

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

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

АЛИКАБУЛОВ ШУХРАТ АБДУМАЛИКОВИЧ

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАРДАН ФОЙДАЛАНИБ КОМПОЗИЦИОН
ҚУРИЛИШ БИТУМЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ
ЧИҚИШ**

02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси

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

Тошкент-2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида ----- рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация ЎЗР ФА «Умумий ва ноорганик кимё институтида» бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида www.gupft.uz va «ZiyoNet» ахборот таълим тармоғида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Ҳамидов Босит Набиевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Собиров Боходир Бойпулатович
техника фанлари доктори, профессор

Акбаров Ҳамдам Икромович
техника фанлари доктори

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация ҳимояси Ислом Каримов номидаги Тошкент давлаттехника университети «Фан ва тараққиёт» ДУК ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «___» _____ соат 11⁰⁰ даги мажлисида онлайн тарзида бўлиб ўтади. (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru, «Фанватараққиёт» ДУК биноси, 2- қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» ДУКнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (29-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73

Диссертация автореферати 2020 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2020 йил «03» декабр №29 рақамли реестр баённомаси).

С.С. Негматов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, ЎЗР ФА академиги, т.ф.д., профессор

М.Г. Бабаханова
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.и.х.

Н.Х.Талипов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., к.и.х.

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.PhD/Т1895 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида www.gupft.uz ва «ZiyoNet» ахборот таълим тармоғида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Ҳамидов Босит Набиевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Собиров Боходир Бойцупатович
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Акбаров Хамдам Икромович
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация химояси Ислоҳ Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» ДУК ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «29» декабрь соат 11⁰⁰ даги мажлисида онлайн тарзида бўлиб ўтади. (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru, «Фан ват араққиёт» ДУК биноси, 2- қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» ДУКнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (29-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73

Диссертация автореферати 2020 йил «17» декабрь куни тарқатилди.
(2020 йил «03» декабр №29 рақамли реестр баённомаси).



С.С. Негматов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, ЎзР ФА академиги,
т.ф.д., профессор

М.Г. Бабаханова
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.и.х.

Н.Х. Талипов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш ҳузуридаги илмий
семинар раиси, т.ф.д., к.и.х.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунёда нефт маҳсулотларини қайта ишлаш ва улардан янги турдаги композицион полимер материаллар (КПМ) олишга катта эътибор қаратилмоқда. Бу борада физик-кимёвий ва механик хоссалари юқори бўлган композицион қурилиш битумларини олиш учу технологик жараёнларни ишлаб чиқиш алоҳида аҳамиятга эга.

Дунё миқёсида юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган композицион қурилиш битумлар олишнинг самарали технологияларини ишлаб чиқиш бўйича инновацион ғоялар яратиш ва уларни амалга ошириш учун алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу жиҳатдан, маҳаллий хомашёлар асосида композицион битумларни ишлаб чиқариш фан ва амалиётнинг қурилиш соҳасидаги долзарб вазифалардан биридир.

Республикамизда маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан фойдаланиб юқори эксплуатацион кўрсаткичларга эга бўлган композицион қурилиш битумларини олиш борасида илмий изланишлар ва чора тадбирлар олиб борилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «...юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантиришга қаратилган сифат жиҳатдан янги босқичга ўтказиш орқали саноатни янада модернизация ва диверсификация қилиш...»¹га қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу йўналишда нефтни қайта ишлаш саноатидан олинган қурилиш битумларни сифатини яхшилаш учун янги маҳаллий хомашёни қайта ишлаш ва яхшиланган битум композициясини олишнинг замонавий технологияларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 1 февралдаги ПФ-5646-сон «Ўзбекистон Республикасининг ёқилғи-энергетика саноати бошқарув тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги фармонлари ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур соҳа фаолиятига тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишини устувор йўналишларга боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони

технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Дунёда нефт қолдиқларидан композицион қурилиш битумини олиш ва ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича илмий тадқиқот ишлари А.Е. Воробьев, Х. Тчаро, К.А. Воробьев, В.М. Капустин, М.Г. Рудин, С.Г. Кукес., Ю.Г.Москалев, В.И. Капацкий, С.Г. Овчиев, К.Н. Попов, В.В. Беглецов, С.С. Негматов, Б.Н. Хамидов, А.Х. Юсупбеков, А.С. Ибодуллаев, Ш.М. Сайдахмедов, У.Р. Жаббаров, Г.Р. Нарметова ва бошқа олимлар томонидан олиб борганлар.

Мавжуд ишлар тахлилига кўра, юқори сифатли коррозияга қарши ва том ёпиш қопламалари учун нефт қолдиқлари асосида олинган композицион қурилиш битумлари экологик ва иқтисодий кўрсаткичлари учун керакли шартларга эга бўлган. Коррозияга қарши ва том ёпиш қопламалари учун нефт қолдиқларидан асосий композицион қурилиш битумини олиш муқобил хомашё материалларидан самарали фойдаланиш имкониятини ўрганиш лозим. Коррозияга қарши ва том ёпиш қопламалари учун композицион қурилиш битумларини олиш ва ишлаб чиқариш учун Республикамизда импорт хомашё ўрнини босувчи катта нефт қолдиқлари захиралари мавжуд. Ушбу диссертация иши шу муаммоларни хал қилишга бағишланган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасанинг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқотлари Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИПП-12 «Органик, ноорганик, полимер ва бошқа табиий материалларни ишлаб чиқаришнинг янги технологиялари» (2017-2020 йй.) лойиҳаси доирасида амалга оширилган.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий нефт қолдиқларининг физик-кимёвий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда юқори сифатли композицион қурилиш битумларини олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

маҳаллий нефт қолдиқларни сифатли қайта ишлаш ва физик-кимёвий хусусиятларини аниқлаш;

маҳаллий нефт қолдиқларининг таркибий қисмлари ва физик-кимёвий кўрсаткичларини композицион қурилиш битумларига таъсирини аниқлаш;

турли техник шароитларда композицион қурилиш битумининг эксплуатацион хусусияти ва барқарорлигини аниқлаш;

маҳаллий нефт қолдиқларидан композицион қурилиш битуми олиш технологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида мойли хомашёни адсорбцион тозалаш қурилмаси қолдиғи ишлатилган оқартирувчи гил, нефтни сақлаш резервуарларда тинган нефтшлами ва мойларни фенолли тозалаш қурилмаси қолдиғи фенол экстракти ҳамда ишлаб чиқилган композицион қурилиш битум ва уларнинг композицияларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг предмети бўлиб маҳаллий хомашё ва тадқиқотлар асосида янги қурилиш битумлари ва унинг композицияларини ишлаб чиқиш ҳамда коррозияга қарши ва том ёпиш қопламалари ишлаб чиқиш ва уларнинг иш қобилиятини ва самарадорлигини аниқлаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида замонавий физик, физик-кимёвий ва коллоид-кимёвий усуллари (ИҚ, силжиш кучланишининг релаксацияси, реологик, термомеханик, оптик микроскопик ва бошқалар.) таҳлиллари, шунингдек олинган тажрибавий маълумотларни статистик қайта ишлашнинг математик методлардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

юқори углеводородли маҳаллий нефт қолдиқларининг кимёвий таркиби ва кимёвий хусусиятлари аниқланган;

коррозияга қарши ва том ёпиш қопламалари учун маҳаллий хомашёларга асосланган янги қурилиш битумлари ва уларнинг композициялари ишлаб чиқилган;

юқори эксплуатацион хусусиятларига эга бўлган маҳаллий хомашё асосида янги таркибга эга бўлган қурилиш битумининг таркиби ишлаб чиқилган;

ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстракти ёрдамида янги композицион қурилиш битумини олиш технологияси ишлаб чиқилган;

оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстракти композицион қурилиш битумининг эксплуатацион хусусиятларининг самарадорлигини оширадиган маҳаллий арзон углеводород компоненти эканлиги кўрсатилган;

юқори самарали композицион қурилиш битумларини ишлаб чиқаришда ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстракти биргаликда фойдаланган ҳолда биринчи марта синергетик таъсири аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

композицион қурилиш битумини олиш учун ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстрактларини қўллаш зарурати асосланган;

коррозияга қарши ва том ёпиш қопламалари учун ишлатиладиган қурилиш битумларининг юқори самарали композициялари яратилган;

оғир шароитларида бўлган қурилиш объектларида коррозияга қарши ва том ёпиш қопламалари учун композицион қурилиш битумини ишлаб чиқаришда мақбул бўладиган таркиб танланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги хомашё ва қурилиш битумлари композицияларининг сифат кўрсаткичларини физик-кимёвий таҳлил натижалари, замонавий усулда ишлатилиши исботланган ҳамда Республикамиздаги нефтни қайта ишлаш корхоналарда олиб борилган тадқиқот натижалари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий хомашё ресурсларидан фойдаланган ҳолда қурилиш битумлар ва уларнинг композицияларини олиш учун асос бўлганлиги билан изоҳланади. Қурилиш объектларда коррозияга

қарши ва том ёпиш қопламалари учун қурилиш битумлар ва уларнинг композициялари ишлатилиши мумкинлиги аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти нефт қолдиқлари, ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстракти асосида, арзон маҳаллий қурилиш битумлар ва уларнинг композицияларини ишлаб чиқишдан иборат. Ишлаб чиқилган қурилиш битумлари ва уларнинг композицияларини қўллаш, қурилиш битумларини ишлаб чиқариш таннархини 1,5-1,6 мартагача пасайтиришга имкон беради, бу эса кўп миқдорда моддий, энергетик ва бошқа сарфларни тежалишига хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Маҳаллий нефтшлами, ишлатилган оқартирувчи гил ва фенол экстрактларидан фойдаланиб янги композицион битум олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган тадқиқот натижалари асосида:

маҳаллий нефтшлами, гил ва фенол экстракти асосидаги композицион қурилиш битумини ишлаб чиқариш технологияси «Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи» МЧЖда амалиётга жорий этилган («Ўзнефтмахсулот» АЖнинг 2020 йил 03 ноябрдаги № 28-1-11-01-353 сон маълумотномаси). Натижада, маҳаллий нефтшлами, ишлатилган оқартирувчи гил ва фенол экстракти асосида янги композицион қурилиш битумини ишлаб чиқишда иқтисодий самарадорлик 30% га ошиш имконияти яратилган;

олинган янги композицион қурилиш битуми олиш учун ишлаб чиқарилган тажриба-ишлаб чиқариш регламенти «Иштихон Транс Сервис» МЧЖ билан ўрнатилган тартибда келишилган (16.09.2020 й.) ҳолда ўзгартиришлар киритилган («Иштихон Транс Сервис» МЧЖнинг 2020 йил 30 сентябрдаги 47 сон маълумотномаси). Натижада, композицион қурилиш битумига қўшимча сифатида ишлатишда БН-90/10 ва БН-70/30 маркали қурилиш битумини тежаш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 та республика ва 11 та халқаро илмий-амалий конференцияларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси ва материаллари бўйича жами 22 та илмий иш чоп этилган. Олий Аттестация Комиссиясини диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, 6 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати, ҳамда иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 138 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти келтирилган, мақсад ва вазифалар, шунингдек, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг усуллари, объекти ва предмети ифодаланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантириш йўналишига мувофиқлиги келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш рўйхати келтирилган, чоп этилган ишлар ва диссертациянинг ҳажми, тузилиши бўйича маълумотлар берилган.

Диссертациянинг «**Замонавий том ёпиш қопламаларда битум-композицион материалларнинг роли**» деб номланган биринчи бобида, том ёпиш ва гидроизоляция материалларни ишлаб чиқаришда замонавий тенденциялари ҳолати, том ёпиш қопламаларда ишлаш шароити ва талаблари, битум композициялари ва уларни ишлаб чиқариш технологияси, битумларнинг модификацияси - уларнинг эксплуатацион хусусиятларини яхшилаш усули сифатида, битум ва унинг композицияларининг эскириш жараёнларига катта аҳамият бериш зарурлиги намоён бўлади.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объектлари ва методлари тавсифи**» деб номланган иккинчи бобида, қурилиш битуми ва унинг модификаторлари, ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстракти аралашмасининг битум билан мослигини баҳолаш, битум композицияларни синаш ва тадқиқ қилиш методлари, ўрамли том ёпиш материалларни синаш методлари, том ёпиш битум композициялари эскиришини баҳолаш, намуналарни тайёрлаш методикаси батафсил ёритилган.

Нефт битумининг таркибини хроматографик усул билан аниқландик. Битумларнинг таркиби ва асосий техник тавсифлари ўрганилди (1 ва 2 - жадвалларга қаранг).

1-жадвал

Битумларнинг гуруҳли таркиби

Битум маркаси	Асфаль тенлар, %	Смолалар, %	Мойлар, %		Қолгани, %
			Тўйин- ган	Арома-тик	
БН-70/30	38,78	25,07	6,88	27,12	2,15
БН-90/10	18,25	28,60	18,11	33,76	1,88

Янги композицион битум олиш учун қўшиладиган компонентлар:

1) Ишлатилган оқартирувчи гил (ИОГ) – «Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи» МЧЖ корхонасидаги мойларни адсорбцион тозалашда ишлатилган адсорбент. Мойларини тозалаш жараёнларида чиқинди сифатида олинган ишлатилган оқартирувчи гил таркибида 35-40% (оғирлиги бўйича) смолали

ва мойли моддалар мавжуд. Шу сабабли бу компонентни қурилиш битумига қўшиш маъқул деб топилди.

2-жадвал

Битумларнинг асосий тавсифи

Битум тавсифлари	БН-70/30	БН-90/10
Пенетрацияси +25 °С х 0,1 мм	28,0	138,0
Пенетрацияси 0 °С х 0,1 мм	18,2	64,0
Дуктиллиги +25°С, см	5,0	> 100
Халқа ва Шар бўйича юмшаш ҳарорати, °С	80	41
Фраас бўйича мўртлик ҳарорати, °С	-15,9	-17,7
Чакнаш ҳарорати, °С	320	240
20 °С даги зичлиги, г/см ³	1,0215	1,0153

2) Фенол экстракти (ФЭ) – «Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи» МЧЖ корхонасидаги мойларни фенолли тозалаш қурилмаси қолдиғи. Экстракт таркибида асфальт-смолали, ён занжирли ва смолали олтингугуртли бирикмалар 28-32% (оғирлиги бўйича) ни ташкил этганлиги ва бу моддаларнинг қурилиш битумлари эксплуатацион хоссаларини яхшилаши сабабли бу компонентни қурилиш битумига қўшиш маъқул деб топилди.

3) Нефт шлами (НШ) - нефт маҳсулотлари, механик (гиллар, метал оксидлар, қумлар) аралашмалари ва сувдан иборат мураккаб физик-кимёвий аралашма. Нефтшлами таркибида асфальт-смолали, ён занжирли ва смолали олтингугуртли бирикмалар 25-35% (оғирлиги бўйича) ни ташкил этганлиги ва бу моддаларнинг қурилиш битумлари эксплуатацион хоссаларини яхшилаши сабабли бу компонентни қурилиш битумига қўшиш маъқул деб топилди.



- 1) $t=85^{\circ}\text{C}$; 2) $t=80^{\circ}\text{C}$; 3) $t=75^{\circ}\text{C}$;
4) $t=70^{\circ}\text{C}$; 5) $t=65^{\circ}\text{C}$

1-расм. Ҳар-хил ҳароратларда БН-90/10+10%НҚ-2 таркибининг силжиш кучланиш релаксациясининг эгри чизиқлари

ГОСТланган методларни баҳолаш қўйидаги методлардан фойдаланилади: силжиш кучланишининг релаксацияси, реологик, термомеханик, оптик-микроскопик (1-расм). Битум композициялар, хусусан ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстрактини тадқиқ қилишда турли релаксацион спектрометрия усулларидан фойдаланилади, улар молекуляр ҳаракатчанликнинг ҳар хил турларига

сезгир бўлади.

Диссертациянинг «Битумнинг тузилиши ва хоссаларига қўшимчаларнинг таъсири, битум композицияларини оптимал таркибларини ишлаб чиқиш» деб номланган учинчи бобида, битумни

фенол экстракти, нефтшлами ва ишлатилган оқартирувчи гил билан модификациялаш, битум таркибларининг оптимал таркибини танлаш, ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстрактиларининг битум билан мослиги, модификацияланган композицияларининг релаксацион ва реологик характеристикаларини ўрганиш, модификацияланган битумнинг физик-техник хоссаларини тадқиқ қилиш, модификацияланган битумларнинг термомеханик хоссалари, битум композициясини олиш учун ИОГ, НШ ва ФЭ таркибини ва хоссаларини оптималлаштириш батафсил баён қилинган.

Ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстракти аралашмаси, яхши эластиклиги, совуққа чидамлиги, ультра бинафша (УБ) нурланиш ва озонга чидамлигидан иборат. ФЭ+НШ+ИОГ қутбсиз аралашмалардир ва шунинг учун БН-90/10 каби битум билан яхши бирлаштирилиши керак. Нефт қолдиқлардаги компонентларнинг оптимал нисбатини танлаш учун ФЭ:НШ:ИОГ = 40:40:20, 50:25:25, 45:35:20, 35:35:30 куйидаги нисбати билан бир қатор намуналар келтирилди. Ўрамли материалларни ишлаб чиқаришда энг анъанавий бўлган битумнинг икки тури тадқиқот объектлари сифатида танланди: БН-70/30 ва БН-90/10. БН 70/30 ва БН 90/10 битумларда композицион битумларнинг таркиби ва хоссалари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

БН 70/30 ва БН 90/10 битумларда композицион битумларнинг таркиби ва хоссалари

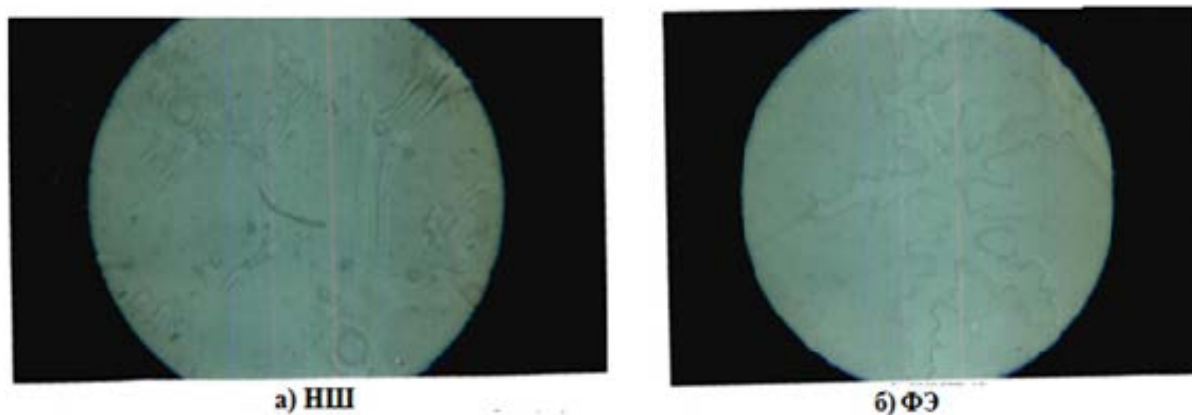
Нефт қолдиғи (НҚ) таркиби ФЭ:НШ:ИОГ)	Таркиб	Тайёрлаш режими		Юмшаш ҳарорати, °С	Пенетрация х 0,1 мм	
		время, ч*	t, °С		25 °С	0 °С
-	БН-70/30	-	-	80	21-40	18
40:40:20	БН-70/30+ 10%НҚ	4	160-180	115	19	16
50:25:25		3,5	160-180	120	13	10
45:35:20		3	160-180	120	19	16
35:35:30		2,5	160-180	105	13	10
35:35:30	БН-70/30 + 5%НҚ	1,5	160-180	85	19	16
-	БН-90/10	-	-	90	5-20	3
40:40:20	БН-90/10 +10%НҚ	8	160-180	95	6	4
50:25:25		7,5	160-180	105	4,5	2
45:35:20		6	160-180	100	5,5	4
35:35:30		4,5	160-180	95	5	3

* - нефт қолдиғи битумда тўлиқ эриш давомидаги бўлган вақти.

Битумни нефт қолдиғи билан мослигини баҳолаш толуолдан фойдаланган. Баъзи органик эритувчиларнинг эрувчанлик параметри кийматлари 4-жадвалда келтирилган.

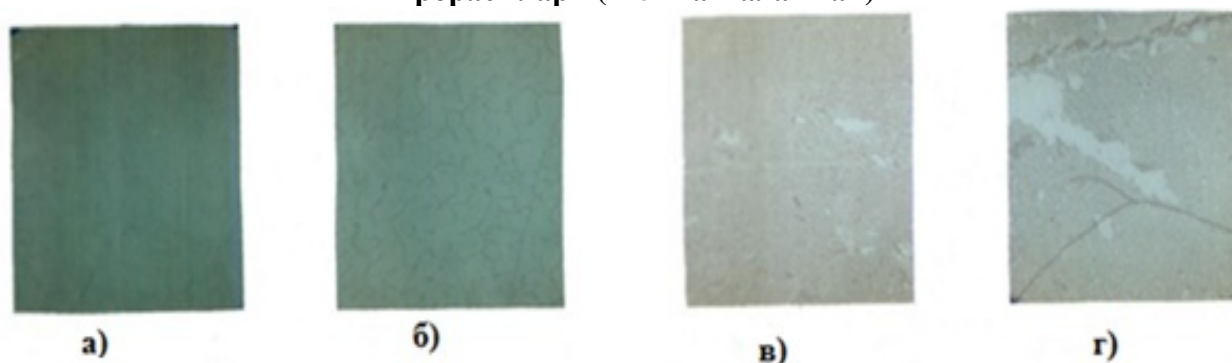
Баҳоловчи кўрсаткич тегишли эритувчида нефт қолдиқларининг эриш вақти сифатида ишлатилган. 2-расм кўрсатилганидек, боғлиқликларнинг кўрсаткичи НҚ-1 учун ҳам, НҚ-2 учун ҳам минимумда $b=16,5 \text{ (МДж/м}^3\text{)}^{0,5}$.

кинетик бирликларнинг ҳажмлари (6-жадвалга қаранг) методикалар бўйича ҳисобланган (6-жадвал).



а) НШ; б) ФЭ

3-расм. Толуолдаги нефт қолдиқлари (концентрацияси 10%) эритмаларининг оптик микрорасмлари (125^x катталашган)



а) 2,5%ИОГ; б) 10% ИОГ; в) 2,5%НҚ-2; г) 10%НҚ-2

4-расм. Толуолдаги ишлатилган оқартирувчи гил ва НҚ-2 эритмаларининг оптик микрорасмлари (125^x катталашган)

5-жадвал

НҚ-2 нинг алоҳида компонентлари билан БН-90/10 нинг таркиби ва хусусиятлари

Таркиби	Пластиклик интервали, °С	Пенетрация х 0,1 мм	
		25°С	0°С
БН-90/10	59	138	64
БН-90/10+5%ФЭ	75	102	58
БН-90/10+10%ФЭ	99	72	54
БН-90/10+15%ФЭ	120	67	49
БН-90/10+5%НШ	66	128	71
БН-90/10+10%НШ	76	112	80
БН-90/10+15%НШ	86	94	91
БН-90/10+5%ИОГ	74	106	34
БН-90/10+10%ИОГ	107	66	23
БН-90/10+15%ИОГ	127	43	16

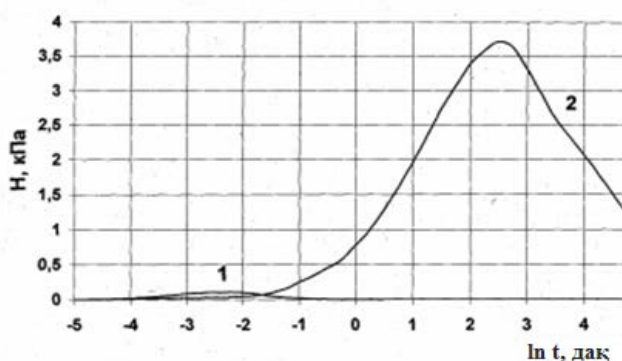
Битумларнинг Н- релаксация вақтлари спектрлари ҳолати бўйича, унда малтен улушлари катта бўлганлиги учун БН-90/10 эритмасида кучланишнинг релаксация тезлиги анча катта бўлади. БН-70/30 да релаксация жараёнларининг активланиш энергияси БН-90/10 га нисбатан анча юқори (5-расмга қаранг).

Модификациянинг самарадорлиги физик-техник хусусият-ларини ўзгартириш йўли билан баҳоланган. Таққослаш учун, ишлаб чиқилган нефт қолдиқлари (НҚ-1 ва НҚ-2) билан бирга, саноатда таниқли ДСТ ишлатилган. Дивинил стиролнинг (ДСТ) ва ишлаб чиқилган НҚ асосий хоссалари 7-жадвалда кўрсатилган.

6-жадвал

Тадқиқ қилинган композицияларда релаксацион жараёнларнинг тавсифлари

Композиция	Силжишнинг бошланғич кучланиши, $\delta\kappa\text{Па}$	T_N , дақ.	T_w , дақ.	U_a , кДж/моль	W , $\mu\text{м}^3$
БН-90/10	0,29	0,0645	0,2864	54	4×10
БН-70/30	13,00	2,564	21,55	80	$1,2 \times 10^{-8}$
БН-90/10+5%НҚ-2	2,05	0,2197	0,6198	54	3×10^{-4}
БН-90/10+10%НҚ-2	5,20	0,4562	1,1905	65	$3,1 \times 10^{-6}$
БН-90/10+15%НҚ-2	10,60	1,058	3,7442	83	$2,2 \times 10^{-9}$
БН-90/10+5%ИОГ	1,99	0,1936	0,6431	74	$5,1 \times 10^{-7}$
БН-90/10+10%ИОГ	4,02	0,3071	1,2076	107	$1,2 \times 10^{-11}$
БН-90/10+15%ИОГ	1,70	0,3902	11,340	17	$1,3 \times 10^{-3}$
БН-90/10+5%ФЭ	2,23	0,21065	0,9262	57	$9,7 \times 10^{-4}$
БН-90/10+10%ФЭ	4,28	0,2802	1,0634	59	$4,3 \times 10^{-5}$
БН-90/10+15%ФЭ	7,10	0,8160	3,0070	71	$3,8 \times 10^{-7}$
БН-90/10+5%НШ	6,10	0,1242	0,5416	77	$1,5 \times 10^{-8}$
БН-90/10+10%НШ	2,50	0,1668	1,222	42	$3,4 \times 10^{-2}$
БН-90/10+15%НШ	0,147	0,1317	0,3967	35	1,2



1) БН-90/10; 2) БН-70/30

5-расм. БН-90/10 ва БН-70/30 битумларнинг силжиш кучланиш релаксация вақти спектрлари

7-жадвал

Нефт қолдиқлари ва ДСТ нинг хоссалари

Кўрсаткичлар	НҚ-1	НҚ-2	ДСТ
Узилиш пайтидаги шартли мустаҳкамлик, МПа	7,6	5,42	20,0
Узилиш пайтидаги нисбий чўзилувчанлик, %	365	340	750
Шор бўйича қатқилилик, А	75	83	70
45 сутка ичида сув ютилиши, %	0,4	0,36	0,56

НҚ-1 таркиби ФЭ-45%, НШ-35% и ИОГ-20%

НҚ-2 таркиби ФЭ-50%, НШ-25% и ИОГ-25%

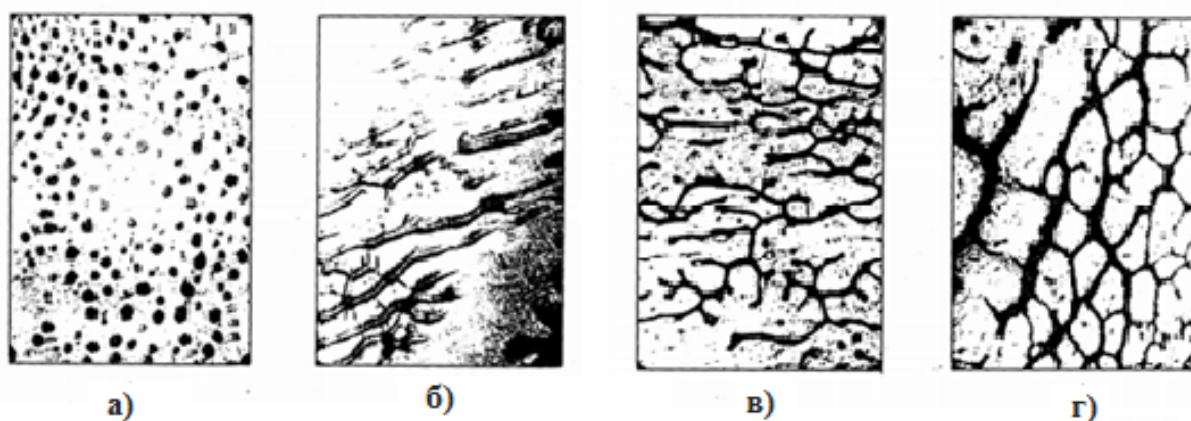
Жадвалда кўрсатилган натижалардан кўриниб турибдики, ДСТ физик-механик хусусиятлари НҚ-1 ва НҚ-2 га нисбатан юқори, лекин сувга чидамлилиги паст. Бундан ташқари, НҚ-1 тўйинган ва НҚ-2 кам тўйинган, шунинг учун уларнинг озон ва ультрабинафша нурланишига чидамлилиги ДСТ га нисбатан юқори деб тахмин қилиш мумкин. НҚ-1 и НҚ-2 нефт қолдиқлари БН-70/30 қурилиш битумига нисбатан, БН-90/10 том ёпиш битуми билан яхши бирлашади. Битумга киритилган НҚ-1 ва НҚ-2 ларнинг максимал миқдори 20% билан чекланган, чунки юқори таркиб «битум-композицион» тизимнинг ажралишига олиб келади.

Оптик микроскопик томонидан олинган 6-расмда модификацияланган таркибларнинг структуралари келтирилган.

Дуктилик ва пластиклик интервали кўрсаткичлари бўйича 5-10% концентрация оралиғидаги қолдиқлар аралашмаси НҚ-2 билан модификацияланган БН-90/10 битум кўрсаткичлари қийматларидан анча яхши (8-жадвалга қаранг).

БН-90/10 битумдаги нефт қолдиқлари концентрацияси ортиши билан дуктилик кўрсаткичи 10 баробар камаяди.

Лаборатория шароитида битумли композициялар олиш учун оптимал НҚ композицияларини аниқлаш куйидаги НҚ компонентларидан фойдаланиб амалга оширилди: ФЭ, ИОГ, ва НШ 0 дан 10% гача интервалда. НҚ-2 нинг куйидаги миқдорлари қабул қилинган: ИОГ - 50%, НШ -25%, ФЭ-25%.



а) БН-90/10+5%НҚ-2; б) БН-90/10+10%НҚ-2;
в) БН-90/10+15%НҚ-2; г) БН-90/10+20%НҚ-2.

6-расм. НҚ-2 билан модификацияланган битум композицияларининг тузилиши (125^x катталашган)

**Нефт қолдиқлари билан модификацияланган битум
композицияларининг таркиби ва асосий хусусиятлари**

Таркиби	Пластик-лилик интервали, °С	Дуктил- лик, см	Эластик- лик, %	Сув ютилиши, %
БН-70/30	96	5,0	40,0	0,55
БН-70/30+5%НҚ-1	103	2,2	83,0	0,33
БН-70/30+10%НҚ-1	123	1,4	86,0	0,42
БН-70/30+15%НҚ-1	130	1,0	89,5	0,53
БН-70/30+5%ДСТ	122	3,0	71,0	0,54
БН-70/30+10%ДСТ	132	2,1	92,0	0,36
БН-70/30+15%ДСТ	139	1,8	100,0	0,29
БН-90/10+5%НҚ-2	66	37,5	15,6	0,46
БН-90/10+10%НҚ-2	89	13,5	30,0	0,37
БН-90/10+15%НҚ-2	123	7,0	38,5	0,26
БН-90/10+20%НҚ-2	138	4,8	46,5	0,18
БН-90/10+5%ДСТ	73	67,5	24,0	0,53
БН-90/10+10%ДСТ	88	43,0	43,0	0,34
БН-90/10+15%ДСТ	115	24,5	58,0	0,30
БН-90/10+20%ДСТ	136	14,0	72,0	0,23

Диссертациянинг «Том ёпиш материалларининг эксплуатацион узок муддатда ишлашни тадқиқ қилиш» деб номланган тўртинчи бобида, кескин режимларда ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами ва фенол экстракти асосида том ёпиш материалларининг эскиришини тадқиқ қилиш, нурланиш таъсирида эскиришини тадқиқ қилиш, «Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи» МЧЖ да олинган композицион қурилиш битумининг синов натижалари келтирилган.

Тадқиқот объекти сифатида ҳар хил типдаги замонавий том ёпиш ўрамли материалларнинг 6 тури танланди: битумли, битум-полимерли ва композицион ҳамда биз томондан ишлаб чиқилган мастика типдаги битум композициялари. «Иштихон Транс Сервис» МЧЖ корхонаси тасарруфидаги қурилиш объекти томида 6 ва 9 ой давомида табиий шароитда ўрамли том ёпиш материалларини синаш ишлари амалга оширилди (9,10-жадваллар).

Эксплуатацион шароитларда энг чидамли ва бардошли том ёпиш материалларини олишда ишлатилган оқартирувчи гил, нефтшлами, фенол экстракти ва нефт қолдиқлари асосида бўлган композициялар сабаб бўлади.

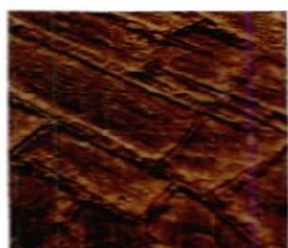
Битум материалнинг шиша асосининг мавжудлиги эксплуатация жараёнида том ёпиш қопламанинг яхлитлигини оширмайди: 9 ойдан кейин гидростеклоизолнинг бутун юзасида чуқур ёриқ панжара, шиша асосдан

ажралиши пайдо бўлган, материал деярлича бузилган ва ўзининг гидроизоляция хусусиятларини йўқотган (7-расм).

9-жадвал

6 ой давомида табиий шароитда ўрамли том ёпиш материалларнинг олдин ва кейин эскиришнинг синов натижалари

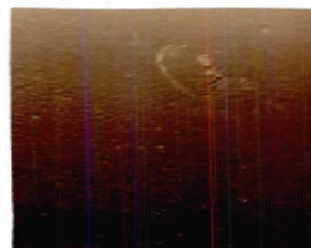
Материал номи	Визуал баҳолаш	Сув ютилиши, 1/28 сут, %		Узилишдаги мустаҳкамлиги, МПа		Нисбий чўзилувчанлик, %		Брус-даги эгилувчанлик R=25мм, °C		Юм-ш ҳарорати, °C	
Битумли Рубероид	кичик ёриқлар	2,14/13,17	2,51/18,97	0,41	0,28	6,15	3,28	+5	+5	-	-
Гидро-стекло-изол	тешилган ёриқлар, коробланиш, асосдан ажралиши	0,334/0,781	1,72/1,38	3,61	3,15	63,4	22,2	+5	+5	98	117
Битум-полимерли Изокром	ўзгаришсиз	0,42/0,97	2,81/3,09	3,75	3,16	56,5	18,7	+5	+5	118	125
Изопласт	каттик бўлди, юзаси ғадир-будир ва хираланган	0,19/0,69	0,54/1,28	5,2	4,87	67,4	54,3	-20	-20	94	141
Изоэласт	баъзи жойларда фальга узилиши	0,22/0,76	0,69/1,03	3,48	3,32	84,0	73,1	-26	-24	102	144
Композицияли ЯБК (НҚ)	ўзгаришсиз	0,16/0,8	0,22/1,1	7,62	7,5	430	405	-60	-58	-	-



"Гидростекловол"



"Изокром"



"Изопласт"



БН-90/10+10%DCT



БН-90/10+10%HO-2

7-расм. 9 ой давомида табиий шароитда битумли, битум-полимерли, битум-полимерли композицион ва НҚ билан яхшиланган битум композицияси том ёпиш ўрамли материалларнинг ҳолати

Кескин эскириш қурилмасида моделлаштирилган 9 ой давомида иқлим омилларининг материалга энергетик таъсири мажмуаси олинди.

10-жадвал

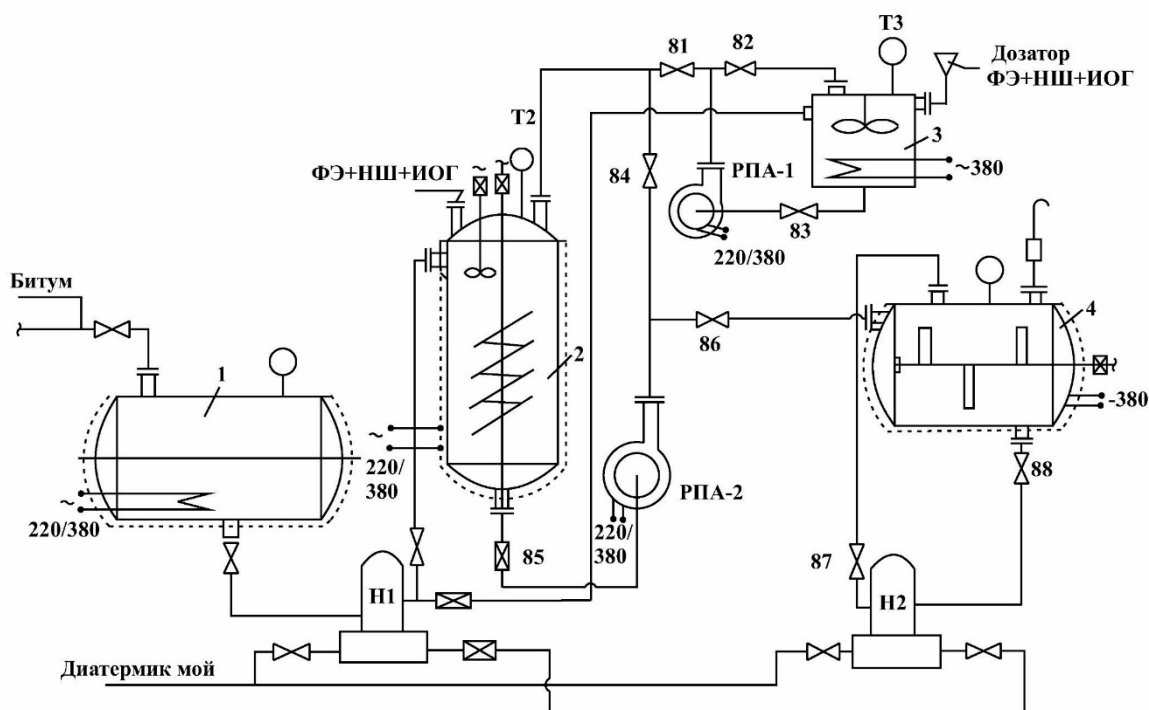
9 ой давомида табиий шароитида ўрамли том ёпиш материалларнинг олдин ва кейин эскиришнинг синов натижалари

Материал номи	Визуал баҳолаш	Сув ютилиши, 1/28 сут, %		Узилиш-даги мустаҳкамлиги, МПа		Нисбий чўзилувчанлик, %		Брус-даги эгилувчанлик R=25мм, °С		Юм-ш харорати, °С	
Битумли Рубероид	материал қаттиқ бўлди, ёриқнинг панжараси катта	2,14/ 13,17	3,42/ 21,0 7	0,41	0,25	6,15	3,28	+5	+10	-	-
Гидро-стеклоизол	бўйлама ва кўндаланг ёриқларнинг панжараси	0,334/ 0,781	1,72/ 1,38	3,61	3,15	63,4	22,2	+5	+5	98	117
Битум-полимерли Изокром	асос чуқурлигига гача бўлган ёриқлар панжараси, шишиш	0,42/ 0,97	2,81/ 3,09	3,75	3,16	56,5	18,7	+5	+5	118	125
Изопласт	ялтироқ хусусиятининг йўқотилиши, баъзи жойларда кичик ёриқлар	0,19/ 0,69	0,73/ 1,40	5,2	8,8	67,4	39,3	-20	-18	94	148
Изоэласт	материал озгина қаттиқ бўлди	0,22/ 0,76	0,84/ 1,26	3,48	3,14	84,0	52,5	-26	-23	102	144
Композиционные ЯБК (НК)	ўзгаришсиз	0,16/ 0,8	0,32/ 0,9	7,62	7,25	430	398	-60	-58	-	-

Диссертациянинг «Ишлаб чиқилган битум материалларнинг амалиётда қўлланилиши» деб номланган бешинчи бобида модификациянинг самарадорлиги нефт қолдиқлари билан битумнинг эрувчанлигига боғлиқлиги, реал ишлаб чиқариш шароитида модификатор

дисперслигини ошириш орқали яхшилаш, яхшиланган битум композициясини олишнинг технологик схемаси тавсифи келтирилган.

9-расмда яхшиланган битум композициясини олишнинг технологик схемаси тавсифи берилган. Н-1 насоси ёрдамида дастлабки маҳсулот 1-сиғимдан 2-йиғилувчи бакга юборилади ва 190-210°C ҳароратда сақлаб турилади. БК ни олиш даврий схема бўйича амалга оширилган. РПА1 ишга туширишдан олдин 2-сиғимдан 3-аралаштирувчи бак қурилмасига дастлабки битум ёки пластификатор (гудрон, мазут) 0.24 м³ миқдорида ўз оқими билан берилади. Оқим тезлигини В1 задвижка орқали бошқарилади, 3-аралаштирувчи бакда қўйилган битумнинг ҳажми ўлчаб кузатилади. Аралаштирувчи-бакда керакли ҳажмда тўлдирилиб В1 задвижкеси ёпилади, В2 ва В3 ларни очиб, РПА двигатели ишга туширилади, бунда РПА1, қувурлар, 3-аралаштирувчи бак контурида битум циркуляцияси бошланади.



9-расм. Яхшиланган битум композициясини олиш технологик схемаси

Оптималь гидродинамик шароитларни яратиш учун диффузион жараёнларнинг ўтиши битумда қўшимча нефт қолдиғи эриши ҳамда маҳсулот ҳажми бўйича қолдиқ концентрацияларини тенглаштириш, 4-сиғимда БК рецеркуляцияси схемаси кўзда тутилган.

БН-90/10 ва БН-70/30 маркадаги қурилиш битумларидан фойдаланишда йиллик кутилаётган иқтисодий самарадорлик 78102500 минг сўмни ташкил этди.

ХУЛОСАЛАР

1. Адабиётлар таҳлилидан келиб чиқиб, паст қовушқоқли нефт битумларини модификациялашга мўлжалланган нефт қолдиқларининг таркиби ва хоссаларига қўйиладиган талаблар шакллантирилди. Фенол экстракти, нефтшлами ва ишлатилган оқартирувчи гил сақлаган нефт қолдиқлари аралашмалари билан БН-90/10 ва БН-70/30 битумлари биринчи марта модификацияланди. Нефт қолдиқлар билан битумнинг мослиги композициянинг тузилиши, релаксацион ва реологик хусусиятлари аниқланди.

2. Битумдаги нефт қолдиқлари ва унинг (ФЭ, НШ и ИОГ) компонентларининг ҳарорат-вақтлари ва эрувчанлик концентрацион боғлиқликлари кўрсатилди. Уларнинг эрувчанлик хусусиятига ўзаро таъсири аниқланди. Нефт қолдиғи билан битумни модификациялаш уларнинг реологик ҳаракатини кескин ўзгартириб, қовушқоқлигини ошириб, битум композициясининг коагуляция структурасининг ўзгариши билан боғлиқ бўлганлиги аниқланди.

3. Нефт қолдиқлари ва унинг алоҳида компонентлари тизимларнинг релаксацион параметрларига таъсирининг умумий қонуниятлари ва алоҳида хусусиятлари ўрганилиб, модификациялашда релаксацион жараёнларнинг тўхтаб қолиши аниқланди ва ротацион вискозиметрда кўчиш кучланиши релаксация методикаси бўйича нефт қолдиқлари билан модификацияланган битумнинг релаксацион хусусиятларини ўрганиш тавсия этилди.

4. Битум композициясининг реологик ва релаксация хоссаларининг структура модели билан корреляцияси кўрсатилиб, битум таркибининг тузилишини дискрет матрицадан (шишган нефт қолдиғининг битумли муҳитда глобуляр зарралари) битум матрицани ўтказадиган қолдиқнинг узлуксиз структуравий панжарасига айлантириш учун схема таклиф этилди.

5. Нефт қолдиқларини битум билан бирлаштиришнинг оптимал режимлари (ҳарорат, шишиш ва диспергирлаш вақти) ротор-пулсацион туридаги тажриба қурилмасида ишлов берилди. Битум композициясини олишнинг технологик схемаси таклиф этилди ва том ёпиш ўрамли материалларида қўллаш учун тавсия этилди.

6. Бошқа турдаги том ёпиш материалларнинг синов тадқиқот натижалари таҳлили шуни кўрсатадики, (нефт қолдиқлари асосида) яхшиланган битум композицияси (ЯБК) ҳозирги кунда ишлатиладиган «Изоэласт», «Изопласт» каби битумларига нисбатан юқори сифат кўрсаткичига эга бўлганлиги аниқланди ва амалиётда қўллашга тавсия этилди.

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

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

АЛИКАБУЛОВ ШУХРАТ АБДУМАЛИКОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ БИТУМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНОГО
СЫРЬЯ**

**02.00.07–Химия и технология композиционных, лако-красочных и резиновых
материалов**

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

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером -----Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

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

Научный руководитель:

Хамидов Босит Набиевич
доктор технический наук, профессор

Официальные оппоненты:

Собиров Боходир Бойпулатович
доктор технических наук, с.н.с.

Акбаров Хамдам Икрамович
доктор химических наук, профессор

Ведущая организация:

Ферганский политехнических институт

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2020 года в 11⁰⁰ часов (онлайн) на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 при ГУП «Фан ватараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru на здание «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номерам №29). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73.

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 2020 года.
(протокол реестра № 29 от 03 декабря 2020 г.).

С.С. Негматов
Председатель научного совета по присуждению
ученой степени, академик АН РУз, д.т.н., проф.

М.Г. Бабаханова
Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученой степени, к.х.н., с.н.с.

Н.Х. Галипов
Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению
ученой степени, д.т.н., с.н.с.

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2020.4.PhD/T1895 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии АН РУз.
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.gupft.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу (www.ziyonet.uz)


Научный руководитель:	Хамидов Босит Набиевич доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Собиров Боходир Бойпулатович доктор технических наук, с.н.с. Акбаров Хамдам Икрамович доктор химических наук, профессор
Ведущая организация:	Ферганский политехнических институт


Защита диссертации состоится «29» декабрь 2020 года в 11⁰⁰ часов (онлайн) на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 при ГУП «Фан ватараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru на здание «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

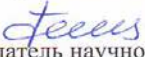
С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номерам №29). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а.Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73.

Автореферат диссертации разослан «17» декабря 2020 года.
(протокол реестра № 29 от 03 декабря 2020 г.).




С.С. Негматов
Председатель научного совета по присуждению
ученой степени, академик АН РУз, д.т.н., проф.


М.Г. Бабаханова
Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученой степени, к.х.н., с.н.с.


Н.Х. Талипов
Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению
ученой степени, д.т.н., с.н.с.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Сегодня в мире уделяется большое внимание переработке нефтепродуктов и производству новых видов композиционных полимерных материалов (КПМ). В связи с этим особое значение приобретает разработка технологических процессов получения композиционных строительных битумов с высокими физико-химическими и механическими свойствами.

Во всем мире особое внимание уделяется созданию и внедрению инновационных идей по разработке эффективных технологий производства композиционных строительных битумов с высокими физико-механическими свойствами. В связи с этим производство композиционных битумов на основе местного сырья - одна из актуальных задач в области науки и практики строительства.

В республике проводятся научные исследования и проводятся мероприятия по получению композиционных строительных битумов с высокими эксплуатационными характеристиками с использованием местного сырья и промышленных отходов. В третьем направлении Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан намечена «дальнейшая модернизация и диверсификация промышленности путем перевода ее на качественно новый уровень, направленные на опережающее развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов»². В связи с этим, в том числе разработка современных технологий переработки нового местного сырья и получения улучшенного битумной композиции для повышения качества строительных битумов, получаемых из нефтеперерабатывающей промышленности.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан №УП-5646 от 1 февраля 2019 года «О мерах по коренному совершенствованию системы управления топливно-энергетической отрасли Республики Узбекистан», №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 25 октября 2018 года № ПП-3983 «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности Республики Узбекистан» а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологии в республике. Данное исследование выполнено в

²Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947. Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах.

соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В мире научно-исследовательские работы по получению композиционных строительных битумов из нефтяных остатков и разработке технологии их получения проведены следующие ученые, такие как, А.Е. Воробьев, Х. Тчаро, К. Воробьев, В. Капустин, М. Рудин, С. Кукес., С.С. Негматов, Б. Хамидов, А. Юсупбеков, А.С. Ибодуллаев, Ш.М. Сайдахмедов, У.Р. Джаббаров, Г. Нарметова и другие.

Исходя из анализа существующих работ, необходимо ответить, что композиционные строительные битумы, полученные на основе нефтяных остатков для получения высококачественных антикоррозионных и кровельных покрытий, имели необходимые условия для их экологических и экономических показателей. Необходимо изучить возможность эффективного использования альтернативного сырья для получения основного состава строительного битума из нефтяных остатков для антикоррозионных и кровельных покрытий. Получение и производство композиционных строительных битумов для антикоррозионных и кровельных покрытий в нашей республике имеются запасы крупных нефтяных остатков, замещающих импортное сырье. В данной диссертационной работе приведены решение этих проблем.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Институт общей и неорганической химии АН РУз по проекту: ППИ-12 «Новые технологии получения органических, неорганических, полимерных и других естественных материалов» (2017-2020 гг.)

Целью исследования является в разработке технологии получения высококачественных композиционных строительных битумов с учетом физико-химических свойств местных нефтяных остатков.

Задачи исследования:

определение физико-химических свойств и качественная переработка местных нефтяных остатков;

определить влияние структурных компонентов и физико-химических параметров местных нефтяных остатков на композиционный строительный битум;

определение эксплуатационных характеристик и устойчивости композиционных строительных битумов при различных технических условиях;

разработка технологии получения композиционного строительного битума из местных нефтяных остатков.

Объектами исследования являлась отбеливающая глина, используемая в установках адсорбционной обработки остатков нефтяного сырья, нефтешламов в резервуарах для хранения нефти и остатков фенольных

экстрактов на нефтехранилищах, а также разработанные композиционные строительные битумные смеси и их композиции.

Предметом исследования являются разработка новых строительных битумов и их композиций на основе местного сырья и исследований, а также разработка антикоррозионных и кровельных покрытий и определение их характеристик и эффективности.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы современные физические, физико-химические и коллоидно-химические методы (ИК, релаксация напряжения сдвига, реологический, термомеханический, оптико-микроскопический и др.) анализа, а также математические методы статистической обработки полученных экспериментальных данных.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены химический состав и химические свойства высокоуглеродородных местных нефтяных остатков;

разработаны новые строительные битумы и их композиции для антикоррозионных и кровельных покрытий на основе местного сырья;

разработаны рецептуры строительного битума с новым составом и технология его получения на основе местного сырья, обладающего высокими эксплуатационными свойствами;

разработана технология получения нового состава строительного битума с помощью отработанной отбеливающей глины, нефтешлама и фенольного экстракта;

показано, что отбеливающая глина, нефтешлам и фенольный экстракт являются местным недорогим углеводородным компонентом, повышающим эффективность эксплуатационных свойств композиционных строительных битумов;

впервые выявлен синергетический эффект при совместном использовании отработанной отбеливающей глины, нефтешлама и фенольного экстракта, которые использовались в производстве высокоэффективных композиционных строительных битумов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

обоснована необходимость применения отработанной отбеливающей глины, нефтешлама и фенольного экстракта, которые использовались для получения строительного битума;

созданы высокоэффективные композиции строительного битума, которые используются для антикоррозионных и кровельных покрытий;

подобрана оптимальная рецептура при производстве композиционных строительных битумов для антикоррозионных и кровельных покрытий на строительных объектах, находящихся в тяжелых условиях эксплуатации.

Достоверность результатов исследования доказаны использованием современных методов физико-химического анализа качественных показателей составов сырьевых и композиции строительных битумов, а

также подтверждением результатов исследований проведенных на нефтеперерабатывающей отрасли республики.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научная значимость полученных результатов исследования явилась основой для получения строительных контрактов и их составов с использованием местного сырья. Для антикоррозионных и кровельных покрытий на строительных объектах могут быть использованы строительные битумы и их композиции.

Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в разработке дешевых местных строительных битумов и их композиций на основе нефтяного остатка, отработанного отбеливающей глины, нефтешлама и фенольного экстракта. Применение разработанных строительных битумов и их композиций позволяет снизить себестоимость производства строительного битума в 1,5-1,6 раза, способствует экономии большого количества материальных, энергетических и других затрат.

Введение результатов исследования. По результатам исследований по разработке новой технологии производства композиционных битумов с использованием местных нефтешламов, использованных отбеливающих глин и фенольных экстрактов:

технология производства композиционного строительного битума на основе местных нефтешламов, глины и фенольного экстракта внедрена в ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод» (справка АО «Узнефтмахсулот» № 28-1-11-01-353 от 3 ноября 2020 г.). В результате создана возможность повысить экономическую эффективность разработки нового композиционного строительного битума на основе местного нефтешлама, используемых отбеливающих глин и фенольного экстракта;

с согласованием в установленном порядке ООО «Иштихон Транс Сервис» (16.08.2020) внесены изменения в опытно-промышленный регламент производства новых композиционных битумов (справка ООО «Иштихон Транс Сервис» №47 от 30 сентября 2020 г.). В результате появилась возможность сэкономить строительных битумов марки БН-90/10 и БН-70/30.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 11 международных и 4 республиканской научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 22 научных работ. Из них 7 научных статей, 6 в республиканских и 1 в зарубежном журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, для публикации основных научных результатов докторских диссертации.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы, перечень условных знаков и терминов и приложений. Объем диссертации составляет 138 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, изложены цели и задачи, а также степень изученности проблемы, изложены методы, объект и предмет исследования, соответствие исследования направлению развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научные новшества и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта теоретическая и практическая значимость результатов, приведен перечень внедрения результатов исследования в практику, опубликованные работы и объем диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Роль битумных композиций материалов в современных кровельных покрытиях**», приведены состояние современных тенденций в производстве кровельных гидроизоляционных материалов, рассмотрены условия и требования к работе в кровельных покрытиях, битумные композиции и технология их получения, модифицирование битумов-как способ улучшения их эксплуатационных свойств, необходимость придания большого значения процессам износа битума и его композиций проявляется в том, что в процессе производства кровельных материалов.

Во второй главе диссертации под названием «**Характеристика объектов и методов исследования**» подробно описаны битум и его модификаторы, оценка совместимости полимеров с битумом, методы испытаний и исследований битумных композиций, методы испытаний рулонных кровельных материалов (ГОСТ 30547-97), оценка старения кровельных битумных композиций, методика приготовления образцов. Остаток установки адсорбционной очистки масленого сырья был получен отработанная отбеливающая глина. Состав нефтяного битума определяли хромато графическим методом. Мы изучили состав и основные технические характеристики битума (см. таблицы 1 и 2).

Компоненты, которые будут добавлены для получения нового состава битума:

1) Отработанная отбеливающая глина – адсорбент, используемая при адсорбционной очистки масленого сырья на предприятии ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод». Отбеливающая глина, используемая в качестве отходов в процессах нефтепереработки, содержит 35-40% (по весу) смол и масел. Поэтому было решено добавить этот компонент в строительный битум.

2) Фенольный экстракт – остаток установки фенольной очистки масел на предприятии ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод». Было решено добавить этот компонент в строительный битум в связи с тем, что экстракт содержит 28-32% (по массе) асфальто-смолистых, боковых цепей и

соединений серы смолы и улучшает эксплуатационные свойства строительных битумов.

3) Нефтяной шлам представляет собой сложное физико-химическое соединение, состоящее из нефтепродуктов, механических (глина, оксиды металлов, песок) смесей и воды. В связи с тем, что асфальт-смолистые, боковые и гудронно-серные соединения в нефтешламе составляют 25-35% (по массе) и улучшают эксплуатационные свойства строительных битумов, было решено добавить этот компонент в строительный битум.

Таблица 1

Групповой состав битумов

Марка битума	Асфальтены, %	Смолы, %	Масла, %		Остальные, %
			Насыщенные	Ароматические	
БН-70/30	38,78	25,07	6,88	27,12	2,15
БН-90/10	18,25	28,60	18,11	33,76	1,88

Таблица 2

Основные характеристики битумов

Характеристик битума	БН-70/30	БН-90/10
Пенетрация +25 °С x 0,1 мм	28,0	138,0
Пенетрация 0 °С x 0,1 мм	18,2	64,0
Дуктильность +25 °С, см	5,0	> 100
Температура размягчения по КиШ, °С	80	41
Температура хрупкости по Фраасу, °С	-15,9	-17,7
Температура вспышки, °С	320	240
Плотность при 20 °С, г/см ³	1,0215	1,0153

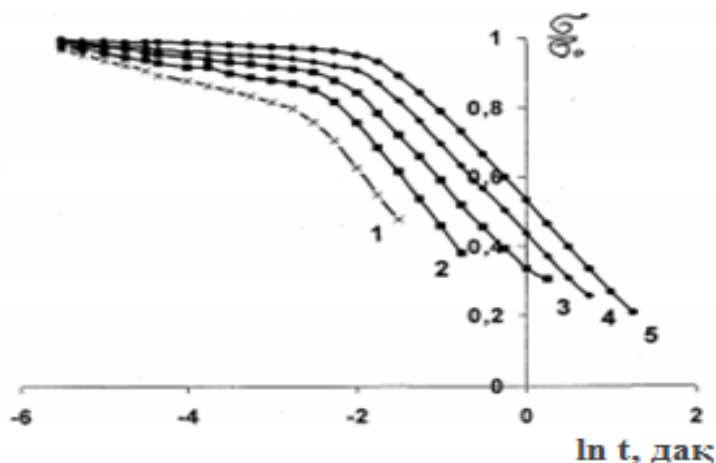


Рис.1. Кривые релаксации напряжения сдвига состава БН-90/10+10%НО-2 при разных температурах

1) $t=85^{\circ}\text{C}$; 2) $t=80^{\circ}\text{C}$; 3) $t=75^{\circ}\text{C}$; 4) $t=70^{\circ}\text{C}$; 5) $t=65^{\circ}\text{C}$

Оценка методов ГОСТа используются следующие методы: релаксация напряжения возбуждения, реологические, термомеханические, оптикомикроскопические (рис.1).

При исследовании битумных композиций, в частности используемых отработанных отбеливающих глин, нефтешлам и фенольных экстрактов, используются различные методы релаксационной спектроскопии, чувствительные к различным типам молекулярной подвижности.

В третьей главе диссертации «Влияние добавок на структуру и свойства битумов, разработка оптимальных составов битумных композиций» подробно описаны модификация битумов отработанного отбеливающего глины (ООГ), нефтешлама (НШ) и фенольного экстракта (ФЭ), выбор оптимальных составов битумных композиций, совместимость отработанного отбеливающего глины, нефтешлама и фенольного экстракта с битумом, изучение релаксационных и реологических характеристик модифицированных композиций, исследование физико-технических свойств модифицированных битумов, термомеханические свойства модифицированных битумов, оптимизация состава и свойств отработанного отбеливающей глины, нефтешлама и фенольного экстракта для получения битумной композиции. ФЭ+НШ+ООГ относятся к неполярным смесям и поэтому должны хорошо совмещаться с таким битумом, как БН-90/10 обладает хорошей эластичностью, морозостойкостью, стойкостью к УФ - облучению и озону. Для предварительного выбора оптимального соотношения компонентов в нефтяном остатке была изготовлена серия образцов со следующим соотношением ФЭ:НШ:ООГ = 40:40:20, 50:25:25, 45:35:20, 35:35:30. В качестве объектов исследования были выбраны 2 типа битумов, наиболее традиционных при производстве рулонных материалов: БН-70/30 и БН-90/10. Состав и свойства композиционных битумов на битумов БН-70/30 и БН-90/10 приведено на таблице 3.

Таблица 3

Состав и свойства композиции на битумов БН-70/30 и БН-90/10

Состав (НО) ФЭ:НШ:ООГ)	Состав	Режим пригот.		Тем-ра, размяг. °С	Пенетрация х 0,1 мм	
		время,ч*	t, °С		25 °С	0 °С
-	БН-70/30	-	-	80	28	18
40:40:20	БН-70/30+ 10%НО	4	160-180	115	24	14
50:25:25		3,5	160-180	120	19	16
45:35:20		3	160-180	120	21	19
35:35:30		2,5	160-180	105	29	22
35:35:30	БН-70/30+ 5%НО	1,5	160-180	85	36	29
-	БН-90/10	-	-	90	5-20	3
40:40:20	БН-90/10 +10%НО	8	160-180	95	6	4
50:25:25		7,5	160-180	105	4,5	2
45:35:20		6	160-180	100	5,5	4
35:35:30		4,5	160-180	95	5	3

* - время, в течение которого происходит полное растворение полимера в битуме.

Проводились исследования по оценке совместимости ФЭ, НШ и ООГ с битумами БН-70/30 и БН-90/10.

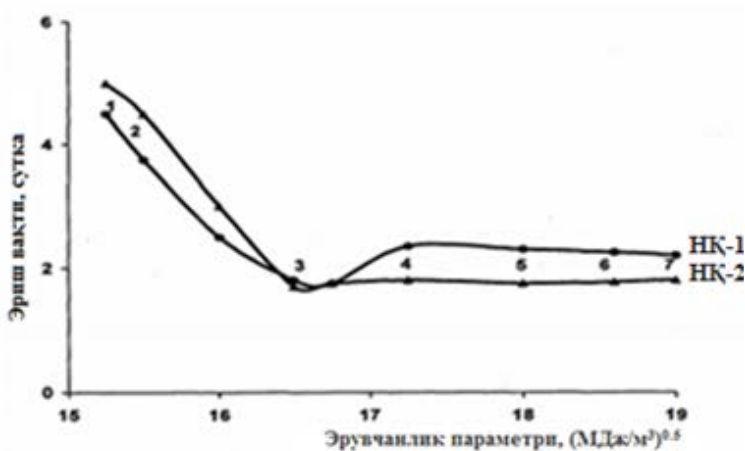
О потенциальной совместимости можно судить по параметру растворимости. При близких значениях этого параметра, зависящего от химического строения компонентов, можно ожидать взаимной растворимости.

Ниже приведены значения параметра растворимости некоторых органических растворителей (таб.4).

Таблица 4

Параметры растворимости органических жидкостей

Растворитель	Параметр растворимости δ , (МДж/м ³) ^{0,5}	Растворитель	Параметр растворимости δ , (МДж/м ³) ^{0,5}
Гептан	15,30	Мета-ксилол	17,95
Этил эфиры	15,50	Толуол	18,15
Скипидар	16,50	Бензол	18,60
CCl ₄	17,35	Хлороформ	19,00



- 1- гептан (бензин); 2- этиловый эфир;
- 3- скипидар; 4- четыреххлористый углерод;
- 5- метаксилол; 6- бензол; 7- хлороформ

Рис.2. Зависимость времени растворения нефтяных остатков от вида растворителя

В качестве оценочного показателя использовали время растворения НОов в соответствующем растворителе. Полученные данные приведены на рисунке 2. Из рисунка видно, что зависимости имеют выраженный минимум при $\delta=16,5$ (МДж/м³)^{0,5} как для НО-1, так и для НО-2. Используя известные данные параметров растворимости были рассчитаны значения 5 ТЭП с учетом

содержания каждого из компонентов в НОе: для НО-1 $\delta_p=16,52$ (МДж/м³)^{0,5} для НО-2 $\delta_p=16,66$ (МДж/м³)^{0,5}

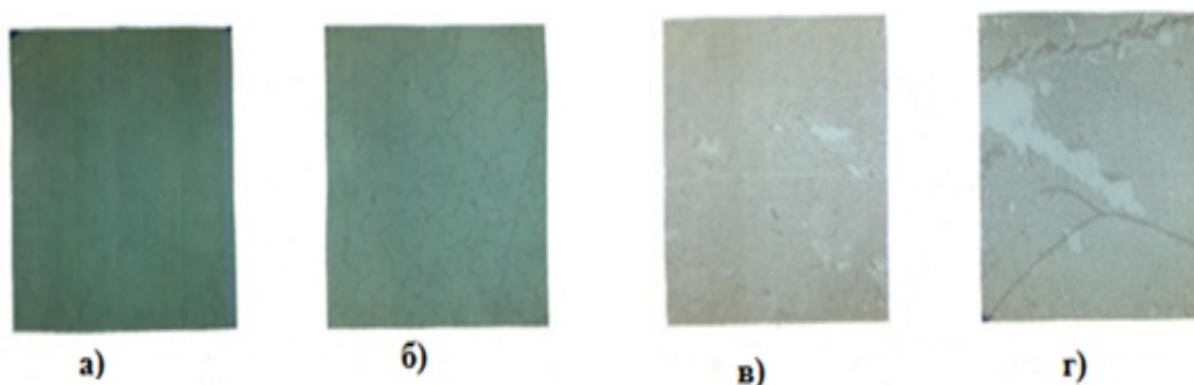
На рисунке 3 приведены микрофотографии 10%-ных растворов НШ и ФЭа в толуоле, соответственно. В обоих случаях наблюдаются включения набухших нефтяных остатков по всему объему раствора.

Растворение ООГ в толуоле осуществляется при $t=100$ °С. На рисунках 4 а,б представлены растворы 2,5% и 10%-ных концентраций ООГ в толуоле, где видны равномерно распределенные нитеобразные включения остатка.

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что наибольшее растворение НОа и его компонентов происходит при их концентрациях до 2,5% в растворителе. При большем содержании остатка в толуоле наблюдается помутнение растворов, что свидетельствует о неполном их растворении (см. рис.4 в,г).



Рис.3. Оптические микрофотографии растворов нефтяных остатков в толуоле (концентрация 10%) (увеличение 125^x)



а) 2,5%ООГ; б) 10% ООГ; в) 2,5%НО-2; г) 10%НО-2

Рис.4. Оптические микрофотографии растворов ООГ и НО-2 в толуоле (увеличение 125^x)

Данные таблицы 5 показывают влияние отдельных компонентов НО-2а: ФЭ, НШ и ООГ при концентрациях 5, 10 и 15% на свойства битума БН-90/10.

Целью данных исследований являлось изучение кинетики изменения релаксации напряжения в расплавах битума БН-90/10 и составов, модифицированных индивидуальными остатками и смесевым НО. Для сравнительных оценок были сняты релаксационные кривые битума БН-70/30 (строительный).

Спектры энергий активации сдвига и объемов кинетических единиц (табл.6) рассчитывались по методикам.

Судя по положению спектров времен релаксации \mathbf{H} битумов приведенных на рис.5, скорость релаксации напряжения в расплаве битума БН- 90/10 (т.е. выше температуры его застывания) достаточно велика, что обусловлено сравнительно большой долей мальтенов в нем. Более жесткий битум БН-70/30 релаксирует значительно медленнее. Эффективность модификации оценивалась по изменению физико-механических свойств. Для сравнения наряду с разработанными нефтяными остатками (НО-1 и НО-2) использовался известный в промышленности ДСТ.

Таблица 5

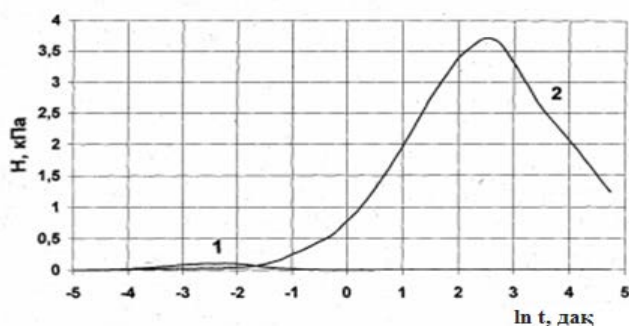
Состав и свойства БН 90/10 с отдельными компонентами НО-2

Состав	Интервал пластичности, °С	Пенетрация х 0,1 мм	
		25°С	0°С
БН-90/10	59	138	64
БН-90/10+5%ФЭ	75	102	58
БН-90/10+10%ФЭ	99	72	54
БН-90/10+15%ФЭ	120	67	49
БН-90/10+5%НШ	66	128	71
БН-90/10+10%НШ	76	112	80
БН-90/10+15%НШ	86	94	91
БН-90/10+5%ООГ	74	106	34
БН-90/10+10%ООГ	107	66	23
БН-90/10+15%ООГ	127	43	16

Таблица 6

Характеристики релаксационных процессов в исследованных композициях

Композиция	Начальное напряжение сдвига, δ кПа	T_N , мин.	T_w , мин.	U_a , кДж/моль	W , мкм ³
БН-90/10	0,29	0,0645	0,2864	54	4×10
БН-70/30	13,00	2,564	21,55	80	$1,2 \times 10^{-8}$
БН-90/10+5%НО-2	2,05	0,2197	0,6198	54	3×10^{-4}
БН-90/10+10%НО-2	5,20	0,4562	1,1905	65	$3,1 \times 10^{-6}$
БН-90/10+15%НО-2	10,60	1,058	3,7442	83	$2,2 \times 10^{-9}$
БН-90/10+5%ООГ	1,99	0,1936	0,6431	74	$5,1 \times 10^{-7}$
БН-90/10+10%ООГ	4,02	0,3071	1,2076	107	$1,2 \times 10^{-11}$
БН-90/10+15%ООГ	1,70	0,3902	11,340	17	$1,3 \times 10^3$
БН-90/10+5%ФЭ	2,23	0,21065	0,9262	57	$9,7 \times 10^{-4}$
БН-90/10+10%ФЭ	4,28	0,2802	1,0634	59	$4,3 \times 10^{-5}$
БН-90/10+15%ФЭ	7,10	0,8160	3,0070	71	$3,8 \times 10^{-7}$
БН-90/10+5%НШ	6,10	0,1242	0,5416	77	$1,5 \times 10^{-8}$
БН-90/10+10%НШ	2,50	0,1668	1,222	42	$3,4 \times 10^{-2}$
БН-90/10+15%НШ	0,147	0,1317	0,3967	35	1,2



1) БН-90/10; 2) БН-70/30.

Рис.5. Спектры времен релаксации напряжения сдвига битумов БН-90/10 и БН-70/30

Основные свойства дивинилстирольного (ДСТ) и разработанных НО приведены в табл.7.

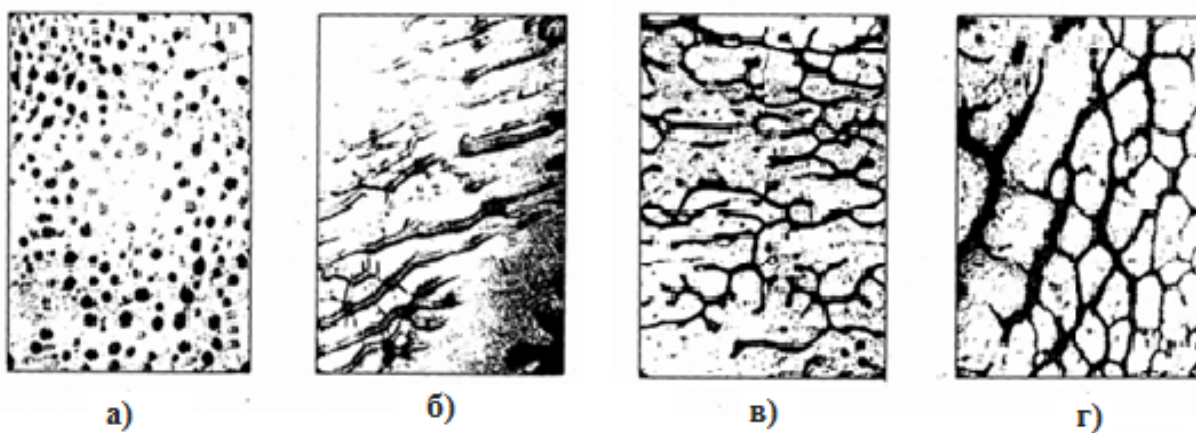
Свойства нефтяных остатков и ДСТ

Показатели	НО-1	НО-2	ДСТ
Условная прочность в момент разрыва, МПа	7,6	5,42	20,0
Относительное удлинение в момент разрыва, %	365	340	750
Твердость по Шору, А	75	83	70
Водопоглощение за 45 суток, %	0,4	0,36	0,56

НО-1 состоит из ФЭ-45%, НШ-35% и ООГ-20%

НО-2 состоит из ФЭ-50%, НШ-25% и ООГ-25%

Как видно из приведенных в таблице результатов, ДСТ обладает более высокими физико-механическими показателями по сравнению с НО-1 и НО-2, но уступает по водостойкости. Кроме того, НО-1 является насыщенным и НО-2 малонасыщенным (с предельной цепью), поэтому можно предположить, что стойкость к воздействию озона и ультрафиолета у них выше, чем у ДСТ. Установлено, что НО-1 и НО-2 лучше совмещаются с кровельным битумом БН-90/10, чем со строительным БН-70/30. Максимальное количество вводимого в битум НО-1 и НО-2 ограничивается 20%, т. к. большее содержание приводит к расслоению системы «битум - композиционной». На полученных с помощью оптической микроскопии фотографиях (рис.6), представлены структуры модифицированных составов.



а) БН-90/10+5%НО-2; б) БН-90/10+10%НО-2;
в) БН-90/10+15%НО-2; г) БН-90/10+20%НО-2.

Рис.6. Структура битумной композиций, модифицированных НО-2 (увеличение 125^x)

По показателям ductility и интервала пластичности (табл.8) смесь остатков в интервале концентраций 5-10% несколько превосходит значения показателей битума БН-90/10, модифицированного НО-2. Подобные закономерности проявляются по показателю ductility, которая с повышением концентрации НОов в битуме БН-90/10 резко падает более чем в 10 раз.

Определение оптимальных составов НО для получения битумных композиций в лабораторных условиях проводилось с использованием в качестве компонентов НО: ФЭ, ООГ и НШ в интервале от 0 до 10%.

Поэтому нами принят НО-2 при следующем содержании: ООГ - 50%, ФЭ-25%, НШ-25%.

Таблица 8

Состав и основные свойства битумных композиций, модифицированных нефтяными остатками.

Таркиби	Интервал пласт-ти, °С	Дуктил-ность, см	Эластич-ность, %	Водопогло-щение, %
БН-70/30	96	5,0	40,0	0,55
БН-70/30+5%НО-1	103	2,2	83,0	0,33
БН-70/30+10%НО-1	123	1,4	86,0	0,42
БН-70/30+15%НО-1	130	1,0	89,5	0,53
БН-70/30+5%ДСТ	122	3,0	71,0	0,54
БН-70/30+10%ДСТ	132	2,1	92,0	0,36
БН-70/30+15%ДСТ	139	1,8	100,0	0,29
БН-90/10+5%НО-2	66	37,5	15,6	0,46
БН-90/10+10%НО-2	89	13,5	30,0	0,37
БН-90/10+15%НО-2	123	7,0	38,5	0,26
БН-90/10+20%НО-2	138	4,8	46,5	0,18
БН-90/10+5%ДСТ	73	67,5	24,0	0,53
БН-90/10+10%ДСТ	88	43,0	43,0	0,34
БН-90/10+15%ДСТ	115	24,5	58,0	0,30
БН-90/10+20%ДСТ	136	14,0	72,0	0,23

В четвертой главе диссертации «Исследование эксплуатационной долговечности кровельных материалов» даны исследование старения кровельных материалов на основе отработанного отбеливающей глины и фенольного экстракта в ускоренных режимах, исследование при излучения кровельных материалов на основе фенольного экстракта, нефтешлама и отработанного отбеливающего глины в ускоренных режимах, анализ ИК спектра композиционного строительного битума полученного на ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод». Это вызвано составами на основе отбеливающей глины, нефтешламов, фенольного экстракта и нефтяных остатков, используемых при производстве самых прочных и долговечных кровельных материалов в условиях эксплуатации (табл. 9 и 10).

В качестве объектов исследования выбраны 6 видов современных кровельных рулонных материалов различных типов: битумных, битум-полимерных и композиционных, а также разработанных нами битумных композиций мастичного типа.

Испытания кровельных рулонных материалов в естественных условиях в течение 6 и 9 месяцев проводились на крышной здании строительного объекта под руководством предприятия ООО «Иштихон Транс Сервис».

Таблица 9

Результаты испытаний рулонных кровельных материалов до и после старения в естественных условиях в течение 6 месяцев

Название материала	Визуальная оценка	Водопоглощение, 1/28 сут, %		Прочность на разрыв, МПа		Относ. удлиня., %		Гибкость на брусе R=25мм, °С		Тем-ра разм., °С	
Битумные Рубероид	Небольшие трещины	2,14/ 13,17	2,51/ 18,97	0,41	0,28	6,15	3,28	+5	+5	-	-
Гидростеклоизол	сквозные трещины, коробления, отслоения от основы	0,334/ 0,781	1,72/ 1,38	3,61	3,15	63,4	22,2	+5	+5	98	117
Битумполимерные Изокром	изменений нет	0,42/ 0,97	2,81/ 3,09	3,75	3,16	56,5	18,7	+5	+5	118	125
Изопласт	стал жестким, поверхность шершавой	0,19/ 0,69	0,54/ 1,28	5,2	4,87	67,4	54,3	-20	-20	94	141
Изоэласт	в отдельных местах разрыв фальги	0,22/ 0,76	0,69/ 1,03	3,48	3,32	84,0	73,1	-26	-24	102	144
Композиционные УКБ (НО)	изменений нет	0,16/ 0,8	0,22/ 1,1	7,62	7,5	430	405	-60	-58	-	-

Наличие стекло основы битумного материала не увеличивает целостность кровельного ковра в процессе эксплуатации: после 9 месяцев экспозиции на всей поверхности гидростеклоизола появились сетка глубоких трещин, отслоения от стекло основы, материал, практически разрушился и потерял свои гидроизоляционные свойства. Получен комплекс энергетического воздействия климатических факторов на материал в течение 9 месяцев, моделируемый в установке ускоренного старения.

Результаты испытаний рулонных кровельных материалов до и после старения в естественных условиях в течение 9 месяцев

Название материала	Визуальная оценка	Водопоглощение, 1/28 сут, %		Прочность на разрыв, МПа		Относ. удлинен., %		Гибкость на брусе R=25мм, °C		Тем-ра разм., °C	
Битумные Рубероид	материал стал жестче, крупная сетка трещин	2,14/ 13,17	3,42/ 21,0 7	0,41	0,25	6,15	3,28	+5	+10	-	-
Гидростеклоизол	сетка продольных и поперечных трещин	0,334/ 0,781	1,72/ 1,38	3,61	3,15	63,4	22,2	+5	+5	98	117
Битум-полимерные Изокром	сетка трещин глубиной до основы, вздутия, коробления	0,42/ 0,97	2,81/ 3,09	3,75	3,16	56,5	18,7	+5	+5	118	125
Изопласт	смылась посыпка, потеря блеска, участками мелкие трещины	0,19/ 0,69	0,73/ 1,40	5,2	8,8	67,4	39,3	-20	-18	94	148
Изоэласт	материал стал чуть жестче	0,22/ 0,76	0,84/ 1,26	3,48	3,14	84,0	52,5	-26	-23	102	144
Композиционные УКБ (НО)	изменений нет	0,16/ 0,8	0,32/ 0,9	7,62	7,25	430	398	-60	-58	-	-

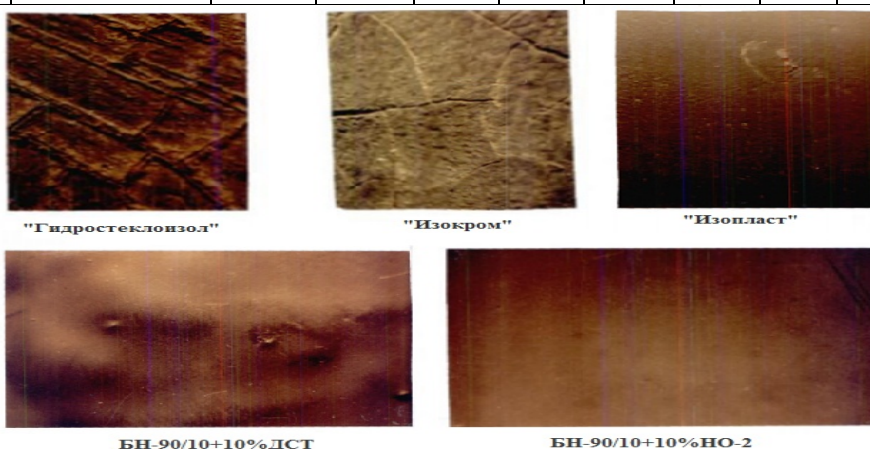


Рис.7. Состояние битумных, битум-полимерных, битум-полимерного композиции и улучшенный композиционный битум с использованием НО

В пятой главе диссертации «**Практическое применение разработанных битумных материалов**» даны, что эффективность модификации в значительной степени зависит от растворимости нефтяных остатков с битумами, которую в условиях реального производства можно улучшить путем увеличения дисперсности модификатора, описание технологической схемы получения улучшенного композиционного битума.

Рекомендуемый состав на основе ФЭ+НШ+ООГ, в качестве битумной композиции для кровельных рулонных и мастичных составов должен обладать хорошими гидроизоляционными свойствами (низким водопоглощением и высокой водонепроницаемостью), достаточной эластичностью при низких температурах, адгезией к основе и подложке, стабильностью (не расслаиваться) во времени, а также долговечностью.

Описание технологической схемы получения улучшенного битумной композиции (рис.9)

Исходный продукт при помощи шестеренчатого насоса Н1 перекачивается из емкости 1 в бак-накопитель 2, где поддерживается температура 190-210°C. Получение БК осуществлялось по периодической схеме. Перед запуском РПА1 в бак-смеситель 3 установкой из емкости 2 самотеком подается исходный битум или пластификатор (гудрон, мазут) в количестве 0,24 м³. Скорость его падения регулировалась задвижкой В1, объем залитого битума (пластификатора) фиксировался по тарировочным отметкам в баке- смесителе 3. По заполнении расчетного объема в баке-смесителе задвижка В1 перекрывалась, В2 и В3 открывались, и осуществлялся пуск двигателя РПА, при этом начиналась циркуляция битума (пластификатора) в контуре: РПА1, трубопроводы, бак-смеситель 3.

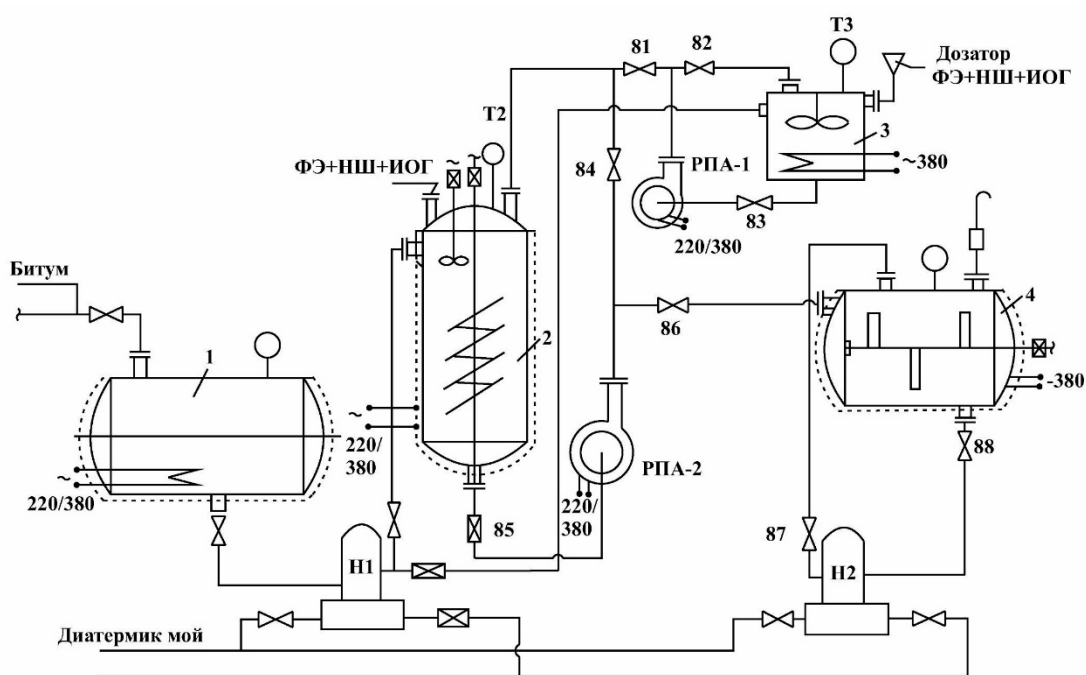


Рис.9. Технологической схемы получения улучшенного битумной композиции

Для создания оптимальных гидродинамических условий процесс диффузии включает растворение дополнительного нефтяного остатка в битуме, а также выравнивание остаточных концентраций по объему продукта, схему рециркуляции БК в емкости 4.

Ожидаемая годовая экономическая эффективность от использования строительных битумов БН-90/10 и БН-70/30 составила 78102500 тыс.сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании анализа литературы сформированы требования к составу и свойствам нефтяных остатков для модификации маловязких нефтяных битумов. Битумы БН-90/10 и БН-70/30 впервые были модифицированы смесью фенольного экстракта, нефтешламов и использованных остаточных глиносодержащих нефтяных остатков. Совместимость битума с нефтяными остатками определялась структурой, релаксационными и реологическими свойствами композиции.

2. Показаны температурно-временные и концентрационные зависимости остатков нефти в битуме и его компонентах (ФЭ, НШ и ИОГ). Было обнаружено, что модификация битума нефтяным остатком была связана с изменением коагуляционной структуры битумной композиции, резко изменив их реологические свойства и увеличив их вязкость.

3. Изучены общие закономерности и особенности влияния нефтяных остатков и их отдельных компонентов на релаксационные параметры систем, определено прекращение релаксационных процессов при модификации и рекомендованы релаксационные свойства модифицированного битума с нефтяными остатками на ротационном вискозиметре.

4. Показана корреляция реологических и релаксационных свойств битумной композиции со структурной моделью, а также предложена схема преобразования структуры битумной композиции из дискретной матрицы (глобулярные частицы набухшего нефтяного остатка в битумной среде) в непрерывную структурную сетку остатка.

5. Оптимальные режимы смешения нефтяных остатков с битумом (температура, время набухания и диспергирования) отработаны на экспериментальной установке роторно-пульсационного типа. Предложена технологическая схема получения битумного состава, рекомендованная для использования в кровельных материалах.

6. Анализ результатов испытаний других видов кровельных материалов показывает, что (на основе нефтяных остатков) улучшенный композиционный битум (УКБ) имеет более высокое качество, чем существующие битумы типа «Изоэласт», «Изопласт» и рекомендован для практического использования.

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

INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

ALIKABULOV SHUXRAT ABDUMALIKOVICH

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING COMPOSITE
CONSTRUCTION BITUMEN USING LOCAL RAW MATERIALS**

02.00.07 – Chemistry and technology of composite, paint and varnish and rubber materials

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent-2020

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number -----.

Dissertation was carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific website www.gupft.uz and on the website of «ZiyoNet» Information and educational portal www.ziynet.uz.

Research supervisor:

Hamidov Bosit Nabiyeovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Sobirov Boxodir Boypulatovich
doctor of technical sciences, s.r.a.

Akbarov Khamdam Ikramovich
doctor of chemical science, professor

Leading organization:

Fergana Polytechnic Institute

The defense will take place «___» _____ 2020 at 11⁰⁰ at the meeting of Scientific council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, MirzoGolib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28/(+99871) 227-12-73, e-mail: [fan va tarakkiyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqiyot@mail.ru)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No.29). Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, MirzoGolib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28 / (+99871) 227-12-73).

Abstract of dissertation sent out on «___» _____ 2020 y.
(mailing report No. 29 on «03» 12. 2020 y.)

S.S. Negmatov
Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees
doctor of technical sciences, professor

M.G. Babaxanova
Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degrees,
candidate of chemical sciences, s.r.a.

N. Talipov
Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, s.r.a.

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2020.4.PhD/T1895

Dissertation was carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific website www.gupft.uz and on the website of «ZiyoNet» Information and educational portal www.ziynet.uz.

Research supervisor:

Hamidov Bosit Nabiyevich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Sobirov Boxodir Boypulatovich
doctor of technical sciences, s.r.a.

Akbarov Khamdam Ikramovich
doctor of chemical science, professor

Leading organization:

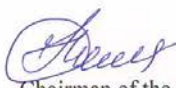
Fergana Polytechnic Institute


The defense will take place «29» 12. 2020 at 11⁰⁰ at the meeting of Scientific council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, MirzoGolib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28/(+99871) 227-12-73,e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru.


The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the State unitary enterprise «Fan vatarakkiyot», (is registered under No.29). Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, MirzoGolibstreet, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28 / (+99871) 227-12-73).

Abstract of dissertation sent out on «17» 12. 2020 y.
(mailing report No. 29 on «03» 12. 2020 y.)




S.S. Negmatov
Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees
doctor of technical sciences, professor


M.G. Babaxanova
Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degrees,
candidate of chemical sciences, s.r.a.


N. X. Talipov
Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doktor of technical sciences, s.r.a.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work. Development of technology for producing high-quality composite construction bitumen, taking into account the physical and chemical properties of local oil residues.

The subject of the research work. Development of new construction bitumens and their compositions based on local raw materials and scientific research, as well as application for anti-corrosion and roofing coatings

Scientific novelty of the research work:

the chemical composition and chemical properties of high-carbon local oil residues were determined;

new construction bitumens and their compositions for anticorrosive and roofing coatings based on local raw materials have been developed;

recipes of construction bitumen with a new composition and technology for its production based on local raw materials with high performance properties have been developed;

a technology has been developed for obtaining a new composition of construction bitumen using spent bleaching clay, oil sludge and phenolic extract;

it is shown that spent bleaching clay, oil sludge and phenolic extract are local inexpensive hydrocarbon components that increase the efficiency of the performance properties of composite construction bitumen;

for the first time, a synergistic effect was revealed when used together with spent bleaching clay, oil sludge and phenolic extract, which were used in the production of high-performance composite construction bitumen.

Implementation of the research results. Based on the results of the study, a new technology for producing composite bitumen using local oil sludge, spent bleaching clay and phenolic extract was developed:

the list of promising developments of LLC «Ferghana oil refinery» for 2020-2021 includes the production technology of composite construction bitumen based on phenolic extract, oil sludge and spent bleaching clay (reference of JSC «Uznefteprodukt» No. 28-1-11-01-353 dated 0311 2020). As a result, it becomes possible to increase the economic efficiency of the development of a new composite construction bitumen based on local oil sludge, bleaching clays and phenolic extract;

with the approval in due course «Ishtihon Trans Service», LLC (16.08.2020) amended the pilot-industrial regulations for the production of new composite bitumens (reference of «Ishtihon Trans Service», LLC No.47 of September 30, 2020). As a result, it became possible to save BN-90/10 and BN-70/30 construction bitumen.

The structure and volume of the thesis. The composition of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 138 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Аликабулов Ш.А., Хамидов Б.Н., Рахимов Б.Б. Comparative testing of experimental bands of composite building bitumen brand BN90/10 with addition of extract residue, oil sludge and bleaching clay for application in in construction sites // Universum: технические науке (электронный научный журнал) Российская Федерация. ООО «МЦНО», Выпуск:10 (79) Октябрь 2020, Часть 3, Москва, - С. 29-31 (02.00.00; №1).

2. Аликабулов Ш.А., Хамидов Б.Н., Хужакулов А.Ф. Получение и эксплуатационные испытания осевого масла с улучшенными коллоидными показателями // Композиционные материалы. –Ташкент, 2020. – № 1. – С. 153-159 (02.00.00; № 4).

3. Аликабулов Ш.А., Хамидов Б.Н., Джиянбаев С.В. Қурилиш саноати учун маҳаллий хомашёлардан нефт битумларини тайёрлашнинг илмий техник даражасини таҳлил қилиш // Фарғона политехника институти, ISSN 2181-7200 «Илмий-техника журнали» ФарПИ, Фарғона-2020 йил, Том 24, №5, 122-127 б. (02.00.00 №20).

4. Аликабулов Ш.А. Қурилиш саноати учун маҳаллий хомашёлардан нефт битумларини тайёрлашнинг илмий техник даражасини таҳлил қилиш// Фарғона политехника институти, ISSN 2181-7200 «Илмий-техника журнали» ФарПИ, Фарғона-2020 йил, Том 24, №5, 128-133 б. (02.00.00 №20).

5. Аликабулов Ш.А. Маҳаллий нефт хомашёларини қайта ишлаш орқали қурилиш битумларни тайёрлашнинг технологик ечимларини ишлаб чиқиш// Фарғона политехника институти, ISSN 2181-7200 «Илмий-техника журнали» ФарПИ, Фарғона-2020 йил, 7 б. (02.00.00 №20).

6. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н. Саноат битумларини тайёрлаш ҳамда улар устида тажриба синовларини олиб бориш жараёнлари // Композиционные материалы. –Ташкент, 2020. – № 1. – С. 7 (02.00.00; № 4).

7. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н. Маҳаллий хомашёлардан фойдаланиб, композицион қурилиш битумининг сифат кўрсаткичлари белгилаш ва амалий тажриба асосида олинган лаборатория намунасининг таҳлили // Композиционные материалы. –Ташкент, 2020. – № 1. – С. 153-159 (02.00.00; № 4).

8. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н., Хужакулов А.Ф. Получение и эксплуатационные испытания осевого масла с улучшенными коллоидными показателями// Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт» при Ташкентском государственном техническом университете имени Ислам Каримова Узбекский научно-технический и производственный журнал «Специальный выпуск», Ташкент-2020, 153-159 б. (02.00.00; № 4).

II бўлим (Ичасть; II part)

1. Alikabulov Sh.A., Aliyev M.R. Defects in building structures and their consequences// «MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS ISSUE 9(20) OCTOBER» 2019 Collection of Scientific Works WARSAW, POLAND Wycawnictwo Naukowe «iScience» 20 th-October 2019. P.184-188.

2. Alikabulov Sh.A., Aliyev M.R. Increase seismic resistance of individual houses with the use of reeds// «MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS ISSUE 9(20) OCTOBER» 2019 Collection of Scientific Works WARSAW, POLAND Wycawnictwo Naukowe «iScience» 20 th-October 2019. P.189-193.

3. Alikabulov Sh.A., Rakhmonkulovich A.M. Defects in building structures and their consequences// «MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS ISSUE 9(20) OCTOBER» 2019 Collection of Scientific Works WARSAW, POLAND Wycawnictwo Naukowe «iScience» 20 th-October 2019.P.184-188.

4. Alikabulov Sh.A., Rakhmonkulovich A.M. Increase seismic resistance of individual houses with the use of reeds// «MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS ISSUE 9(20) OCTOBER» 2019 Collection of Scientific Works WARSAW, POLAND Wycawnictwo Naukowe «iScience» 20 th-October 2019. P.189-193.

5. Аликабулов Ш.А., Коракулов Х.М., Миразимова Г.У. Технологические методы улучшения долговечности бетонов в условиях сухого жаркого климата Узбекистана (на примере Джизакской области)// АКТУАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ XXXV Международная научная конференция 26-27 марта 2019 г СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ, ВЫПУСК 3(35) Часть Переяслав-Хмельницкий, -С. 70-74

6. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н., Джиянбаев С.В. Оғир молекулали углеводород бирикмаларидан композицион қурилиш битумларини олишнинг технологиясини яратиш// «Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари» Республика миқёсидаги Илмий-техник анжуман материаллари, Жиззах, 10-11 апрель 2020 йил, Б.226-228.

7. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н., Джиянбаев С.В. Импорт ўрнини босувчи композицион қурилиш битумларини олишнинг технологиясини оптималлаштириш// «Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари» Республика миқёсидаги Илмий-техник анжуман материаллари, Жиззах, 10-11 апрель 2020 йил, Б.229-231.

8. Аликабулов Ш.А., Юлдошев Б.Т., Джиянбаев С.В. Қурилиш саноати учун маҳаллий нефт хомашёлардан нефт битумларини олишнинг технологик ечимларини ишлаб чиқиш// «Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари» Республика миқёсидаги Илмий-техник анжуман материаллари, Жиззах, 10-11 апрель 2020 йил, Б.231-233.

9. Аликабулов Ш.А., Юлдошев Б.Т., Джиянбаев С.В. Маҳаллий хомашёлар асосида нефт битумларини олишининг илмий ечимларини ишлаб чиқиш

факторлари// «Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари» Республика миқёсидаги Илмий-техник анжуман материаллари, Жиззах, 10-11 апрель 2020 йил, Б.233-235.

10. Аликабулов Ш.А., Джиянбаев С.В. Композицион юқори молекуляр бирикмаларни таҳлил қилиш ҳамда товар олишнинг инновацион усуллари// «Инновационное развитие нефтегазового отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы» материалы международной конференции 26 май, 2020 г, Ташкент, Узбекистан, Б.222-225.

11. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н., Джиянбаев С.В. Нефт саноатида қолдиқ бўлган оғир молекулали углеводород бирикмаларидан композицион қурилиш битумларини олишнинг технологиясини ишлаб чиқиш// «Инновационное развитие нефтегазового отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы» материалы международной конференции 26 май, 2020 г, Ташкент, Узбекистан, Б.224-225.

12. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н. Возможности получения строительных битумов улучшенного качества// «Инновационное развитие нефтегазового отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы» материалы международной конференции 26 май, 2020 г, Ташкент, Узбекистан, Б.498-499.

13. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н., Джиянбаев С.В. Саноат соҳасида сурков мойини олишнинг технологиясини такомиллаштириш ва инновацион замонавий жиҳозлаш// «Инновационное развитие нефтегазового отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы» материалы международной конференции 26 май, 2020 г, Ташкент, Узбекистан, Б.860-861.

14. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н. Возможности получения строительных битумов улучшенного качества в ФНПЗ// International Conference, EUROPE, SCIENCE NA WE, Publishing House «Education and Science» September 2020, Praha, Czech Republic, Б.20-21.

15. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н. Анализ установки ФНПЗ по производство строительного нефтяного битума// Scientific and International Conference, SCIENTIFIC IDEAS OF YONG SCIENTISTS «International scientific and practical conferences» September, 2020 Warsaw, Poland, Б.24-27.

16. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н. Possibilities for obtaining construction bitumen improved quality in Fergana oil refinery// International Scientific and Practical Conference MODERN VIEWS AND RESEARCH, Conference Proceedings Egham, England September 2020, Б.10-11.

17. Аликабулов Ш.А., Ҳамидов Б.Н. Analysis of the Fergana oil refinery installation for the production of construction petroleum bitumen// International Scientific and Practical Conference CUTTING-EDGE SCIENCE 2020 September 2020, Shawnee, USA, Б.24-26.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журналы» таҳририятида
28.10.2020 й. таҳрирдан ўтказилди.