ва яратилган тар-продукт куб қолдиқи асосидаги модификатор билан танланилган минерал хомашёларни бойитиш технологик жараёнида уларни модификация қилдик, натижада уларнинг физик-кимёвий хоссалари қуйидаги ҳолатга келди (1-жадвал). Жадвалдан кўришиб турибдики минерал хомашёларни бойитиш ва модификация қилиш натижасида уларнинг физик-кимёвий хоссалари эластомерлар композицион органоминарал композициялар олиш учун ГОСТ талабларига жавоб беради, яъни темир оксидининг миқдори 0,3 фойизгача камайтирилди, шу билан бирга

Бойитиш жараёнида модификацияланган минерал хомашёларни физик-кимёвий ва адсорбцион хоссалари

Кўрсаткичларни номланиши	Кўрсаткичлар миқдори, %								$S_{уд}, \frac{м^2}{г}$	Модификаторни адсорбцияланиш оптимал миқдори		
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	FeO		10 оғир.б	15 оғир.б	20 оғир.б
	КМ	75,8	23,5	-	0,1	0,08	0,03	0,3		0,1	33,4	100 %
АК	52,6	44,8	0,6	0,6	-	-	0,3	0,3	24,2	100%	81%	72%
КВ									2,9	100%	68%	42%

уларни модификаторни адсорбция қилиши заррачаларинг геометрик юзасига мос равишда бўлиши аниқланди ва буни минерал хомашёларни бойитиш технологик жараёнида ҳар биттаси учун аълоҳида инobatга олишни кўрсатилди (2-расм). Танланилган минерал хомашёларни бойитиш ва модификациялаш учун қуйидаги технологик жараён ишлаб чиқилди. Технологик жараёни минерал хомашёларни шу кунгача бойитиш технологияларидан фарқли, унда барбатаж усули қўлланилиб минералларни зичлиги асосида чўктиришга асосланган ва таёр махсулотни технологик жараён охирида модификациялаш босқичи амалга оширилади.

Шундай қилиб, ишлаб чиқилган технология асосида майда заррачали ва юқори физик-кимёвий хусусиятларга эга модификацияланган маҳаллий минерал хомашёлардан эластомерлар асосидаги органоминарал композициялар учун тўлдиргичлар олиш мумкинлиги асосланди.



1,4,12,13-бункерлар, 2-куритиш, 3-шарли майдалагич, 5-таксимловчи, 6-магнитли элак, 7-аралаштиргич, 8-зичлик бўйича ажратгич, 9-насослар, 10-диспергатор, курутгич ва модификатор, 11- модификаторга бункер,14-қопловчи машина.

2-расм. Минерал хомашёларни бойитиш ва модификациялаш технологик жараёни.

Диссертация ишининг кейинги бобларида яратилган модификацияланган минерал тўлдиргичларни ва уларни миқдорини ҳар хил каучуклар асосида

2-жадвал

Модификацияланган тўлдирувчиларни СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15 ва СКН-18 асосидаги оргономинерал композицияларнинг вулканланиш тўри структураси ва вулканизатлар хоссаларига таъсири (тўлдирувчилар миқдори 100 оғир.б.га 40 оғир.б.)

Тўлдирувчилар номи	Ҳосил бўлган боғлар, %				F _p , МПа	K _T , 373K, 72 соат
	-C-S _x -C-	-C-S-S-C-	-C-S-C-	-C-C-		
Композиция СКИ-3 асосида вулканланиш харорати 394К вақти 20 дақиқа						
Модификацияланмаган монтмориллонит	32	34	24	10	16,7	0,76
Модификацияланган монтмориллонит	20	27	22	31	22,8	0,91
Модификацияланмаган Ангрен каолини	34	32	21	13	14,2	0,68
Модификацияланган Ангрен каолини	22	31	26	21	18,1	0,81
Модификацияланмаган Волластонит	38	28	23	11	13,2	0,66
Модификацияланган Волластонит	28	25	27	20	16,7	0,89
БС-50	30	26	25	19	23,2	0,77
ЕК	32	28	27	13	15,2	0,74
Композиция СКМС-30АРКМ-15 асосида вулканланиш харорати 424К вақти 40 дақиқа						
Модификацияланмаган монтмориллонит	33	32	22	13	10,6	0,75
Модификацияланган монтмориллонит	20	26	22	32	14,8	0,94
Модификацияланмаган Ангрен каолини	33	31	22	14	6,9	0,74
Модификацияланган Ангрен каолини	21	30	26	23	11,1	0,81
Модификацияланмаган Волластонит	37	28	23	12	6,1	0,69
Модификацияланган Волластонит	27	24	27	22	10,7	0,89
БС-50	31	27	26	16	13,3	0,78
ЕК	30	20	28	12	7,9	0,84
Композиция СКН-18 асосида вулканланиш харорати 424К вақти 40 дақиқа						
Модификацияланмаган монтмориллонит	34	32	25	11	8,7	0,86
Модификацияланган монтмориллонит	23	25	26	26	10,8	0,95
Модификацияланмаган Ангрен каолини	35	34	21	10	6,3	0,88
Модификацияланган Ангрен каолини	21	31	26	22	9,2	0,91
Модификацияланмаган Волластонит	37	27	25	11	6,2	0,89
Модификацияланган Волластонит	26	25	29	20	8,9	0,90
БС-50	30	25	25	20	8,3	0,76
ЕК	32	30	27	11	7,3	0,75

Масалан, вулканлаш температурасиг 413 К дан 433 К га ортганида улар нафақат реверсия беради, балки вулканланиш жараёни оптимал шароитини ошишига ва сруктурасини яхшиланишига маълум бир даражада ёрдам беради.

Тўлдирувчиларнинг муҳим хусусиятларидан бири уларнинг вулканизатларнинг структураси ҳамда хоссаларига таъсирдир (3-жадвал).

Натижада, модификацияланган тўлдиргичлар билан тўлдирлган эластомерлар асосидаги органоминарал композициялар вулканизация жараёнида ҳосил бўлган боғларнинг турларига, табиатига ва кўндаланг боғларнинг сонига таъсири юқори эканлиги аниқланди ва модификация қилинмаган тўлдиргичларга нисбатан юқори мустаҳкамликга ва иссиқликдан эскириш коэффициентга эга бўлган вулканизатлар олинди.

Олинган натижалар асосида фараз қилиш мумкинки олинган модификатор, термо-фото кимёвий жараёнларнинг ингибирланишида донор-акцептор боғлар билан ўзаро таъсирлашиш натижасида эластомерлар асосидаги органоминарал композицион материалларнинг структураси ва хоссалари шаклланишида муҳим рол ўйнайди. Демак, эластомерлар асосидаги органоминарал композицион материаллар ва буюмларни стабилизацияловчи хоссага эга бўлган газопиролиз смоласи куб қолдиқи асосида модификатор яратилди у билан минерал тўлдиргичларни модификациялаб фаол тўлдиргичлар олишга эришилди. Модификацияланган минерал тўлдиргичлар қўшилган композитларнинг иссиқлик таъсирида эскириши ўрганилганда, эскириш вақти давомийлигининг ортиши билан неозони-Д стабилизатори ёрдамида стабилизацияланган наъмуналарга нисбатан композитларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги кўтарилиши, чўзилишдаги нисбий узунлиги бирмунча камайиши, қаттиқлиги ва вулканизация тўридаги –С–С– боғи ошиши кузатилди. Таҳлиллар натижасида, иссиқлик ва вақт таъсирида модификатор таркибидаги фаол моддалар композит таркибида қўшимча структураланиш рўй беришига сабаб бўлиши билан асослаш мумкин.

Натижада модификацияланган минерал тўлдиргичлар асосида эластомер асосидаги органоминарал композицион материаллар учун стабилизаторлик хусусиятга эга бўлган самарали тўлдирувчи олиш мумкинлиги асосланди, бу эса, ўз навбатида, қоришма таркибини, технологик жараёни қисқартирилишига ва композитларнинг структураси тузилиши, технологик, техник ҳамда эксплуатацион хоссаларини мақсадли бошқариш имконини беради.

Диссертациянинг «**Модификацияланган минерал тўлдиргичларни қўллаб яратилган эластомерлар асосидаги органоминарал композициялар техник ва эксплуатацион хоссалари**» деб номланган бешинчи бобида яратилган модификацияланган минерал тўлдиргичларни эластомерлар асосидаги органоминарал композициялар техник хоссаларига таъсири ўрганилиб ва олинган маълумотлар асосида ишлаб чиқариш таркиблари яратиш бўйича маълумотлар берилган.

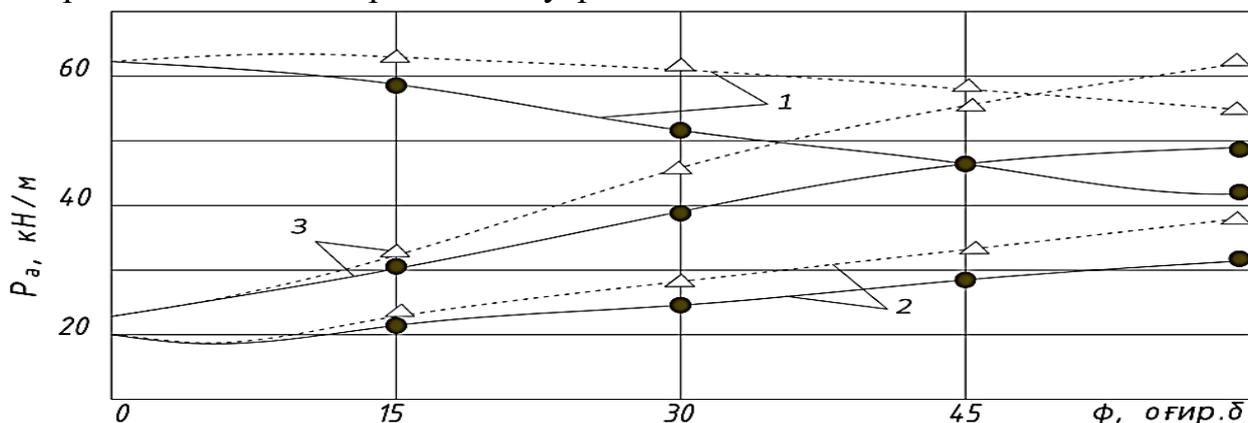
Ўрганишлар натижасида СКН-18 каучукига 30 оғир.б. модификацияланган тўлдиргичлар қўшилганда $V_{пл}$ қиймати камайиши кузатилди. Композицияда $V_{пл}$ нинг экспоненциал ўзгариши бизнингча оптимал тўлдириш нуқтасига эришиши билан боғлиқ бўлиб, у эластомер-тўлдирувчи

чегарасининг тўлдирувчи томон ўтишидир деб тушинтириш мумкин. Тавсия этилаётган модификацияланган тўлдиргичларни эластомерлар асосидаги органоминерал композицияларнинг пласто-эластиклини хоссаларига таъсири ўрганилди, бу эса модификацияланган тўлдиргичлар заррачаларининг композиция таркибида хаотик ҳаракатланиш кучланиши майдонидаги хатти-ҳаракатларнинг барқарорлиги тўғрисида қимматли маълумот беради. Эластомер композицияларини пласто-эластик хоссаларини баҳолаш учун пластиклиги (Р), қовушқоқлиги (ML), Дефо бўйича қаттиқлиги (ЖД) ва эластиклиги (ЭД) ўрганилади. Олинган маълумотларга асосланиб, модификацияланган минерал тўлдиргичлар миқдорини композиция таркибида 100 оғир.б. эластомерга 40-50 оғир.б. гача қўшганда Р қийматлари мос равишда 10% гача камаяди. Р қийматларининг энг катта пасайиши тўлдирувчи миқдори >50 оғирл.б. дан ошгандан кейин кузатилади. Маълумки пластиклигининг пасайиши эластомернинг тўлдирувчи билан ўзаро таъсирига боғлиқ бўлиб, унинг қиймати эластомер таркибига қўшилган тўлдиргичнинг миқдорига заррачаси юза қисмидаги функционал грухларга боғлиқ бўлади. Яъни бу ҳолатни модификацияланган тўлдиргични ва модификаторни морфологияси, структураси ва заррачалар юзасидаги априет қатлам хусусиятлари билан изоҳлаш мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, 30 оғир.б. тўлдирувчи 100 оғирл.б. эластомерга қўшганда композициянинг дефо бўйича қаттиқлиги (ЖД) бироз ўзгаради, тўлдиргич миқдорини ошириш эса унинг қаттиқлигини кўтарилишга олиб келади. СКМС-30АРКМ-15 ва СКН-18 эластомерлари таркибига 60 оғирл.б. модификацияланган минерал тўлдиргичларни қўшганда ЖД қиймати тўлдирилмаган композицияга нисбатан тўрт марта ошишга олиб келади. Бу эса резина аралашмаларида ЭДнинг пасайишига олиб келади.

Демак, модификацияланган минерал тўлдиргичлар билан тўлдирилган эластомерлар асосидаги органоминерал композициянинг пласто-эластиклини хоссаларини ўрганиш шуни кўрсатдики, уларни ҳар хил турдаги каучукларга қўшганда модификацияланмаган тўлдиргичларни қўшганга нисбатан композициянинг технологик хоссалари 22-26 % гача яхшиланиши кузатилди. Ўрганишлар асосида СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15 ва СКН-18 эластомерларидан тайёрланган органоминерал композиция таркибига 40 оғир.б. модификация қилинган минерал тўлдиргичлар қўшилганда мустаҳкамлик (F_p) модификация қилинмаган минерал тўлдиргичларга нисбатан 22–30 % гача ошади. Чўзилишдаги мустаҳкамликни ошириш тмодификацияланган минерал тўлдиргичлар заррачалари юзасидаги олигомер қопламанинг каучук ва тўлдиргич орасидаги самарали боғлар ҳосил қилишини оширишидадир дейиш мумкин. Яна модификацияланган минерал тўлдиргичлар композитларнинг йиртилиш мустаҳкамлигини яхшлайди (4-расм).

Бу ҳолат асосан 100 оғир.б. бутадиен-метил стирол каучукга 30-60 оғир.б. қўшилганда яққол кўринади унинг қиймати тўлдиргичлар турига қараб 25 -75 кН/м гача оралиқда бўлади (расимда 1-3 кўринишлар). Илмий

текширишлар асосида шу кўрсатилдики, модификацияланган минерал тўлдиргичларни композитнинг кўп марта сиқиш, чўзиш ва бураш динамик хоссаларига таъсири натижасида ички энергия иссиқлик ҳосил бўлиши, қолдиқ сиқилиш ва чўзилиш камайди ва бу ҳоланда тўлдиргичларнинг композициядаги оптимал миқдори 100 оғир.б. эластомерга 40 оғир.б. КММ, 50 оғир.б. АКМ ва 30 оғир.б. КВМ тўғри келади.



1-СКИ-3; 2-СКМС-30АРКМ-15; 3-СКН-18. Модификацияланган КМ (-Δ-Δ-) ва модификацияланмаган КМ (-•-•-).

4-расим. Резинанинг йиртилиш-га чидамлилигига (P_a) тўлдиргич миқдорини таъсири.

Модификацияланган минерал тўлдиргичлар (КМ, АК, КВ) билан техуглеродлар (ПЗ24, К354 ва бошқалар) биргаликда ишлатилганда, маълум бир хоссага эга бўлган композиция олиш мумкинлиги кўрсатилди. Агар уларни алоҳида-алоҳида миқдори композиция таркибида техуглеродга нисбатан ошиб борса, у ҳолатда органоминарал композитнинг техник хоссалари яхшиланиб боради. Бу жараёни бошқариш, яъни модификацияланган минерал тўлдиргич ва техуглерод миқдорларини комбинация қилиш натижасида олдиндан берилган технологик, техник ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган эластомерлар асосидаги органоминарал композициялар ва улардан резинатехника буюмлари олиш мумкин. Маълумки, ишлаб чиқаришда ишлатилувчи эластомер композициялар кимёвий таркиби, фаоллиги, тузилиши билан бир-биридан фарқ қилувчи каучук ва ингредиентлардан ташкил топган.

Шу сабабли стандарт таркиблии эластомер композицияларда модификацияланган тўлдиргичларни таъсири ва хоссалари, ишлаб чиқаришда ишлатилувчи резина қоришмалари ва улар асосида олинган резинатехника буюмлари хоссаларига мослигини ўрганиш мақсадида ишлаб чиқаришда мавжуд бўлган таркиблар танланди. Натижада, модификацияланган минерал тўлдиргичларни органоминарал эластомер композициялари таркибига қўшганда, уларнинг эксплуатацион хоссалари ҳозирги вақтда ишлатилаётган композициядан фарқ қилмаслиги ва баъзи кўрсаткичларда 40 % гача яхшиланиши аниқланди ва ТР, ТУ, ГОСТ, ОСТ талабларига жавоб бериши кўрсатилди. Аммо юқори миқдорда қўшилганда органоминарал композициянинг эксплуатацион хосслари ўзгариши кузатилди (3-жадвал).

**Текстил ва металл каркасли резинатехника буюмлари олиш
СКМС-30АРКМ-15 каучуки асосидаги органоминарал композитларнинг технологик
ва эксплуатацион хоссалари^(*)**

Кўрсаткичлар номланиши	Композиция текстил кар- касли				Композиция металл каркасли			
	Модификацияланган тўлдиргичлар							
	ГОСТ бўйича	КМ	АК	КВ	ГОСТ бўйича	КМ	АК	КВ
Р, нисб.б.	0,35	0,30	0,35	0,35	0,40	0,35	0,40	0,40
f _p , МПа	9,2	15,6	12,2	11,6	3,6	9,9	7,3	5,9
E _{отн} , %	320	260	300	320	200	180	190	200
F _{изг} , %	8	4	5	6	4	4	4	4
P _a , кН/м	42	68	60	58	44	69	63	60
Ёпишқоқлиги (ВН- 5006, оғирлик 1,5), кг.	1,06	1,98	1,98	1,98	1,20	2,16	2,10	2,00
Адгезия муштахамлиги, МПа	0,80	1,94	1,90	1,69	0,74	2,14	2,10	2,05

^{*)} Таркибда пластификатор миқдори 60% камайтирилди ва ЕК ўрнига модификацияланган тўлдиргичлар (КММ, АКМ, КВМ) 100 оғир.б. каучукга 76 оғир.б. қўшилди.

Жадвалдан кўриниб турибди, ишлаб чиқариш таркибда модификация қилинган минерал тўлдиргичларни (КММ, АКМ, КВМ) БС-50 тўлдиргичи ўрнига ишлатилганда янги кўрсаткичли ва шароитли резина-техника буюмлари олиш таркибини яратиш имконини берди, яъни каучук ва ингредиентларни модификацияланган минерал тўлдиргичлар билан нисбатини ўзгартириб юқори техник хоссали буюмлар олиш мумкинлиги кўрсатилди.

Шундай қилиб ишлаб чиқариш таркибда модификацияланган минерал тўлдиргичлар билан БС-50 ва ЕК тўлдиргичларини 100% ва БС-75 ни эса 80% алмаштириш мумкин ва бу ҳолатда композиция таркибидаги пластификатор миқдорини 80% гача камайтириш талаб этилади. Таклиф қилинаётган тўлдиргичлар билан тўлдирилган эластомерлар асосидаги композицияларни ва улар асосида олинган ҳар хил шароитларда ишлатилувчи резинатехника буюмларини корхоналарда ишлаб турган технологик жихозларни ўзгартирмасдан, яратилган технологик шартлар асосида олинди. Олинган натижалар асосида кўзда тутилган иқтисодий самара йилига 1,5 млрд сўмни ташкил қилади.

ХУЛОСАЛАР

1. Биричи марта маҳаллий хомашёлар Қорақалпоғистон монтмориллонити, Ангрен каолини ва Қўйтош волластонитини зичлиги асосида чўктириб бойитиш ва уларни «Uz-Kor Gas Chemical» ҚК чиқиндиси газопиролиз смоласини куб қолдиқи билан модификациялаш технологияси тавсия этилди.

2. Қорақалпоғистон монтмориллонити, Ангрен каолини, Қўйтош волластонитини бойитиш ва газопиролиз смоласини куб қолдиқи билан

модификациялаш жараёнида структура-кимёвий ва теплофизикавий ўзгаришлар асосида ҳаводан нам ютиши камайиши ва нисбий геометрик юзаси ошиши кўрсатилган ва шу билан бирга парамагнит марказлар ҳосил бўлишига олиб келувчи эркин радикаллар ошиши аниқланган, натижада «эластомер-тўлдиргич» системасидаги органоминарал композициялар хоссаларини шакиллантиришга таъсир этиши асосланди.

3.Модификацияланган минерал тўлдиргичларни ҳар хил структурали каучуклар (СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15, СКН-18) асосидаги композицион органоминарал материаллар технологик ва реологик хоссаларига таъсири ўрганилиб, уларнинг композиция таркибидаги оптимал миқдори тавсия этилди.

4.Модификацияланган минерал тўлдиргичлар ва ҳар хил структурали каучуклар (СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15, СКН-18) молекуласи ўртасидаги вулканланиш тўри ҳосил бўлиш фаоллиги билан композицион эластомер материаллар физик-механик хоссалари орасидаги боғлиқлик изоҳланади.

5.Модификацияланган минерал тўлдиргичларни органоминарал композиция таркибига кирувчи бошқа ингредиентлар билан комбинацияси жараёнини асослари ўрганилиб, тўлдиргичларни аралаштириш тугаши критерияси сифатида иккита аралаштиришни бошланиш ҳарорати ва аралаштиришнинг тугаш ҳарорати нуқтаси композицияни таёрлаш машинаси лопосларининг айланиш моментига боғлиқлиги кўрсатилди.

6.Модификацияланган минерал тўлдиргичларни эластомерлар асосидаги органоминарал композициялар таркибида ЕК, БС-50 ўрнига 100 %, БС-75 ўрнига 80 % ишлатиш ва композиция таркибидаги пластификаторлар миқдорини 80 % гача камайитириш тавсия этилди.

7.Маҳаллий хомашёлар Қорақалпоғистон монтмориллонити, Ангрэн каолини, Қўйтош волластонитини ва «Uz-Kor Gas Chemical» ҚК чиқиндиси газопиролиз смоласини куб қолдиқи билан модификациялаш ва уларни қўшиб эластомерлар асосида органоминарал композициялар ва армирланган, армирланмаган ва қолипланган, қолипланмаган резинатехника буюмлари олиш таркиблари ва технологиялари тавсия этилди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

АХМАДЖАНОВ САРДАРБЕК АХМАДЖАНОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ЭЛАСТОМЕРОВ И ИЗДЕЛИЙ С
ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ**

**02.00.14-Технология органических веществ и материалов на их основе.
02.00.13- Технология неорганических веществ и материалов на их основе.**

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

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан под номером В2023.1.PhD/Т3440

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете имени Ислама Каримова.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу (www.tkti.uz) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу www.ziyonet.uz.

Научные руководители:	Туробджонов Садриддин Мухамаддинович Академик АН РУз, доктор технических наук, профессор Искандеров Ахмед Максетбаевич доктор технических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Рейимов Ахмед Мамбеткаримович Академик АН.РУз, доктор технических наук, профессор Адилов Равшан Иркинович доктор технических наук, профессор
Ведущая организация:	Бухарский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится «__» _____ 2024 г. в «__» часов на заседании разового научного совета на основе научного совета DSc.03/30.12.2019.T.04.01 при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-21; факс: (99871) 244-79-17; e-mail:tkti_info@mail.ru.

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института по адресу: (100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.:(99871)244-79-21.

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2024 года.
(протокол рассылки №__ от «__» _____ 2024 г.)

Г.Р.Рахмонбердиев
Председатель разового научного совета по присуждению учёных степеней, д.х.н., профессор.

Х.И. Кадыров
Ученый секретарь разового научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Б.С.Закиров
Председатель разового научного семинара при Ученом совете по присуждению ученых степеней, д.х.н. профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация к диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире расширяется применение органоминеральных композиционных материалов и изделий на их основе в надземных, подземных, воздушных машиностроениях, химической и пищевой отрасли и сельском хозяйстве, для создания их структуры с заданными требованиями, применяются различные ингредиенты. Вместе с этим, актуальной задачей является разработка органических и неорганических ингредиентов, улучшающие технологические свойства органоминеральных композиционных эластомерных материалов, а также получение изделий с заранее заданными структурами, физико-механическими, динамическими, эксплуатационными и специальными свойствами на их основе.

В мире ведутся научные исследования по разработке органических, неорганических ингредиентов и технологии их получения, и модификации по созданию органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров с заранее заданными структурами, исследование их физико-химических свойств и структурных особенностей, определение оптимального содержания в композициях и разработка технологии получения изделий для использования в надземных, подземных, воздушных машиностроениях, химической и пищевой отрасли, а также в сельском хозяйстве в различных условиях.

В последние годы в республике осуществляется комплексная работа по разработке органических и неорганических ингредиентов на основе местных сырьевых ресурсов и органоминеральных композиционных эластомерных материалов и изделий на их основе для применения в надземных, подземных, воздушных машиностроениях, химической и пищевой отрасли, а также сельском хозяйстве. В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы поставлена задача «...поднятия промышленности на качественно новый уровень, глубокой переработки источников местного сырья, ускорения производства готовой продукции, освоения новых видов продукции и технологий...»². В связи с этим, проведение научно-исследовательской работы по разработке технологии обогащения и модификации неорганических наполнителей на основе местных сырьевых ресурсов, создание структуры органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров и изделий с заданными свойствами, а также технологии их получения, имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных поставленных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан № УП - 60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022 - 2026 годы», № ПП-2298 от 11 февраля 2017 года «О программе локализации производства готовой продукции, комплектующих изделий и материалов», № ПП-4891 от 6 апреля 2017 года «Критический анализ производства и состава товаров (работ, услуг),

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022 - 2026 годы».

углублении локализации производств, направленных на импортозамещение» и Указах УП № 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», УП №2916 от 21 апреля 2017 года «О мерах по кардинальному совершенствованию и развитию системы обращения с отходами на 2017-2021 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. По разработке технологии обогащения и модификации неорганических наполнителей и создание структуры органоминеральных композиционных материалов и изделий многофункционального назначения на основе эластомеров, внесли определённый вклад известные учёные, как Г.С.Кац, Дж.Краус, А.А.Донцов, Б.А.Догадкин, А.А.Берлин, Ф.Ф.Кошелев, А.Е.Корнев, А.М.Буканов, М.Л.Уральский, Б.Е.Гуль, Ю.С.Липатов, А.А.Ениколопов, А.М.Смирнова, Ю.С.Зуев, В.М.Гончаров, П.В.Ракова, Л.Б.Коварская, А.Г.Шварц, Г.А.Сорокин, Н.Д.Захаров, Г.А.Блох, Д.Н.Мак-Келви, А.Д.Помогайло, С.С.Негматов, М.А.Аскарлов, А.Х.Юсупбеков, С.М.Туробжонов, Т.А.Атакузиев, Б.М.Беглов, Ш.С.Номозов, Б.С.Зокиров, А.Т. Дадаходжаев, А.У.Эркаев, А.М.Рейимов, М.Х.Арипова, З.А.Бабаханова, Х.Ч. Мирзакулов, Б.Х.Кучаров, А.М.Эминов, А.М.Искендеров, А.С.Ибадуллаев, Х.И.Кодиров, А.В.Умаров, Б.Н.Хамидов, Э.У.Тешабаева, Р.И. Одилов, У.А.Зиямухамедова, М.Г.Алимухамедов, М.Д.Вапаев и другие.

Ими разработаны вулканизирующие агенты, пластификаторы, активаторы, стабилизаторы, красители, наполнители и их модифицированные формы для органоминеральных композиционных материалов многофункционального назначения на основе эластомеров, а также изучены механизм структурообразования резинотехнических изделий на их основе, созданы и внедрены состав и технологии по получению армированных и неармированных, формовых и неформовых изделий с заданными технологическими, физико-механическими, эксплуатационными и специальными свойствами для использования в различных условиях.

Вместе с этим, ведутся научные работы по созданию нового поколения модифицированных органических и неорганических наполнителей с наночастицами для органоминеральных композиционных материалов многофункционального назначения на основе эластомеров, а также технологии их обогащения и модификации, разработке состава и технологии получения армированных и неармированных, формовых и неформовых резинотехнических изделий с заданными техническими и специальными свойствами на основе разработанных композиций, используемых в надземных, подземных, воздушных машиностроениях, химической и пищевой отрасли и сельском хозяйстве.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного и научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательского плана Ташкентского государственного технического университета имени И.Каримова и Ташкентского химико-технологического института прикладных проектов № А-12-41 41 «Разработка состава и технологии получения термостойких композиционных материалов на основе местных и вторичных сырьевых ресурсов, обеспечивающих энерго- и ресурсосбережение» (2012-2014 гг.), № А-12-37 «Разработка состава и технологии получения, наполненных композиционных эластомерных материалов с вторичными материалами и получения резинотехнических изделий и кабеля со специальными свойствами на их основе» (2015-2017 гг.) и № ПЗ-201709286 «Создание технологии получения вулканизирующих ускорителей эластомеров на основе местного сырья» (2018-2020 гг.).

Целью исследования является создание многофункциональных ингредиентов для эластомеров на основе местных сырьевых ресурсов и разработка состава, технологии получения органоминеральных композиций и изделий с заданными свойствами различного назначения с их применением.

Задачи исследования заключаются в следующем:

выбор неорганических ингредиентов многофункционального назначения для эластомеров на основе местных сырьевых ресурсов и исследование их химических, физико-химических, адсорбционных свойств и структуры;

разработка технологии обогащения и модификации выбранных неорганических ингредиентов многофункционального назначения для эластомеров на основе местных сырьевых ресурсов;

формирование состава органоминеральных композиций на основе эластомеров с применением разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов;

определение влияния содержания, разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов на структуру, кинетику вулканизации, пласто-эластических, реологических и технологических свойств органоминеральных композиций на основе эластомеров;

определение влияния содержания, разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов на гистерезис, физико-механических, динамических, специальных и эксплуатационных свойств органоминеральных композиций на основе эластомеров;

разработка состава и технологии получения армированных и неармированных, формовых и неформовых органоминеральных композиций и изделий различного назначения на основе эластомеров с применением разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов.

Объектом исследования являются неорганические ингредиенты многофункционального назначения на основе местных сырьевых ресурсов и органоминеральных композиций на основе эластомеров с их применением.

Предметом исследования являются технологии получения армированных и неармированных, формовых и неформовых органоминеральных композиций и изделий различного назначения на основе эластомеров, наполненных разработанными многофункциональными, модифицированными неорганическими ингредиентами.

Методы исследования. При выполнении диссертационной работы были использованы физико-химические, а также стандартизированные физико-механические, кинематические, динамические методы и методы планирования экспериментов для органоминеральных композиций на основе эластомеров, а также методы статистического и сравнительного анализа.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

обоснованы изменение химических, физико-химических, адсорбционных свойств и структуры выбранных неорганических ингредиентов на основе местных сырьевых ресурсов при их обогащении и модификации;

разработаны технология обогащения и модификации выбранных неорганических ингредиентов на основе местных сырьевых ресурсов;

разработаны состав и область использования органоминеральных композиций, имеющие разные структуры на основе эластомеров с применением различных содержаний, созданных многофункциональных ингредиентов;

обоснованы влияние многофункциональных модифицированных и неорганических ингредиентов на механизм кинетики вулканизации, содержание и структуру, образованной поперечной вулканизационной сетки органоминеральных композиций на основе эластомеров различной природы;

определены влияние содержания, физико-химические свойства разработанных ингредиентов на пластозластические, реологические и технологические, гистерезис, физико-механические, динамические, специальные и эксплуатационные свойства органоминеральных композиций на основе эластомеров;

разработаны состав и технология получения армированных и неармированных, формовых и неформовых органоминеральных композиций на основе эластомеров и изделий различного назначения с применением разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

разработаны технологический регламент обогащения и модификации, выбранных на основе местных сырьевых ресурсов многофункциональных неорганических ингредиентов;

разработаны технологический регламент состава для получения армированных и неармированных, формовых и неформовых органоминеральных композиций на основе эластомеров и изделий различной структуры и назначения с применением, разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов.

разработаны технологический регламент для технологического процесса получения армированных и неармированных, формовых и неформовых органоминеральных композиций на основе эластомеров и изделий с заданными структурами с применением, разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов.

Достоверность результатов исследований обоснована использованием в диссертационной работе химических, физико-химических, технологических, физико-механических, технических и стендовых методов, утверждением укрупнённых и полупромышленных испытаний, а также созданием армированных и неармированных, формовых и неформовых органоминеральных композиций на основе эластомеров и изделий различного назначения с заданными структурами применением, разработанных многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается выявлением научной основы технологии получения многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов и их применением получения целенаправленных органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров, а также состава и технологии, армированных и неармированных, формовых и неформовых резинотехнических изделий с заранее заданной структурой и свойствами.

Практическая значимость результатов исследования заслуживает получение конкурентоспособных целевых органоминеральных композиционных эластомерных материалов, наполненных многофункциональными модифицированными неорганическими ингредиентами, а также состава и технологии получения армированных и неармированных, формовых и неформовых резинотехнических изделий с заданной структурой и свойствами на их основе.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по разработке технологии получения многофункциональных модифицированных неорганических ингредиентов и органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров с их применением:

внедрён в практику технологический процесс обогащения и модификации местных минеральных сырьевых ресурсов (справка ИП ООО «BIRINCHI REZINOTEХNIKA ZAVODI» №07-425 от 30 марта 2023 года). В результате, дана возможность получения модифицированных многофункциональных неорганических наполнителей на основе местных сырьевых ресурсов для органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров;

внедрён в практику состав и технологии получения многофункциональных органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров с применением разработанных модифицированных минеральных наполнителей в специальных цехах резинотехнических заводов (справка ИП ООО «BIRINCHI REZINOTEХNIKA ZAVODI» №07-425 от 30

марта 2023 года). В результате, дана возможность получения многофункциональных органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров с применением местных модифицированных минеральных сырьевых ресурсов;

внедрена в практику технология получения формовых, неформовых и армированных, неармированных резинотехнических изделий на основе разработанных многофункциональных органоминеральных композиционных эластомерных материалов в специальных цехах резинотехнических заводов (справка ИП ООО «BIRINCHI REZINOTEKHNIKA ZAVODI» №07-425 от 30 марта 2023 года). В результате, дана возможность получения формовых, неформовых и армированных, неармированных резинотехнических изделий с применением местных модифицированных минеральных наполнителей и снижение их себестоимости на 33%.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 18 международных и 11 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 46 научных работ, из них 17 научных статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 8 в республиканских, 8 (из них 2 scopus журнале) в зарубежных журналах и 1 монография. На международных и республиканских научно-практических конференциях опубликовано 29 тезисов.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 110 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность проведенных исследований, охарактеризованы цель и задачи объекта и предмета исследований, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, изложены научная новизна и практические результаты, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены данные по внедрению в практику результатов исследования, по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Органоминеральные композиция на основе эластомеров: сырьё, свойства, структуры и применение**», проанализированы существующие в настоящее время технологии очистки неорганических минеральных ингредиентов, их получение, обогащение и модификация, физико-химические свойства, структура, а также состояние и тенденции развития технологических процессов получения на их основе композиционных эластомерных материалов, армированных и неармированных изделий, их свойства, состав и технология получения.

Представлены сведения о методах модификации наполнителей, получении композиций и влиянии основных факторов на технологические показатели получения изделий.

На основе критического литературного анализа и изучения нынешнего состояния процесса модификации ингредиентов и композиционных органических материалов, выявлено, что в настоящее время поиск многофункциональных ингредиентов на основе местного сырья и создание состава и технологий получения органоминеральных композиционных материалов и продуктов на их основе с определёнными свойствами, является самым перспективным направлением создания наполненных органоминеральных композиций, и на этой основе составлен план работ по диссертации.

Во второй главе диссертации **«Физико-химические свойства объектов и методы исследования композиционных эластомерных материалов»** представлены сведения о физико-химических свойствах структуры эластомеров и ингредиентов, отобранных для приготовления композиций, а также методах и приборах изучения химических, физико-химических свойств ингредиентов, технологических, реологических, структурных, физико-механических, динамических, специальных и эксплуатационных показателей органоминеральных композиций на их основе и методы модифицирования.

В третьей главе диссертации **«Исследование физико-химических свойств и структуры неорганического сырья для эластомеров и разработка технологии их обогащения и модификации»** представлены сведения о проведённых научных исследованиях физико-химических свойств и структуры, метода обогащения и модификации местных сырьевых ресурсов монтмориллонита Каракалпакистана (КМ), Ангренского каолина (АК), Кўйтошского волластонита (КВ) и кубового остатка вторичного сырья тар-продукта газопиролизной смолы производства СП «Uz-Kor Gas Chemical» (КГПС).

В литературе имеются сведения по применению вышеуказанных ингредиентов (КМ, АК, КВ) в эластомерных композициях, однако до настоящего времени из-за нехватки научно-практических результатов не дошло до применения в производственных условиях. Потому, что исследования показали в составе минеральных ресурсов расположенных на территории Республики Узбекистан имеются оксиды металлов, их содержание превышает требованиям ГОСТа. Установлено, что эти оксиды металлов не намагничиваются, поэтому нет возможности применения, имеющихся технологических процессов обогащения минеральных ресурсов. Однако, применение других методов обогащения таких оксиды металлов не дало положительных результатов. Предложен технологический процесс очистки от оксидов металлов выбранных минеральных сырьевых ресурсов КМ, АК и КВ. Однако, затруднено применение этих минеральных ресурсов в органоминеральных эластомерных композициях из-за того, что при хранении в складах адсорбируют из воздуха влажность, так как их адсорбционные

свойства выше, чем у других минеральных ингредиентов, в результате они не отвечают требованиям ГОСТов, при этом свойства полученных резинотехнических изделий с их применением не соответствуют требованиям или получаются с дефектами, в связи с этим необходимо дополнительная сушка этих ингредиентов, которое приводит к увеличению их стоимости.

В свете вышеизложенного, нами выбраны минеральные сырьевые ресурсы КМ, АК и КВ и решено, что после обогащения модифицировать кубовым остатком тар-продукта газопиролизной смолы. Тар-продукт - кристаллическое вещество без запаха, черного цвета.

Известно, что модификаторы минеральных ингредиентов применяемых в органоминеральных композиционных эластомерных материалах должно быть жидкими и температура вспышки не ниже 180°C. В связи с этим мы тарпродукт термообработали при температуре 200°C до постоянного веса, в результате получили жидкое вещество чёрного цвета с молекулярной массой 800-1000. Его объём уменьшился до 45% и изучили структуру ИКС анализом (Рисунок 1). Как видно, из рисунка ИКС кубового остатка газопиролизной смолы соответствует серийно применяемым пластификаторам, поэтому его можно использовать в качестве модификатора, обогащенных минеральных ингредиентов при технологическом процессе обогащения.

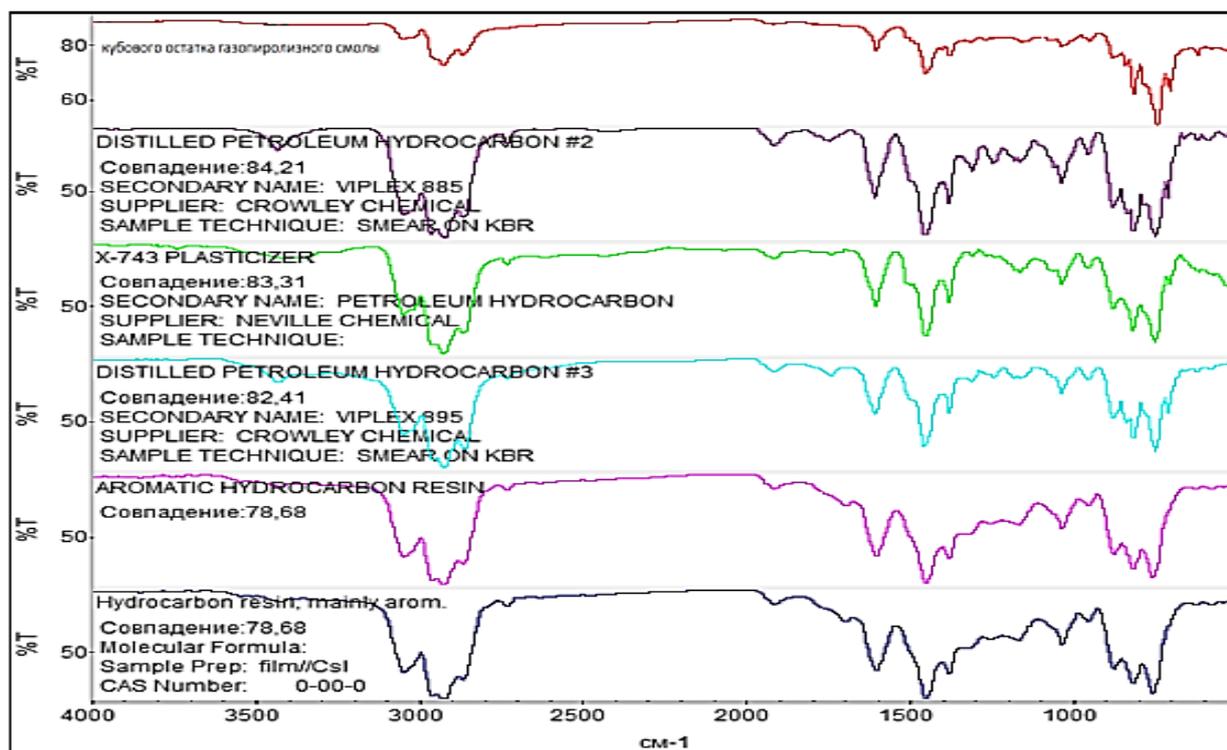


Рис.-1. Сравнительные ИК спектры исходных пластификаторов и кубового остатка газопиролизной смолы

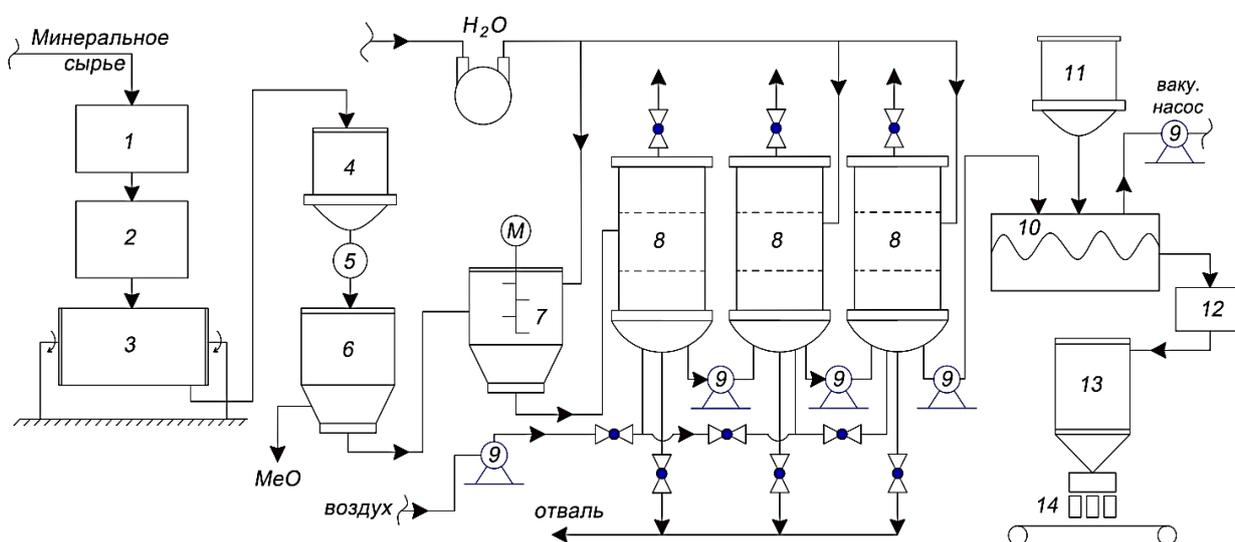
Изменение физико-химических, адсорбционных свойств минеральных наполнителей после обогащение приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические, адсорбционные свойства модифицированных минеральных наполнителей после обогащения

Наименование показателей	Содержание показателей, %								$S_{уд}, \text{м}^2/\text{г}$	Максимальное содержание адсорбированного модификатора		
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	FeO		10 мас.ч.	15 мас.ч.	20 мас.ч.
	КМ	75,8	23,5	-	0,1	0,08	0,03	0,3		0,1	33,4	100 %
АК	52,6	44,8	0,6	0,6	-	-	0,3	0,3	24,2	100%	81%	72%
КВ									2,9	100%	68%	42%

Как видно из таблицы, что в результате обогащения и модификации минеральных сырьевых ресурсов их физико-химические свойства соответствуют требованиям ГОСТа для применения в органо-минеральных композициях на основе эластомеров, то есть снизили содержание оксида железа до 0,3% и вместе с этим определены содержание адсорбционного модификатора, что соответствует удельным геометрическим поверхностям минеральных наполнителей. Это явление необходимо учитывать при модификации выбранных наполнителей в технологическом процессе модификации (Рисунок 2). Разработанный технологический процесс отличается от известных обогащением минеральных ресурсов, он основан на осаждении за счёт плотности минералов при борбатаже и готовый продукт одновременно модифицируется.



1,4,12,13-бункеры, 2-сушка, 3-шаровой измельчитель, 5- регулятор, 6-магнитный сепаратор, 7-смеситель, 8-раздильщик, 8-насос, 10-вакуумная сушилка, диспергатор и модификатор, 11-модификатор, 13-упаковочная машина.

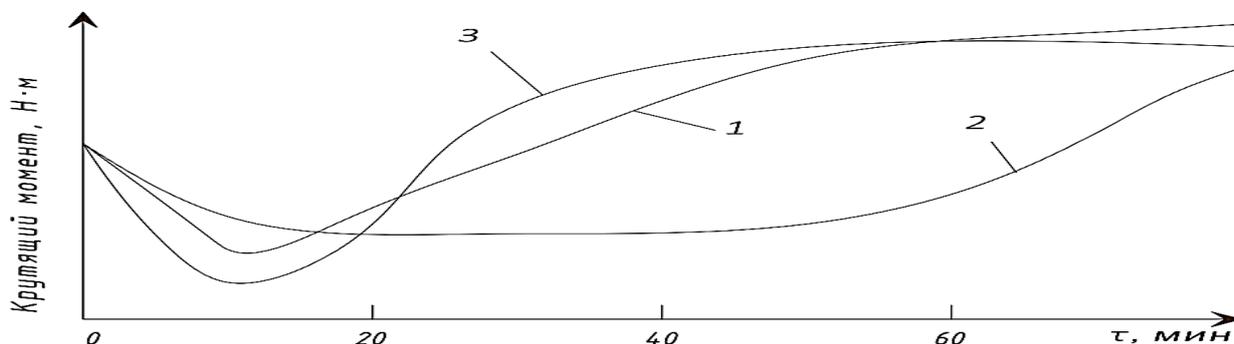
Рис.-2. Технологический процесс обогащения и модификации минерального сырья.

Таким образом, обоснован предложенный технологический процесс получения на основе местных минеральных ресурсов высокодисперсных и с

высокими физико-химическими свойствами модифицированных минеральных наполнителей для композиционных органоминеральных материалов на основе эластомеров. В следующих главах диссертационной работы приведены результаты исследований влияния разработанных минеральных модифицированных наполнителей на технологические, физико-механические, динамические и эксплуатационные свойства органоминеральных композиций на основе различных эластомеров.

В четвёртой главе диссертации «**Исследование влияния модифицированных минеральных наполнителей на кинетику вулканизации органоминеральных композиций на основе эластомеров**» представлены сведения о влиянии модифицированных минеральных наполнителей на кинетику вулканизации органоминеральных композиций на основе эластомеров общего и специального назначения и разработки рецептуры композиций на основе полученных результатов.

Мы для изучения влияния модифицированных минеральных наполнителей на процесс кинетику вулканизации органоминеральных композиций выбрали стандартный рецепт на основе эластомеров общего (СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15) и специального назначения (СКН-18). Исключены из стандартной рецептуры техуглерод и включены модифицированные КМ, АК, КВ и для сравнения Еленинский каолин (ЕК) и белая сажа БС-50.



1- стандартный рецепт; 2-40 мас.ч. АК; 3-40 мас.ч. МАК.

Рис.-3. Влияние модифицированного Ангренского каолина на кинетику вулканизации эластомерных композиции на основе СКМС-30 АРКМ-15.

Установлено, что с применением модифицированных минеральных наполнителей в органоминеральных композициях на основе эластомеров различной структуры происходит интенсивное соединение серы с макромолекулами каучука (Рисунок 3). При этом определено, что модификатор адсорбируя на поверхности частиц минеральных наполнителей ускоряет процесс вулканизации, регулирует его, а также распределяет вулканизационные цепи. Особенности модифицированных наполнителей КМ, АК, КВ, чем ЕК ва БС-50 являются при высоких температурах происходит интенсивное соединение серы с макромолекулами каучука. Например, при увеличении температуры вулканизации от 413К до 433К определенное степени повышает оптимума вулканизации и увеличивает вулканизационные структуры резин по сравнению исходных наполнителей (Таблица 2).

Таблица 2

Влияние модифицированных наполнителей на вулканизационные сетки и свойства органических композиционных материалов на основе СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15 и СКН-18 (содержание наполнителя 40 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука)

Наименование наполнителей	Вулканизационные сетки, %				F _p , МПа	K _T , 373К, 72 час
	-C-S _x -C-	-C-S-S-C-	-C-S-C-	-C-C-		
Композиция на основе СКИ-3, температура 394К и время вулканизации 20 мин.						
Немодифицированный монтмориллонит	32	34	24	10	16,7	0,76
Модифицированный монтмориллонит	20	27	22	31	22,8	0,91
Немодифицированный Ангренский каолини	34	32	21	13	14,2	0,68
Модифицированный Ангренский каолини	22	31	26	21	18,1	0,81
Немодифицированный Волластонит	38	28	23	11	13,2	0,66
Модифицированный Волластонит	28	25	27	20	16,7	0,89
БС-50	30	26	25	19	23,2	0,77
ЕК	32	28	27	13	15,2	0,74
Композиция на основе СКМС-30АРКМ-15, температура 424К и время вулканизации 40 мин						
Немодифицированный монтмориллонит	33	32	22	13	10,6	0,75
Модифицированный монтмориллонит	20	26	22	32	14,8	0,94
Немодифицированный Ангренский каолини	33	31	22	14	6,9	0,74
Модифицированный Ангренский каолини	21	30	26	23	11,1	0,81
Немодифицированный Волластонит	37	28	23	12	6,1	0,69
Модифицированный волластонит	27	24	27	22	10,7	0,89
БС-50	31	27	26	16	13,3	0,78
ЕК	30	20	28	12	7,9	0,84
Композиция на основе СКН-18, температура 424К и время вулканизации 40 мин						
Немодифицированный монтмориллонит	34	32	25	11	8,7	0,86
Модифицированный монтмориллонит	23	25	26	26	10,8	0,95
Немодифицированный Ангренский каолини	35	34	21	10	6,3	0,88
Модифицированный Ангренский каолини	21	31	26	22	9,2	0,91
Немодифицированный Волластонит	37	27	25	11	6,2	0,89
Модифицированный волластонит	26	25	29	20	8,9	0,90
БС-50	30	25	25	20	8,3	0,76
ЕК	32	30	27	11	7,3	0,75

На основе полученных результатов можно предполагать, что модифици-

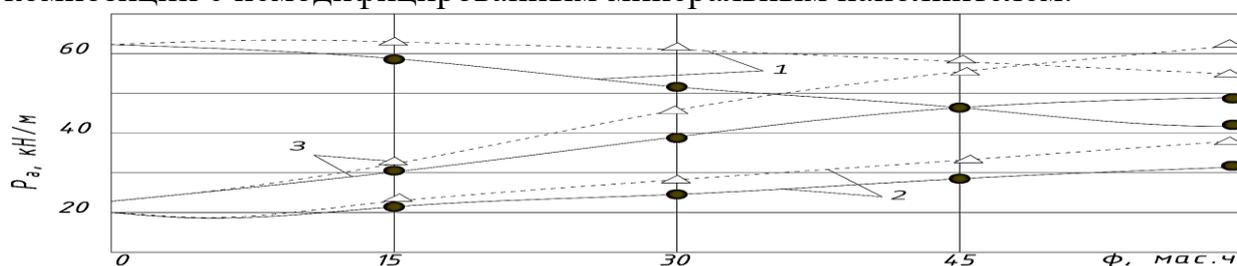
рованные минеральные наполнители, благодаря своим уникальным свойствам, способностью к донорно-акцепторным взаимодействиям, ингибировать термо-, фотохимические процессы, могут играть важную роль при формировании структуры композиционных эластомерных органоминеральных материалов. Таким образом, нами впервые разработаны эффективные модифицированные минеральные наполнители стабилизирующие добавки для органоминеральных эластомерных композиций на основе кубового остатка газопиролизной смолы. Исследования теплового старения композитов, наполненных модифицированным минеральными наполнителями, показали, что с увеличением продолжительности старения, при прочих равных условиях, наблюдается уменьшение относительного удлинения композитов, по сравнению с образцами, стабилизированными неазоном Д. Повидимому, в процессе теплового воздействия происходит дополнительное структурирование активными центрами образованных под действием тепла, вследствие чего происходит возрастание жесткости и уменьшение относительного удлинения, что дает возможность направленного регулирования структуры и, следовательно, свойств композиций без коренного изменения технологии и аппаратного оформления существующего производства.

В пятой главе диссертации **«Технические и эксплуатационные свойства разработанных органоминеральных композиций на основе эластомеров с применением модифицированных минеральных наполнителей»** приведены результаты исследования по влиянию модифицированных минеральных наполнителей на технические свойства органоминеральных композиционных эластомерных материалов и разработке производственных рецептур на их основе.

При дальнейшем увеличении их содержания в композиции происходит плавное изменение, наблюдается большая степень $V_{пл}$ модифицированных наполнителей чем немодифицированных. Результаты исследования показали, что при добавлении 30 мас.ч. модифицированных минеральных наполнителей в состав органоминеральных композиций на основе СКН-18 наблюдается уменьшение показание $V_{пл}$. Помоему это можно объяснить оптимальным содержанием наполнителей в состав композиции, граница которой эластомер-наполнитель переходит со стору наполнителя. Исследованы влияние предложенных модифицированных минеральных наполнителей на пласто-эластические свойства органоминеральных композиции на основе эластомеров, это даёт сведение о характере движение частиций модифицированных наполнителей в состав композиции при переработки композиционных эластомерных материалов в технологических оборудованиях. Для оценки пласто-эластических свойств наполненных композиционных эластомерных органоминеральных материалов определяется показатели, пластичность (Р), вязкость по Муни (ML), жесткость (ЖД) и эластическое восстановление (ЭД) по Дефо. На основе полученных результатов установлено, что при добавление предложенных модифицированных минеральных наполнителей 40-50 мас.ч. на 100 мас.ч. эластомера показатели пластичности уменьшается до 10% соответственно, а

увеличение содержание наполнителей >50 мас.ч. показатели P продолжается снижение. Известно, что снижение пластичности эластомерных композиции, зависят от взаимодействия эластомеров функциональными группами на поверхности частиц наполнителей, то есть это можно обосновывать для данного случае структурами и свойствами модификатора и модифицированных наполнителей, а также толщины адгезионного слоя частицы. Исследование показали, что при добавление 30 мас.ч. наполнителей на 100 мас.ч. эластомера жесткость по Дефо композиции увеличивается, а увеличение их содержание приводит к повышению его. Содержания модифицированных наполнителей до 60 мас.ч. в композиции на основе СКМС-30АРКМ-15 и СКН-18 приводит к увеличению значений ЖД более, чем в четыре раза по сравнению с не наполненными. Возрастание ЖД приводит к снижению ЭД резиновых смесей и это существенно зависит от степени наполнения.

Таким образом показано, что введение модифицированных минеральных наполнителей в состав органоминеральных композиционных эластомерных материалов приводит к увеличению их пласто-эластических свойств на 22-26% по сравнению наполненных немодифицированным минеральным наполнителем. На основе исследований установлено, что при добавлении 40 мас.ч. модифицированных наполнителей в органоминеральные композиции на основе СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15 и СКН-18 приводит к увеличению прочности при растяжении (F_p) на 22-30% по сравнению наполненных композиции с немодифицированным минеральным наполнителем.



1- СКИ-3; 2-СКМС-30АРКМ-15; 3-СКН-18. Модифицированный КМ (-Δ-Δ-) и немодифицированный КМ (-•-•-).

Рис.- 4. Зависимость влияние содержание наполнителей прочности при раздире (P_a) органоминеральных композитов.

Увеличение прочности при растяжении органоминеральных композитов с применением модифицированных минеральных наполнителей связана с олигомерным покровом на поверхности частиц наполнителей, которое повышает взаимосвязь каучук-наполнитель. Установлено, что еще повышает модифицированные минеральные наполнители прочности при раздире органоминеральных композитов (Рисунок 4). Исследованием установлено, что оптимальные показатели P_a 25-75 кН/м при содержание предлагаемых модифицированных минеральных наполнителей 30-60 мас.ч. на 100 мас.ч. эластомера. Обращает на себя внимание этот факт, что в случае наполнения эластомеров модифицированным монтмориллонитом сопротивления раздиру органоминеральных композитов увеличивается, что связано с образованием связи адгезионного взаимодействия между наполнителем и матрицей. При

этом мелкие частицы монтмориллонита с высокой плотностью упаковки с большой вероятностью могут быть равномерно распределены в матрице и могут максимально реализовать эффект адгезионной прочности. Во всех рассмотренных случаях в наполненных органоминеральных композициях с увеличением содержания предложенных наполнителей наблюдается повышение твердости и снижение эластичности по отскоку. Определяющим фактором твердости наполненных композиций является дисперсность, форма частиц, наполнителя, адгезионное взаимодействие компонентов, характер распределения и диспергирования наполнителя в процессе смешения и природы матрицы. Возрастание твердости вулканизатов с ростом концентрации наполнителя одновременно приводит к снижению эластичности по отскоку. Известно, что эластичность резин зависит от типа и содержания наполнителя. При этом, чем больше концентрация наполнителя, тем меньше выражена эластичность резин. С ростом степени наполнения смеси уменьшается относительное содержание каучуковой фазы, т.е. уменьшается эффективное количество упругого материала, что в свою очередь, приводит к уменьшению эластичности и повышению твердости. Известно, что наполнители влияют не только на статистическую, но и на динамическую прочность (мнократное сжатии, растяжение и вкручивание) вулканизатов. Эти показатели, в свою очередь, отражаются на работоспособности вулканизата, которая зависит как от его составляющих, так и от режима деформации. Показано, что в этом случае оптимальным содержанием является модифицированного КМ-40 мас.ч., модифицированного АК-60 мас.ч. и модифицированного КВ 30 мас.ч. на 100 мас.ч. эластомера.

Нами проводились исследование по применению модифицированных минеральных наполнителей (КМ, АК, КВ) при комбинации органическими наполнителями (ПЗ24, К354 и др.). При сочетании нескольких, отличающихся по природе, дисперсности и структурности наполнителей можно расширить спектр связей наполнитель-каучук, так как каждый из наполнителей, в силу специфических свойств, по-разному взаимодействует с каучуком. От силы взаимодействия зависит и степень развития сажевой структуры. При введении комбинации наполнителей может наблюдаться наличие взаимодействия между частицами различных наполнителей или отсутствие его, что приводит к созданию более или менее развитой сажевой структуры. Все эти предположения могут быть существенной причиной неаддитивности свойств органоминеральных композиционных эластомерных материалов, содержащих комбинации наполнителей. Известно, что применяемых в производстве органоминеральных композиционных эластомерных материалов каучуки и ингредиенты по химическим составу, активности, структуры отличается от друг друга. В этой связи представляет интерес выяснить, сохраняются ли свойства исследуемых модифицированных наполнителей и как изменяется их поведение в среде различных ингредиентов при создании композиционных эластомерных органоминеральных материалов. Исследовались резины существующих производственных рецептов, на основе которых выпускаются различные резинотехнические изделия (Таблица 3). Как видно из таблицы, применение

разработанных модифицированных минеральных наполнителей (КМ, АК, КВ) в производственных рецептурах в место серийно применяемых минеральных наполнителей (ЕК, БС-50), дает возможность получение органоминеральных композиционных материалов на основе эластомеров и армированные, неармированные резинотехнические изделий с новыми свойствами.

Таблица 3

Технологические и эксплуатационные свойства органоминеральных композиции на основе СКМС-30АРКМ-15 с текстильными и металлическими каркасами^(*)

Наименование показателей	Композиция с текстильным каркасам				Композиция с металлическим каркасам			
	Модифицированные наполнители							
	По ГОСТ у	КМ	АК	КВ	По ГОСТу	КМ	АК	КВ
Р, усл.ед.	0,35	0,30	0,35	0,35	0,40	0,35	0,40	0,40
f _p , МПа	9,2	15,6	12,2	11,6	3,6	9,9	7,3	5,9
E _{отн} , %	320	260	300	320	200	180	190	200
F _{изг} , %	8	4	5	6	4	4	4	4
P _a , кН/м	42	68	60	58	44	69	63	60
Клейкость (ВН-5006, вес 1,5), кг.	1,06	1,98	1,98	1,98	1,20	2,16	2,10	2,00
Прочность по адгезии, МПа	0,80	1,94	1,90	1,69	0,74	2,14	2,10	2,05

^(*) в составе композиции сокращены содержание пластификатора на 60% и вместо ЕК добавили 76 мас.ч. модифицированные наполнители КМ, АК, КВ на 100 мас.ч. каучука.

Таким образом, на основе расширенных лабораторных и производственных испытаний показана целесообразность и перспективность использования разработанных модифицированных минеральных наполнителей в рецептурах композиционных органоминеральных материалов на основе эластомеров в место серийно применяемых минеральных наполнителей БС-50 и ЕК 100% а БС-75 можно заменить до 80%, при этом необходимо в рецептуре сократить содержание мягчителей и пластификаторов до 80%. Основываясь на результаты проведенных многочисленных исследований, были разработаны технология получения и одновременно модификации монтмориллонита, Ангренского каолина, Койташского волластонита и ряд композиционных органоминеральных эластомерных материалов с их применением для получения различных армированных и неармированных, формовых и неформовых резинотехнических изделий. Производственные смеси и различные резинотехнические изделия на их основе были изготовлены по существующей технологии. Технологические и физико-механические свойства готовых изделий полностью соответствуют требованиям действующих технических документаций. Ожидаемой экономический эффект составляет 1.5 млрд сум в год.

ВЫВОДЫ

1. Впервые рекомендованы технология обогащение на основе плотности местных сырьевых ресурсов Каракалпакстанского монтмориллонита, Ангренского каолина, Койташского волластонита и их модификации с кубовым остатком газопиролизной смолы производства полипропилена СП «Uz-Kor Gas Chemical».

2. Обоснованы физико-химические свойства и структурные особенности Каракалпакского монтмориллонита, Ангренского каолина, Койташского волластонита и их модифицированной формы с кубовым остатком газопиролизной смолы, что обогащение приводит к существенным структурным изменениям в частности увеличению их маслосемкости, удельной геометрической поверхности, уменьшение адсорбции влажности от воздуха и образование свободных радикалов приводящие к парамагнитному центру, обусловленное протеканием теплофизических процессов, которые явились основой для оценки ряда свойств органоминеральных композиции в системе эластомер-наполнитель.

3. Рекомендованы оптимальное содержание предложенных модифицированных минеральных наполнителей, изучением технологических и реологических свойств наполненных композиционных органоминеральных материалов на основе эластомеров различных структур (СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15, СКН-18).

4. Обосновано физико-механические свойства композиционных эластомерных материалов, активностями образованием вулканизационной сетки между молекулами эластомеров различных структур (СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15, СКН-18) и модифицированными минеральными наполнителями.

5. Показано, критерием максимальное распределение наполнителей с составом композиции, показатель между температурой начала и конца смещение на крутящий момент лопасти смесительной машины на основе изучением комбинации модифицированных минеральных наполнителей с ингредиентами входящих в состав композиции.

6. Рекомендованы применение модифицированных минеральных наполнителей в композиционных органоминеральных материалов на основе эластомеров в место серийно применяемых БС-50 и ЕК 100%, БС-75 80%, при этом сократит содержание мягчителей и пластификаторов до 80%.

7. Рекомендованы технологии, состава обогащение и модификации местных минеральных ресурсов Каракалпакстанского монтмориллонита, Ангренского каолина, Куйтошского волластонита с кубовыми остатками газопиролизной смолы и получение с их применением композиционных органоминеральных эластомерных материалов и армированных, неармированных и формовых, неформовых резинотехнических изделий на их основе.

**ONE-OFF SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASIS OF SCIENTIFIC
COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES OF
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 AT TASHKENT CHEMICAL - TECHNOLOGI-
CAL INSTITUTE**

**ТАШЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ ИМ. И.КАРИМОВА**

AXMADJANOV SARDARBEK AXMADJANOVICH

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF OBTAINING
MULTIFUNCTIONAL ORGANOMINERAL COMPOSITIONS AND
PRODUCTS WITH THE ADDITION OF LOCAL RAW MATERIALS
BASED ON ELASTOMERS**

**02.00.14 – Technology of organic substances and materials based on them
02.00.13 - Technology of inorganic substances and materials based on them.**

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

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered in the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under B2023.1.PHD/T3440

The dissertation was completed at the Tashkent State Technical University named after Islam Karimova.

The abstract of dissertation abstract is posted in three languages (uzbek, russian, English (resume)) on the scientific council website (www.tkti.uz) and on the website of «Ziyonet» information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant: **Turobdzhonov Sadridin Mukhamaddinovich**
academician of the academy of sciences,
doctor of technical sciences, professor

Iskanderov Akhmed Maksetbaevich
doctor of technical sciences, docent

Official opponents: **Reimov Akhmed Mambetkarimovich**
academician of the academy of sciences,
doctor of technical sciences, professor

Adilov Ravshan Irkinovich
doctor of technical sciences, professor

Leading organization: **Bukhara Engineering and Technology Institute**

The defense will take place «____» _____ 2024 at _____ the meeting of the Scientific council No. DSc.03/30.12.2019.T.04.01 at the Tashkent Chemical-Technological Institute. (Address: 100011. Tashkent, Shayhontahur District, A. Navoi St., 32. phone: (99871) 244-79-21; fax: (99871) 244-79-17; e-mail: tkti_info@edu.uz

The dissertation can be reviewed at the Information resource center of the Tashkent Chemical-Technological Institute No. ____, which is available in the IRC (100011. Tashkent, Shayhontahur district, A. Navoi st., 32. phone: (99871) 244-79- 21).

The dissertation author's abstract was sent out on «_____» 2024.
(Mailing protocol No. __ of _____ 2024).

G.R. Raxmonberdiev

Chairman of the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of Chemical sciences, professor

X.I. Kadirov

Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences Professor

B.S.Zakirov

Chairman of a one-time scientific seminar at the Academic Council for the Awarding of Academic Degrees, Doctor of Chemical Sciences. Professor

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF OBTAINING MULTIFUNCTIONAL ORGANOMINERAL COMPOSITIONS AND PRODUCTS WITH THE ADDITION OF LOCAL RAW MATERIALS BASED ON ELASTOMERS

The aim of the research work it consists in creating multifunctional ingredients for elastomers on the basis of local and secondary raw materials and developing the composition and technologies of obtaining organomineral compositions and products based on the given requirements for use in various conditions.

The objects of the research work organomineral compositions created on the basis of multi-functional inorganic ingredients and elastomers selected from local and secondary raw materials were obtained.

Scientific novelty of the research work.

based on the chemical, physico-chemical, adsorption properties, structure and changes in the process of enrichment and modification of organic and inorganic ingredients selected on the basis of local raw materials;

a technological process of enrichment and modification of selected organic and inorganic ingredients based on local raw materials has been developed;

the composition and fields of use of organomineral compositions with various structures based on elastomers by adding and changing the amount of created multifunctional ingredients have been developed;

the influence of the created multi-functional inorganic ingredients on the mechanism of vulcanization kinetics of organomineral compositions based on elastomers with various structures and on the structure and amount of resulting vulcanization networks;

the effect of the amount, physicochemical properties and structure of the created multifunctional inorganic ingredients on the plastoelastic, rheological and technological, hysteresis, physical mechanical, dynamic, special and operational properties of organomineral compositions based on elastomers is determined;

the composition and technologies for obtaining organomineral compositions and products based on reinforced and non-reinforced, molded and non-molded elastomers with a given structure, which are used in various conditions by adding the created multifunctional inorganic ingredients, have been developed.

Implementation of research results.

Based on the scientific results obtained on the development of the technology of obtaining multi-functional organomineral compositions and products based on elastomers by adding local raw materials:

the technological process of enrichment and modification of local mineral raw materials has been put into practice (reference number 07-425 of March 30, 2023 of LLC «BIRINCHI REZINOTEXNIKA ZAVODI»). As a result, the elastomer-based composite made it possible to localize the production of modified inorganic fillers from local raw materials for multifunctional organomineral materials;

the composition and technology of obtaining multi-functional organomineral compositions based on elastomers using the created modified mineral fillers was put

into practice in the special shops of rubber engineering factories (reference number 07-425 of March 30, 2023 of LLC «BIRINCHI REZINOTEXNIKA ZAVODI»). As a result, it made it possible to produce organomineral elastomer compositions based on locally modified mineral raw materials;

technologies for obtaining moldable and non-moldable, reinforced and non-reinforced rubber-technical-textile products based on the created multifunctional organomineral elastomer compositions were put into practice in the special shops of rubber engineering factories (reference number 07-425 of March 30, 2023 of LLC «BIRINCHI REZINOTEXNIKA ZAVODI»). As a result, it was possible to localize mineral fillers used in the production of moldable and non-moldable, reinforced and non-reinforced rubber technical-textile products and reduce the price by 33%.

The outline of the thesis. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The length of the dissertation is 110 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИЛМІЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS

I-бўлим (I часть; I part)

1. Туробжонов С.М., Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У., Искандеров А.М. Структуры и свойства органоминеральных композиционных эластомерных материалов. Монография. Тип. ООО «Типограф». 2023. 172с.

2. Ahmadjonov S., Teshabaeva E., Akhmedova M., Turabdjanov S.M., Abdiraimova K. (2023, April). Multifunctional ingredients for composite elastomer materials. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 383, p. 04035). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304035>.

3. Teshabaeva E., Ergashova H., Ahmadjonov S., Abdullaev D., Tursunaliyev M. (2023). Gas pyrolysis resin as a plasticizer for composite elastomer materials. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 383, p. 04036). EDP Sciences. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304036>.

4. Ахмаджанов С.А., Туробжонов С.М., Тешабаева Э.У. Аминов Ш.С. Формирование структуры композиционных эластомерных материалов при смешении ингредиентов // *Universum: технические науки*. 2022. Выпуск: 4(97). С. 16-23. (02.00.00, №1)

5. Ахмаджанов С.А., Искандеров А.М., Тешабаева Э.У. Технология получения и модификации монтмориллонита // *Журнал «Композиционные материалы»*. Ташкент, 2022. №1. С.117-121 (02.00.00, №4).

6. Ахмаджанов С.А., Искандеров А.М., Тешабаева Э.У., Аминов Ш.С. Структуры и адсорбционные свойства монтмориллонита Каракалпакистана // *Журнал «Композиционные материалы»*. Ташкент, 2022. №3. С.60-65 (02.00.00, №4).

7. Ахмаджанов С.А., Туробжонов С.М., Махседбаев Э.А., Тешабаева Э.У. Модификация монтмориллонита и его влияние на свойства композиционных эластомерных материалов // *Журнал «Композиционные материалы»*. Ташкент, 2022. №4. С.91-94 (02.00.00, №4).

8. Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У., Ёкубов Б. Разработка износостойкой эластомерной композиции, наполненной нано частицами монтмориллонита // *Журнал «Композиционные материалы»*. Ташкент, 2021. №4. С.129-132 (02.00.00, №4).

9.Тешабаева Э.У., Аахедова А.А., Нигматова Д.И., Ахмаджанов С.А., Вапаев М.Д. Модифицированный алканоламин его диффузия и миграция из резин // *Журнал «Композиционные материалы»* Ташкент, 2021. №2. 88-90 (02.00.00, №4).

10.Сейдабдуллаев Я.О., Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У. Физико-химические свойства вулканизирующих ингредиентов из вторичных сырьевых ресурсов и разработка эластомерных композиций с их использованием // *Журнал «Композиционные материалы»*. Ташкент, 2020. №1. С.97-101 (02.00.00, №4)

11.Тешабаева Э.У., Вапаев М.Д., Ахмаджанов С.А. Влияние модифицированного Ангренского каолина на кинетику вулканизации эластомерных композиций // Universum: технические науки, Выпуск: 1(58) Москва, 2019. С. 54-58. (02.00.00, №1)

12.Вапаев М.Д., Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У. Исследование модифицированного Ангренского каолина в качестве наполнителя и активатора вулканизации эластомерных композиций // Журнал «Композиционные материалы». Ташкент, 2018. №4. С.48-51 (02.00.00, №4)

13.Vapaev M.D., Akhmadzhonov S.A., Teshabaeva E.U. Investigation of modified angren caoline as filling and activator of vulcanization of some elastomeric compositions // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences Austria. 2018. №9-10, С.29-33. (02.00.00, №2)

14.Teshabayeva E.U., Akhmedova A.A., Akhmadjonov S.A., Hamrakulov G., Research of the influence of the modified carbon on the properties of rubber compounds // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, March-April 2017, 31-35. (02.00.00, №2)

15.Тешабаева Э.У., Ахмаджанов С.А., Хамрокулов Г., Сейдабдуллаев Я.О., Жураев В.Н., Ахмедова А.А. Влияние типа и концентрации наполнителя, условий смешения на реологические свойства резиновых смесей Журнал «Композиционные материалы». Ташкент, 2017, № 2, С. 41-44. (02.00.00, №4)

16.Boborazhbov B.N., Vapaev M.D., Ahmadzhonov S.A. Study of paving bitumens properties modified by combined additives. // The European science review, Premier Publishing s.r.o. Vienna. 9-10, 2018, - Pp. 163-166. (02.00.00, №3).

17.Juraev V.N., Teshabaeva E.U., Akhmadjonov S.A. Phosphated alkylamides of fat acids-effective accelerators of the of vulcanization by polyfunctional action for resin-textile materials // Europäische Fachhochschule. European Applied Sciences. Germany, -2016, -№ 3, -P24-26. (05.00.00, №2).

II бўлим (II часть; II part)

18.Ахмаджанов С.А., Туробжонов С.М., Нигматова Д.И., Кахаров Б.Б. Исследование модификации ингредиентов с вторичных алканолламинов и их влияние на свойства резин. Международной конференции «Инновационные подходы к развитию образовательно-производственного кластера в нефтегазовой отрасли». Ташкент. 30 апрель, 2022. С.397-399.

19.Махсетбаев Е.А., Ахмаджанов С.А., Аминов Ш.С. Отход производства переработки нефти, как пластификатор в композиционных эластомерных материалах. Международной конференции «Инновационные подходы к развитию образовательно-производственного кластера в нефтегазовой отрасли». Ташкент. 30 апрель, 2022. С.403-405.

20.Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У., Аминов Ш.С., Турсуналиев М.М. Композиционные эластомерные материалы, наполненные минеральными наполнителями машиностроительного назначения. Материалы международ-

ной научно-практической конференции на тему «Технология новых материалов: перспективы развития полимерных композиционных материалов, применяемых в машиностроении». Андижан, 19-20 октября, 2022.с.107-109.

21.Ахмаджанов С.А., Туробжонов С.М., Тешабаева Э.У. Усиление эластомеров с модифицированным волластонитом. «Экологик баркарорликни таъминлашда инновацион техника ва технологияларнинг ўрни» мавзусидаги етакчи олимлар иштирокидаги халқаро илмий ва илмий-техник анжуман материаллар тўплами. Тошкент,9-10 ноябрь, 2022. 142 с.

22.Вапаев М.Д., Шомурадова С., Тешабаева Э.У., Ахмаджанов С.А. Роль фурановых соединений при формировании композиционных эластомерных материалов с заданной структурой и свойствами. Материалы международной конференции на тему «Инновационные подходы к развитию Образовательно-производственного кластера в нефтегазовой отрасли». Ташкент. 30-апрель, 2022. 420с.

23.Ахмаджанов С.А., Туробжонов С.М., Искендеров А.М. Эластомерные материалы на основе новых ингредиентов. Республиканская научно-техническая конференция «Новые композиционные материалы: получение и применение в различных отраслях промышленности» Ташкент, 15-16 сентября, 2022. С. 107-108.

24.Вапаев М.Д., Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У. Исследование модификации минеральных наполнителей и их влияние на свойства эластомерных композиций Международная конференция «Инновационные подходы к развитию образовательно-производственного кластера в нефтегазовой отрасли». Ташкент, 30 апреля, 2022. 420с.

25.Тешабаева Э.У., Ражабова М.Р., Ахмаджанов С.А., Вапаев М.Д., Мухамедов Г.В. Особенности усиливающих действий Каракалпасского бентонита в резиновых смесях на основе бутадиен-стирольных каучуков. LV Международная научная конференция, АКТУАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ. Украина, Переяслав, выпуск 1(55), 2021. С. 140-142.

26.Тешабаева Э.У., Ахмедова А., Ахмаджанов С.А., Вапаев М.Д. Модифицированный алканоламин его диффузия и миграция из резин. Сборник трудов Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности». Ташкент 25-26 мая 2021. С.69-70.

27.Тешабаева Э.У., Ахмаджанов С.А., Нигматова Д.И. Структура и свойства резин наполненных модифицированным Ангрнским каолином Международная Узбекско-Белорусская научно-техническая конференция «Композиционные и металлополимерные материалы для резиновых отраслей промышленности и сельского хозяйства», Ташкент. 2020., С.89-91

28.Тешабаева Э.У., Ахмаджанов С.А., Вапаев М.Д., Сейдабдуллаев Я.О. Термическое структурирование резин наполненных модифицированным Ангрнским каолином. Международная научная конференция «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара. 2019. С. 461-462.

29. Ахмаджанов С.А., Вапаев М.Д., Таджиходжаев З.А., Тешабаева Э.У. Модифицированного Ангренского каолина на кинетику вулканизации эластомерных композиций «Умидли Кимёгар 2019» Ёш олимлар, магистрлар ва бакалавриат талабаларини XXVIII илмий-техникавий анжуманининг маколалар тўплами. Тошкент. 9-16 апрел, 2019. 95-96 б.

30. Вапаев М.Д., Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У. Получение органических ускорителей и композиционных эластомерных материалов на их основе. Республиканская конференция «Современный проблемы науки о полимерах». Ташкент. 31 октября-1 ноября, 2019. С. 37-39.

31. Ахмаджанов С.А., Эрматова О.Б., Вапаев М.Д., Тешабаева Э.У. Влияние модифицированного Ангренского каолина на кинетику вулканизации эластомерных композиций. «Умидли Кимёгар 2019» Ёш олимлар, магистрлар ва бакалавриат талабаларини XXVIII илмий-техникавий анжуманининг маколалар тўплами. Тошкент. 9-16 апрель, 2019. С.95-96.

32. Ахмаджанов С.А., Абдураззаков К.Х., Сейдабдуллаев Я.О., Тешабаева Э.У. Минеральные наполнители для композиционных эластомерных материалов. Республиканская научно-техническая конференция «Ресурсо и энергосберегающие, экологически безвредные композиционные материалы». Ташкент. 25-26 апрель, 2019. С. 86-87

33. Ахмаджанов С.А., Жураев Ф.Х., Тешабаева Э.У. Исследование пластифицирующих свойств на основе отходов переработки нефти в эластомерных композициях. International conference on integrated innovative development of Zarafshon region. Навои. 27-28 ноябрь, 2019. С. 411-415.

34. Муфтуллаева М.Б., Ахмаджанов С.А., Жураев Ш.Т., Ибадуллаев А. Исследование влияние монтмориллонита Каракалпакстана на смешение композиционных эластомерных материалов. Международная научно-техническая конференция Кимё, нефт-газни қайта ишлаш ҳамда озиқ-овқат саноатлари инновацион технологияларини долзарб муаммолари. Тошкент, 2019. С. 19-20.

35. Тешабаева Э.У., Ахмаджанов С.А., Кахаров Б.Б. Исследование пластифицирующих свойств на основе отходов переработки нефти в эластомерных композициях // International conference on integrated innovative development of Zarafshan region: Achievements, challenges and prospects. Navoi. 2019. Pages 408-411.

36. Муфтуллаева М.Б., Ахмаджанов С.А., Ибадуллаев А. Исследование влияние монтмориллонита Каракалпакстана на технологические свойства резиновых смесей Международная научно-техническая конференция «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара. 2019. –С. 95-97.

37. Ахмедова А.А., Зукурова Д., Ахмаджанов С.А., Тешабаева Э.У. Модификация наполнителей низкомолекулярным полиэтиленом и исследование их влияния на свойства эластомеров. Республ.научно-техн.конф. «Новые композиционные и анокомпозиционные материалы: структура, свойства и применение». Ташкент. 2018. С.363-365.

38.Боборажабов.Б.Н, Вапаев.М.Д., Ахмаджанов.С.А. Исследование свойств дорожных битумов, модифицированных комбинированными добавками. // Вестник ТашГТУ.Ташкент, 2018, №3, С. 167-172.

39.Базарбаев Ф.Н., Боборажабов Б.Н., Ахмаджонов С.А., Вапаев.М.Д. Международная конференция «Современные инновации» Химия и химическая технология ацетиленовых соединений: Нефтехимия. Катализ. 2018. С. 114-115.

40.Боборажабов Б.Н., Ахмаджонов С.А., Вапаев М.Д., Резино-битумные смеси на основе местных сырьевых ресурсов. Международная научно-техническая конференция «Перспективы инновационного развития горно-металлургического комплекса». Навои. 2018. 11-12 октябрь. С. 110-111.

41.Вапаев М.Д., Ахмаджонов С.А., Тешабаева Э.У. Влияние модификации на клейкость резиновых смесей. «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами. Тошкент, 2017. Б.105-107.

42.Тешабаева Э.У., Ахмедова А.А., Ахмаджанов С.А., В.Н.Жураев, А.С.Ибадуллаев. Модификация минеральных наполнителей их влияние на свойства эластомерных композиций. Международная научно-практическая ONLINE конференция «Энерго –и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы». Кызылорда. 2017 С.214-217.

43. Тешабаева Э.У., Вапаев М.Д., Ахмаджанов С.А. Влияние модификации на клейкость резиновых смесей. Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари. Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами. 2017, Тошкент. 214с.

44.Ахмаджонов С.А., Жураев В.Н., Исмоилов Б.М. Полимер-битумные композиции на основе резиновой крошки. Международная научно-техническая конференция Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефтегазовой, и пищевой промышленности. Ташкент. 2016. 26-27 апрель, 46 с.

45.Вапаев М.Д.,\ Ахмаджанов С.А., Шомурадова А.Э., Тешабаева Э.У. Исследование и разработка состава электропроводящих резиновых смесей и изделий на их основе. «Композицион ва нанокomпозицион материалларнинг ривожланиш истиқболлари» Республика илмий-техникавий конференцияси 2016. Б. 175-177.

46.Ахмаджанов С.А., Сейидабдуллаев Я.О., Тешабаева Э.У. Влияние модифицированных наполнителей на технологические и физико- механические свойства эластомерных композиций. Международная научно-техническая конференция «Инновационные подходы в инженерии – основа развития экономики Казахстана». Чимкент. 2015. С.176-178.

Автореферат «Композицион материаллар» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Босмахона лицензияси:



9338

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи: 3,5. Адади 100 дона. Буюртма № 9/24.

Гувоҳнома № 851684.
«Тірографф» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.