

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc 02/30.12.2019.К/Т.35.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

МАНСУРОВ ОЛИМ ПАРДАБОЕВИЧ

**“PHRAGMITES AUSTRALIS” ДАН АВТОМОБИЛ
БЕНЗИНЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК ВА ЭКСПЛУАТАЦИОН
ХОССАЛАРИНИ ЯХШИЛОВЧИ ҚЎНДИРМА ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.08 – Нефть ва газ кимёси ва технологияси

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

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contes of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Мансуров Олим Пардабоевич

“Phragmites australis”дан автомобил бензинларининг экологик ва эксплуатацион хоссаларини яхшиловчи кўндирма олиш технологиясини ишлаб чиқиш 3

Мансуров Олим Пардабоевич

Разработка технологии получения присадки из “Phragmites australis” для улучшения экологических и эксплуатационных свойств автомобильных бензинов 21

Mansurov Olim Pardaboyevich

Development of technology for obtaining additives from “Phragmites australis” to improve the environmental and operational properties of gasoline 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc 02/30.12.2019.К/Т.35.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

МАНСУРОВ ОЛИМ ПАРДАБОЕВИЧ

**“PHRAGMITES AUSTRALIS” ДАН АВТОМОБИЛ
БЕНЗИНЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК ВА ЭКСПЛУАТАЦИОН
ХОССАЛАРИНИ ЯХШИЛОВЧИ ҚЎНДИРМА ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.08 – Нефть ва газ кимёси ва технологияси

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

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2023.4.PhD/Т4081 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Жиззах политехника институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (ionx@academy.uz) ва «Ziyonet» ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Адизов Бобиржон Замирович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Исмаилов Ойбек Юлибаевич
техника фанлари доктори

Мухторов Нуриддин Шамшидинович
техника фанлари доктори

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация химояси Умумий ва ноорганик кимё институти хузуридаги DSc 02/30.12.2019.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг 15 август 2024 йил соат 10:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90, e-mail: ionx@academy.uz).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№17- рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90).

Диссертация автореферати 2024 йил 31 июль куни тарқатилди.
(2024 йил 31 июль №17 рақамли реестр баённомаси).



Б.С.Закиров

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, к.ф.д., проф.

Д.С.Салиханова

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш котиби, т.ф.д., проф.

И.Д.Эшметов

Илмий даража берувчи илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси ўринбосари, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бутун дунёда биоёқилғиларни олиш ва уларнинг хусусиятларини яхшилаш ҳамда мавжуд автомобил бензинларининг кислородли қўндирмалар ёрдамида детонацион барқарорлигини яхшилаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бунинг сабаби ҳозирги кунда автомобил транспортлари сонининг ортиши турли хил ёқилғиларга бўлган талабнинг ортишига сабаб бўлмоқда ва ёқилғиларнинг атроф-муҳитга салбий таъсирини камайтиришга катта эътибор қаратилмоқда. Шу билан бирга республикада мавжуд биомассани қайта ишлаш орқали биоёқилғилар олиш ҳамда улардан мавжуд автомобил бензинларининг экологик ва эксплуатацион хусусиятларини яхшилаш мақсадида қўндирмалар сифатида қўллаш орқали атроф-муҳитга CO₂ чиқишини олдини олиш муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда биоёқилғилар ва кислород сақловчи қўндирмаларни олиш мураккаб жараён бўлиб ҳар бир ҳолатда биомассани қайта ишлашнинг энергиятежамкор ва юқори самарадор технологияни ишлаб чиқиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, биомассани қайта ишлаш технологиясини такомиллаштириш; янги турдаги биоёқилғилар ҳамда кислород сақловчи қўндирмалар олиш ёки уларни композицияларини яратиш; автомобил бензинларининг детонацион хусусиятларини яхшилаш учун қўлланиладиган кислород сақловчи қўндирмаларнинг автомобил бензинларига таъсир механизмларининг қонуниятларини ўрганиш; ўзида лигноцеллюлоза сақловчи хомашё асосида нефть битумини адгезион хусусиятларини яхшиловчи барқарорлаштирувчи қўшимчалар олишнинг мақбул шароитларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикада нефть маҳсулотларини, хусусан автомобил бензинларини ишлаб чиқаришда улар таркибига кислородли бирикмаларни киритиш ва шу орқали уларнинг экологик ва эксплуатацион хоссаларини яхшилашга қаратилган илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида “Иқтисодиётга инновацияларни кенг жорий қилиш, саноат корхоналари ва илм-фан муассасаларининг кооперация алоқаларини ривожлантириш”¹ вазифалари белгилаб берилган. Бу борада, автомобил бензинлари учун кислородли бирикмалар асосида экологик ва эксплуатацион хоссаларини яхшиловчи қўндирмалар ишлаб чиқишда, бензин-биоэтанол системасининг фазавий барқарорлигини оширишга қаратилган, яъни ушбу системада чўкма ҳосил бўлиши, коагуляция, адгезия каби жараёнларни олдини олишга йўналтирилган илмий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 28 сентябрдаги ПҚ-2614-сонли «2016-2020 йилларда углеводород хомашёсини чуқур қайта ишлаш негизида

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” Фармони

экспортга йўналтирилган тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кўпайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2017 йил 29 августдаги ПҚ-3246-сонли «Кимё саноати ташкилотларининг экспорт-импорт фаолиятини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 11 апрелдаги 297-сонли «Ёғоч қириндили плиталар ва уларнинг муқобил турларини ишлаб чиқаришни янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бўлган бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Дунёда биоёқилғилар ва автомобил бензинлари учун кислородли кўндирмалар олиш соҳасида мақсадли тадқиқотлар, шу жумладан, қайта тикланувчи хомашё чиқиндиларидан нефть битумини адгезион хусусиятларини яхшиловчи барқарорлаштирувчи қўшимчалар олиш бўйича Olivia A. Perederic, Bertram Muchan, С.А. Давыдова, Т.Д. Джолдошева, К.Л. Шахматова, Г.С. Мухачева, М.В. Харина, Ю.И. Холькина, Р.М. Нуридинова ва бошқалар илмий мактаблари томонидан фаол равишда олиб борилмоқда.

Ўзбекистонда биомассани қайта ишлаш орқали биоёқилғилар олиш ва автомобил бензинларининг сифат кўрсаткичларини яхшилаш бўйича А.Т. Джалилов, С.М. Туробжонов, Г.Р. Нарметова, Б.Н. Хамидов, Ш.М. Сайдахмедов, Н.Ш. Мухторов, С.А. Бердиев, Б.З. Адизов, М.Ж. Махмудов ва бошқалар илмий тадқиқотлар олиб борганлар.

Шуни таъкидлаш керакки, “*Phragmites australis*” ни қайта ишлаш орқали ўсимлик чиқиндиларни утилизация қилиш, уларнинг атроф-муҳитга салбий таъсирини камайтириш ҳамда биоёқилғи олиш ва уларни кислород сақловчи кўндирмалар сифатида қўллаш ишлари бугунги кунгача амалга оширилмаган. Автомобил бензинларининг детонацион барқарорлигини яхшиловчи кўндирмаларнинг импорт қилиниши автомобил бензинининг таннархини қимматлашувига сабаб бўлмоқда. Ушбу диссертация ишида лигнинцеллюлоза сақловчи (ЛЦС) материалларни қайта ишлаш орқали автомобил бензинларининг детонацион барқарорлигини яхшиловчи кислород сақловчи кўндирмалар олиш ва ўрганиш, ҳамда нефть битумини адгезион хусусиятларини яхшиловчи барқарорлаштирувчи қўшимчалар ишлаб чиқариш муаммоларни ҳал этиш ушбу саноатда техник-иқтисодий кўрсаткичларни ошириш имконини беради.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Жиззах политехника институти илмий-тадқиқот режасига мувофиқ “Қурилиш маҳсулотларини синовдан ўтказиш ҳамда сертификатлаш” мавзусидаги хўжалик шартномаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади қайта тикланувчи биомассани қайта ишлаш орқали автомобил бензиларининг экологик ва эксплуатацион хусусиятларини яхшиловчи қўндирма олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

“*Phragmites australis*” комплекс қайта ишлашнинг самарали усулини асослаш ва универсал структуравий-методологик схемасини ишлаб чиқиш;

биоэтанолни унумини максимал даражада ошириш учун қайта ишланган хомашёни ферментатив гидролиз ва спиртли бижғитиш шартларини асослаш;

олинган биоэтанолни бензиннинг детонацион барқарорлигини яхшиловчи кислород сақловчи қўшимча сифатида қўллашда бензиннинг экологик ва эксплуатацион кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш;

хар хил концентрациядаги биоэтанолни АИ-80 автомобил бензини фазавий барқарорлигига ва индукцион даврига таъсирини ўрганиш;

битумнинг адгезион хусусиятларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи қўшимчанинг фаол компоненти сифатида лигноцеллюлоза сақловчи материаллардан фойдаланиш имкониятларини ўрганиш;

автомобил бензиларининг экологик ва эксплуатацион хусусиятларини яхшиловчи қўндирма ва битумнинг адгезион хусусиятларини яхшиловчи барқарорлаштирувчи қўшимча олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқиш;

ишлаб чиқилган технологиянинг экологик хавфсизлигини ва уни қўллашдан кутилаётган самарадорлигини баҳолаш.

Тадқиқот объекти сифатида “*Phragmites australis*” ва улар асосида олинган биоэтанол, битумнинг адгезион хусусиятларини яхшиловчи барқарорлаштирувчи қўшимча ва автомобил безинлари: АИ-80, АИ-92, АИ-95 ҳамда Е8 бензинлари олинган.

Тадқиқот предмети биоэтанол, битумни адгезион хусусиятларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи қўшимчалар ҳамда АИ-80 ва АИ-95 автомобил бензинларини компаундлаб антидетонацион хоссаларини яхшиловчи қўндирма олиш ва уларнинг таъсир механизмлари ва сифат кўрсаткичлари ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Диссертация ишини бажаришда физик – кимёвий ва биотехнологик тадқиқотларнинг замонавий усулларида фойдаланилган. Тадқиқот иши натижалари универсал лаборатория реактори Parr (Instrument Company, AQSH), инструментал таҳлил усуллари (ИК-спектроскопия, газсуюқлик хроматография) ёрдамида олинган экспериментал маълумотлар билан тасдиқланган. Тадқиқот натижаларини қайта ишлаш статистик таҳлил усуллари (Statistica дастурининг 5.0 ва 7.0 версияси) ёрдамида амалга оширилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

“*Phragmites australis*”дан биоэтанол олиш усули ва уни циклик қайта ишлашнинг структуравий-методологик асослари ишлаб чиқилган;

АИ-80 автомобил бензинининг октан сони биоэтанолнинг 1% миқдорда қўшилганда 1,7 пунктга ортган бўлса, 8% гача қўшилганда ушбу кўрсаткич 6,4 пунктга ўзгариши аниқланган;

АИ-80 автомобил бензинининг октан сони оширилиб, Е8 (АИ-92) автомобил бензинлари олиш мақсадида биоэтанол-8%, АИ-95-20%, АИ-80-72% ли мақбул нисбатларда компаундлаш кераклиги исботланган;

қўндирма олиш жараёнидаги чиқиндилар (ЛЦС)ни битумнинг адгезион хусусиятларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи қўшимча сифатида қўшилганда боғловчилик хусусияти 0,09 гача кўпайганлиги, йўлнинг ботиш чуқурлиги эса 2,8 мм гача камайганлиги исботланган;

қўндирма олиш ва уни АИ-80 ҳамда АИ-95 автомобил бензинларига компаундлаб, Е8 (АИ-92) автомобил бензинини олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

“*Phragmites australis*”ни комплекс қайта ишлаб қимматбаҳо маҳсулотлар: ем-хашак, биоэтанол, Е8 автомобил бензини ва битумнинг адгезион хусусиятларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи қўшимчалар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

АИ-80, АИ-95 автомобил бензинларига биоэтанолни компаундлаб Е8 (АИ-92) автомобил бензинлари олиш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижаларнинг ишончлилиги замонавий лаборатория асбоб-ускуналари ва жиҳозлари, стандартлаштирилган ва инструментал таҳлил усулларидадан фойдаланган ҳолда тасдиқланган. Бундан ташқари, ишда олинган маълумотлар бошқа тадқиқотчиларнинг ўхшаш натижаларига мос келади. Натижалар қиёсий баҳолаш ва олинган маълумотларни таҳлил қилиш ва ихтиро учун РФ патенти билан ишончлилиги таъминланган. Иш бажариш вақтида тадқиқот натижалари статистик қайта ишлаш ишлари амалга оширилганлиги билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти автомобил бензинларини экологик ва эксплуатацион хоссаларини яхшиловчи қўндирмалар асосида Е8 автомобил бензинлари олишда биоэтанолни қўллаш ва бу орқали бензиннинг экологик хусусиятларини яхшилаш мумкинлиги аниқланди. Шу билан бирга биоэтанол аралаштирилиб олинган автомобил бензинларини октан сонини ортиши тадқиқотлар ёрдамида исботланди ва бу эса детонацион ва фазавий барқарор, юқори октанли, экологик тоза автомобил бензинларни олишга асос бўлади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти биоэтанол, автомобил бензинларини антидетонацион хусусиятларини яхшилаш ва битумнинг адгезион хусусиятларини яхшилаш учун боғловчи қўшимчалар олиш технологиясини ишлаб чиқиш ҳамда ўқув жараёнида нефть ва газ кимёси ҳамда кимёвий технология йўналиши бўйича таълим муассаларида магистр ва бакалаврларни тайёрлашга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. “Phragmites australis” асосида биоэтанол, автомобил бензинлари учун кислород сақлаган кўндирмалар ва битумнинг адгезион хусусиятларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи қўшимчаларни ишлаб чиқариш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

биоэтанолни автомобил бензинига кўндирма сифатида қўллаш технологияси “Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи” МЧЖнинг “2025-2027 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати”га киритилган (“Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи” МЧЖнинг 2024 йил 16 апрелдаги 02-03-01/112 сон маълумотномаси). Натижада, АИ-80 автомобил бензинига 8% биоэтанол қўшиш орқали октан сони 6,4 пунктга ошириш имконини беради;

“Phragmites australis”ни қайта ишлаб биоэтанол олиш ва шебен-мастикали асфальтбетонга барқарорлаштирувчи қўшимча материал ишлаб чиқариш технологияси “Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи” МЧЖнинг “2025-2027 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати”га киритилган (“Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи” МЧЖнинг 2024 йил 16 апрелдаги 02-03-01/112-сон маълумотномаси). Натижада, шебен юзасидан битумнинг боғловчилик хусусияти 4,0 дан 4,9 гача ошириш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Ушбу илмий тадқиқот ишининг асосий натижалари 10 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг нашр қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 21 та илмий иш чоп этилган, шундан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган ва 1 та ихтирога патент олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 109 бетни ташкил қилади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

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

Диссертациянинг «“Phragmites australis”ни қайта ишлаб биоёқилғилар олишнинг ҳозирги ҳолати ва усуллари» деб номланган биринчи бобида “Phragmites australis” дан атроф-муҳитнинг ифлосланиш муаммолари, кўндирма ишлаб чиқариш учун лигноцеллюлоза биомассасининг

истикболлари, лигноцеллюлоза сақловчи биомассанинг (ЛСБ) қайси компонентлардан иборатлиги, ЛСБдан қўндирма ишлаб чиқаришнинг асосий босқичлари, ЛСБнинг тузилиши, ЛСБни қайта ишлаш усуллари, қўндирманинг экологик жиҳатлари, биоёқилғиларнинг афзалликлари, қўндирма ишлаб чиқариш ва қўллаш технологияси, шунингдек, дунёда биоэтанолни автомобил бензинлари учун қўндирма сифатида қўшишнинг замонавий йўналишлари ва тенденцияларини таҳлил қилиш масалалари кўриб чиқилган. Қўндирма олиш ва уни автомобил бензинларига қўллаш усуллари ўрганилди ва илмий-техник адабиётлар таҳлил қилинди.

Диссертациянинг «**Биоэтанол асосида қўндирмалар олиш ва автомобил бензинларининг экологик ва эксплуатацион хоссаларини таҳлил қилиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқотнинг таркибий ва услубий схемаси ишлаб чиқилган, хомашё ва материалларнинг хусусиятлари, тадқиқот жараёнида ишлатиладиган технологик ускуналар, тадқиқот усуллари, автомобил бензинлари учун қўндирма ҳосил бўлишини технологик ҳисоблаш, шебен-мастик асфальтбетонини физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлаш, биоэтанолни АИ-80 автомобил бензинига қўндирма сифатида қўшиб физик-кимёвий хусусиятларни аниқлаш усуллари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**“Phragmites australis”ни қайта ишлаб олинган қўндирмани маҳаллий автомобил бензинларининг экологик ва эксплуатацион хоссаларига таъсирини тадқиқ қилиш**» деб номланган учинчи бобида “Phragmites australis”ни қайта ишлаш ва у асосида автомобил бензинлари учун қўндирмалар олиш бўйича маълумотлар ва олинган намунанинг тажриба натижалари келтирилган.

Хомашё сифатида ишлатиладиган “Phragmites australis” чиқиндиларининг (ОҚЧ) кимёвий таркибига кўра, оддий куруқ қамиш структуравий биополимерларнинг, асосан полисахаридлар ва лигниннинг анча мураккаб мажмуасидир. “Phragmites australis” қолдиқларининг кимёвий таркиби (куруқ қолдиқ, масс. %): Целлюлоза (44,5±2,2), пентозанлар (28,2±1,4), лигнин (20,6±1,0), қолдиқ (6,7±0,3). Биринчи босқичда ОҚЧ 2 шаклда 8 та усулда қайта ишланади:

-1А-Усул. Майдаланган “Phragmites australis” чиқиндисидан 2% натрий гидроксид эритмаси билан 5 соат давомида 90°C да атмосфера босимида ишқорий делигнификация жараёни олиб борилади. Олинган субстрат вакуум фильтрида ажратилган. Шундан сўнг, ҳосил бўлган субстрат вакуум фильтрида ажратилиб дистилланган сув билан ювилиб рН-7 қийматига келтириб олинди;

-2А- Усул. Қайта ишланган 1А-Усулдан кейин субстрат 70-90% намлигида 130-140°C ҳарорат остида 25-30 дақиқа давомида автоклавда сақлаб турилади. Барча 2-Усуллар шу тарзда бажарилди.

-1Б-Усул. 1А-Усул каби, фақат 4% натрий гидроксид эритмасидан фойдаланилди;

-1С-Усул. 1А-Усул каби, фақат 6% натрий гидроксид эритмасидан фойдаланилди;

-1Д-Усул. 1А-Усул каби, фақат 8% натрий гидроксид эритмасидан фойдаланилди;

“Phragmites australis” қолдиқларининг қайта ишлашдан сўнг ферментатив гидролиз жараёнидаги субстратларнинг йиғилган шакарли бирикмаларининг қайта ишлаш усулига боғлиқлиги 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Биоэтанол улуши ва концентрациясини қайта ишлаш усулига боғлиқлиги

Субстратлар	Маҳсулотлар		
	БЭ конц. %	Назарий жихатдан БЭнинг унум., масс.%	ОҚЧ га нисбатан БЭни чиқиши, дал/т
1А-Усул	1,15	31,5±1,5	9,8±0,4
2 А- Усул	1,32	36,1±1,8	11,2±0,5
1 Б- Усул	1,46	37,4±1,8	11,9±0,6
2 Б- Усул	1,7	43,5±2,1	13,9±0,7
1 С- Усул	1,97	46,8±2,3	15,5±0,7
2 С- Усул	2,23	53,0±2,6	17,5±0,8
1 Д- Усул	1,89	45,8±2,2	13,6±0,6
2 Д- Усул	2,15	52,0±2,6	15,5±0,7

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, 1 тонна ОҚЧ учун биоэтанолнинг улуши 2С субстрат учун 17,5 дал, 2Д субстрат учун эса мос равишда 15,8 дал бўлиб чиқди.

Тўрт турдаги комбинацион қайта ишланган субстратларнинг ферментация жараёнидан сўнг спиртли бижғитиш жараёни амалга оширилган, тажриба натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Спиртли бижғитиш натижалари

Субстратлар	Кўрсаткичлар, %						
	Қайта ишлаш жараёнидаги унумдорлик, %	Бижғиш даражаси, %	ШБ унум., %	ШБ концентр., г/л	Умумий массага нисбатан биоэтанол унум.,%	ШБ концентр. нисбатан биоэтанол унум.,%	1 тонна хомашёдан чиққан биоэтанол, дал
2 АУсул	64,6±3,2	1,8±0,1	79,5±3,9	26,5±1,3	35,7±1,7	40,4±2,0	11,2 ± 0,5
2 Б Усул	62,0±3,1	2,2±0,1	85,8±4,2	28,6±1,4	42,9±2,1	45,0±2,2	13,9 ± 0,6
2 С Усул	59,8±2,9	2,4±0,1	91,5±4,5	30,5±1,5	52,5±2,6	51,6±2,5	17,5 ± 0,8
2 Д Усул	54,9±2,7	2,4±0,1	84,6±4,2	28,2±1,4	47,4±2,3	50,4±2,5	15,5 ± 0,7

Хомашёни қайта ишлаш усулига кўра олинган субстратларга биоэтанол чиқиш унумига боғлиқлиги келтирилган. Субстратнинг ферментатив гидролизи натижасида ШБ унумдорлигига кўра, уларни қуйидаги камайиш тартибида кетма-кет жойлаштирилиши мумкин: 2А>2Д>2Б>2С.

Биоэтанол намуналарининг сифат кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган.

Биоэтанолнинг сифат кўрсаткичлари

Субстратлар		Компонентларнинг улуши			
		Альдегиднинг масса улуши, мг/дм ³	Эфирнинг масса улуши, мг/дм ³	Сивуш мойининг масса концентрацияси, мг/дм ³	Метанол улуши, %
2 А-Усул		380±20	100±20	170±50	0,005±0,001
2 Б-Усул		710±20	210±20	270±50	0,006±0,001
2 С-Усул		150±20	60±20	250±50	0,003±0,001
2 Д-Усул		260±20	75±20	310±50	0,003±0,001
Этил спирти ГОСТ 17299-78	А марка	<200	<80	<500	<0,1
	Б марка	<350	<180	<1000	<0,1

Тадқиқотларимиз натижасида ишлаб чиқарилган биоэтанолнинг маҳаллий АИ-80 бензинига қўшиб Е8 автомобил бензин олинди. Олинган намунани физик хоссаларини текшириш мақсадида унинг фракцион таркибини ГОСТ 2177 стандартига мувофиқ кўриб чиқилди. Олинган намунанинг фракцион таркиби 4 – жадвалда келтирилган.

4 - жадвал

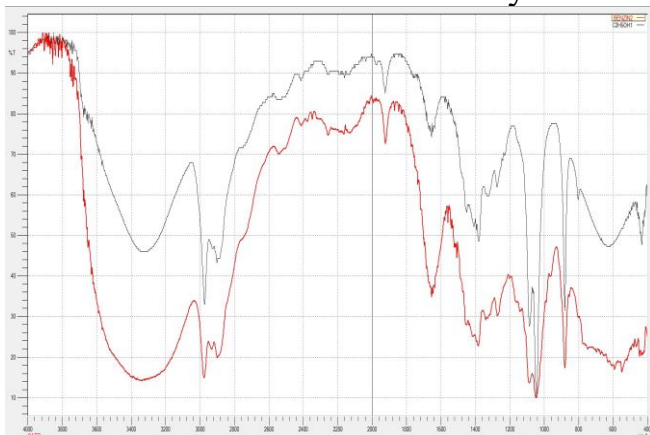
Биоэтанолни АИ-80 автомобил бензинига қўшганда тажриба натижаси

т/р	НХ бўйича кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар қиймати		НХ бўйича синов усули	Талабга мослиги
		НХ бўйича	Е8		
1	Октан сони: О.С.Т.У. кам эмас:	80,0	87,5	ГОСТ 8226	Мос келади
2	Ташқи кўриниши:	тоза, шаффо ф	тоза, шаффоф	Стандартнинг 7.3 п. мувофиқ	Мос келади
3	Зичлиги 20 °С, кг/м ³ кам эмас	725,0	750,4	ГОСТ 3900	Мос келади
4	Фракцион таркиби: -бошланғич қайнаш ҳарорати, °С хайдаш оралиқлари, °С: -10% дан кўп эмас, °С: -50% дан кўп эмас, °С: -90% дан кўп эмас, °С: -Сўнги қайнаш ҳарорати, °С, кўп эмас: -Колбадаги қолдиқ, %, кўп эмас: -йўқотиш, %, кўп эмас:	35 75 120 190 215 2,0 4,0	38 55 90 150 180 1,2 3,0	ГОСТ 2177	Мос келади

Автомобил бензинининг бошланғич қайнаш даражаси ГОСТ бўйича 35°С ҳароратни ташкил этса, олинган Е8 автомобил бензинида 38°С ни намоён этгани аниқланди. Бунга асосий сабаб бензинга қўшилган кўндирма таркибида

кислородли бирикмаларнинг мавжудлиги билан изоҳлаш мумкин. Ҳайдаш орқали 10% гача бўлган фракцияси эса, стандарт бўйича 75°C деб белгиланган. Е8 автомобил бензинида эса 55°C ни кўрсатди. Охири қайнаш ҳарорати ҳам ГОСТ – 2177 га асосан кўрилганда Е8 автомобил бензини 180°C аниқланди. Е8 автомобил бензинининг ГОСТ 33117 – 2014 бўйича 65,4 кПа га ўзгарганлиги аниқланди.

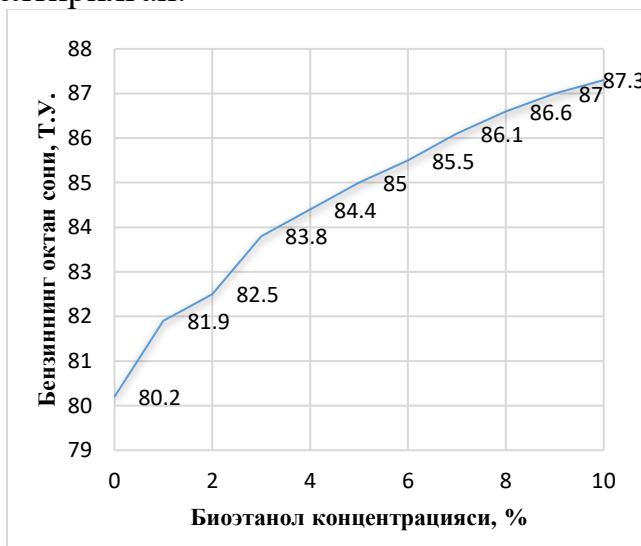
ИК-спектрометри ёрдамида олинган натижаларга биноан, АИ-80 бензинига 8% миқдорида олинган кўндирмамизни (биоэтанол 97%) қўшиб Е8 автомобил бензини олинган намуна ИК-спектри 1-расмда келтирилган.



1 – расм. АИ-80 ва Е8 автомобил бензинларининг ИК-спектри

Олинган Е8 автомобил бензини барча кўрсаткичлари бўйича ЎзДСт талаби ДСт 3031-15 меъёрларига жавоб берган. Тадқиқотлар натижасида ОҚЧ олинган биоэтанолнинг маҳаллий АИ-80 бензинининг октан сонига таъсири тадқиқ этилган. Келтирилган тадқиқот натижаси автомобил бензинининг октан сонига биоэтанолнинг сезиларли таъсир этганини кўрсатмоқда.

Бунда АИ-80 автомобил бензинининг октан сони биоэтанолнинг 1% миқдорда қўшилганда, 1,7 пунктга ортган бўлса, 10% гача қўшилганда ушбу кўрсаткич 7,1 пунктни ташкил этди. Биоэтанолнинг АИ-80 автомобил бензинининг детонацион барқарорлигига таъсири натижалари 2-расмда келтирилган.



2 – расм. Биоэтанолнинг АИ-80 автомобил бензинининг октан сонига таъсири

5 – жавдал АИ-80 ва БЭ асосида олинган бензин намунасининг индукцион даврини аниқлашнинг тадқиқот натижалари

№	Бензин тури	Индукцион даври, мин
1	АИ-80	945
2	Е1	902
3	Е2	865
4	Е3	796
5	Е4	712
6	Е5	685
7	Е6	600
8	Е7	533
9	Е8	468
10	Е9	422
11	Е10	385

Бензин таркибидаги биоэтанолнинг концентрацияси 10% дан оширилганда, бензин – спирт аралашмасининг шаффофлиги йўқолиб, хиралашиб кўзга ташланди. Шунинг учун, бензиндаги биоэтанолни

концентрациясини ошириш тўхтатилди. Ушбу хираланиш визуал бўлганлиги сабабли, бензиннинг физик – кимёвий хоссаларини баҳолашда, биоэтанолнинг бензиндаги оптимал концентрациясини аниқлаш учун, бензиннинг индукцион даврини аниқлаш мақсадга мувофиқдир. Шундан келиб чиққан ҳолда, биоэтанол асосида олинган янги бензин намунасининг индукцион даври ASTM D 525 стандартига мувофиқ аниқланди ва олинган натижалар 5-жавдалда келтирилган. Бунда бензин ва биоэтанол асосида олинган бензин намуналари шартли равишда биоэтанолнинг концентрациясига мос равишда E1-E10 деб номланди.

Биоэтанол – бензин аралашмасининг индукцион даврини аниқлашнинг тадқиқот натижалари, бензинга спирт қўшиш билан, унинг индукцион даврида пасайиш кузатила бошланди ва биоэтанолнинг бензиндаги концентрацияси 9% га етганда, унинг индукцион даври стандартга жавоб бермасилигини кўрсатди. Шунинг учун, тадқиқотлар асосида олинган биоэтанолнинг маҳаллий АИ-80 бензини таркибидаги максимал миқдори 8% деб белгиланди ва ушбу аралашма асосида E8 автомобил бензини ишлаб чиқариш мумкинлиги, ўтақизилган тадқиқот натижалари кўрсатиб берди.

Шу билан бирга, автомобил бензини таркибидаги биоэтанолнинг миқдорини турли барқарорлаштиригичлар қўшиб янада кўпайтириш ва улар асосида E10, E15 ва хаттоки E30 автобензинлари ишлаб чиқариш мумкинлигини ҳам алоҳида таъкидлаб ўтиш жоиз.

Шундай қилиб, маҳаллий АИ-80 ва тадқиқотлар мобайнида оддий қамиш асосида олинган биоэтанол асосида тадқиқот усулида октан сони – 86,6, индукцион даври – 468 минут бўлган E8 автомобил бензини намунаси олинди. Ушбу автобензиннинг бензиннинг экологик хоссаларига таъсири ҳам тадқиқ этилди.

Олинган E8 оксигенатли бензин намунаси ГИАМ-29М-4 газ анализатори ёрдамида «UZAUTO MOTORS» заводида ишлаб чиқарилган «Tracker» седан автомобилида синовдан ўтказилди (6-жадвал).

6 – жадвал

E8 автомобил бензин намунасини ГИАМ-29М-4 газ анализатори стенд синовидagi олинган натижалар

Автомобил комплектацияси	Тирсакли вални айланиш частот.	Қўйилган талаблар		E8 автомобил бензини намунаси	
		Углерод оксиди, %	УВлар, млн ⁻¹	Углерод оксиди, %	УВлар, млн ⁻¹
M2, M3, N2, N3 категория автомобиллари, захарли газларни нейтраллаш қурилмаси билан жихозланмаган автотранспортлар (Tracker)	n_{min}	3,5	2500	3,3	2145
	n_{max}	2,0	1000	1,7	925

Олинган тадқиқот натижалари, маҳаллий АИ-80 автомобил бензини ва биоэтанол асосида олинган E8 автобензини замонавий экологик талаб меъёрларига тўлиқ жавоб беришини кўрсатди.

Ўтказилган тадқиқот натижалари олинган E8 автомобил бензини намунаси ГИАМ-29М-4 газ анализатори стенд синовидан ўтказилди ва автомобилнинг тирсакли вални айланиш частотаси n_{min} ва n_{max} бўлганда

автомобилдан чиқувчи газлар таркибидаги углерод оксиди ва углеводородлар бўйича талаб меъёрларига мос келиши аниқланди.

Тадқиқотларимиз натижасида ишлаб чиқилган Е8 автомобил бензини ва Бухоро нефти қайта ишлаш заводида О'z DSt 3031:15 стандартларига асосан ишлаб чиқарилган АИ-92 автомобил бензинларини физик-кимёвий хоссалари 7–жадвалда келтирилган.

7 – жадвал

Е8 ва анъанавий АИ-92 автомобил бензинларининг экологик ва эксплуатацион хоссалари

т/р	Кўрсаткичлар	Е8 (АИ-92)	АИ-92
1.	Ташқи кўриниши	қизғиш, тоза, шаффоф	сарғиш, тоза, шаффоф
2.	Детонацион барқарорлиги:	О.С.Т.У.	92,2
		О.С.М.У.	83
3.	Зичлиги, 20°C гр/см ³	0,790	0,778
4.	Мис пластинкадаги синов	чидамли	чидамли
5.	Механик аралашмалар миқдори	мавжуд эмас	мавжуд эмас
6.	Фракцион таркиби:		
	- бошланғич қайнаш ҳарорати, °С	38	35
	хайдаш оралиқлари, °С:		
	- 10% дан кўп эмас:	55	50
	- 50% дан кўп эмас:	90	105
	- 90% дан кўп эмас:	150	152
6.	- Сўнги қайнаш ҳарорати, °С, кўп эмас:	185	180
	- Колбадаги қолдик, %, кўп эмас:	1,2	1,4
	йўқотиш, %, кўп эмас:	3,0	3,0
7.	Олтингугурт масса улуши, %	0,0001	0,0002
8.	Сувда эрувчи кислота ва ишқорлар миқдори	мавжуд эмас	мавжуд эмас
9.	СО ₂ , кг/л	2,1	2,2
10	Қатронлар миқдори, мг/100 см ³	1020	1170

Ушбу олинган янги таркибга эга Е8 автомобил бензининг маҳаллий АИ-92 бензини хоссаларидан қисман фарқ қилишини кўришимиз мумкин. Шуни таъкидлаш лозимки, олинган Е8 автомобил бензинининг қатронлар миқдори 100 см³ да 1020 мг гача сезиларли даражада камайганлиги кузатилди. Ушбу кўрсаткич намуна бензинимизни фазовий барқарорлигини яхшиланганлигини тасдиқлайди. Е8 намуна бензинининг таркибидаги қатронлар миқдорини камайганлигини унга қўшилган биоэтанол билан ифодалаш мумкин.

Хулоса қилиб айтиш жоизки, ушбу келтирилган маълумотларга қараб олинган намуна Е8 автомобил бензини физик-кимёвий хоссалари жиҳатидан ва фазовий барқарорлиги жиҳатидан АИ-92 маҳаллий автомобил бензинларига альтернатив ёқилғи деб ҳисоблашимиз мумкин.

“Phragmites australis”ни қолдиғини қайта ишлашдан кейинги қолган чиқиндиларни битумнинг адгезион хоссаларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи кўшимча сифатида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

ГОСТ 31015-2002 асосида тайёрланган йўл қопламаларининг юқори қатламларини куриш учун биз лигноцеллюлозали материалдан барқарорлаштирувчи кўшимча сифатида минерал материаллар юзасидан

битумни оқишини олдини олиш учун хисса кўшадиган учта намунада тажрибалар олиб бордик.

ШМАнинг минераллар таркиби ҳамда барқарорлаштирувчи кўшимчанинг таркибий қисмлари 8-жадвалда келтирилган.

8- жадвал

Шебен-мастикали асфалтбетоннинг таркиби

Материаллар номи		ШМА минераллар таркиби (% масс.)		
		1	2	3
Шебен диаметри 15дан 20 мм гача		45		
Шебен диаметри 10 дан 15 мм гача		18		
Шебен диаметри 5 дан 10 мм гача		10		
Қум		16		
Минерал кўшимчалар		11		
Компонентлар, % масс.				
Барқарорлаштирувчи кўшимча:				
- ЛҚС материал	92,0	0,5	1,0	1,5
-битум БНД 70/100	8,0			
Битум БНД 70/100		7,5	7,0	6,5

Қуйидаги 8-жадвалдаги маълумотлар шуни кўрсатадики, ШМАнинг минерал қисмининг таркибини учта тайёрланган намуналар учун доимий бўлиб қолди, ЛҚС материали ва БНД 70/100 битумдан иборат барқарорлаштирувчи кўшимчанинг миқдори 0,5 дан 1,5% гача ўзгарган.

ШМАнинг физик-механик кўрсаткичлари 9-жадвалда келтирилган.

9-жадвал

ШМАнинг физик-механик кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	ГОСТ 31015-2002	Намуналар		
		1	2	3
Ғоваклик улуши, % - лабораторияда тайёрланган намуналар учун	2,0 дан 4,0 гача	3,5	2,9	2,5
Йўлнинг ботиш чуқурлиги, мм	4,0 дан кичик	4,0	3,5	2,8
Боғловчининг оқиши, %	0,20 дан кичик	0,07	0,08	0,09
Битум бириктиргичининг майдаланган тош юзасига ёпишиши, балл	4,0 дан кичикмас	4,2	4,4	4,9

Битумнинг адгезион хоссаларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи кўшимчалар таркибидаги ЛҚС материалининг таркибига кўра физик-механик ва эксплуатацион хусусиятлари билан фарқ қилади.

Шундай қилиб, барқарорлаштирувчи кўшимчанинг таркибини танлаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар ва ШМАнинг физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларини баҳолаш бўйича олинган ижобий натижалар битумнинг адгезион хоссаларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи кўшимчанинг экспериментал партиясини ва унга асосланган ШМАни ишлаб чиқариш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Ишда “Phragmites australis”ни ёниши натижасида атроф-муҳитга етказилган зарар ҳам баҳоланган.

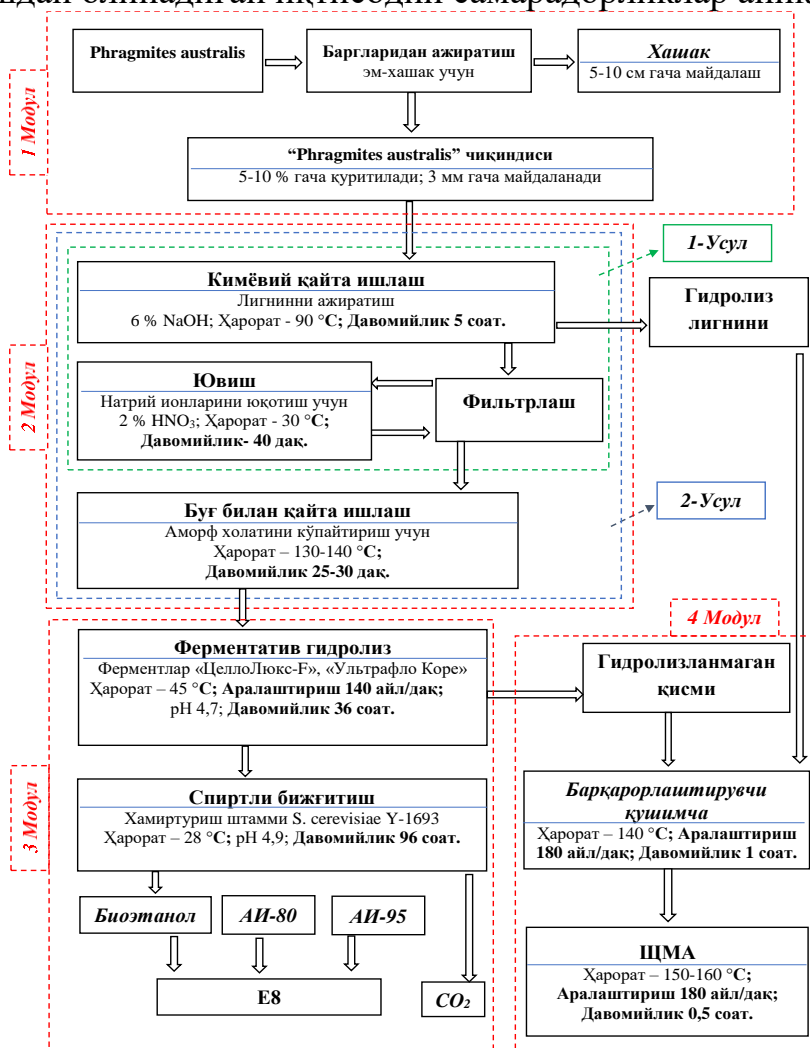
“Phragmites australis” ёниши натижасида ифлослантирувчи моддаларнинг чиқарилишидан умумий зарар 140 344 359 сўмни ташкил қилади.

Узоқ муддатли статистик кузатувларга асосланиб, ёнғинларни ўчириш нархи ўртача 31-33%, ёнғинларни тозалаш нархи 27-29% эканлиги аниқланди. Шунга кўра, кўриб чиқиладиган ёнғин натижасида билвосита зарар қуйидаги қийматлар билан ҳисобланади: - ўчириш харажатлари – 44 910 192 сўм; - ёнғин асоратларини тозалаш – 392 96 418 сўм;

Шундай қилиб, 88 000 гектар майдонда “Phragmites australis” ёниши туфайли етказилган зарарнинг умумий миқдори 224 550 970 сўмни ташкил қилади.

“Phragmites australis” ёнғинларидан Ўзбекистон Республикасига кутиладиган ўртача йиллик зарар ҳозирда тахминан 203 676 238 сўмни ташкил этади. “Phragmites australis” ни комплекс қайта ишлаш усулидан фойдаланиш ушбу зарарни камайтиради, қимматбаҳо маҳсулотлар олинади ва янги корхоналарда қўшимча иш ўринлари яратади, бу эса Республика бюджетига қўшимча даромад олиб келади.

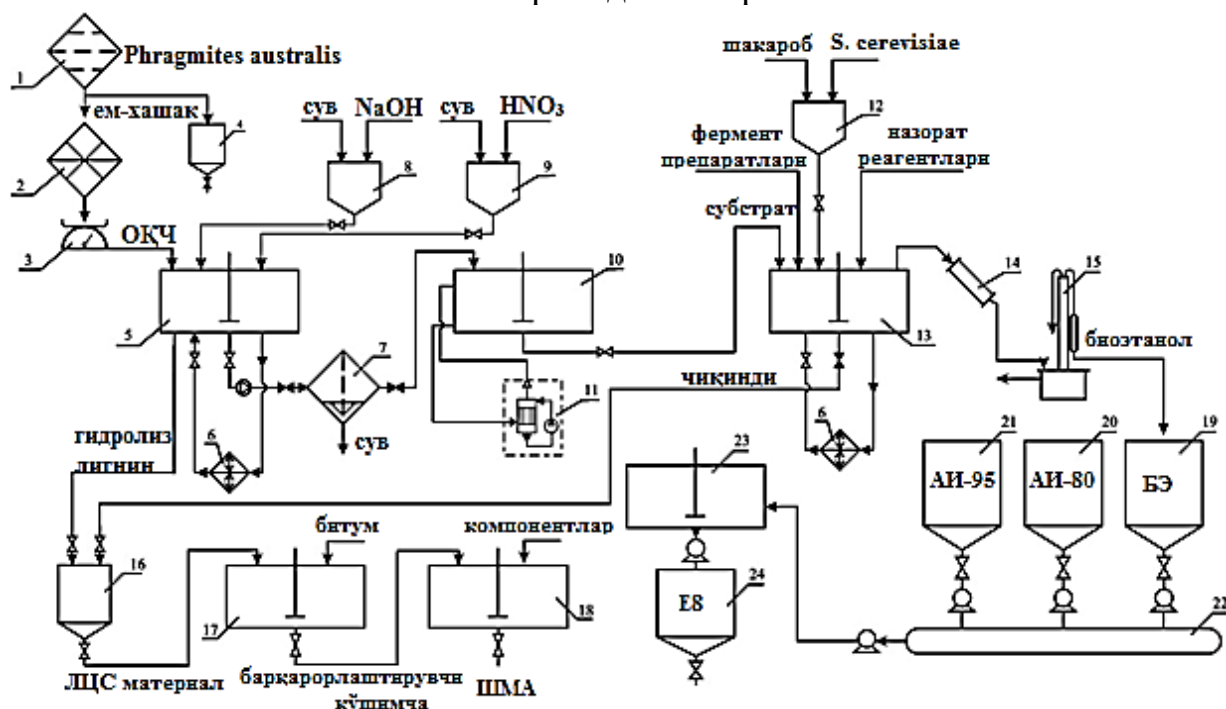
Диссертациянинг «Автомобил бензинларининг экологик ва эксплуатацион хусусиятларини яхшиловчи қўндирма олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқиш» номли тўртинчи бобида автомобил бензинларининг хусусиятларини яхшиловчи қўшимчалар олиш ва уларни қўллашдан олинadиган иқтисодий самарадорликлар аниқланган.



3 – расм. Қўндирма олиш учун “Phragmites australis”ни қайта ишлашнинг блок-схемаси

Лаборатория тадқиқотлари натижаларига кўра “*Phragmites australis*” қолдиғидан қўндирма ишлаб чиқариш ва битумнинг адгезион хусусиятларини яхшилаш учун барқарорлаштирувчи қўшимча ишлаб чиқариш блок-схемаси таклиф қилинган. Қимматбаҳо маҳсулотларни олиш учун “*Phragmites australis*”ни қайта ишлашнинг интеграциялашган технологиясининг блок-схемаси 3-расмда келтирилган.

Лаборатория тадқиқотлари давомида олинган натижалар ва қимматбаҳо маҳсулотларни олиш учун “*Phragmites australis*”ни қайта ишлаш технологияси схемаси асосида уни комплекс қайта ишлашнинг асосий жиҳозлаш ва технологик схемаси ишлаб чиқилган ва таклиф қилинган. Саноатда “*Phragmites australis*”ни комплекс қайта ишлаб Е8 автомобил бензини олишнинг технологик схемаси 4-расмда келтирилган.



4 - расм. “*Phragmites australis*”ни қайта ишлаб олинган қўндирмани компаундлаб Е8 автомобил бензини ишлаб чиқариш технологик схемаси:

1 – хомашёни саралаш жиҳози; 2 – майдалаш жиҳози; 3 – тарози; 4 – ем-хашак йиғувчи сизим; 5 – хомашёни қайта ишлаш учун реактор; 6 – термостат; 7 – вакуум филтър; 8 – ишқор тайёрлаш учун сизим; 9 – кислота тайёрлаш учун сизим; 10 – буг билан қайта ишлаш реактор; 11 – буглатиш жиҳози; 12 – ҳамиртуруш генератори; 13 – биореактор; 14 – дистиллятор; 15 – дегидрататор; 16 – ён маҳсулотларни йиғувчи сизим; 17 – аралаштиргич; 18 – терморектор; 19 – биоэтанол йиғувчи сизим; 20 – АИ-80 бензин сизими; 21 – АИ-95 бензин сизими; 22 – горизонтал аралаштиргич; 23 – вертикал аралаштиргич; 24 – Е8 автомобил бензини сизими.

Таклиф этилаётган технология фойдали компонентларни максимал даражада олиш билан хомашёни комплекс қайта ишлаш билан тавсифланади, бу учта ён маҳсулотни сотиш ҳисобига биоэтанолнинг умумий нархини сезиларли даражада камайтиради: карбонат ангидрид, барқарорлаштирувчи қўшимчалар ва ҳайвонлар учун озуқа. Ён маҳсулотларнинг энг муҳим қисми битумга қўшимча ҳисобланади.

Биоэтанолнинг таннархини ҳисоблаш сметаси 10-жадвалда кўрсатилган.

Биоэтанол ишлаб чиқаришни таннархи

Харажат номлари	Харажатлар	
	1 литр БЭ учун, сўм.	Йиллик и/ч учун, минг. сўм.
Хомашё ва материаллар	1 816,29	14 239 713,0
Технологик мақсадлар учун ёқилғи ва энергия	831	6 515 040,0
Ишчиларнинг иш ҳақи	338	2 649 920,0
Суғурта мукофотлари учун ажратмалар	102	799 680,0
Ускунага техник хизмат кўрсатиш ва фойдаланиш харажатлари	1243	9 745 120,0
Цех харажатлари	349	2 736 160,0
Цех таннархи	4679	36 683 360,0
Умумий завод харажатлари	286	2 242 240,0
Завод нархи	4965	38 925 600,0
Ён маҳсулотлар (истисно):Карбонат ангидрид	60	470 400,0
Барқарорлаштирувчи қўшимча	500	3 920 000,0
Ем-хашак	190	1 489 600,0
Ишлаб чиқариш қиймати	4215	33 045 600,0
Тижорат харажатлари	180	1 411 200,0
Тўлиқ харажат нархи	4395	34 456 800,0

Маълумотларга кўра, “Phragmites australis”дан олинган биоэтанолни нархи 51 000,0 сўм/дал (2023 йил феврал ҳолатига кўра). Ушбу маълумотларга асосланиб, молиявий натижаларни ҳисоблаш амалга оширилди (11-жадвал).

11 – жадвал

Молиявий натижаларни ҳисоблаш

Кўрсаткичлар	Қиймати
Улгуржи нархларда даромад, минг. сўм.	399 840 000,00
Йиллик ишлаб чиқаришнинг умумий қиймати, минг. сўм.	344 568 000,00
Сотишдан олинган фойда, минг. сўм.	55 272 000,0
Соф фойда, минг. сўм.	44 217 600,0
Маҳсулотларнинг рентабеллиги, %	12,83
Сотиш рентабеллиги, %	11,05

БЭ қўндирмаси, АИ-80 ва АИ-95 автомобил бензинлари асосида олинувчи Е8 бензинига сарфланувчи харажатлар 12-жадвалда келтирилган.

12–жадвал

АИ-80, АИ-95 ва биоэтанолни компаундлаб Е8 (АИ-92) автомобил бензинини ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги

т/р	Маҳсулотлар	Маҳсулот нархи	Миқдори, %	Харажатлар, сўм
1	АИ-80 автомобил бензини	8 200	72	5 904
2	Биоэтанол	5 000	8	400
3	АИ-95 автомобил бензини	13 000	20	2600
Жами:			100	8 904

Изоҳ: Ушбу маълумотлар 18.04.2024 йилдаги кўрсаткичлар асосида ҳисобланган. АИ-80 бензини – 8 200 сўм, АИ-92 бензини – 12 000 сўм, АИ-95 бензини – 13 000 сўм, 1 литр 99,5% ли сувсизлантирилган БЭ – 5 000 сўмни ташкил қилади.

Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, АИ-80, АИ-95 ва биоэтанолни компаундлаб олинган Е8 (АИ-92) автомобил бензинини олиш учун жами 8 504 сўмни ташкил этади. Ушбу сўммани АИ-92 автомобил бензинидан ажратилса, иқтисодий даромад қуйидагини ташкил этади:

$$12\ 000 - 8\ 904 = 3\ 096 \text{ сўм}$$

Ушбу олинган натижадан кўриниб турибдики, АИ-80, АИ-95 ва биоэтанол асосида олинган АИ-92 автомобил бензинини ҳар бир литри учун 3 096 сўм иқтисодий самара олинади.

ХУЛОСА

1. “Phragmites australis”ни 1 тонна қайта ишлаб 17,5 дал/тонна қўндирма (биоэтанол) олиниши ва ундан чиққан чиқиндини нефть битумини адгезион хусусиятини яхшиловчи барқарорлаштирувчи қўшимча сифатида фойдаланиш исботланди.

2. Маҳаллий АИ-80 автомобил бензинига АИ-95 ҳамда биоэтанол компаундланиб Е8 бензини олинди ва унинг физик-кимёвий ва экологик хоссалари яхшиланиши аниқланди.

3. Олинган Е8 намуна бензини АИ-92 автомобил бензини ўрнини босувчи альтернатив ёқилғи эканлиги ГИАМ-29М-4 газ анализатори стенд синовидан ўтказилганда автомобилдан чиқувчи газлар таркибидаги углерод оксиди $n_{\min} - n_{\max}$ 3,3 – 1,7% ни ва углеводородлар бўйича 2145 – 925 млн⁻¹ талаб меъёрларига мос келиши аниқланди.

4. Олинган қўндирма ва маҳаллий автомобил бензинлари асосида, юқори октанли, таркибида кислород сақловчи Е8 (АИ-92) автомобил бензини олишнинг компаундлаш технологик схемаси ишлаб чиқилди.

5. Экологик ва иқтисодий ҳисоб-китоблар амалга оширилди: “Phragmites australis” ёқиш натижасида атмосфера ҳавосига етказилган зарар миқдори 224 550 970 сўмни ташкил этиши аниқланди, АИ-80, АИ-95 ва биоэтанолни компаундлаб, Е8 автомобил бензинини ишлаб чиқаришдаги 1 литр учун 8 904 сўмни ташкил этди, бу Ўзбекистон илмий-техник комплексининг жадал ривожланишига ҳисса қўшадиган юқори қўшимча қийматга эга янги маҳсулотларни олиш ва замонавий чиқиндисиз ишлаб чиқаришни яратишга, шунингдек, янги иш ўринларини яратишга имкон беради.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 02/30.12.2019.К/Т.35.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

ДЖИЗАКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МАНСУРОВ ОЛИМ ПАРДАБОЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИСАДКИ ИЗ
“PHRAGMITES AUSTRALIS” ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ
АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ**

02.00.08 – Химия и технология нефти и газа

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

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2023.4.PhD/T4081.

Диссертационная работа выполнена в Джизакском политехническом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице научного совета (ionx@academy.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель: Адизов Бобиржон Замирович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: Исмаилов Ойбек Юлибаевич
доктор технических наук

Мухторов Нуриддин Шамшидинович
доктор технических наук

Ведущая организация: Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится в 15 август 2024 года в 10:00 часов на заседании Научного совета DSc.02.30.12.2019.K/T35.01 при Институте Общей и неорганической химии по адресу: 100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77а. Тел.: (+99871)262-56-60, факс: (+99871)262-79-90, e-mail: ionx@academy.uz

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института Общей и неорганической химии за №17, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77а., тел.: (+99871)262-56-60), факс: (+99871) 262-79-90).

Автореферат диссертации разослан 31 июль 2024 года.
(реестр протокола рассылки №17 от 31 июль 2024 года.)



Закиров Б.С.
Председатель научного совета по присуждению
ученой степени, д.х.н.

Салиханова Д.С.
Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученой степени, д.т.н.

И.Д.Эшметов
Зам.председателя научного семинара при научном совете
по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всем мире проводятся исследования по получению биотоплива и улучшению его свойств, а также по повышению стабильности детонации с использованием кислородных добавок к существующим автомобильным бензинам. Это связано с тем, что в настоящее время увеличение количества автотранспортных средств вызывает рост спроса на различные виды топлива и большое внимание уделяется снижению негативного воздействия топлива на окружающую среду. В то же время важно предотвратить выброс CO_2 в окружающую среду путем получения биотоплива перерабатывая существующей в нашей республике биомассы и использования ее в качестве добавок, с целью улучшения экологических и эксплуатационных свойств существующих автомобильных бензинов.

В мире получение биотоплива и кислородсодержащих добавок является сложным процессом, в каждом случае проводятся научные исследования по разработке энергоэффективной и высокоэффективной технологии переработки биомассы. В связи с этим, особое внимание уделяется совершенствованию технологии переработки биомассы; получению новых видов биотоплива и кислородсодержащих присадок или создание их композиций; изучению закономерностей механизмов действия кислородсодержащих присадок, которые используются для улучшения детонационных свойств автомобильных бензинов; необходимости разработки оптимальных условий получения стабилизирующих добавок, улучшающих адгезионные свойства нефтяного битума на основе лигноцеллюлозосодержащего сырья.

В республике получены научно-практические результаты производства нефтепродуктов, в частности автомобильного бензина, направленные на введение кислородсодержащих соединений с улучшением их экологических и эксплуатационных свойств. В новой стратегии развития Республики Узбекистан, поставлены задачи по «широкому внедрению инноваций в экономику, развитию кооперационных связей промышленных предприятий и научных учреждений»¹. В связи с этим большое значение имеют научные исследования, проводимые с целью получения присадок для автомобильных бензинов на основе кислородных соединений, улучшающих экологические и эксплуатационные свойства, на повышение фазовой стабильности системы бензин-биоэтанол, то есть на предотвращение таких процессов, как образование осадка, коагуляция, адгезия.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», № УП-2614 от 28 сентября 2016 года «О мерах по стимулированию и увеличению

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28-января 2022 года № ПФ-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы»

производства экспортно-ориентированной готовой продукции на основе глубокой переработки углеводородного сырья в 2016-2020 годах», № УП-3246 от 29 августа 2017 года «О мерах по совершенствованию экспортно-импортной деятельности организаций химической промышленности» и в Постановлении Кабинета Министров № 297 от 11 апреля 2019 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию отрасли производства древесностружечных плит и их альтернативных видов», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. В мире проводятся целенаправленные исследования в области получения кислородсодержащих присадок для биотоплив и автомобильных бензинов, включая получение стабилизирующих добавок, улучшающих адгезионные свойства нефтяного битума из возобновляемых сырьевых отходов активно проводятся работы учёными Olivia A. Perederic, Bertram Muchan, Давыдовой С.А., Джолдошевой Т.Д., Шахматовой К.Л., Мухачевой Г.С., Хариной М.В., Холькиной Ю.И., Нуридиновой Р.М. и другими.

Получение биотоплива и повышению показателей качества автомобильных бензинов путем переработки биомассы в Узбекистане проведенны научные исследования А.Т. Джалиловым, М.С. Туробжоновым, Г.Р. Нарметовой, Б.Н. Хамидовым, Ш.М. Сайдахмедовым, Н. Ш. Мухторовым, А.С. Бердыевым, Б.З. Адизовым, Х.М. Махмудовым и др.

Важно отметить, что до настоящего времени не проводилась переработка «*Phragmites australis*» для утилизации растительных отходов, снижения их негативного воздействия на окружающую среду, а также применения их в качестве кислородсодержащих присадок. Импорт присадок, улучшающих детонационную стойкость автомобильного бензина, приводит к удорожанию стоимости автомобильного бензина. Данная диссертация посвящена изучению и получению кислородсодержащих присадок, улучшающих детонационную стойкость автомобильных бензинов путем переработки отходов лигнинцеллюлозного материала (ЛЦС), а также решению проблем производства стабилизирующих добавок, улучшающих адгезионные свойства нефтяного битума, что позволит повысить технико-экономические показатели в этой отрасли.

Связь исследования с планами научно-исследовательской работы высшего учебного заведения, в котором выполняется диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ хозяйственного договора Джизакского политехнического института «Испытания и сертификация строительной продукции».

Цель исследования является разработка безотходной технологии получения присадки для автомобильных бензинов, улучшающей экологические и эксплуатационные свойства, из возобновляемой биомассы.

Задачи исследования:

разработка универсальной структурно-методической схемы и обоснование эффективного метода комплексной переработки "Phragmites australis";

обоснование условий ферментативного гидролиза и спиртовой экстракции переработанного сырья для максимальной производительности биоэтанола;

изучение влияния полученного биоэтанола на экологические и эксплуатационные показатели бензина, при применении в качестве кислородсодержащей добавки, повышающей устойчивость бензина к детонации;

изучение влияния биоэтанола в различных концентрациях на фазовую и индукционную стабильность автомобильного бензина марки АИ-80;

изучение возможности использования лигнинцеллюлозных материалов в качестве активного компонента стабилизирующей добавки для улучшения адгезионных свойств битума;

разработка безотходной технологии получения стабилизирующей добавки, улучшающей экологические и эксплуатационные свойства автомобильных бензинов, а также адгезионные свойства битума;

оценка экологической безопасности разработанной технологии и ожидаемого эффекта от ее применения.

Объектами исследования являются «Phragmites australis» и полученный на их основе биоэтанол, стабилизирующая добавка, улучшающая адгезионные свойства битумов и автомобильные бензины: АИ-80, АИ-92, АИ-95 и Е8.

Предметом исследования получение биоэтанола, стабилизирующих добавок, улучшающих адгезионные свойства нефтяного битума и антидетонационные свойства автомобильных бензинов АИ-80 и АИ-95 композитированием и их влияние на механизм и качество.

Методы исследования. При выполнении диссертационной работы были использованы современные методы физико-химических и биотехнологических исследований. Результаты исследований были подтверждены экспериментальными данными, полученными на универсальном лабораторном реакторе Parr (Instrument Company, США), инструментальных методов анализа (ИК-спектроскопия, газожидкостная хроматография). Обработка результатов исследования проводилась с использованием методов статистического анализа (версии 5.0 и 7.0 программы Statistica).

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

разработан способ получения биоэтанола из "Phragmites australis" и структурно-методологические основы его циклической переработки;

выявлено, что повышение октанового числа автомобильного бензина марки АИ-80 на 1,7 пункта при добавлении биоэтанола в размере 1%, при добавлении до 8%, этот показатель составил 6,4 пункта;

установлено, что повышая октановое число бензина АИ-80 смешивая в оптимальных пропорциях биоэтанол - 8%, АИ-95-20%, АИ-80-72% получен автомобильный бензин категории Е8 (АИ-92);

доказано, что при добавлении отходов, образующихся при получении присадок, в качестве стабилизирующих добавок для улучшения адгезионных свойств битума (ЛЩБ), связующие свойства увеличились до 0,09, в то время как глубина погружения битума в слой снизилась до 2,8 мм;

разработана технология получения присадки и автомобильного бензина Е8 (АИ-92) путем его компаунда с бензинами АИ-80 и АИ-95.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана технология получения ценных продуктов, путем комплексной переработки “*Phragmites australis*”: кормов, биоэтанола, автомобильного бензина категории Е8, стабилизирующих добавок для улучшения адгезионных свойств нефтяных битумов;

предложено производство автомобильного бензина Е8 (АИ-92) путем компаунда биоэтанола с бензинами марки АИ-80, АИ-95.

Достоверность результатов исследования подтверждены с использованием современного лабораторного оборудования и приборов, стандартизированных и инструментальных методов анализа. Кроме того, данные, полученные в работе, соответствуют аналогичным результатам других исследователей. Результаты представлены со сравнительной оценкой и анализом полученных данных, а также подтверждены патентом РФ. При проведении анализов проводилась статистическая обработка результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в использовании биоэтанола при получении автомобильного бензина категории Е8 на основе присадок, улучшающие его экологические и эксплуатационные свойства и тем самым улучшения экологические особенности бензина. В связи с этим исследования доказано повышение октанового числа автомобильного бензина, смешанного с биоэтанолом, что является основой для получения детонационно-фазоустойчивого, высокооктанового, экологически чистого автомобильного бензина.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке технологии получения связующих добавок для улучшения антидетонационных свойств биоэтанола, автомобильных бензинов, и для свойств адгезии битумов, а также в подготовке магистров и бакалавров в процессе обучения в учебных заведениях по направлению “Нефтегазохимия и химическая технология”.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по производству из “*Phragmites australis*” биоэтанола, кислородосодержащих присадок для автомобильных бензинов и стабилизирующих добавок для улучшения адгезионных свойств битума:

технология применения биоэтанола в качестве добавки к автомобильному бензину включена в перечень перспективных разработок для внедрения ООО "Ферганский нефтеперерабатывающий завод" на 2025-2027 годы (справка №02-03-01/112 от 16 апреля 2024 года ООО "Ферганский нефтеперерабатывающий завод"). В результате при добавлении 8% биоэтанола в автомобильный бензин АИ-80 октановое число повышается на 6,4 пункта;

технология получения биоэтанола и дополнительного материала, для стабилизирующего щебеночно-мастичного асфальтобетона, путем переработки "Phragmites australis", включена в перечень перспективных разработок для внедрения ООО "Ферганский нефтеперерабатывающий завод" на 2025-2027 годы (справка №02-03-01/112 ООО "Ферганский нефтеперерабатывающий завод" от 16 апреля 2024 года). В результате удалось увеличить связующие свойства битума с поверхности щебня с 4,0 до 4,9.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 10 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликована 21 научная работа, из них 1 патент и 5 научных статей, в том числе 3 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций (PhD).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы. Объем диссертации составил 109 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проводимого исследования, цели и задачи исследования, объект и предмет исследования, показано соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта теоритическая и практическая значимость полученных результатов, внедрение результатов исследования, представлены опубликованные работы и информация о структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Современное состояние и методы получения биотоплива путем переработки "Phragmites australis"**», рассматриваются проблемы загрязнения окружающей среды "Phragmites australis", перспективы использования лигнинцеллюлозной биомассы (ЛЦБ) для получения присадки, из каких компонентов состоит лигнинцеллюлозная биомасса (ЛЦБ), основные этапы производства присадки из ЛЦБ, структура ЛЦБ, методы обработки ЛЦБ, экологические аспекты присадки, преимущества биотоплива, технология производства и применения присадки, а также, рассмотрены вопросы анализа современных направлений

и тенденций в мире о добавлении биоэтанола в качестве присадки для автомобильных бензинов. Изучены способы получения присадки и её применение в автомобильных бензинах, а также проанализирована научно-техническая литература.

Во второй главе диссертации «**Способы получения присадок на основе биоэтанола и анализ методов их влияния на экологические и эксплуатационные свойства автомобильных бензинов**», приводятся разработанная структурно-методологическая схема исследования, сведения о характеристиках сырья и материалов, технологическом оборудовании, используемом в процессе исследования, методах исследования, технологическом расчете получения присадки для автомобильных бензинов, определение физико-механических и эксплуатационных свойств щебеночно-мастичного асфальтобетона, физико-химических свойств путем добавления биоэтанола в качестве присадки к автомобильному бензину марки АИ-80.

В третьей главе диссертации «**Исследование влияния полученной присадки путем переработки “Phragmites australis” на экологические и эксплуатационные свойства местных автомобильных бензинов**», приводятся данные по переработке “Phragmites australis” и получению присадки для автомобильного бензина на их основе, а также результаты исследования полученного образца.

По химическому составу отходы “Phragmites australis” используемые в качестве сырья, это обычный сухой тростник представляет собой гораздо более сложный комплекс структурных биополимеров, в основном полисахаридов и лигнина. Химический состав “Phragmites australis” (сухой остаток, масс. %): целлюлоза ($44,5 \pm 2,2$), пентозаны ($28,2 \pm 1,4$), лигнин ($20,6 \pm 1,0$), остаток ($6,7 \pm 0,3$). На первом этапе отход “Phragmites australis” (ОТО) обрабатывается двумя способами в 8 формах:

- *Способ 1А.* Измельченные ОТО подвергают процессу щелочной делигнификации при атмосферном давлении и температуре 90°C в течение 5 часов с использованием 2%-ного раствора гидроксида натрия. Полученный субстрат отделяют с помощью вакуум-фильтра. После этого полученный субстрат промывают дистиллированной водой, доводя рН до значения 7;

- *Способ 2А.* После обработки по способу 1А субстрат выдерживают в автоклаве в течение 25-30 минут при температуре $130-140^{\circ}\text{C}$ и влажности 70-90%. Таким образом, выполняются 2 способа.

- *Способ 1Б.* Как и в способе 1А, используется только 4% раствор гидроксида натрия;

- *Способ 1С.* Как и в способе 1А, используется только 6% раствор гидроксида натрия;

- *Способ 1Д.* Как и в способе 1А, используется только 8% раствор гидроксида натрия;

Зависимость остатков “Phragmites australis” от способа обработки сахарного субстрата в процессе ферментативного гидролиза после обработки, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость доли и концентрации биоэтанола от способа переработки

Субстраты	Продукты		
	Концентрация биоэтанола, об. %	Выход биоэтанола по теории, масс. %	Выход биоэтанола из ОТО, дал/т
Способ 1А	1,15	31,5±1,5	9,8±0,4
Способ 2А	1,32	36,1±1,8	11,2±0,5
Способ 1Б	1,46	37,4±1,8	11,9±0,6
Способ 2Б	1,7	43,5±2,1	13,9±0,7
Способ 1С	1,97	46,8±2,3	15,5±0,7
Способ 2С	2,23	53,0±2,6	17,5±0,8
Способ 1Д	1,89	45,8±2,2	13,6±0,6
Способ 2Д	2,15	52,0±2,6	15,5±0,7

В заключение можно сказать, что доля биоэтанола на 1 тонну крахмала составила 17,5 дал для субстрата 2С и всего 15,8 дал для субстрата 2Д соответственно. После процесса ферментации четырех видов комбинационно переработанных субстратов был проведен процесс брожения спирта, результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты спиртового брожения

Субстраты	Показатели, %						
	Выход на стадии обработки, %	Крепость бражки, об. %	Выход РВ, %	Концентрация РВ, г/л	Выход биоэтанола, % от массы субстрата	Выход биоэтанола %, от концентрации РВ	Выход биоэтанола из 1 т сырья, дал
Способ 2А	64,6±3,2	1,8±0,1	79,5±3,9	26,5±1,3	35,7±1,7	40,4±2,0	11,2 ± 0,5
Способ 2Б	62,0±3,1	2,2±0,1	85,8±4,2	28,6±1,4	42,9±2,1	45,0±2,2	13,9 ± 0,6
Способ 2С	59,8±2,9	2,4±0,1	91,5±4,5	30,5±1,5	52,5±2,6	51,6±2,5	17,5 ± 0,8
Способ 2Д	54,9±2,7	2,4±0,1	84,6±4,2	28,2±1,4	47,4±2,3	50,4±2,5	15,5 ± 0,7

В зависимости от способа переработки сырья полученные субстраты привязываются к получению биоэтанола. В зависимости от продуктивности РВ в результате ферментативного гидролиза субстрата они могут быть расположены последовательно в порядке уменьшения, приведенном ниже: 2А>2Д>2Б>2С.

Показатели качества образцов биоэтанола представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели качества биоэтанола

Субстраты	Содержание компонентов				
	Массовая концентрация альдегидов, мг/дм ³	Массовая концентрация эфиров, мг/дм ³	Массовая концентрация сивушного масла, мг/дм ³	Содержание метанола, % об.	
Способ 2А	3800±200	1000±200	1700±100	0,005±0,001	
Способ 2Б	7100±500	2100±200	2700±500	0,006±0,001	
Способ 2С	500±200	600±200	2500±500	0,003±0,001	
Способ 2Д	2600±700	750±100	3100±500	0,003±0,001	
Этиловый спирт ГОСТ 17299-78	А марки	<200	<80	<500	<0,1
	Б марки	<350	<180	<1000	<0,1

В результате наших исследований был получен автомобильный бензин категории Е8, полученный путем добавления биоэтанола, в местный бензин марки АИ-80. Для проверки физических свойств полученного образца был определен его фракционный состав в соответствии с ГОСТ 2177. Фракционный состав полученного образца представлен в таблице 4.

Таблица 4

Результат эксперимента по добавлению биоэтанола в автомобильный бензин марки АИ-80

№	Наименование показателей по НД	Значение показателей		НД на методы испытаний	Соответствие показателей
		По НД	Е8		
1	Определение октанового числа: О.Ч.Л.У. Не менее:	80,0	87,5	ГОСТ 8226	Соответствие
2	Внешний вид	чистый, прозрачный	чистый, прозрачный	Согласно пункта 7.3 стандарта	Соответствие
3	Плотность 20 °С, кг/см ³ , не менее:	725,0	750,4	ГОСТ 3900	Соответствие
4	Фракционный состав - температура начала перегонки, °С - пределы перегонки - 10%, °С, не выше: - 50%, °С, не выше: - 90%, °С, не выше: - конец кипения, °С, не выше: - объемная доля остатка в колбе, %, не более: - потери, %, (по обему), не более:	35 75 120 190 215 2,0 4,0	38 55 90 150 180 1,2 3,0	ГОСТ 2177	Соответствие

Начальная температура кипения автомобильного бензина по ГОСТу составляет 35°С, у полученного автомобильного бензина Е8 температура кипения составила 38°С. Основная причина этого может быть объяснена присутствием соединений кислорода в составе присадки, добавляемой в бензин. Предел перегонки фракции до 10%, температура по стандарту составила 75°С. Температура автомобильного бензина Е8 составила 55°С. Также была определена конечная температура кипения в соответствии с

ГОСТ-2177, автомобильный бензин Е8 был получен при температуре 180°C. Было обнаружено, что содержание автомобильного бензина Е8 в соответствии с ГОСТ 33117-2014 изменилось до 65,4 кПа.

Согласно результатам, полученным с помощью ИК-спектрометра, ИК – спектр образца бензина марки АИ-80 с добавлением 8% полученной присадки (биоэтанола 97%), представлен на рисунке 1.

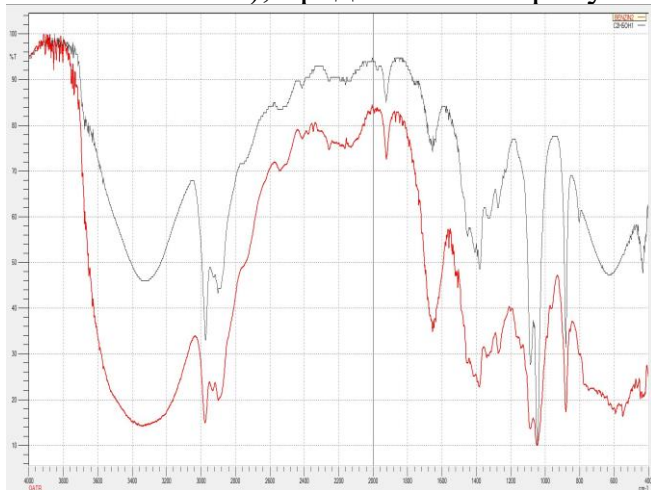


Рис. 1. ИК-спектр автомобильных бензинов марок АИ-80 и Е8

По всем показателям полученный автомобильный бензин Е8 соответствовал требованиям УзГОСТА 3031-15. В ходе исследований было изучено влияние биоэтанола на октановое число местного бензина марки АИ-80.

Представленные результаты исследования, показывают, что биоэтанол оказывает значительное влияние на октановое число бензина.

При этом октановое число автомобильного бензина марки АИ-80 повышалось на 1,7 пункта при добавлении биоэтанола в количестве 1%, в то время как при добавлении до 10% этот показатель составлял 7,1 пункта. Результаты влияния биоэтанола на детонационную стойкость отечественного автомобильного бензина марки АИ-80 представлены на рисунке 2.

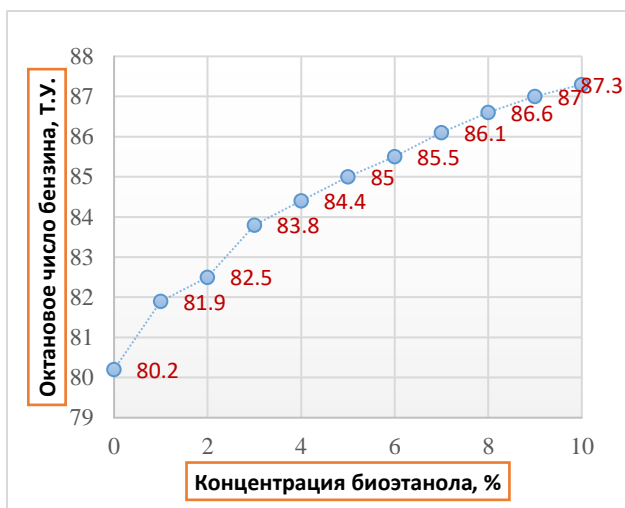


Рис. 2. Влияние биоэтанола на октановое число автомобильного бензина марки АИ-80

Таблица 5
Результаты исследования по определению периода индукции образца бензина на основе АИ-80 и БЭ

№	Вид бензина	Индукционный период, мин
1	АИ-80	945
2	Е1	902
3	Е2	865
4	Е3	796
5	Е4	712
6	Е5	685
7	Е6	600
8	Е7	533
9	Е8	468
10	Е9	422
11	Е10	385

Когда концентрация биоэтанола в бензине увеличивалась более чем на 10%, смесь бензин – спирт стала непрозрачной. Поэтому увеличение концентрации биоэтанола в бензине было прекращено. Поскольку это помутнение является визуальным, при оценке физико-химических свойств бензина целесообразно определить оптимальную концентрацию биоэтанола в

бензине, индукционный период настаивания бензина. Из этого следует, что период выдержки нового образца бензина, полученного на основе биоэтанола, был определен в соответствии со стандартом ASTM D 525, и полученные результаты приведены в таблице 5. В данном случае пробы бензина, взятые на основе бензина и биоэтанола, были условно названы E1-E10 в соответствии с концентрацией биоэтанола.

Результаты исследований по определению индукционного периода смеси биоэтанол – бензин при добавлении спирта в бензин начали показывать уменьшение периода ее индукции, и когда концентрация биоэтанола в бензине достигла 9%, было показано, что период его индукции не соответствует стандарту. Таким образом, максимальное содержание биоэтанола в местном бензине марки АИ-80, полученном на основе проведенных исследований, было равным 8%, и результаты исследования показали возможность производства автомобильного бензина категории E8 на основе этой смеси.

При этом стоит отдельно отметить, что количество биоэтанола в автомобильном бензине можно еще больше увеличить, добавив различные стабилизаторы, и на их основе можно получать автобензины E10, E15 и даже E30.

Таким образом, методом исследования на основе отечественного АИ-80 и биоэтанола, полученного на основе тростника в ходе исследований, был получен образец автомобильного бензина категории E8 с октановым числом 86,6, индукционным периодом 468 минут. Также было исследовано влияние биоэтанола на экологические свойства бензина.

Полученный образец оксигенатного бензина E8 был протестирован с помощью газоанализатора ГИАМ-29М-4 на автомобиле седан “Tracker”, произведенном на заводе UZAUTO MOTORS (таблица 6).

Таблица 6

Получены результаты испытаний образца автомобильного бензина E8 на стенде газоанализатора ГИАМ-29М-4

Комплектация автомобиля	Частота вращения коленчатого вала	Требования		Образец автомобильного бензина E8	
		Оксид углерода, %	УВ, млн ⁻¹	Оксид углерода, %	УВ, млн ⁻¹
Автомобили категории M2, M3, N2, N3, транспортные средства, не оборудованные устройством нейтрализации токсичных газов (Tracker)	n_{min}	3,5	2500	3,3	2145
	n_{max}	2,0	1000	1,7	925

Результаты проведенного исследования показали, что автобензин E8, полученный на основе отечественного автомобильного бензина марки АИ-80 и биоэтанола, полностью соответствует нормам современных экологических требований.

Образец автомобильного бензина марки E8, из которого были получены результаты исследования, был протестирован с помощью газоанализаторного стенда ГИАМ-29М-4, и было установлено, что частота циркуляции коленчатого клапана автомобиля n_{min} и n_{max} соответствует требованиям

стандартов по оксиду углерода и углеводородам, содержащимся в газах, выходящих из автомобиля.

Физико-химические свойства автомобильного бензина марки АИ-92, произведенного Бухарским нефтеперерабатывающим заводом, в соответствии О'z DSt 3031:15 и разработанного в результате наших исследований автомобильного бензина марки Е8, представлены в таблице 7.

Таблица 7

Экологические и эксплуатационные свойства автомобильного бензина Е8 и АИ-92

№	Наименование показателей по НД	Е8 (АИ-92)	АИ-92
1.	Внешний вид	красноватый, чистый, прозрачный	желтоватый, чистый, прозрачный
2.	Устойчивость к детонации:	О.Ч.Л.У.	92,2
		О.Ч.М.У.	-
3.	Плотность при, 20°C гр/см ³	0,790	0,778
4.	Испытание на медной пластине	устойчивый	устойчивый
5.	Количество механических примесей	нет в наличии	нет в наличии
6.	Фракционный состав /		
	-температура начала перегонки, °С, не ниже:	38	35
	-10% пределы перегонки, °С, не выше:	55	50
	-50% пределы перегонки, °С, не выше:	90	105
	-90% пределы перегонки, °С, не выше:	150	152
	-конец кипения, °С, не выше:	185	180
	-объемная доля остатка в колбе, %, не более:	1,2	1,4
	-остаток и потери, %, (по объему), не более:	3,0	3,0
7.	Массовая доля серы, %	0,0001	0,0002
8.	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	нет	нет
9.	СО ₂ , кг/л	2,1	2,2
10.	Количество смолы, мг/100 см ³	1120	1170

Как видно из представленных данных, новый состав автомобильного бензина Е8 частично отличается по свойствам от бензина марки АИ-92. Следует отметить, что содержание смол в полученном автомобильном бензине Е8 было значительно снижено на 100 см³ до 1020 мг. Этот показатель подтверждает, что образец улучшил фазовую стабильность полученного бензина. Снижение содержания смол в образце бензина категории Е8 может быть выражено добавлением в него биоэтанола.

В заключение можем рассмотреть образец автомобильного бензина Е8, взятый в соответствии с приведенными данными, в качестве альтернативного топлива отечественному автомобильному бензину марки АИ-92 с точки зрения его физико-химических свойств и фазовой стабильности.

Желательно использовать отходы переработки “Phragmites australis” в качестве добавки для битума, чтобы улучшить его адгезионные свойства.

Для создания верхних слоев дорожных покрытий, приготовленных на основе ГОСТ 31015-2002, мы провели эксперименты на трех образцах, которые способствуют предотвращению вытекания битума с поверхности

минеральных материалов в качестве стабилизирующей добавки из лигнинцеллюлозного материала.

Минеральный состав ЩМА и структурный состав стабилизирующей добавки приведены в таблице 8.

Таблица 8

Состав щебеночно–мастичного асфальтобетона

Наименование материалов		Состав минеральной части ЩМА (% масс.)		
		1	2	3
Щебень диаметром от 15 до 20 мм		45		
Щебень диаметром от 10 до 15 мм		18		
Щебень диаметром от 5 до 10 мм		10		
Песок		16		
Минеральный наполнитель		11		
Компоненты, % масс.				
Стабилизирующая добавка:				
- ЛЦС материал	92,0	0,5	1,0	1,5
- битум БНД 70/100	8,0			
Битум БНД 70/100		7,5	7,0	6,5

Данные, приведенные в таблице 8, показывают, что ЩМА оставался неизменным для трех подготовленных образцов состава минеральной части, при этом количество материала ЛЦС и стабилизирующей добавки, состоящей из битума БНД класса 70/100, варировалось от 0,5 до 1,5%.

Физико-механические показатели ЩМА представлены в таблице 9.

Таблица 9

Физико-механические показатели ЩМА

Наименование показателя	ГОСТ 31015-2002	Значения		
		1	2	3
Содержание воздушных пустот, % - для образцов, изготовленных в лаборатории	от 2,0 до 4,0	3,5	2,9	2,5
Средняя глубина колеи, мм	не более 4,0	4,0	3,5	2,8
Стекание вяжущего, %	не более 0,20	0,07	0,08	0,09
Сцепление битумного вяжущего с поверхностью щебня, баллы	не ниже 4,0 баллов	4,2	4,4	4,9

Для улучшения адгезионных свойств битума использовались стабилизирующие добавки, которые различаются по своим физико-механическим и эксплуатационным свойствам в зависимости от состава материала ЛЦС.

Таким образом, проведенные исследования по подбору состава стабилизирующей добавки и положительные результаты, полученные при оценке физико-химических и эксплуатационных свойств ЩМА, служат основанием для выпуска опытной партии стабилизирующей добавки для улучшения адгезионных свойств битума и ЩМА на ее основе.

В работе также была дана оценка ущерба окружающей среде от сжигания “Phragmites australis”.

Общий ущерб от выброса загрязняющих веществ в результате сжигания “Phragmites australis” составляет 140 344 359 сум.

На основании многолетних статистических наблюдений было установлено, что затраты на тушение пожаров составляли в среднем 31-33%, а затраты на ликвидацию последствий пожара - 27-29%. Соответственно, косвенный ущерб в результате рассматриваемого пожара рассчитывается со следующими значениями: – затраты на тушение - 44 910 192 сум; - ликвидация последствий пожара - 392 96 418 сум.

Таким образом, общая сумма ущерба, причиненного пожарами “Phragmites australis” на 88 000 гектарах, составляет 224 550 970 сум.

Среднегодовой ущерб, ожидаемый Республике Узбекистан от пожаров “Phragmites australis”, в настоящее время оценивается в 203 676 238 сум. Использование комплексного метода переработки “Phragmites australis” снижает этот ущерб, получается ценная продукция и создаются дополнительные рабочие места на новых предприятиях, что принесет дополнительный доход в бюджет Республики.

В четвертой главе диссертации, под названием «Разработка безотходной технологии получения присадки, улучшающей экологические и эксплуатационные свойства автомобильных бензинов», приведено получение присадок улучшающих свойства автомобильных бензинов и определена экономическая эффективность от их применения.

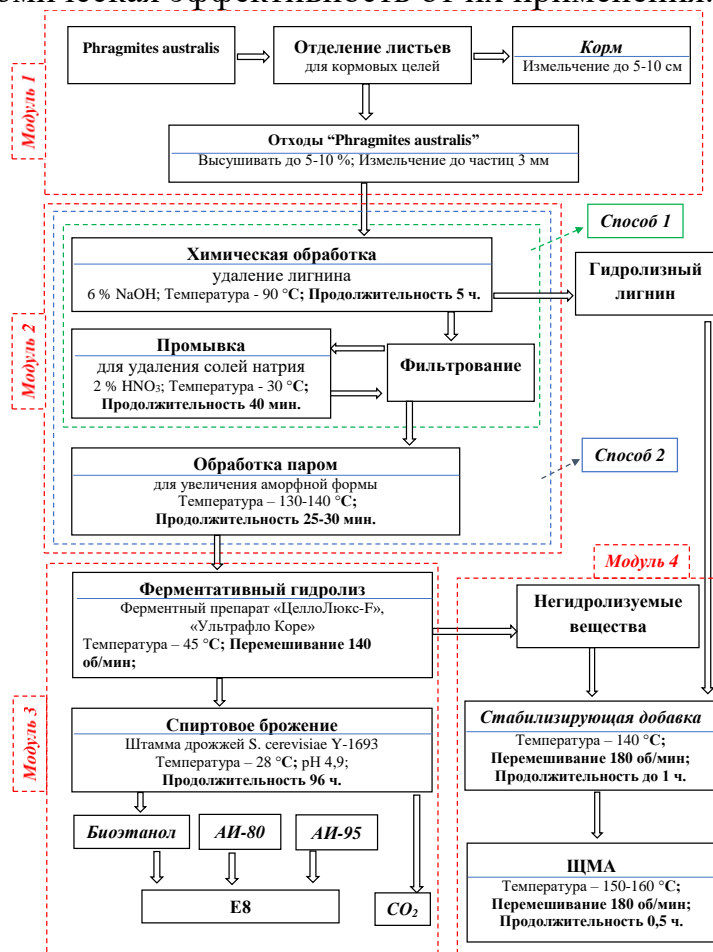


Рис. 3. Блок-схема переработки “Phragmites australis” для получения присадки

В результате лабораторных исследований была предложена блок-схема получения присадки из остатков “Phragmites australis” и стабилизирующей добавки для улучшения адгезионных свойств битума. Блок-схема комплексной технологии переработки “Phragmites australis” с получением ценных продуктов представлена на рисунке 3.

В ходе лабораторных исследований получения ценной продукции было предложено базовое оборудование и разработана технологическая схема его комплексной переработки, основанная на схеме комплексной технологии переработки “Phragmites australis”. Основная аппаратурно-технологическая схема получения автомобильного бензина E8 с комплексной переработкой “Phragmites australis” в промышленности показана на рисунке 4.

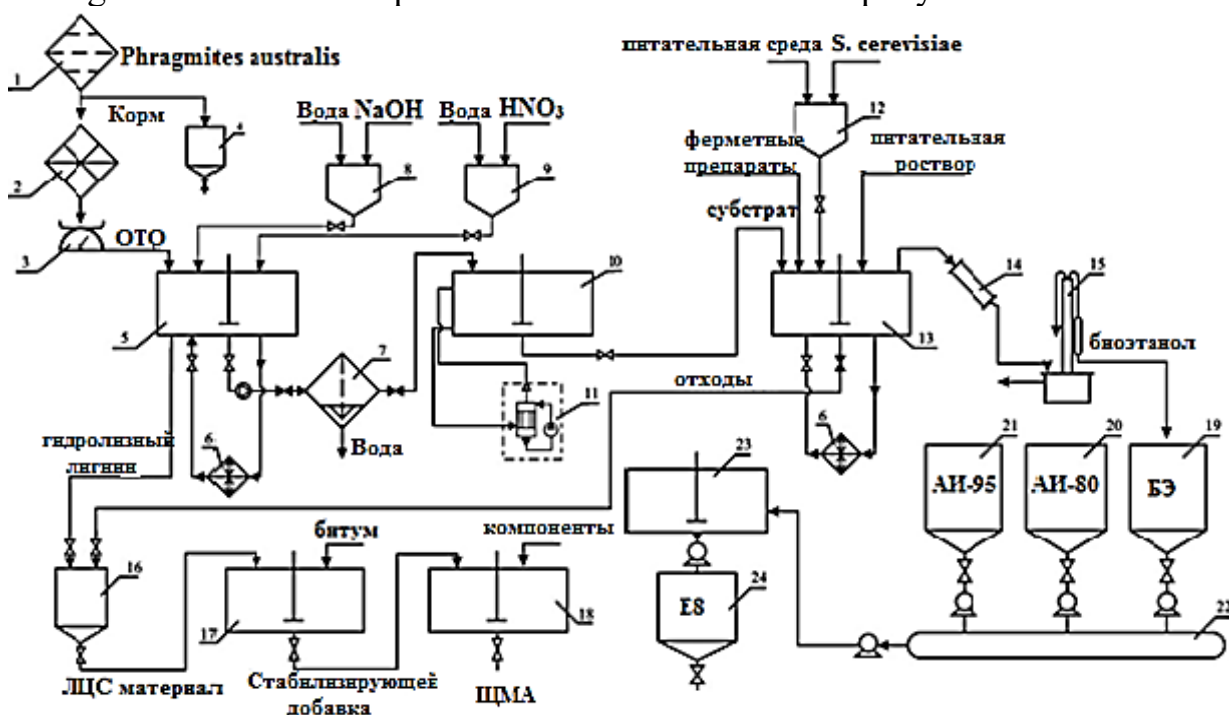


Рис. 4. Технологическая схема производства автомобильного бензина категории E8 на основе “Phragmites australis”:

- 1 – устройство для сортировки материалов; 2 – устройство для измельчения; 3 – весы; 4 – сборник корма; 5 – реактор для переработки сырья; 6 – термостат; 7 – вакуумный фильтр; 8 – ёмкость для приготовления щелочи; 9 – ёмкость для приготовления кислоты; 10 – реактор для обработки паром; 11 – паровое устройство; 12 – электрогенератор; 13 – биореактор; 14 – дистиллятор, 15 – дегидрататор, 16 – сборник побочных продуктов, 17 – смеситель, 18 – термореактор, 19 – сборник биоэтанола, 20 – ёмкость для АИ-80, 21 – ёмкость для АИ-95, 22 – горизонтальный смеситель, 23 – вертикальный смеситель, 24 – ёмкость автомобильного бензина E8.

Предлагаемая технология характеризуется комплексной переработкой сырья с максимальным извлечением полезных компонентов, что значительно снижает общую стоимость биоэтанола за счет реализации трех побочных продуктов: углекислого газа, стабилизирующих добавок и кормов для животных. Наиболее важной частью побочных продуктов является дополнение к битуму.

Приблизительная смета стоимости биоэтанола приведена в таблице 10.

Таблица 10

Проектная калькуляция себестоимости биоэтанола

Статьи затрат	Затраты	
	на 1 л биоэтанола, сум.	на годовой выпуск, тыс. сум.
Сырье и материалы	1 816,29	14 239 713,0
Топливо и энергия на технологические цели	831	6 515 040,0
Зарплата рабочих	338	2 649 920,0
Отчисления на страховые взносы	102	799 680,0
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	1243	9 745 120,0
Цеховые расходы	349	2 736 160,0
Цеховая себестоимость	4679	36 683 360,0
Общезаводские расходы	286	2 242 240,0
Заводская себестоимость	4965	38 925 600,0
Попутная продукция (Углекислый газ):	60	470 400,0
Стабилизирующая добавка	500	3 920 000,0
Корм	190	1 489 600,0
Производственная себестоимость	4215	33 045 600,0
Коммерческие расходы	180	1 411 200,0
Полная себестоимость	4395	34 456 800,0

Согласно полученным данным, цена на биоэтанол от “Phragmites australis” составляет 51 000,0 сум/дал (по состоянию на февраль 2023 года). На основе этих данных был проведен расчет финансовых результатов (таблица 11).

Таблица 11

Расчет финансовых результатов

Показатели	Величина показателя
Выручка по оптовым ценам, тыс. руб.	399 840 000,00
Полная себестоимость годового выпуска, тыс. руб.	344 568 000,00
Прибыль от реализации, тыс. руб.	55 272 000,0
Чистая прибыль, тыс. руб.	44 217 600,0
Рентабельность продукции, %	12,83
Рентабельность продаж, %	11,05

Затраты на бензин Е8, которые взяты исходя из стоимости БЭ присадки, автомобильного бензина марок АИ-80 и АИ-95, представлены в таблице 12.

Таблица 12

Эффективность производства автомобильного бензина Е8 посредством компаунда марок АИ-80, АИ-95 и биоэтанола

№	Продукты	Цена продукта	Количество, %	Затраты, в суммах
1	Автомобильный бензин марки АИ-80	8 200	72	5 904
2	Биоэтанол	5 000	8	400
3	Автомобильный бензин марки АИ-95	13 000	20	2600
Жами:			100	8 904

Приложение: Эти данные рассчитаны на основе показателей от 18.04.2024. Бензин марки АИ – 80 – 8200 сум, бензин марки АИ – 92 – 12000 сум, бензин марки АИ – 95 – 13000 сум, 1 литр 99,5%-ного дегидратированного БЭ-5000 сум.

Как видно из приведенной таблицы, затраты получения 1 литра автомобильного бензина марки Е8 (АИ-92) компаундированием АИ-80, АИ-95 и биоэтанола равны 8504 сум. Если эта сумма будет вычтена со стоимости автомобильного бензина марки АИ-92, то экономический доход составит:

$$12\ 000 - 8\ 904 = 3\ 096 \text{ сум}$$

Из результатов видно, что экономический эффект составляет 3,096 сум с каждого литра автомобильного бензина марки АИ-92, полученного на основе бензинов марки АИ-80, АИ-95 и биоэтанола.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Доказано, что переработав 1 тонну “*Phragmites australis*”, можно получить 17,5 дал/т присадки (биоэтанол), а его отходы использовать в качестве стабилизирующей добавки для улучшения адгезионных свойств нефтяного битума.

2. Получен бензин Е8 компаундированием отечественных автомобильных бензинов марки АИ-80, АИ-95 и биоэтанола и определено, улучшение его физико-химических и экологических свойств.

3. Установлено, что полученный образец бензина марки Е8 является альтернативным топливом для замены автомобильного бензина АИ-92, при испытаниях на стенде ГИАМ-29М-4 выявлено, что в выхлопных газах, содержание оксида углерода $n_{\min} - n_{\max}$ равно 3,3 – 1,7%, а углеводорода - 2,145-925 млн⁻¹, что соответствует установленным требованиям.

4. Разработана технологическая схема получения высокооктанового, кислородсодержащего автомобильного бензина Е8 (АИ-92), на основе полученной присадки и отечественных автомобильных бензинов.

5. Были проведены экологические и экономические расчеты: ущерб причиненный сжиганием “*Phragmites australis*” атмосферному воздуху составляет 224 550 970 сум, для производства 1 литра автомобильного бензина категории Е8, расход компаунда АИ-80, АИ-95 и биоэтанола, составил 8 904 сум. Это способствует быстрому развитию научно-технического комплекса Узбекистана, производству новых продукций с высокой добавленной стоимостью, созданию современных безотходных производств и новых рабочих мест.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREES
DSc.02.30.12.2019.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF GENERAL AND
INORGANIC CHEMISTRY**

JIZZAKH POLYTECHNIC INSTITUTE

MANSUROV OLIM PARDABOYEVICH

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING
ADDITIVES FROM "PHRAGMITES AUSTRALIS" TO IMPROVE
THE ENVIRONMENTAL AND OPERATIONAL PROPERTIES OF
GASOLINE**

02.00.08 - Chemistry and technology of oil and gas

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTOR OF SCIENCES (PhD)
IN TECHNICAL**

Tashkent – 2024

The dissertation subject of Doctor of philosophy (PhD) is registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with registration numbers B2023.4.PhD/T4081.

The dissertation work was performed at the Jizzakh Polytechnic Institute.


Abstract of the dissertation in three languages (uzbek, russian, english (summary)) posted on the website of the scientific council (ionx@academy.uz) and on the information and educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisors:	Adizov Bobirjon Zamirovich doctor of technical sciences, professor
Official opponents:	Ismailov Oybek Yulibaevich doctor of technical sciences Mukhtorov Nuriddin Shamshidinovich doctor of technical sciences
Leading organization:	Fergana Polytechnic Institute

The defence will take place 15 august 2024 at 10:00 o'clock the meeting of on-time scientific council DSc.02/30.12.2019 K/T.35.01 at General and inorganic chemistry institute (Adress: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulugbek district, Mirzo Ulugbek street, 77 a. Phone: (+99871)262-56-60, fax: (+99871)262-79-90, e-mail: ionx@academy.uz

The dissertation can be reviewed at can be reviewed at the information resource center of the General and inorganic chemistry, (is registered under №17). Adress: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulugbek district, Mirzo Ulugbek street, 77 a. Phone: (+99871)262-56-60, fax: (+99871)262-79-90.

Abstract of dissertation sent out on 31 july 2024 y.
(mailing report №17 dated 31 july 2024 y.)



B.S. Zakirov
Chairman of the on-time scientific Council
awarding scientific degrees,
doctor of chemical sciences, professor

D.S. Salikhanova
Scientific secretary of the on-time scientific
Council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

E.D. Eshmetov
Deputy Chairman of the Scientific Seminar at
the Scientific Council on the award of a scientific
degree, doctor of technical, prof

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The purpose of the research work is to develop a waste-free technology for obtaining a coating that improves the environmental and operational characteristics of automobile gasoline through the processing of renewable biomass.

The object of research work “Phragmites australis” and bioethanol obtained on their basis, a stabilizing additive that improves the adhesion properties of bitumen and automotive glands: AI-80, AI-92, AI-95 and E8 gasoline were obtained.

The scientific novelty of the dissertation research is as follows:

the method of obtaining bioethanol from “Phragmites australis” and the structural-methodological bases of its cyclic processing were developed;

the octane number of AI-80 car gasoline increased by 1.7 points when bioethanol was added in the amount of 1%, and when it was added up to 8%, this indicator was found to be 6.4 points;

the octane number of AI-80 gasoline is increased to obtain E8 (AI-92) gasoline, bioethanol-8%, AI-95-20%, AI-80-72% compounding was found to be the optimal condition;

it has been proven that when the waste from the laying process (LTC) is added as a stabilizing additive to improve the adhesion properties of bitumen, the bonding property has increased to 0.09, and the depth of road sinking has decreased to 2.8 mm;

the technology of obtaining E8 (AI-92) automobile gasoline was developed by compounding it into AI-80 and AI-95 automobile gasolines.

Introduction of the research results. Based on the scientific results on the production of bioethanol based on “Phragmites australis” oxygenated additives for automobile gasoline and stabilizer additives to improve the adhesion properties of bitumen:

the technology of using bioethanol as an additive to automotive gasoline is included in the ”List of promising developments for implementation in 2025-2027” of Fergana Oil Refinery LLC (certificate of Fergana Oil Refinery LLC dated April 16, 2024 Reference No. 02-03-01/112). As a result, it is possible to increase the octane number by 6.4 points by adding 8% bioethanol to AI-80 car gasoline;

the technology for obtaining bioethanol by processing "Phragmites australis" and producing a stabilizing additive to sheben-masticated asphalt concrete is included in the ”List of promising developments for implementation in 2025-2027” of LLC “Fergana Oil Refinery” (certificate of LLC ”Fergana Oil Refinery” No. 02-03-01/112 dated April 16, 2024). As a result, it is possible to increase the binding properties of bitumen from 4.0 to 4.9 on the surface of the cheben.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion and a list of references. The volume of the dissertation is 109 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАРИ РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Мансуров О.П., Адизов Б.З., Позилов М.Н., Хаджибаев Д.А., Технология получение биоэтанола из возобновляемого сырья // Научный вестник. ФерГУ. 2023. №6. С. 43-50. (02.00.00. №17).

2. Мансуров О.П., Адизов Б.З., Позилов М.Н., Журакулов М.М., Маллабоев О.Т. Использование гидролизного лигнина как компонент стабилизирующей добавки для щебёночно-мастичного асфальтобетона // Научно-технический журнал машиностроение. Андижанский машиностроительный институт. 2023. №3. С. 177-184. (ОАК Раёсатининг 2021-йил 30-декабрдаги 310/10-сон қарори билан ОАК илмий нашрлар рўйхатиға кимё, биология, фан тармоқлари бўйича миллий нашрлар сифатида киритилган).

3. Мансуров О.П., Кемалов А.Ф. Экологические аспекты этанола как биотоплива // Альтернативная энергетика и экология. 2023. №2 (407). С.93-100. (05.00.00. №11).

4. Mansurov O.P., Adizov B.D., Pozilov M.N., Naubeyev T.X. Bioetanolni AI-80 benzini ekologik va ekspluatasion xossalariga ta'siri // Qo'qon DPI. Ilmiy xabarlar-научный вестник. 2023. №6. С. 44-55. (ОАК Раёсатининг 2022-йил 30-апрелдаги 315/5-сон қарори билан ОАК илмий нашрлар рўйхатиға кимё, биология, фан тармоқлари бўйича миллий нашрлар сифатида киритилган).

5. Mansurov O.P., Adizov B.Z., Latipov X.R., Naubeyev T.X., Pozilov M.N. Ecologically Clean Fuel from Common Cane / International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 11, Issue 4, April 2024. P. 21687-21692. (05.00.00. №8).

6. Кемалов А.Ф., Кемалов Р.А., Мансуров О.П., Брызгалов Н.И., Джамалов З.З. Способ получения биоэтанола из тростника обыкновенного // Патент RU 2790725 С1 (28.02.2023).

II бўлим (II часть; part II)

7. Мансуров О.П., Кемалов Р.А., Джамалов З.З. Способ получения биомассы из растения (тростник, саломы и т.п) // «Инновации. Наука. Образование». – 2021. № 34. С. 482-487.

8. Мансуров О.П. Экологически чистое топливо из обыкновенного тростника // XLV Международной научно-практической конференции «Advances in science and technology». Москва, 2022. С. 44-46.

9. Мансуров О.П. Современная производства биоэтанол из обыкновенного тростника // Международной научной конференции «Концепции развития науки в современных условиях». Санкт-Петербург, 2022. С. 18-20.

10. Мансуров О.П., Джамалов З.З. Экологические аспекты этанола как биотоплива // XXVII Международной научно-практической конференции «Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации». Пенза, 2022. С. 25-28.

11. Мансуров О.П. Предварительного обработка лигноцеллюлозной биомассы для эффективного процесса производства биоэтанола // IV Международной научно-исследовательского конкурса «МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ ГОДА 2022». Пенза, 2022. С. 18-21.

12. Мансуров О.П. Environmental aspects of bioethanol production methods // Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics (EJPCM). 2022. Vol.13. P. 32-39.

13. Мансуров О.П. Двухступенчатая предварительная обработка обыкновенного тростника для производства биоэтанола // Eurasian journal of academic research. – 2022. Vol.2. P. 334-343.

14. Мансуров О.П., Додоев К.И., Адизов Б.З. Способ утилизация возобновляемого сырья для получения биоэтанола в Узбекистане // XXI Международной научно-практической конференции «Наука в современном мире: результаты исследований и открытий» 08 декабря 2023, г.-к. Анапа. С. 28-34.

15. Мансуров О.П., Адизов Б.З. Этанол из возобновляемого растительного сырья // Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы создания и использования высоких технологий переработки минерально-сырьевых ресурсов Узбекистана». 16-17 ноябр 2023. г. Ташкент. С. 152-153.

16. Мансуров О.П., Додоев К.И., Адизов Б.З. Применение лигноцеллюлозосодержащего материала в качестве компонента стабилизирующей добавки щебёночно-мастичного асфальтобетона // XI Международной научно-практической конференции «Наука и просвещение: актуальные вопросы, достижения и инновации». 2023. г. Пенза. С. 21-25.

17. Мансуров О.П., Додоев К.И., Адизов Б.З. Потенциального производства второго поколения биоэтанола из возобновляемого сырья // V Международного научно-исследовательского конкурса «Лучшая исследовательская статья 2024». 2024 г. в г. Пенза. С. 12-15.

18. Мансуров О.П., Адизов Б.З., Позилов М.Н., Латипов Х.Р., Еркинова З.А. Биоэтанолни автобензинлар учун биоқўшимча сифатида қўшишнинг замонавий йўналишлари ва тенденцияларини таҳлил қилиш // “Композицион, коррозияга қарши ва қурилиш материалларини маҳаллий хом ашёлар ҳамда саноат чиқиндилари асосида олишнинг инновацион технологиялари” Республика илмий-амалий конференцияси. – Жиззах, 2024. В. 124-126.

19. Мансуров О.П., Адизов Б.З., Позилов М.Н., Шодимуродова С.Р. Европа иттифоқида бензин ва биоэтанол бозорини таҳлил қилиш // “Композицион, коррозияга қарши ва қурилиш материалларини маҳаллий хом ашёлар ҳамда саноат чиқиндилари асосида олишнинг инновацион технологиялари” Республика илмий-амалий конференцияси. – Жиззах, 2024. В. 126-128.

20. Мансуров О.П., Адизов Б.З., Позилов М.Н., Латипов Х.Р. Осийё ва мдх мамлакатларида биоэтанолни ёқилғи сифатида қўллаш таҳлили // “Композицион, коррозияга қарши ва қурилиш материалларини маҳаллий хом ашёлар ҳамда саноат чиқиндилари асосида олишнинг инновацион технологиялари” Республика илмий-амалий конференцияси. – Жиззах, 2024. В. 128-130.

21. Мансуров О.П., Адизов Б.З., Позилов М.Н. Биоқўшимчаларни ёқилғиларининг экологик хоссаларига таъсири // “Композицион, коррозияга қарши ва қурилиш материалларини маҳаллий хомашёлар ҳамда саноат чиқиндилари асосида олишнинг инновацион технологиялари” Республика илмий-амалий конференцияси. – Жиззах, 2024. В. 130-132.

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

Босмахона лицензияси:



9338

Bichimi: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturası.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 34/24.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Beruniy ko'chasi, 83-uy.