

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.26/27.02.2020.Т.109.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ  
АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ УНИВЕРСИТЕТИ**

**БУРХОНОВ ХУРШИД РАШИДОВИЧ**

**АСФАЛЬТ-БЕТОН ЗАВОДЛАРИДАН АЖРАЛИБ ЧИҚАДИГАН ЧАНГ-  
ГАЗЛАРНИ ТОЗАЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ**

**05.09.03 – Иссиқлик таъминоти. Вентиляция, кондиционерлаш.  
Газ таъминоти ва ёритиш**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)  
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора (PhD)  
философии по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
on technical sciences**

**Бурхонов Хуршид Рашидович**

Асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган чанг-газларни тозалаш  
усулларини тадбиқ этиш..... 3

**Бурхонов Хуршид Рашидович**

Внедрение методов очистки пыли и газов, выделяемых с асфальтобетонных  
заводов..... 21

**Burkhanov Khurshid Rashidovich**

Implementation of methods for cleaning dust and gases separated from asphalt  
concrete plants..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

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

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.26/27.02.2020.Т.109.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ  
АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ УНИВЕРСИТЕТИ**

**БУРХОНОВ ХУРШИД РАШИДОВИЧ**

**АСФАЛЬТ-БЕТОН ЗАВОДЛАРИДАН АЖРАЛИБ ЧИҚАДИГАН ЧАНГ-  
ГАЗЛАРНИ ТОЗАЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ**

**05.09.03 – Иссиқлик таъминоти. Вентиляция, кондиционерлаш.  
Газ таъминоти ва ёритиш**

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.2.PhD/T2955 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.samgasi.uz](http://www.samgasi.uz)) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Бобоев Собиржон Мурадуллаевич**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Искандаров Зафар Самандарович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Абдуллаев Қулмамат Юсупович**  
техника фанлари номзоди, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Жиззах политехника институти**

Диссертация ҳимояси Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети ҳузуридаги PhD.26/27.02.2020.T.109.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил 29 март соат 13<sup>00</sup> да СамДАҚУнинг кичик мажлислар залида бўлиб ўтади. (Манзил: 140147, Самарқанд ш., Лолазор кўчаси, 70-уй. Тел.: (998 66) 237-18-47; факс: (998 66) 237-19-53, e-mail: [samgasi\\_atm@edu.uz](mailto:samgasi_atm@edu.uz).)

Диссертация билан Мирзо Улугбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№239 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 140147, Самарқанд, Лолазор кўчаси, 70-уй. Тел.: (998 97) 315-44-50, e-mail: <http://arm.samgasi.uz/>.

Диссертация автореферати 2024 йил «11» 03 кунлари тарқатилди.  
(2024 йил «11» 03 даги 5 - рақамли реестр баённомаси.)



**А.Т.Халманов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси ўринбосари, ф-м.ф.д., профессор в.б.

**Р.М.Махмудов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.н., доцент

**Ғ.Ш.Шукуров**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги Илмий семинар раиси, т.ф.н., профессор

## КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда хавонинг ифлосланишини олдини олиш борасида, саноат корхонларидан чиқаётган чанг-газларнинг сиғимини камайтириш учун чанг-газ тутгич ускуналардан фойдаланиш кўламларини кенгайтириш, атмосферага ташланадиган чанг-газларни ушлаб қолиш, чанг-газларни тутиб қолувчи ускуналарнинг самарадорлигини ошириш ва улардан самаралари фойдаланиш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Ҳозирги кунда саноати ривожланган кўплаб мамлакатларда «... дунё аҳолисининг 90 фоизи маълум даражада тоза бўлмаган ҳаводан нафас олади. Соғлиқ учун ёмон оқибатлари кенг бўлса-да, муаммони ҳал қилиш усули асосан тасодифий ёки эътибордан четда қолган»<sup>1</sup>. Бу борада, жумладан ривожланган мамлакатларда саноат корхоналаридан атроф муҳитга чиқарилаётган ифлослантирувчи моддаларни камайтиришда янги чанг-газ тозалаш ускуналар яратиш, мавжудларини такомиллаштириш, такомиллаштирилган конструктив ечимларини ишлаб чиқиш ва муҳандислик ҳисоблаш усулларини илмий асослаш, уларни ишлаб чиқаришга жорий этишнинг энергия ва ресурс-тежамкорлигини таъминлаш ва хавони тозалаш самарадорлигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда атмосфера ҳавосининг сифатини яхшилашда чанг-газ оқими ҳаракатланувчи қувур ва тозаловчи ускуналар сифатини яхшилаш, хусусан чанг-газ оқимини тозаловчи ускуна ва жиҳозлар самарадорлигини ошириш ҳамда конструкциясини такомиллаштиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, атмосферага ташланадиган чанг-газларни камайтиришда адсорбцион ва абсорбцион вазифасини бажарувчи ғовакли тўлдирувчи материаллардан фойдаланиш, филтрларни янги турларини яратиш, эскиларини модернизация қилиш, чанг-газ оқимини ўтказувчи қувурларни, вентиляция тармоқларини янгилаш, юқори самарада ишлайдиган ускуналарни яратиш ҳамда чанг-газ тозалаш ускуналарининг иш самарадорлигини такомиллаштириш долзарб вазифалардан ҳисобланмоқда.

Республикамизда чанг-газларни тозаловчи ускуналардан кенг фойдаланиш ва самарадорлигини оширишга ёрдам берадиган янги технологияларни яратиш бўйича тадқиқотлар ўтказиш ва уларни амалда қўллаш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, «2030 йилгача бўлган даврда атмосфера ҳавосини ифлослантирувчи стационар манбаларда самарадорлиги 99,5 фоиздан паст бўлмаган қурилмалар ўрнатилишини таъминлаш»<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда фаолият кўрсатаётган ишлаб чиқариш қувватларидаги атмосфера ҳавосини ифлослантирувчи стационар манбаларнинг камида 30 фоизида 95 фоиздан паст бўлмаган самарадорликка эга чанг-газ тутгичлар яратиш, мавжудларини таъминлаш бўйича илмий изланишлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

<sup>1</sup>[https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2015\\_3\\_84\\_104.pdf](https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2015_3_84_104.pdf)

<sup>2</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 28-январдаги «Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси о'ғ'рисida»ги PF-60-sonli farmoni

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тарақиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ-60-сонли, 2023 йил 31 майдаги “Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш соҳасини трансформация қилиш ва ваколатли давлат органи фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-81-сонли фармонлари ва 2023 йил 31 майдаги “Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги фаолиятини самарали ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-171-сон қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларга мослиги.** Мазкур тадқиқот иши республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. “Энергетика, энергия ва ресурс-тежамкорлик” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ишлаб чиқариш корхоналаридан ажралиб чиқадиган зарарли чанг-газ тозалаш ва унинг манбаларни рўйхатдан ўтказиш, атмосфера ҳавосини ифлослантирувчи манбаларни, шунингдек, чанг ва газларни ушлаб қолувчи қурилмаларни текшириш ва корхоналарнинг атроф муҳитга таъсирини баҳолаш кўплаб хорижий ва юртимиз олимларнинг тадқиқотларида кўриб чиқилган. Жумладан, ушбу масалаларни ўрганишга хорижий ва МДХ мамлакатлари олимларидан Н.М.Сергина, В.Н.Учаев, В.Н.Азаров, В.А.Тимофеев, А.А.Русанов, Руденко К.Г., Б.Т. Донченко, А.В. Марков, Л.В.Ковалева, Н.И.Казнина, Е.К.Прохорова, Г.Г.Чуянов ва бошқаларнинг тадқиқотлари ўрганилган. Юртимиз олимларидан корхоналарда ифлосланган чанг ва газларни тозалаш, ишлаб чиқариш корхоналар ҳавосини мўтадиллаштириш, вентиляция тизимларини лойиҳалаш бўйича С.М.Бобоев, К.У.Бурлиев, Н.К. Жаманқулов, М.Р.Исманходжаева, М.Н. Мусаев, О. Қудратов, З.С. Искандаров, М.А.Ахмедова, Г.Ф. Келдиёровлар ва бошқа олимларнинг чанг-газ тозалаш ускуналарини тадқиқ этишга оид илмий тадқиқотларида ижобий натижаларга эришилган.

Бугунги кунда, мамлакатимиздаги асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган чанг-газларни тозалаш усулларини ва атроф-муҳитга таъсирини баҳолаш бўйича тадқиқотлар етарли даражада ўрганилмаган. Шу сабабли асфальт-бетон заводларидан ҳавога ажралиб чиқадиган чанг-газларни замонавий ускуналар ёрдамида тозалаш ва уларнинг самарадорлигини оширишнинг оптимал усулларини такомиллаштириш зарурати пайдо бўлди.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.**

Диссертация тадқиқот иши “Асфальт бетон ишлаб чиқариш заводлари” ҳамда (2019-2022 йиллар) Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг хўжалик шартномаси III-2/2019 фундаментал лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган

зарарли моддалар миқдорини аниқлаш, чанг-газ тозалаш ускунасининг иш самарадорлигини ошириш ва чанг-газ тозалаш усулларини тадбиқ этишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

асфальт-бетон заводларида технологик жараёнларни ва чанг-газ хусусиятларини ўрганиш ва таҳлил қилиш;

асфальт-бетон заводлари ишлаб чиқариш цехида ҳаво қувурларида чанггаз оқимини аэродинамик параметрларини аниқлаш;

ҳаво қувурларида чанггаз оқими ҳаракатининг математик моделини ишлаб чиқиш;

энерготехжамкор ва юқори самарали чанг-газ тозалаш ускунасини конструктив ечимини яратиш ва янги яратилган ЧГТУ ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш;

чанг-газ тозалаш ускунасида ҳаво оқимидаги чанг-газларни тозалаш жараёнигача ва тозалашдан кейинги миқдорларини ва аэродинамик характеристикасини аниқлаш учун экспериментал синов ўтказиш;

атмосферага ташланадиган чанг-газлар миқдорини камайтириш, чанг тутгич ускунасининг самарадорлигини ошириш ва чанг тутгич ускунасининг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

**Тадқиқот объекти** Самарқанд вилоятидаги асфальт бетон ишлаб чиқариш корхоналарининг чанг газ тозалаш ускуналари.

**Тадқиқот предмети** асфальт-бетон ишлаб чиқариш корхоналаридан ажралиб чиқадиган зарарли моддалар ва чанг газ тозалаш ускуналарининг иш режими ва чанг-газ тозалаш ускунаси ташкил қилади.

**Тадқиқот усуллари.** Тадқиқот жараёнида чанг тозалаш ускуналарининг параметрлари ва аэродинамикасини аниқлашнинг замонавий ўлчаш усуллари, қувурларда чанг-газ оқимининг ҳаракатини аниқлашда Рунге-Кутте усули ва ифлослантириш даражасини аниқлашда экспериментлар ва статистик таҳлил усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги:**

атмосферага ташланаётган чанг-газларнинг миқдорини камайтириш ва чанг-газ тутгич ускунасининг самарадорлигини оширишда, ускуна фильтр қисмига адсорбер хусусиятли тўлдирувчи материалларни қўллаш орқали такомиллаштирилган;

ҳаво қувурларида ҳаракатланаётган чанг-газ аралашмасини тутиб қолиш самарадорлигининг оширилиши, чанг-газ оқимининг сиртга урилиш кучлари таъсирида пастга чўкиш жараёнининг тезлашишига боғлиқлигини математик модели ёрдамида аниқланган;

асфальт заводларда атмосферага ташланадиган ташламаларнинг миқдорини камайтиришда чанг-газларни тутиб қолувчи энергиятежамкор технологик ускуна яратилиши натижасида чанг-газ аралашмасини тутиб қолиш самарадорлиги 97,7 % га оширилганлиги исботланган;

чанг тутгич ускунасининг ушлаб қолиш самарадорлиги юқорилигига эришиш қўлланиладиган фильтр материалнинг хусусиятларига боғлиқлиги асосланган.

### **Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат;**

чанг-газларни тозалаш ускунаси яратилган ва ускуна самарадорлигини ошириш учун ғовак материаллардан фойдаланилган техник ечими ишлаб чиқилган.

асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиққан ва атмосферага ташланадиган чанг-газларни тозалаш самарадорлиги оширилганлиги ва ҳамда ҳаво таркибидаги чанг-газлар миқдорларининг рухсат этилган чегаравий миқдоридан ошмаслиги аниқланган.

чанг-газларни чанг-газ тутгич ускунаси ёрдамида тозалаш муаммосини ечишда, чанг-газ аралашмаси оқимининг физик механик параметрлари ва нам чанг-газ тозалаш ускунасининг юқори самарали турлари тўғрисидаги маълумотлар базаси яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлиги замонавий тадқиқот усулларидан фойдаланилганлиги билан таъминланганлиги ва тажрибаларнинг меъёр ва стандартлар асосида ўтказилганлиги, ишлаб чиқариш тажриба синови ва назарий тадқиқот натижаларининг бир хил шароитларда мутаносиблиги ҳамда ишлаб чиқарилган чанг-газ тозалаш ускунасининг ишлаб чиқариш корхонасида жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқаётган чанг-газ аралашмаларини тозалаш ускунасида чанг-газ миқдорини камайтиришда, математик модел асосида ҳаво қувурларида ҳаво оқимини ҳисоблаш усуллари такомиллаштирилганлиги, чанг-газ тутгич ускунасининг филтрини такомиллаштириш орқали ускунанинг тутиб қолиш самарадорлиги ошланлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти чанг-газ тозалаш ускунаси учун ишлаб чиқилган ғовак газ йутовчи керамзит ва вемикулит материаллардан фойдаланилган тозалаш ускунасида чанг-газни тозалашдан олдин ва кейин ҳаво оқимидаги босим йуқолиши ва иш самарадорлигини оширишда муҳандислик усуллари ёрдамида ҳисоблаш шунингдек, тозалаш ускунасининг конструктив ечимларини лойиҳалаш амалиётга тадбиқ қилиш натижасида чанг-газ тозалаш ускунасининг самарадорлиги ошишига хизмат қилиш билан изоҳланади.

### **Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.**

Асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган зарарли моддаларни чанг-газ тозалаш ускунасининг иш самарадорлигини ошириш бўйича олинган натижалар асосида:

Конструктив чанг-газ тозалаш ускунаси Самарқанд йўллардан мунтазам фойдаланиш УК асфальт-бетон заводида ишлаб чиқариш цехида синаб кўрилган (Самарқанд йўллардан мунтазам фойдаланиш УК нинг 06.08.2020 йилдаги 2020/06.08.470-сонли маълумотномаси ва далолатномаси), натижада асфальт ишлаб чиқариш цехи манбасидаги чанг-газ ушлаш ускунанинг тозалашдан олдинги 17,79 т/йил, тозалашдан кейинги 0,415 т/йил, янги яратилган ускунанинг тозалаш самарадорлигини 97,7 % га етказиш имконини берган.

чанг газ тутгич ускунанинг ушлаб қолиш самарадорлиги юқорилигига эришиш қўлланиладиган фильтр материалнинг хусусиятларига боғлиқлиги, натижада синов ўтказилган манбада чанг-газ миқдори 5,19 т/йилиги камайган, натижада атмосферага ташланадиган чанг-газ аралашмасини тутиб қолиш 10,6 % га ошириш, корхона учун 592,94 млн. сўм иқтисодий самарадорликка эришиш имконини берган (Ўзбекистон Республикаси Транспорт вазирлиги ҳузуридаги Автомобил йўллари қўмитасининг 05.01.2023 йилдаги 02-28 сонли маълумотномаси).

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Илмий иш натижалари, 3 та халқаро 4 та республика миқёсидаги илмий техник ва илмий амалий анжуманларда муҳокамадан ўтган, ҳамда Ўзбекистон Республикаси адлия вазирлиги томонидан фойдали модул патенти № FAP 02213.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 17 та илмий иш чоп этилган. Улардан 9 та илмий мақола, шу жумладан асосий диссертация натижаларини нашр этиш учун Ўзбекистон Республикаси олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган 3 та хорижий, 6 та республика миқёсидаги журналларда мақолалар чоп этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш қисми, 3 боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 115 бетни ташкил қилади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асослангани, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган ва уларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Асфальт-бетон заводларида тозалаш ускуналар ишини такомиллаштиришда олиб борилган тадқиқотлар таҳлили”** деб номланган биринчи-бобда Асфальт бетон заводлари ва уларнинг технологик жараёнлари ўрганиб чиқилди. Асфальт-бетон заводларидаги аспирация тармоқлари, вентиляция ва чанг тутгич ускуналарининг иш самарадорлиги бўйича чет эл етакчи илмий ходимлари ва Ўзбекистон олимларининг ишлари ўрганилди. Асфальт-бетон заводларининг технологик хусусиятлари ва чанг-газ аралашмаси ташламаларининг таҳлил қилинди. Асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган чанг ва газларни миқдорини аниқлаш, тозалаш ускуналарининг ишлаш самарадорлигини аниқлаш учун Ургут, Жомбой, Оқдарё, Пахтачи ва Самарқанд туман асфальт-бетон заводларида илмий-тадқиқот ишлари ўтказилди. Асфальт-бетон заводларида чанг-газ ташламаларини тозалаш воситалари, чанг-газ тозалаш ускуналарининг турлари ўрганилди ва таҳлил қилинди.

**Ишчи гипотеза.** Асфальт бетон заводларидан ажралиб чиқадиган чанг-газли ҳаво аралашмаларидан газларни ғовакли сувли чанг-газ ушлагич қурилмаларнинг тозалаш самарадорлигини ошириш эҳтимоли фараз қилинади.

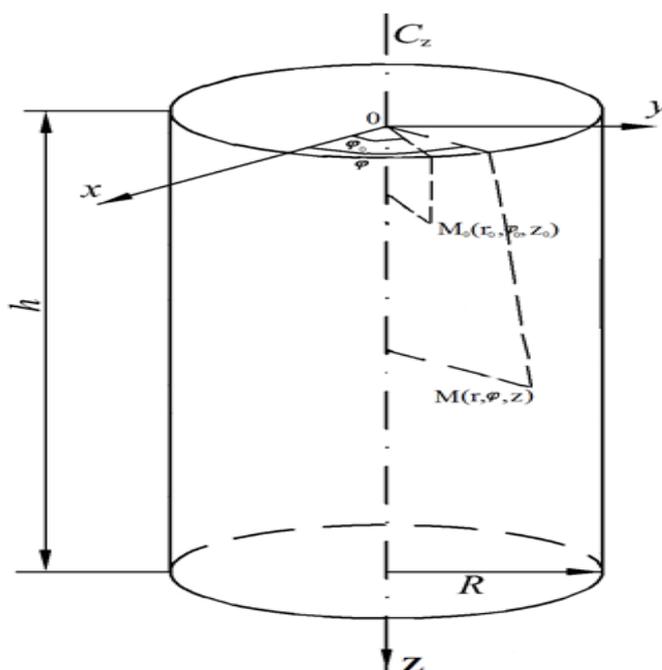
Муаммони ечиш ҳолатини хорижий ва маҳаллий илмий адабиётлар ва патент манбаларини таҳлил қилиш натижасида диссертация тадқиқотининг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг “**Асфальт-бетон заводлари ташламаларини тозалаш ускунасининг назарий тадқиқоти**” деб номланган иккинчи бобида чанггаз миқдорини ўлчаш усуллари, пневмометрик ўлчовлар ўтказиш, ўтказувчи қувурлар ва тозалаш ускуналарида ҳаракатланаётган чанггаз оқимининг тавсифи, чанггаз тутиб қолиш ускуналарида босимнинг йўқолиши ва қаршилиқ коэффициентини аниқланиши ва қаттиқ чанг заррачалар динамик таъсирини камайтиришда ҳаракат ва боғланишнинг математик модели ишлаб чиқилган.

Асфальт бетон заводларида чанг-газ ушлаб қолиш ускуналарига йўналтирилган чанггаз оқимининг қувурларидаги ҳаракат жараёнида бўшлиқларда динамик таъсирни камайтиришда икки фазада чанг-газ оқими ҳаракати юзага келади.

Ҳар хил ўлчамдаги алоҳида чанг заррачаларнинг ўзаро боғлиқ бўлмаган ҳаракатини, кўп заррачали оқим сифатида қараш мумкин .

Маълум ўлчамдаги чанг заррачаларини (икки фазали оқимда чангнинг газ оқимидан ажратиш мумкинлигини) аниқлашда бўшлиқдаги ҳаракат траекториясини аниқлаш керак бўлади.



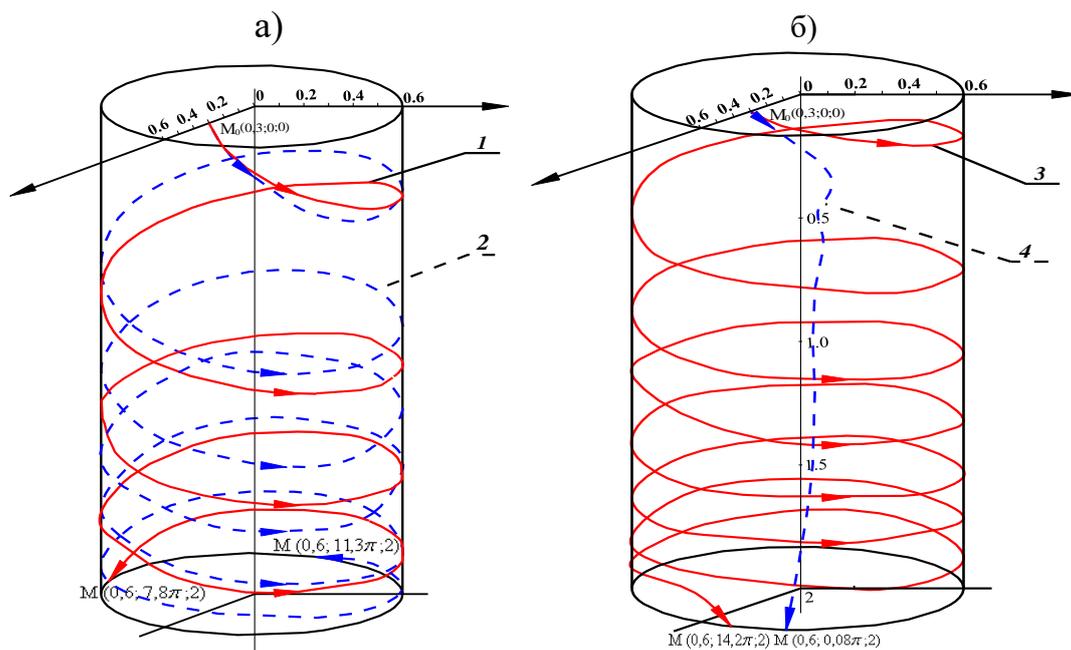
**1-расм. Чанг-газ тутгичнинг ички қисмида чанггазни ҳаракат схемаси.**

Математик модел ёрдамида диаметри 0,5-3,0 ва 5,0-12,0 мкм гача бўлган чанг заррачалари учун  $\Delta v_x$  ни ҳисоблашда умумий хатолик 6,2 дан 1,4 % гача мумкин деб ҳисобланиши аниқланган.

Асфальт заводларидан чиқётган чанг-газ оқимини марказдан қочма чанг тутгич ёрдамида амалга оширилади. Бундай чанг ушлаб қолувчи мослама бир маромда ишлаши учун, чанг тутгичга кираётган заррача траекторияси ва параметрларини кўриб чиқиб, ҳаво оқимини ҳаракатланиш тезлигига боғлиқлигини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга.

Ишчи қисмга кираётган чанг заррачаларини кириш йўли координаталарини ва тезлигини бир хил деб олиб, заррачани чангдан тозаланиши ва деворга ўрилиш йўли қанчалик кўп бўлса, тозаланиш ҳам шунчалик юқори бўлади.

Чанг-газ тутгич ишлаши вақтини ҳам кузатиб борилди ва рационал ҳолатни танлаб олинди.



**2-расм.  $v_0=0$  бўлганда чанг-газ заррачаларини чанг-газ тутгич девори бўйлаб ҳар хил  $v_r$  ва  $v_\phi$  қийматларида ҳаракатланиш траекторияси**

Чанг-газ тутгичларда чанг заррачаларини ҳаракат траекторияси ва уларни массасига қараб босиб ўтган йўлини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Чанг-газ тутгичга кираётган ҳаво оқими чанг тутгични девори бўйлаб қанча кўп ҳаракат қилса, ундаги чанг заррачалари кўп ажралади, бундан ташқари келаётган ҳаво оқимини тезлигига ҳам боғлиқ. Бунинг учун  $Oz$  ўқини тепадан пастга вертикал йўналтирамиз, цилиндрик координата системасидаги заррача ҳолатини аниқлаймиз.

$$x = r \cdot \cos \varphi, \quad y = r \cdot \sin \varphi, \quad z = z$$

$r, \varphi, z$  координаталарини умумлашган координаталар деб қабул қиламиз ва 2-тур Лагранж тенгламасидан фойдаланамиз, яъни

$$\frac{d}{dz} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{r}} \right) - \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r$$

$$\frac{d}{dz} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi} = Q_\varphi$$

$$\frac{d}{dz} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{z}} \right) - \frac{\partial T}{\partial z} = Q_z$$

бу ерда:  $T$  – заррачани кинетик энергияси, у қуйидагига тенг

$Q_r, Q_\varphi, Q_z$  - умумлаштирилган кучлар:

$$T = \frac{1}{2} m (\dot{r}^2 + r\dot{\varphi}^2 + \dot{z}^2)$$

Умумлаштирилган кучларни аниқлашда заррачага таъсир этувчи ҳавонинг қаршилик кучини қуйидагича аниқлаймиз.

$$\vec{F} = F_r \cdot \vec{e}_r + F_\varphi \cdot \vec{e}_\varphi + F_z \cdot \vec{e}_z$$

бу ерда:  $F_r, F_\varphi, F_z$  - ўқлар бўйича ташкил этувчи кучлар.  $\vec{e}_r, \vec{e}_\varphi, \vec{e}_z$  - бирлик векторлар.

Агар  $\alpha, \beta, \gamma$  йўналтирувчи бурчак косинуслари бўлса, унда қуйидагиларга эга бўламиз.

$$F_r = |F| \cdot \cos \alpha, F_\varphi = |F| \cdot \cos \beta, F_z = |F| \cdot \cos \gamma$$

Ҳавони қаршилиги заррача тезлигининг квадратиغا пропорционал деб оламиз ( $v_r, v_\varphi, v_z$  ҳаво оқими тезлигини  $r, \varphi, z$  ўқлари бўйича проекциялари).

$$У \text{ ҳолда } |\vec{F}| = c \cdot \rho \cdot \frac{S_0}{2} [(v_r - \dot{r})^2 + (v_\varphi - r\dot{\varphi})^2 + (v_z - \dot{z})^2]$$

Координата ўқлари бўйлаб йўналган  $\vec{F}$  векторининг компонентлари қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланади.

$$Q_r = F_r = \frac{c\rho S}{2} \cdot (v_r - \dot{r}) \cdot F_0$$

$$Q_\varphi = F_\varphi = \frac{c\rho S}{2} \cdot (v_\varphi - r\dot{\varphi}) \cdot F_0$$

$$Q_z = F_z = \frac{c\rho S}{2} \cdot (v_z - \dot{z}) \cdot F_0$$

$$\text{бу ерда: } F_0 = \sqrt{(v_r - \dot{r})^2 + (v_\varphi - r\dot{\varphi})^2 + (v_z - \dot{z})^2}$$

Юқоридаги формуладан  $T$  ва  $Q_r, Q_\varphi, Q_z$  лардан фойдаланиб  $r, \varphi, z$  ларни аниқлаш учун қуйидаги тенгламалар системасини ҳосил қиламиз.

$$\dot{r} = r \cdot \dot{\varphi}^2 + \frac{c \cdot S_0}{2 \cdot m} \cdot (v_r - \dot{r}) \cdot F_0$$

$$\ddot{\varphi} = -\frac{2\dot{r}\dot{\varphi}}{r} + \frac{c \cdot S_0}{2 \cdot m \cdot r^2} \cdot (v_\varphi - r \cdot \dot{\varphi}^2) \cdot F_0$$

$$\ddot{z} = \frac{c \cdot S_0}{2 \cdot m} (v_z - \dot{z}) \cdot F_0 + g$$

бу ерда:  $r$  - чанг заррачасини ишчи юзага кириш радиуси, м;

$\varphi$  - заррачани бурилиш бурчаги, рад;

$z$  - горизантал ўқ, м;

$v_r, v_\varphi, v_z$  - ҳаво оқимини ўқлар бўйича тезлиги, м/с;

$m$  - заррачани массаси, кг;

$g$  - эркин тушиш тезланиши, м/с<sup>2</sup>;

$c$  - заррачани олд томондаги қаршилик коэффиценти (ҳисоб китобда  $c \approx 0,65$ );

$S_0$  - заррачани таъсирлашиш юзаси  $m^2$ .

Тенгламалар системаси  $r = r_0$ ,  $z = z_0$ ,  $\varphi = 0$ ,  $\dot{r} = 0$ ,  $\dot{z} = 0$ ,  $\dot{\varphi} = 0$  бошлангич шартларда Рунге-Кутте усули билан сонли ечилади.

Бу тенгламалар системаси ечимидан фойдаланиб, чанг заррачаларини чанг тутгич деворига етиб келиш траекторияси аниқланди. Чанг заррачасини цилиндр сиртига етиш вақтини  $t=t_0$  билан белгилаб,  $t>t_0$  чанг заррачасини девор бўйлаб ҳаракатини дифференциал тенгламасини ҳосил қиламиз.

$$\ddot{\varphi} = c \cdot \frac{\rho S_0}{2r^2 \cdot m} (\nu_\varphi - r\dot{\varphi}) \cdot F_1 - f \cdot \frac{\rho S_0}{2mr^2} \cdot \nu_r \cdot \frac{r\dot{\varphi}}{\sqrt{r^2\dot{\varphi}^2 + \dot{z}_2^2}}$$

$$\ddot{z} = c \cdot \frac{\rho S_0}{2 \cdot m} (\nu_z - \dot{z}) \cdot F_1 - f \cdot \frac{\rho S_0}{2 \cdot m} \cdot \nu_r \cdot \frac{\dot{z}}{\sqrt{r^2\dot{\varphi}^2 + \dot{z}_2^2}}$$

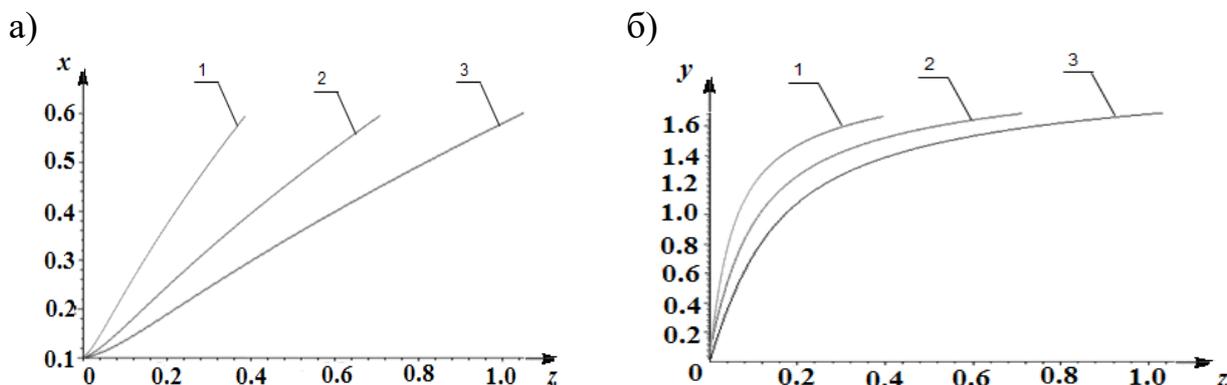
бу ерда:  $F_1 = \sqrt{(\nu_\varphi - r\dot{\varphi})^2 + (\nu_z - \dot{z})^2}$

Тенгламалар системасини биргаликда электрон ҳисоблаш дастуридан фойдаланиб ҳисоблаймиз, чанг тутгичга кираётган ҳаво оқимини умумий тезлиги  $\nu_0 = \sqrt{\nu_z^2 + \nu_\varphi^2 + \nu_r^2}$  м/с га тенг деб, ўқлари бўйича чанг тутгич ишчи қисмига перпендикуляр (яъни цилиндр ички ён сиртига  $\nu_0=0$  м/с) бўлганда, чанг тутгичга кираётган чангли ҳаво оқими қанча вақтда, қандай тезликда деворга тегишини ва унда қанча вақт бўлишини аниқлаймиз.

Ушбу ишда дастур ёрдамида элементар математика формулаларидан фойдаланган ҳолда ҳисоб - китоб ишлари бажарилди. Бундан ташқари дифференциал тенгламани ечиш учун стандарт усул ёрдамида ҳисоб - китоб ишлари бажарилди. Ҳисоб китоб ишларини бажариш орқали электрон версиясидан фойдаланиб махсус дастур тузилди.

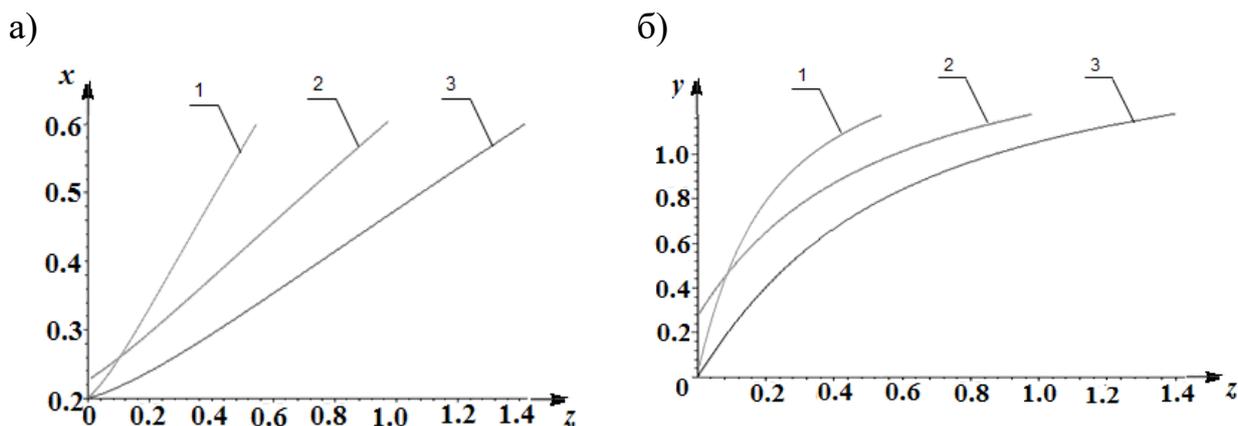
Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, агар чанг-газ тутгичга кираётган чанг-газ қувури горизонтга нисбатан  $\alpha = 20^\circ$  бўлса, атмосферага чиқаётган чанг-газ концентрацияси 40÷60% гача камайишига эришилади. Ушбу ҳолат чанг заррачаларини тезлигини кескин пасайишига таъсир қилади.

Заррачаларнинг ҳаракат графиклари ( 3, 4, 5 нинг а,б) - расмларда келтирилган.



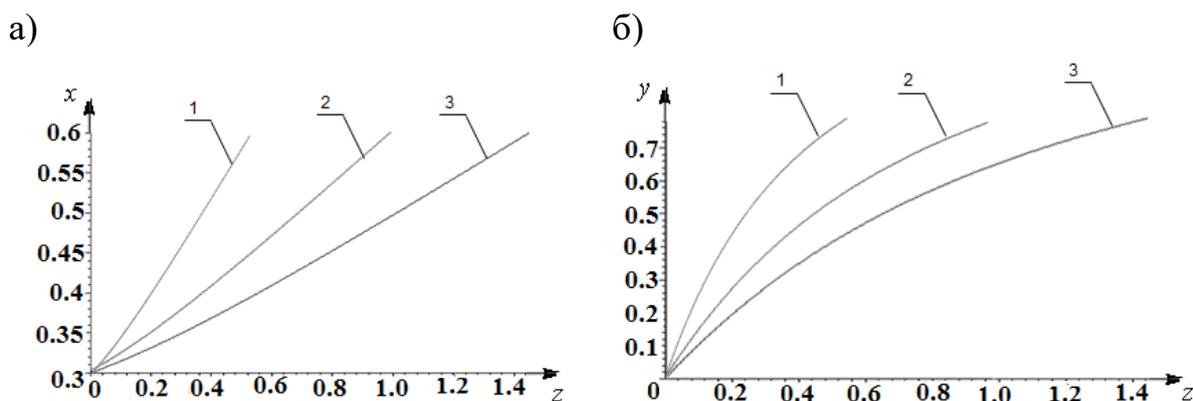
а)  $xz$  ўқи бўйича; б)  $yz$  ўқи бўйича;  
 $\delta = 0,5$  мкм;  $\delta = 1,0$  мкм;  $\delta = 2,0$  мкм;

**3-расм. Чанг-газ оқимини ўтказувчи қувурдаги чанг-газ заррачаларининг ҳаракатланиш графиги**



а)  $xz$  ўқи бўйича; б)  $yz$  ўқи бўйича;  
 $\delta = 2,5$  мкм;  $\delta = 3,0$  мкм;  $\delta = 4,0$  мкм;

**4-расм. Чанг-газ оқимини ўтказувчи қувурдаги чанг-газ заррачаларининг ҳаракатланиш графиги**



а)  $xz$  ўқи бўйича; б)  $yz$  ўқи бўйича;  
 $\delta = 5,0$  мкм;  $\delta = 10,0$  мкм;  $\delta = 12,0$  мкм;

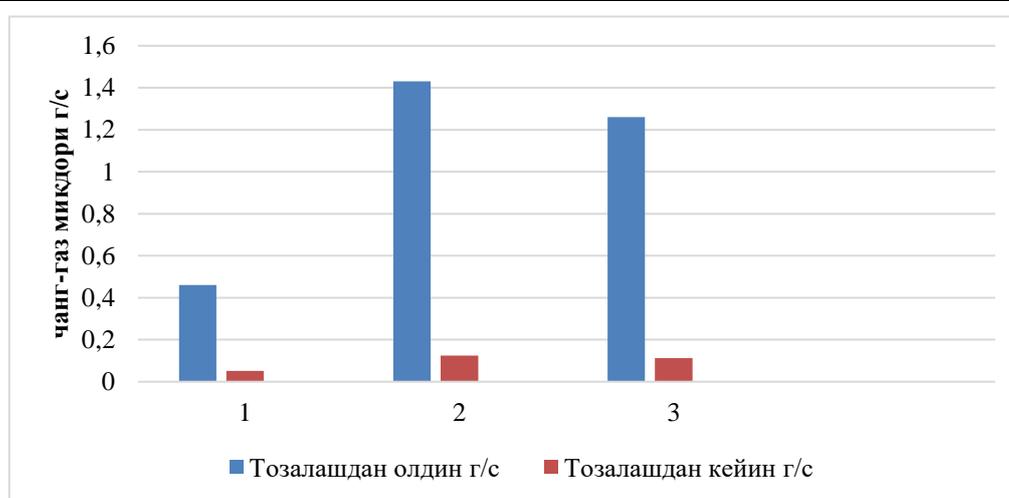
**5-расм. Чанг-газ оқимини ўтказувчи қувурдаги чанг-газ заррачаларининг ҳаракатланиш графиги**

Диссертациянинг “Асфальт-бетон заводларида чанг-газ тозалаш ускунаси самарадорлигини ошириш бўйича олиб борилган тадқиқот усуллари” деб номланган 3-бобида, илмий тадқиқот ишлари олиб борилган асфальт бетон ишлаб чиқариш заводи ишлаб чиқариш цехида мавжуд чанггаз тозалаш ускуналаридан атмосфера ҳавосига чанг ташлаётган манбаларда тизимли равишда таҳлиллар олиб олиб борилди. Олиб борилган таҳлиллар натижасида корхона асфальт бетон ишлаб чиқариш цехида ишлаб чиқариш жараёнларида ҳосил бўлган ва атмосферага ташланган чанглarning миқдори оғирлик усулида аниқланди ва рухсат этилган миқдори (РЭМЧ)га солиштирилди.  $\eta = (M_{\text{ийф.1}} - M_{\text{ийф.2}}) / M_{\text{ийф.1}} * 100 \%$

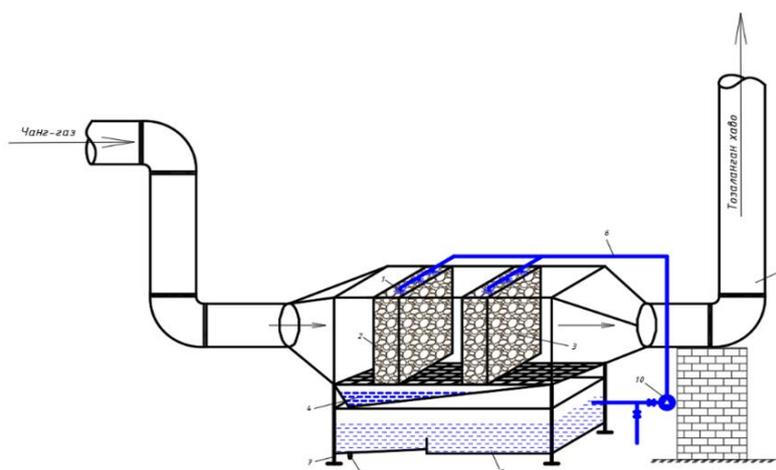
Олинга таҳлиллар ва ўтказилган ўлчов ишлари ва натижалари 1-жадвал ва б - расмда келтирилган.

## Ўлчов натижалари

Т/р	Намуна олинган манба номи ва рақами	Ифлослан тирувчи модда турлари	Чанг миқдори, г/с	Чанг тутғич ускунасининг самарадорлиги, %
1	Асфальт и/ч цехи №6 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Ноорганик чанги	0,46 0,052	88,7
2	№7 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Ноорганик чанг	1,43 0,124	91,3
3	№8 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Ноорганик чанг	1,26 0,112	91,1



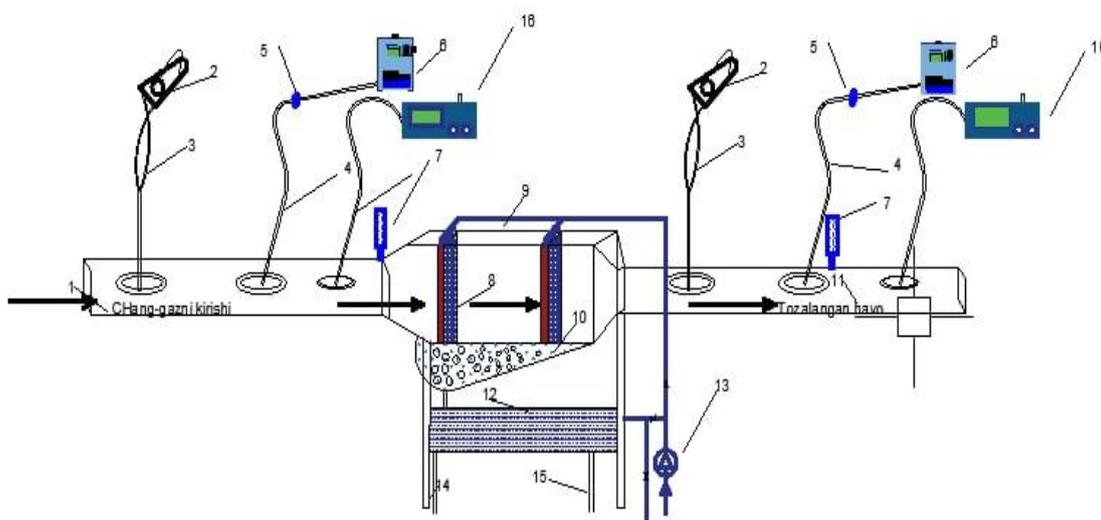
6-расм. Асфальт ишлаб чиқариш цехидаги манбаларда чанг аралашмаси миқдорининг ўзгариши



7-расм. “Самарқанд йўллардан мунтазам фойдаланиш” УК асфалт-бетон заводида ишлаб чиқариш цехига ўрнатилган чанггаз тутиш ускунаси схемаси.

1 – сув пуркагич форсунка; 2 - керамзит; 3 – вермикулит; 4 – сув йиғувчи идиш ; 5 – тоза хаво қузури; 6 - сув узатиш қузури; 7 - тиргаклар; 8 - қўйқали сувни чиқариш қузури ; 9 - сув йиғувчи идиш; 10 - насос;

Чангли газ ҳаво канали орқали кириб, чанггаз тутгичнинг керамзитли кассетаси 2 дан ўтиб, қисман тозаланиб, вермикулитли кассета камерасига 3 киради. Бу ерда чанг-газ тутиб қолиниб, тозаланиш коэффиценти ўзгарган ҳолда ҳаво канали 5 ўтиб атмосферага ташланади. Чанг-газ ҳаводан ажралиб чиққан заррачалари чиқинди сув идиши 4 га тушади, йигилган чиқиндилар сув билан бирга насос 10 орқали олиб чиқилади. Қўйқали сувни чиқариш 8 орқали чиқариб юборилади. Самарадорликни баҳолаш ускунанинг чиқиш жойидан олдин ва кейинги чангни таққослаш асосида ўтказилди.



**8-расм. Тажриба - синов ускунаси схемаси.**

1 - чангли газни кириши; 2 - микроанометр; 3 - чанг ўлчаш трубкаси; 4 - чанг йиғиш трубкаси; 5 - АФА филтр тутгич; 6 - аспиратор; 7 - термометр; 8 - керамзитли кассета; 9 - сув пуркагич; 10 - вермикулитли кассета; 11 – тозаланган ҳаво; 12 - сув идиш; 13 - насос; 14 - ускуна тиргаги. 15-оқова оқизиш трубази. 16-газанализатор УГ 2.

Синовдан ўтказилган чанг-газ тутиб қолувчи ускунада филтр сифатида тўлдирувчи материаллар керамзит ва вермикулитдан фойдаланилди.

Чанг-газ оқими тезлиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$V = \frac{\sqrt{2P_d}}{\rho}, \text{ м/с}$$

Бу ерда  $P_d$  – чанг оқимининг босими,  $\rho$  – чанг аралашмасининг зичлиги.

Шунингдек, чанг тозалаш жараёнида микроанометр кўрсаткичларини аниқлаб олган ҳолда, микроанометрдан 3 марта олинган босим кўрсаткичлари ( $P=11,40; 9,50; 9,01$ ), зичлик қуйидагига тенг,  $\rho = 0,83$ .

Чанг-газ аралашмасининг тезлиги қуйидагича ҳисобланди:

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot 11,40} / 0,83 = 5,2 \text{ м/с}$$

$$V_2 = \sqrt{2 \cdot 9,50} / 0,83 = 4,8 \text{ м/с}$$

$$V_3 = \sqrt{2 \cdot 9,01} / 0,83 = 4,6 \text{ м/с}$$

$$V_{\text{ўрт}} = 4,8 \text{ м/с}$$

Манба кўндаланг кесим юзаси қуйидагига тенг:

$$F = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{3,14 * 0,8^2}{4} = 0,502 \text{ м}^2$$

Ҳаво қувурдан ташланаётган чанг-газ аралашмасининг ҳажмини қуйидаги тенг:

$$Q = V_{\text{ўрт}} * F * 0,96 = 4,8 * 0,502 * 0,96 = 2,4 \text{ м}^3/\text{с}$$

0,96 тўғрилаш коэффициентини.

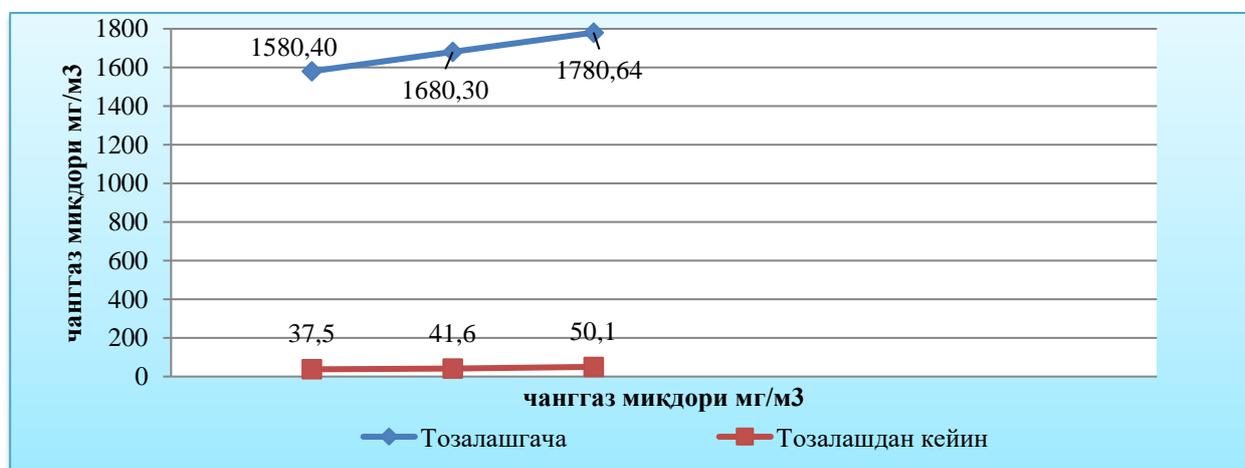
Аспиратор ёрдамида чангнинг ҳаво таркибидаги улуши ва вақт бирлиги ичидаги миқдори:

$$V_{\text{ч}} = 10 \text{ л/мин} * 5 \text{ мин} = 50 \text{ литр} = 0,05 \text{ м}^3$$

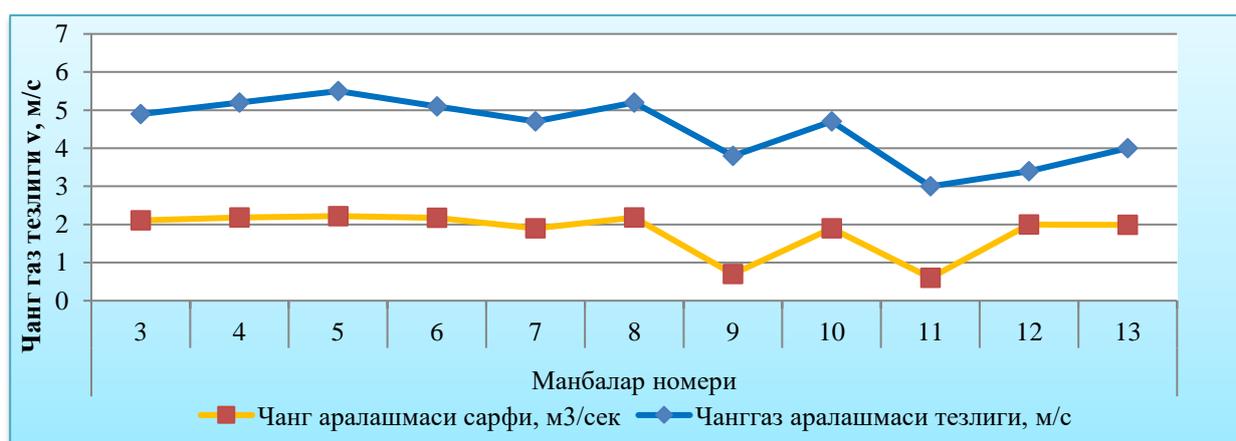
$$V_0 = 0,05 * 0,96 = 0,048 \text{ м}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ мг/м}^3 \quad C_1 = \frac{2,0}{0,048} = 41,6 \text{ мг/м}^3$$

$$C_2 = \frac{2,4}{0,048} = 50,1 \text{ мг/м}^3 \quad C_3 = \frac{1,8}{0,048} = 37,5 \text{ мг/м}^3 \quad C_{\text{ўрт}} = 41,6 \text{ мг/м}^3$$



9-расм. Ишлаб чиқариш цехида чанг-газ аралашмаси тозалашгача ва тозалашдан кейинги графиги



10-расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанг-газ аралашмаси тезлигининг сиғимга боғлиқлиги

Асфальт заводида чанг-газ тутғич ускунаси орқали ушлаб қолинган чанг миқдори ва чанг-газушлаш самарадорлиги қуйидагича аниқланди.

Манба параметрлари: баландлиги Н=18м, кўндаланг кесим юзаси Д=0,8 м.

Ўлчаш вақтида атмосфера ҳавосининг босими 732 мм.сим.уст.га тенг бўлган. Чанг-газ тутгич ускунасига киришда ҳаво сўргичдаги босим 5,8 мм.сим.уст., ҳарорат 24 °С ни ташкил этган. Чанг-газ тутгич ускунасида тўлик тозаланмаган чангларни тутиб қолади. Чанг-газ тутгич ускунасига киришдаги чанг аралашмасининг тезлиги  $V_1 = 4.8$  м/с, чангнинг сифими  $C_1 = 1780,64$  мг/м<sup>3</sup> га тенг бўлган. Чанг-газ аралашмасининг сарфи қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$W_1 = \pi * D^2/4 * V_1 = 3,14 * 0,8^2/4 * 4,8 = 2,41 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Чангнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$$M_{\text{сек.1}} = W_1 * C_1 * 10^{-3} = 2,41 * 1780,64 * 10^{-3} = 4,29 \text{ г/с}.$$

Чангнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$$M_{\text{йиф.1}} = M_{\text{сек.1}} * T * 3600 * 10^{-6} = 4,29 * 1152 * 3600 * 10^{-6} = 17,79 \text{ т/йил}$$

Чанг-газ тутгич ускунасидан чиқишда босим 7,6 мм.сим.уст., ҳарорат 24 °С. Тезлиги  $V_2 = 4,8$  м/с, сифими  $C_2 = 41,6$  мг/м<sup>3</sup> га тенг бўлган. Чанг аралашмасининг сарфи қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$W_2 = \pi * D^2/4 * V_2 = 3,14 * 0,8^2/4 * 4,8 = 2,41 \text{ м}^3/\text{с}$$

Чанг-газнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$$M_{\text{сек.2}} = W_2 * C_2 * 10^{-3} = 2,41 * 41,6 * 10^{-3} = 0,100 \text{ г/с}$$

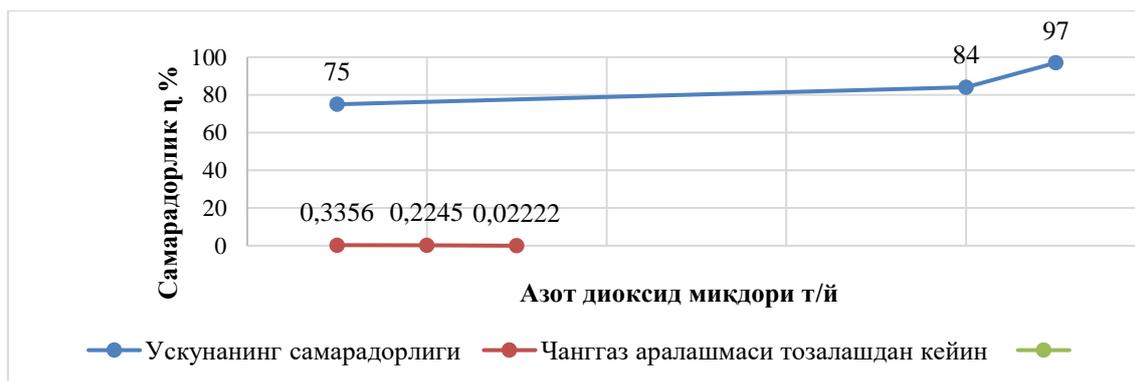
Чангнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

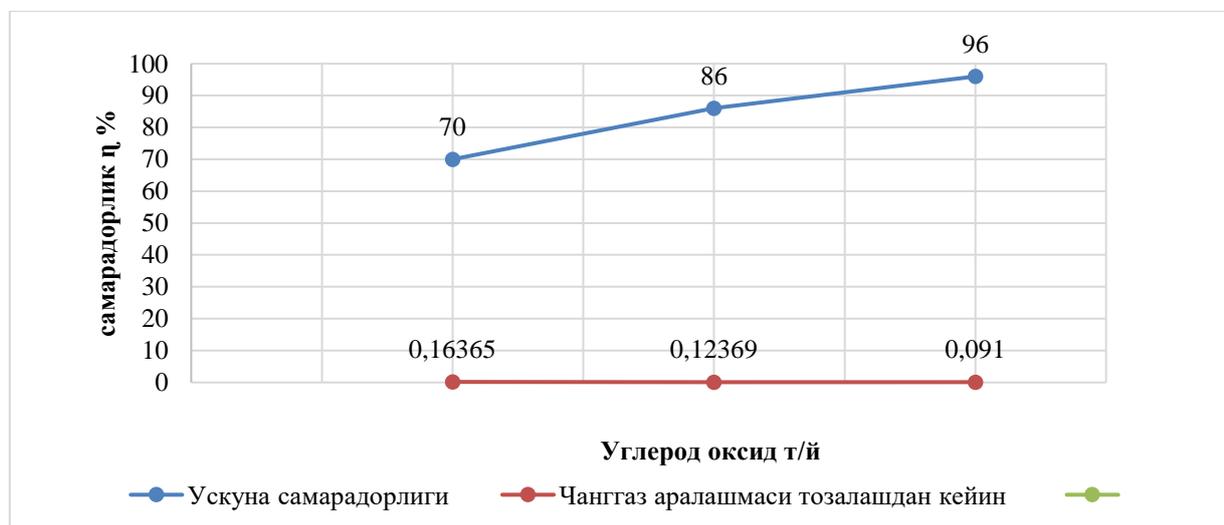
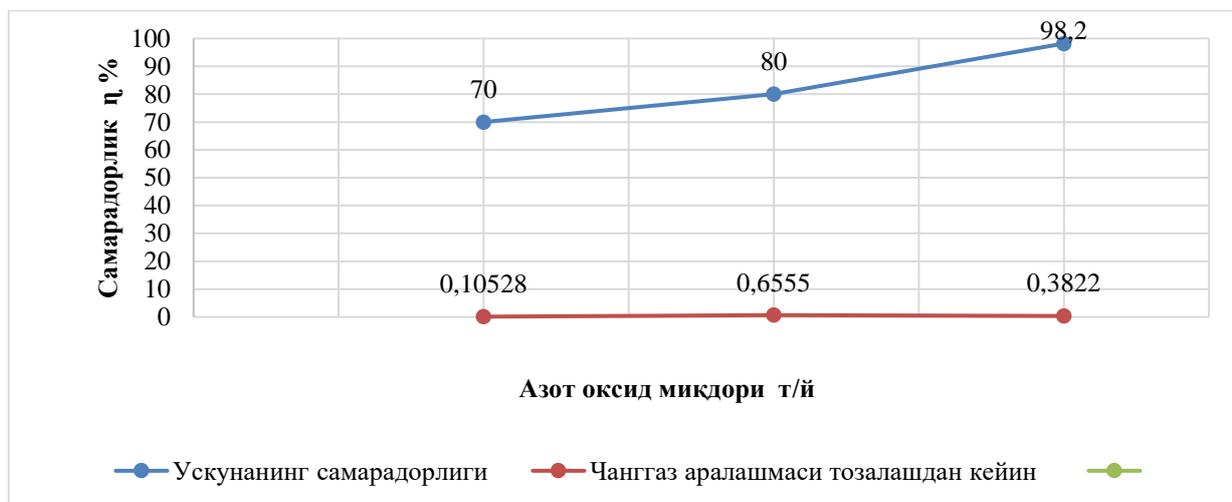
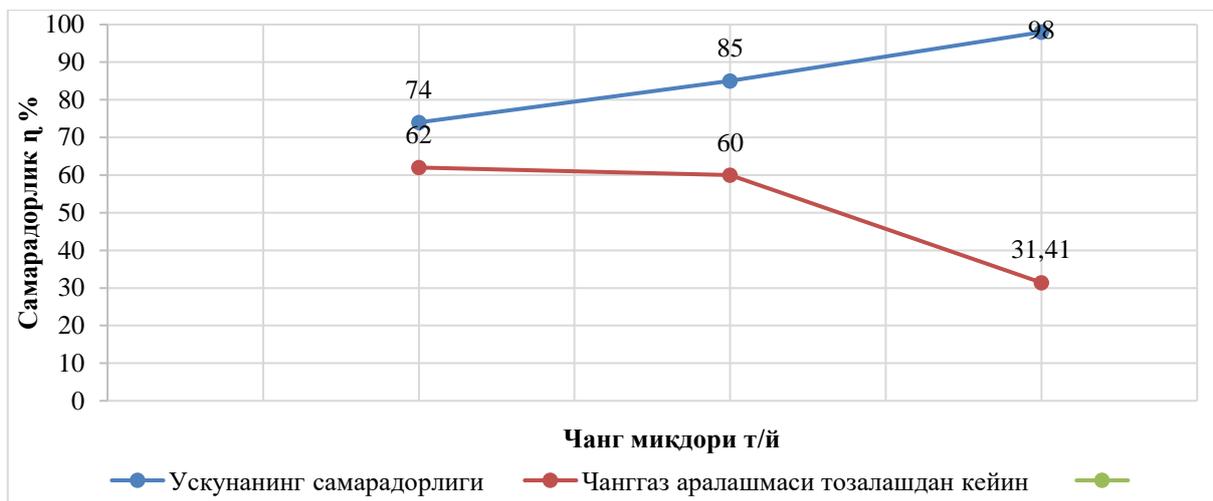
$$M_{\text{йиф.2}} = M_{\text{сек.2}} * T * 3600 * 10^{-6} = 0,100 * 1152 * 3600 * 10^{-6} = 0,415 \text{ т/йил}.$$

Чанг-газ тозалаш ускунасининг ушлаб қолиш самарадорлиги қуйидагига тенг бўлди:  $\eta = (M_{\text{йиф.1}} - M_{\text{йиф.2}})/M_{\text{йиф.1}} = (17,79 - 0,415)/17,79 * 100 = 97,7\%$



**11-Расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанггаз аралашмасига ускунанинг самарадорлиги**





## 12-Расм. Чанггаз аралашмаси тозалашдан кейинги ускунанинг самарадорлиги

Тадқиқот натижалари бўйича асфальт бетон заводида атмосфера хавосига ташланадиган ноорганик чангнинг миқдори битта манбада йилига 3,19 тоннага камайган, тозалаш самарадорлиги 9,7 % га ошган ва жами 587,6 миллион сўм иқтисодий самарадорлик берган. Ускуна таннархи бўйича

иқтисодий самарадорлик 5,34 миллион сўмни ташкил қилади. Умумий ҳисобланганда корхонада 592,94 миллион сўм иқтисодий самарадорликка эришилди.

## ХУЛОСАЛАР

“Асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган чанг-газларни тозалаш усуллари тадбиқ этиш” мавзусидаги диссертация иши бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Асфальт-бетон заводларининг технологик жараёнлари, чанг газ ташламаларини тозалаш ускуналар, чанг газ тозалаш ускуналарининг турлари ўрганилди ва таҳлил қилинди.

2. Ҳаво қувурларда ҳаракатланаётган чанг-газ аралашмаси сиртга урилиш кучлари таъсирида пастга чуқиш жараёнида тозалашни ва математик модел асосида майда ўлчамдаги чанг заррачалари тезлиги  $\Delta v_x$  ни ҳисоблашда умумий хатолик 6,2 - 1,4 % гача эканлиги аниқланди ва техник ҳисоблашларда бу йўл қўйилиши мумкин деб ҳисобланади. Ўлчами  $\delta = 0,5-3,0$  мкм ва  $\delta = 5,0-12,0$  мкм бўлган чанг заррачалари учун математик модел ёрдамида ҳаракат траекторияси аниқланди.

3. Атмосферага ташланадиган чанг-газларни ушлаб қолиш самарадорлигини оширишда энерготежамкор конструктив чанг-газ тутиш ускунасини конструктив ечими ишлаб чиқилди.

4. Янги яратилган иккинчи босқичли чанг-газ тозалаш ускунаси Жомбой, Ургут, Оқдарё, Пахтачи ва Самарқанд туман асфальт-бетон заводларида ишлаб чиқаришга тадбиқ этилди.

5. Асфальт заводи ишлаб чиқариш цехида атмосферага чанг-газ оқимини чиқарувчи манбаларда чанг-газ оқимининг вақт бирлиги ичидаги ва йиллик миқдорлари аниқланди. Ўлчанган ва аниқланган чанг оқимининг параметрларидан фойдаланиб, асфальт ишлаб чиқариш цехи манбасидаги чанг-газ ушлаш ускунасининг тозалашдан олдинги ва кейинги самарадорлиги аниқланди.

6. Яратилган ва синовдан ўтказилган чанг-газ тутиб қолиш ускунасининг самарадорлиги 97,7 % га тенглиги аниқланди.

7. Асфальт заводи ишлаб чиқариш цехига янги ускуна ўрнатиш орқали атмосферага ташланадиган чанг-газ чиқарувчи битта манбада чанг-газни ушлаб қолиш самарадорлиги 9,6 фоизга ошганлиги, чанг-газ миқдори 5,19 тоннага камайишига эришилди ва корхона ишлаб чиқариш цехига янги ускуна ўрнатиш орқали атроф муҳитни ифлослантирганлик учун тўланадиган компенсация тўлов миқдорини 587,6 млн. сўмга камайтириш, ускуна таннари бўйича 5,34 млн. сўм иқтисодий самарадорликка эришилганлиги кўрсатиб берилди. Умумий ҳисобланганда корхонада 592,94 миллион сўм иқтисодий самарадорликка эришилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.26.02.2020.Т.109.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ САМАРКАНДСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БУРХОНОВ ХУРШИД РАШИДОВИЧ**

**ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ПЫЛИ И ГАЗОВ,  
ВЫДЕЛЯЕМЫХ С АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ**

**05.09.03 – Теплоснабжение. Вентиляция, кондиционирование. Газоснабжение и  
освещение**

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

**Самарканд – 2024**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №B2022.2.PhD/T2955.**

Докторская диссертация выполнена в Самаркандском государственном архитектурно-строительном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.tdu.uz](http://www.tdu.uz)) и Информационно-образовательном портале "ZiyoNet" ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:** **Бобоев Собиржон Муродуллаевич,**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Искандаров Зафар Самандарович**  
доктор технических наук, профессор  
**Абдуллаев Кулмамат Юсупович**  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:** **Джизакский политехнический институт**

Защита диссертации состоит 29 март 2024 года в 13<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.26.02.2020.T.109.01 при Самаркандском государственном архитектурно-строительном университете. (Адрес: 140147, г. Самарканд, улица Лолазор, №70. Тел.: (+99866) 237-18-47, факс: (+99866) 237-19-53, e-mail: [samgasi\\_atm@edu.uz](mailto:samgasi_atm@edu.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного архитектурно-строительного университета (зарегистрирован №239). Адрес: 140147, г. Самарканд, ул. Лолазор, 70. Тел.: (+99897) 315-44-50, факс: e-mail: [http:// arm.samgasi.uz/](http://arm.samgasi.uz/).

Автореферат диссертации разослан «11» 03 2024 года.  
(реестр протокола рассылки № 5 от «11» 03 2024 года).



*A. T. Xalmanov*  
Заместитель председателя научного совета  
по присуждению ученых степеней,  
д.ф.-м.н., и.о. профессор

*R. M. Maxmudov*  
Ученый секретарь научного совета по  
присуждению ученых степеней, к.т.н., доцент

*G. Sh. Shukurov*  
Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению ученых степеней,  
к.т.н., профессор

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

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** В целях предотвращения загрязнения атмосферного воздуха в мире, снижения мощности выбросов пыли и газов, выходящих с промышленных предприятий, особое значение придается вопросам расширения применения пылегазоулавливающего оборудования, улавливания пыли и газов, выбрасываемых в атмосферу. Повышение эффективности пылегазоулавливающего оборудования и эффективное их использование. Сегодня во многих промышленно развитых странах «...90 процентов населения планеты дышит воздухом, который в той или иной степени не является чистым»<sup>1</sup>. В связи с этим, в том числе создание нового оборудования для снижения выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями развитых стран, совершенствование существующих, разработка усовершенствованных конструктивных решений и научное обоснование методов инженерного расчета, обеспечение энерго- и ресурсосбережения их внедрения в производство, и повышению эффективности очистки воздуха.

В целях улучшения качества атмосферного воздуха в мире проводятся научные исследования, направленные на повышение качества перемещения труб и очистного оборудования пылегазовых потоков, в частности, повышение эффективности и конструкции устройств очистки пылегазовых потоков и оборудование. В этом направлении, в том числе, применение пористых наполнителей, выполняющих адсорбционные и абсорбирующие функции по снижению выбросов пыли и газов в атмосферу, создание новых типов фильтров, модернизация старых, обновление пылегазопроводных труб, вентиляционных сетей. Создание высокоэффективного пылегазоочистного оборудования, повышение эффективности очистного оборудования считается одной из актуальных задач.

В нашей республике принимаются широкие меры по проведению исследований и внедрению новых технологий, которые будут способствовать повышению эффективности и широкому использованию пылегазоочистного оборудования. В новой стратегии развития Узбекистана на период 2022-2026 годов определены важные задачи «обеспечить установку устройств с КПД не менее 99,5 процентов на стационарных источниках загрязнения атмосферного воздуха до 2030 года»<sup>2</sup>. Создать пылегазоуловители с эффективностью не ниже 95% не менее чем в 30% стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха на производственных объектах, действующих при реализации этих задач, становится важным проведение научных исследований в области обеспечения.

Согласно указу Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», 31 мая 2023 года «Меры по преобразованию сферы экологии и охраны окружающей

---

<sup>1</sup> [https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2015\\_3\\_84\\_104.pdf](https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2015_3_84_104.pdf)

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

среды и организации деятельности уполномоченного государственного органа» УП-81 и Приказ № ПР-171 от 31 мая 2023 года «О мерах по эффективной организации деятельности Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата» и другие нормативные акты, связанные с этим Деятельность Настоящее дипломное исследование служит в определенной степени реализации задач, определенных в нормативно-правовых документах.

### **Соответствие исследований приоритетам республиканского научно-технического развития.**

Данная научно-исследовательская работа выполнена в рамках П приоритетного направления развития науки и технологий республики «Энергетика, энергоресурсосбережение».

**Уровень изученности проблемы.** Очистка вредных выбросов пыли и газа от производственных предприятий и учет их источников, обследование источников загрязнения атмосферного воздуха, а также пылегазоулавливающих устройств, оценка воздействия предприятий на окружающую среду рассматриваются в исследованиях многих зарубежных и отечественных учёных. В частности, среди ученых стран зарубежья и СНГ Н.М.Сергина, В.Н.Учаев, В.Н.Азаров, В.А.Тимофеев, А.А.Русанов, Руденко К.Г., Б.Т. Донченко, А.В. Изучены исследования Маркова, Л. В. Ковалевой, Н. И. Казниной, Е. К. Прохоровой, Г. Г. Чуянова и других. Среди ученых нашей страны С.М.Бобоев, К.У.Бурлиев, Н.К. Джаманкулов, М.Р. Исманходжаева, М.Н. Мусаев, О. Кудратов, З.С. Искандеров, М.А. Ахмедова, Г.Ф. Положительные результаты достигнуты в научных исследованиях Келдиёровой Г. и других ученых по применению пылегазоочистного оборудования. На сегодняшний день исследования по методам очистки пыли и газов, выделяющихся от асфальтобетонных заводов в нашей стране, и оценке их воздействия на окружающую среду недостаточно изучены. По этой причине возникла необходимость совершенствования оптимальных методов очистки пыли и газов, выбрасываемых асфальтобетонными заводами в воздух, с помощью современного оборудования и повышения их эффективности.

**Связь диссертационного исследования с научными планами вуза, в котором выполнена диссертация.** Диссертационные исследования выполнялись в рамках хоздоговора III-2/2019 ООО «Асфальтобетонные заводы» и (2019-2022 годы) Самаркандского государственного архитектурно-строительного института НИР .

**Цель исследования.** Определение количества вредных веществ, выделяющихся из асфальтобетонных заводов, эффективность работы пылегазоочистного оборудования, применение методов пылегазоочистки.

#### **Задачи исследования:**

технологические процессы на асфальтобетонных заводах и пылевой газ, изучение и анализ характеристик ;

определение аэродинамических параметров потока пылегазов в воздуховодах производственного цеха асфальтобетонных заводов;

разработка математической модели течения пылегазов в воздуховодах ;

создание конструктивной схемы энергоэффективного и высокоэффективного пылегазоочистного оборудования и внедрение ее в производство вновь созданного ЧГТУ;

пыль и газы в воздушном потоке пылегазоочистного оборудования количества и аэродинамические характеристики до и после процесса очистки, проведение экспериментальной проверки для определения;

снижение количества пыли и газов, выбрасываемых в атмосферу, повысить эффективность пылеулавливающих устройств и определение экономической эффективности пылеулавливающего оборудования.

**Объект исследования** пылегазоочистное оборудование предприятий по производству асфальтобетона Самаркандской области.

**Предметом исследования** является режим работы вредных веществ и пылегазоочистного оборудования, выделяемого предприятиями по производству асфальтобетона и пылегазоочистного оборудования.

**Методы исследования.** В процессе исследований использовались современные методы измерений для определения параметров и аэродинамики пылеулавливающего оборудования, метод Рунге-Котте для определения движения пылевого потока в трубах и методы экспериментов и статистического анализа для определения уровня загрязнения.

**Научная новизна исследования:**

в целях снижения количества пыли и газов, выбрасываемых в атмосферу, и повышения эффективности работы пылегазоулавливающего оборудования усовершенствовано оборудование за счет использования адсорбенты наполнителей в фильтрующей части;

повышение эффективности улавливания пылегазовой смеси, движущейся в воздушных потоках, зависит от ускорения процесса осаждения под воздействием пылегазового потока на поверхность с помощью математической модели;

в результате создания энерго-эффективного технологического оборудования, улавливающего пыль и газы при снижении количества выбросов, выбрасываемых в атмосферу на асфальтовых заводах, доказано, что эффективность улавливания пылегазовой смеси увеличилась на 97,7%;

Обоснованый высокой эффективности пылеулавливающего оборудования основано на свойствах используемого фильтрующего материала.

**Практические результаты исследования заключаются в следующем:**

создано пылегазоочистное оборудование и для повышения эффективности работы оборудования

разработано техническое решение с использованием пористых материалов.

установлено, что эффективность очистки пыли и газов, выделяющихся с асфальтобетонных заводов и выбрасываемых в атмосферу, повысилась, а количество пыли и газов в воздухе не превышает допустимого предела.

при решении задачи пылегазоочистки с помощью пылегазоулавливающего оборудования создана база данных по физико-механическим параметрам потока пылегазовой смеси и высокоэффективным типам мокрого пылегазоочистного оборудования.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследований обеспечивается использованием современных методов исследования и тем, что эксперименты проводились на основе норм и стандартов, соразмерностью результатов производственных опытно-промышленных испытаний и теоретических исследований в одинаковых условиях, и объяснено внедрение выпускаемого пылегазоочистного оборудования на производственном предприятии.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется тем, что количество пыли и газа в оборудовании для очистки пылегазовых смесей, выделяющихся на асфальтобетонных заводах, снижается, разработаны методы расчета расхода воздуха в воздуховодах на основе усовершенствована математическая модель, а также повышена эффективность улавливания оборудования за счет усовершенствования фильтра пылегазоулавливающего оборудования.

Практическая значимость результатов исследования заключается в расчете потерь давления в воздушном потоке до и после пылегазоочистки в очистном оборудовании, использующем пористый газ поглощающий керамзит и вемикулитовые материалы, разработанные для пылегазоочистного оборудования, а также как применение инженерных методов при проектировании конструктивных решений очистного оборудования, в результате чего объясняется повышение эффективности работы пылегазоочистного оборудования.

**Внедрение результатов исследований.** По результатам, полученным по повышению эффективности работы пылегазоочистного оборудования от вредных веществ, выделяющихся на асфальтобетонных заводах:

Конструктивное пылегазоочистное оборудование прошло испытания в производственном цехе Самаркандского автодорожного регулярного пользования УК (справка и акт №2020/06.08.470 Самаркандского автодорожного регулярного пользования УК от 06.08.2020 г.), В результате пылегазоулавливание цеха производства асфальта у источника оборудования составило 17,79 т/год до очистки, 0,415 т/год после очистки, а эффективность очистки вновь созданного оборудования позволила достичь 97,7%.

достижение высокой эффективности пылегазоулавливающего оборудования зависит от свойств используемого фильтрующего материала, в результате количество пыли и газа в испытуемом источнике снизилось на 5,19 т/год, в результате улавливание выбросы пылегазовой смеси в атмосферу увеличились на 10,6%, предприятие - 592,94 млн за сумов позволило достичь экономической эффективности (справка № 02-28 от 05.01.2023 года Комитета автомобильных дорог Министерства транспорта Республики Узбекистан).

**Утверждение результатов исследования.** Результаты этих исследований обсуждались на 3 международных научно-технических и научно-практических конференциях 4 республик и патент на полезный модуль № ФАП 02213 Министерства юстиции Республики Узбекистан.

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 17 научных работ. Из них 9 научных статей, в том числе основные результаты диссертаций, опубликованы в 3 зарубежных и 6 национальных журналах, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан.

**Структура и объем диссертации.** Состав диссертации состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 115 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ.**

**В вводной** части обосновывается актуальность и необходимость исследования, описываются цель и задачи, объект и предмет исследования, показывается совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники республики, Описаны научная новизна и практические результаты исследования. Обоснована достоверность полученных результатов и раскрыта их научная и практическая значимость, представлены сведения о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

Диссертация, озаглавлена **«Анализ исследований, проводимых по совершенствованию работы очистного оборудования на асфальтобетонных заводах»** . Изучены работы ведущих зарубежных научных работников и узбекских ученых по эффективности аспирационных сетей, вентиляции и пылеулавливающего оборудования на асфальтобетонных заводах. Проанализированы технологические характеристики асфальтобетонных заводов и выбросы пылегазовой смеси. С целью определения количества пыли и газов, выделяющихся на асфальтобетонных заводах, определения эффективности очистного оборудования были проведены научно-исследовательские работы на асфальтобетонных заводах Ургутского, Джамбайского, Акдарьинского, Пахтачинского и Самаркандского районов. Изучены и проанализированы виды пылегазоочистного оборудования, пылегазоочистного оборудования на асфальтобетонных заводах.

**Рабочая гипотеза.** Предполагается возможность повышения эффективности пылегазоулавливающих устройств пористой водой из пылегазовоздушных смесей, выделяющихся на асфальтобетонных заводах.

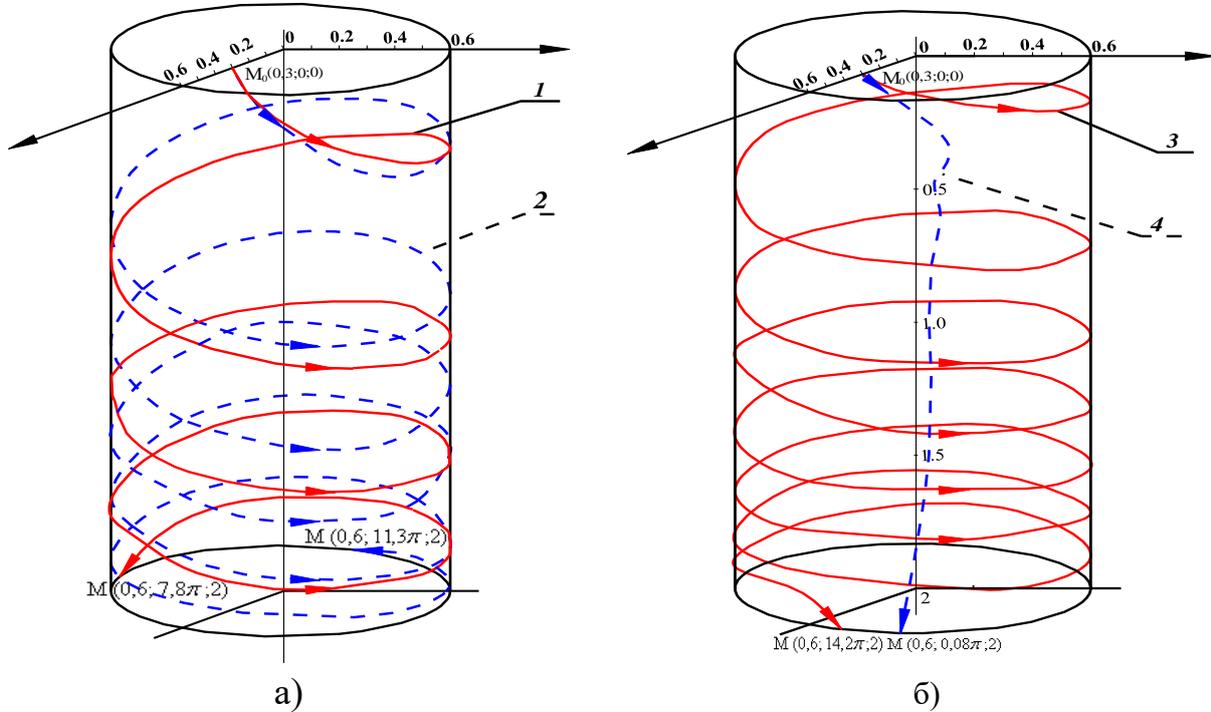
Цель и задачи диссертационного исследования сформировались в результате анализа ситуации решения проблемы в зарубежной и отечественной научной литературе и патентных источниках.

В диссертации под названием **«Теоретическое исследование оборудования для очистки отходов асфальтобетонных заводов»** приведены методы измерения количества пылевого газа, проведения пневмометрических



Принимая координаты и скорость пути попадания частиц пыли в рабочую часть как однородные, чем больше путь частиц пыли и стенки, тем выше степень очистки.

Также контролировалось время работы пылесоса и подбирались рациональные состояния.



**Рисунок 2. При  $v_0 = 0$  траектория движения частиц пыли вдоль стенки пылесборника при различных значениях  $v_r$  и  $v_\phi$**

В пылесборниках важно определить путь частиц пыли по траектории их движения и массе.

Чем больше поток воздуха, поступающий в пылесборник, движется вдоль стенки пылесборника, тем больше частиц пыли от него отделяется, а также это зависит от скорости набегающего воздушного потока. Для этого направим ось  $Oz$  вертикально сверху вниз, определим положение частицы в цилиндрической системе координат.

$$x = r \cdot \cos \varphi, \quad y = r \cdot \sin \varphi, \quad z = z$$

$r, \varphi, z$  как обобщенные координаты и воспользуемся уравнением Лагранжа 2-го типа, т.е.

$$\begin{aligned} \frac{d}{dz} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{r}} \right) - \frac{\partial T}{\partial r} &= Q_r \\ \frac{d}{dz} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi} &= Q_\varphi \\ \frac{d}{dz} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{z}} \right) - \frac{\partial T}{\partial z} &= Q_z \end{aligned}$$

где:  $T$  – кинетическая энергия частицы, равная  $Q_r, Q_\varphi, Q_z$  – обобщенные силы:

$$T = \frac{1}{2} m (\dot{r}^2 + r\dot{\varphi}^2 + \dot{z}^2)$$

При определении обобщенных сил определим силу сопротивления воздуха, действующую на частицу, следующим образом.

$$\vec{F} = F_r \cdot \vec{e}_r + F_\varphi \cdot \vec{e}_\varphi + F_z \cdot \vec{e}_z$$

где:  $F_r$ ,  $F_\varphi$ ,  $F_z$  - образующие силы по осям.  $\vec{e}_r$ ,  $\vec{e}_\varphi$ ,  $\vec{e}_z$  — единичные векторы.

Если  $a$ ,  $b$ ,  $g$  — косинусы дирекционного угла, то имеем следующее.

$$F_r = |F| \cdot \cos \alpha, F_\varphi = |F| \cdot \cos \beta, F_z = |F| \cdot \cos \gamma$$

Считаем сопротивление воздуха пропорциональным квадрату скорости частицы ( $u_r$ ,  $u_\varphi$ ,  $u_z$  проекции скорости воздушного потока на оси  $r$ ,  $\varphi$ , и  $z$ ).

$$|\vec{F}| = c \cdot \rho \cdot \frac{S_0}{2} \left[ (v_r - \dot{r})^2 + (v_\varphi - r\dot{\varphi})^2 + (v_z - \dot{z})^2 \right]$$

вектора направления по осям координат  $\vec{F}$  рассчитываются по следующим формулам.

$$Q_r = F_r = \frac{c\rho S}{2} \cdot (v_r - \dot{r}) \cdot F_0$$

$$Q_\varphi = F_\varphi = \frac{c\rho S}{2} \cdot (v_\varphi - r\dot{\varphi}) \cdot F_0$$

$$Q_z = F_z = \frac{c\rho S}{2} \cdot (v_z - \dot{z}) \cdot F_0$$

$$\text{здесь: } F_0 = \sqrt{(v_r - \dot{r})^2 + (v_\varphi - r\dot{\varphi})^2 + (v_z - \dot{z})^2}$$

Используя  $T$  и  $Q_r$ ,  $Q_\varphi$ ,  $Q_z$  из приведенной выше формулы, мы создаем следующую систему уравнений для определения  $r$ ,  $\varphi$ ,  $z$ .

$$\ddot{r} = r \cdot \dot{\varphi}^2 + \frac{c \cdot S_0}{2 \cdot m} \cdot (v_r - \dot{r}) \cdot F_0$$

$$\ddot{\varphi} = -\frac{2\dot{r}\dot{\varphi}}{r} + \frac{c \cdot S_0}{2 \cdot m \cdot r^2} \cdot (v_\varphi - r \cdot \dot{\varphi}^2) \cdot F_0$$

$$\ddot{z} = \frac{c \cdot S_0}{2 \cdot m} (v_z - \dot{z}) \cdot F_0 + g$$

где:  $r$  - радиус входа частицы пыли на рабочую поверхность, м;

$\varphi$  - угол поворота частицы, рад;

$z$  - горизонтальная ось, м;

$v_r$ ,  $v_\varphi$ ,  $v_z$  - скорость воздушного потока по осям, м/с;

$m$  - масса частицы, кг;

$g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$C$  — коэффициент сопротивления частицы впереди (в учетной книге  $c \approx 0,65$ );

$S_0$  - поверхность воздействия частиц м<sup>2</sup>.

Система уравнений  $r = r_0$ ,  $z = z_0$ ,  $\varphi = 0$ ,  $\dot{r} = 0$ ,  $\dot{z} = 0$ ,  $\dot{\varphi} = 0$  решается численно методом Рунге-Кутте в начальных условиях.

С помощью решения этой системы уравнений была определена траектория попадания частиц пыли на стенку пылесборника. Определив время достижения пылевой частицы поверхности цилиндра по  $t=t_0$ , составим дифференциальное уравнение движения пылевой частицы вдоль стенки  $t>t_0$ .

$$\ddot{\phi} = c \cdot \frac{\rho S_0}{2r^2 \cdot m} (\nu_\phi - r\dot{\phi}) \cdot F_1 - f \cdot \frac{\rho S_0}{2mr^2} \cdot \nu_r \cdot \frac{r\dot{\phi}}{\sqrt{r^2\dot{\phi}^2 + \dot{z}_2^2}}$$

$$\ddot{z} = c \cdot \frac{\rho S_0}{2 \cdot m} (\nu_z - \dot{z}) \cdot F_1 - f \cdot \frac{\rho S_0}{2 \cdot m} \cdot \nu_r \cdot \frac{\dot{z}}{\sqrt{r^2\dot{\phi}^2 + \dot{z}_2^2}}$$

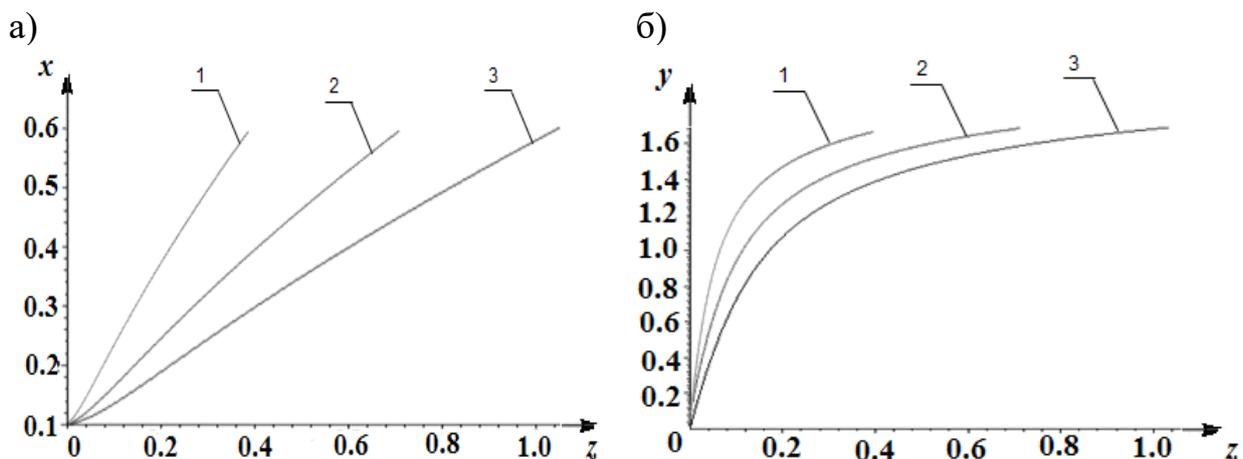
здесь:  $F_1 = \sqrt{(\nu_\phi - r\dot{\phi})^2 + (\nu_z - \dot{z})^2}$

Рассчитываем систему уравнений вместе с помощью электронной программы расчета, суммарную скорость воздушного потока, поступающего в пылесборник.  $\nu_0 = \sqrt{\nu_z^2 + \nu_\phi^2 + \nu_r^2}$  равна м/с, а ее оси перпендикулярны рабочей части пылесборника (т. е. внутренней боковой поверхности цилиндра  $y_0=0$  м/с), определяем, как долго, с какой скоростью поток запыленного воздуха, поступающий в пылесборник, будет касаться стены и сколько времени он там будет находиться.

В данной работе учетно-книжная работа велась с использованием элементарных математических формул с помощью программы. Кроме того, бухгалтерский учет велся стандартным методом решения дифференциального уравнения. Была создана специальная программа с использованием электронной версии бухгалтерского учета.

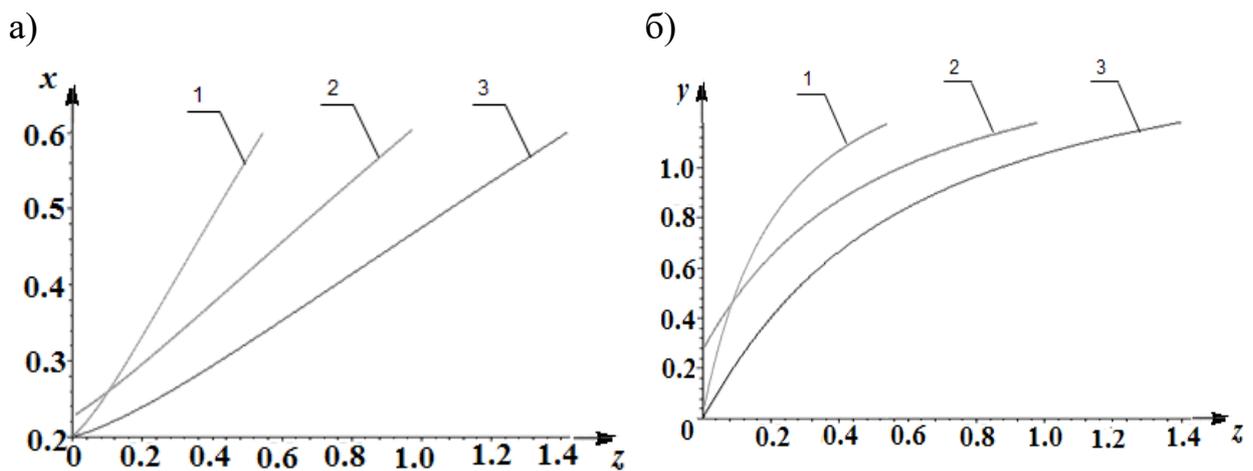
В заключение можно сказать, что если пылепровод, входящий в пылесборник, имеет угол  $\alpha = 20^\circ$  относительно горизонта, то концентрацию пыли, выходящей в атмосферу, можно снизить на 40÷60%. Такая ситуация вызывает резкое уменьшение скорости частиц пыли.

Графики движения частиц представлены на рисунках 3, 4 и 5 а), б).



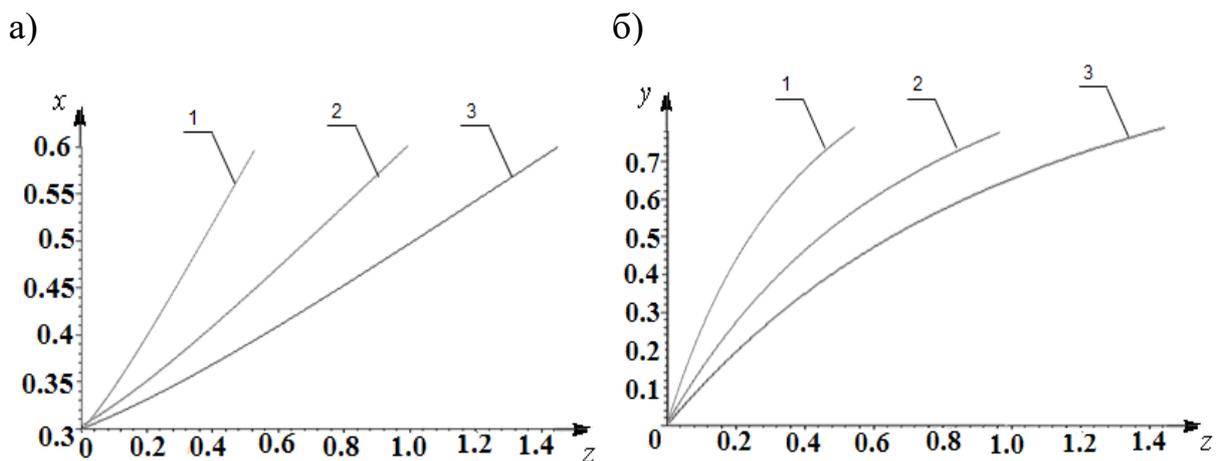
а) по оси xz ; б) по оси yz ;  
 $\delta = 0,5$  мкм;  $\delta = 1,0$  мкм;  $\delta = 2,0$  мкм;

**Рисунок 3. График движения частиц пыли в трубе, несущей поток пылевого газа**



а) по оси  $xz$  ; б) по оси  $yz$  ;  
 $\delta = 2,5 \text{ мкм}$ ;  $\delta = 3,0 \text{ мкм}$ ;  $\delta = 4,0 \text{ мкм}$ ;

**Рисунок 4 . График движения частиц пыли в трубе, несущей поток пылевого газа**



а) по оси  $xz$  ; б) по оси  $yz$  ;  
 $\delta = 5,0 \text{ мкм}$ ;  $\delta = 10,0 \text{ мкм}$ ;  $\delta = 12,0 \text{ мкм}$ ;

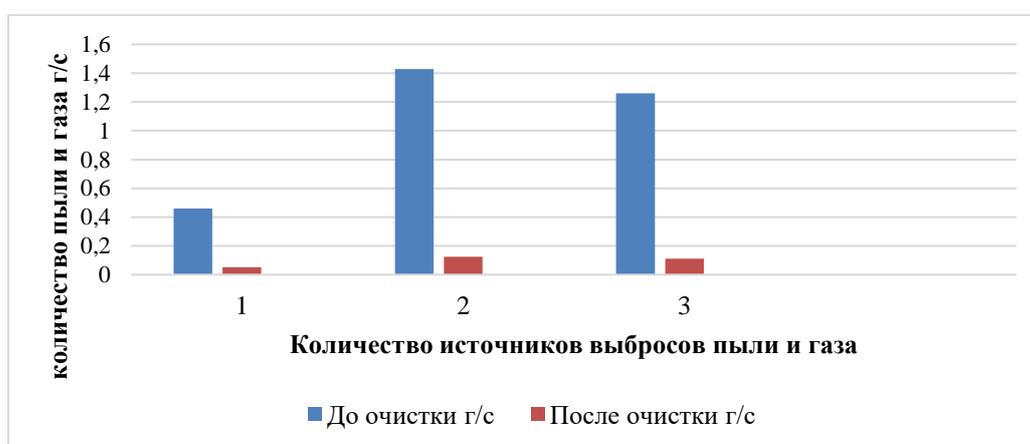
**Рисунок 5. График движения частиц пыли в трубе, несущей поток пылевого газа**

Диссертации на тему «Исследование методов повышения эффективности пылегазоочистного оборудования асфальтобетонных заводов» проведен систематический анализ источников образования пыли от существующего пылегазоочистного оборудования в производственном цехе асфальтобетонных заводов. -Бетонный завод, где проводились научные исследования. В результате анализа количество пыли, образующейся в цехе производства асфальтобетона предприятия и выбрасываемой в атмосферу, определялось весовым методом и сравнивалось с допустимым количеством (РЭМЧ).

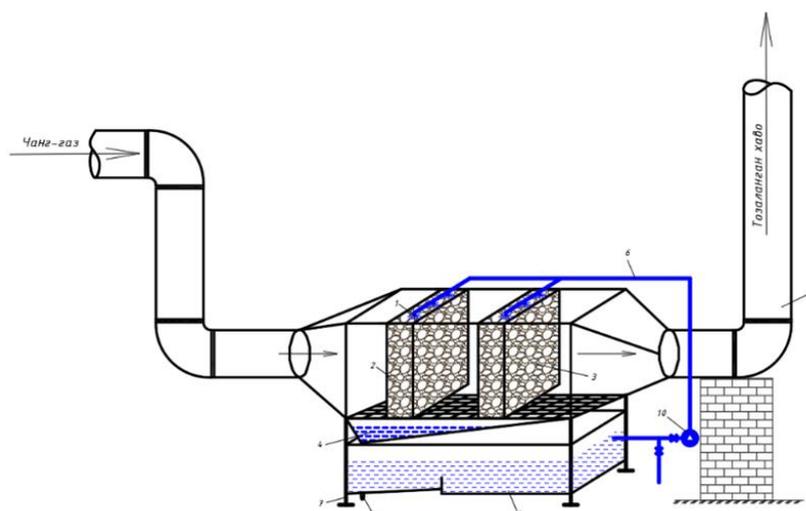
Результаты полученных анализов и измерений представлены в таблицах 1, 2 и 6 - рисунках.

## Результаты измерений

Т/р	Название и номер источника, из которого была взята проба	Запахаться виды живой материи	Количество пыли, г/с	КПД пылесосного оборудования, %
1	№6 источник до уборки после уборки	Неорганическа я ПЫЛЬ	0,46 0,052	88,7
2	Источник №7 до уборки после уборки	Неорганическа я ПЫЛЬ	1,43 0,124	91,3
3	Источник №8 до уборки после уборки	Неорганическа я ПЫЛЬ	1,26 0,112	91,1



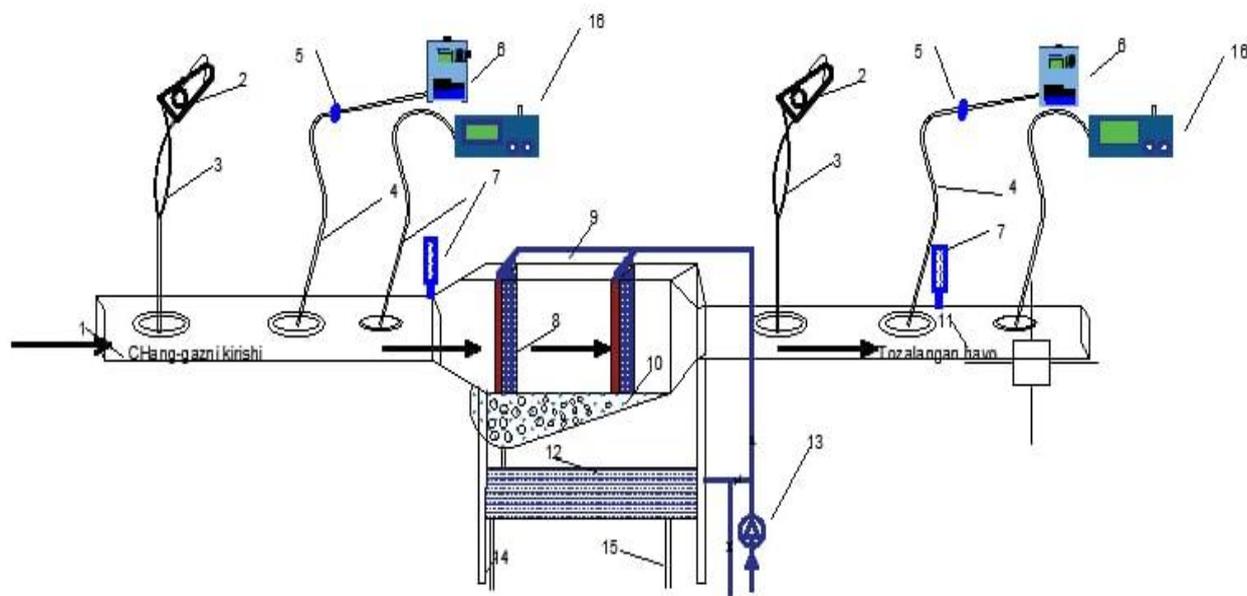
**Рисунок 6. Изменение количества пылевой смеси в источниках цеха производства асфальта**



**Рисунок 7. УП «Регулярное использование дорог Самарканда» Схема асфальтобетонного завода с установленным в производственном цеху оборудованием по улавливанию пылегазов.**

1 – водораспылительная насадка; 2 – керамзит; 3 – вермикулит; 4 – резервуар для сбора воды; 5 – трубка свежего воздуха; 6 – водоперекачивающий патрубок; 7 – шпильки; 8 – патрубок для слива воды; 9 – резервуар для сбора воды; 10 – насос;

Запыленный газ поступает по воздуховоду, проходит через керамзитовую кассету 2 пылесборника, частично очищается и поступает в камеру вермикулитовой кассеты 3. Здесь происходит улавливание пыли и газа, а также изменение коэффициента очистки, проходя через воздушный канал 5 и выбрасываясь в атмосферу. Частицы пыли и газа, отделенные от воздуха, попадают в резервуар для сточных вод 4, а собранные отходы удаляются вместе с водой через насос 10. Остаточная вода сливается через выпуск 8. Оценка производительности проводилась на основе сравнения пыли до и после выхода оборудования.



**Рисунок 8. Схема экспериментального оборудования.**

1-выходной часть пылегазового потока; 2 - микроанометр; 3 – пыле измерительная трубка; 4 - пылеулавливающая трубка; 5 – фильтр уловитель АФА; 6 - аспиратор; 7 - термометр; 8 - керамзитовая кассета; 9 - распылитель воды; 10 – вермикулитовая кассета; 11 - очищенный воздух; 12 - резервуар для воды; 13 - насос; 14-прицеп для оборудования. 15-сливная труба. 16-газоанализатор УГ 2.

Испытанном пылегазоулавливающим оборудовании в качестве наполнителей фильтров использовался керамзит и вермикулит.

Скорость потока пыли определяется по следующей формуле:

$$V = \frac{\sqrt{2P_d}}{\rho}, \text{ м/с}$$

Здесь  $R_d$  – давление пылевого потока,  $\rho$  – плотность пылевой смеси.

Показания давления снимаются 3 раза с микроанометра ( $R=11,40; 9,50; 9,01$ ), плотность равна  $\rho = 0,83$ . Скорость пылевой смеси в состоянии до процесса пылегазового улавливания рассчитывали следующим образом:

$$\begin{aligned} V_1 &= \sqrt{2*11,40/0,83} = 5,2 \text{ м/с} \\ V_2 &= \sqrt{2* 9,50 /0,83} = 4,8 \text{ м / с} \\ V_3 &= \sqrt{2* 9,01 /0,83} = 4,6 \text{ м/с} \\ V_{\text{среднее}} &= 4,8 \text{ м / с} \end{aligned}$$

Площадь поперечного сечения источника равна:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,8^2}{4} = 0,502 \text{ м}^2$$

воздуховода, равен:

$$Q = V_{\text{среднее}} \cdot F \cdot 0,96 = 4,8 \cdot 0,502 \cdot 0,96 = 2,4 \text{ м}^3/\text{с}$$

Поправочный коэффициент 0,96.

Процент пыли в воздухе при помощи aspirатора и ее количество в единицу времени:

$$V_{\text{ч}} = 10 \text{ л / мин} \cdot 5 \text{ мин} = 50 \text{ литров} = 0,05 \text{ м}^3$$

$$V_0 = 0,05 \cdot 0,96 = 0,048 \text{ м}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ мг/м}^3 \quad C_1 = \frac{2,0}{0,048} = 41,6 \text{ мг/м}^3$$

$$C_2 = \frac{2,4}{0,048} = 50,1 \text{ мг/м}^3 \quad C_3 = \frac{1,8}{0,048} = 37,5 \text{ мг/м}^3 \quad C_{\text{среднее}} = 41,6 \text{ мг/м}^3$$

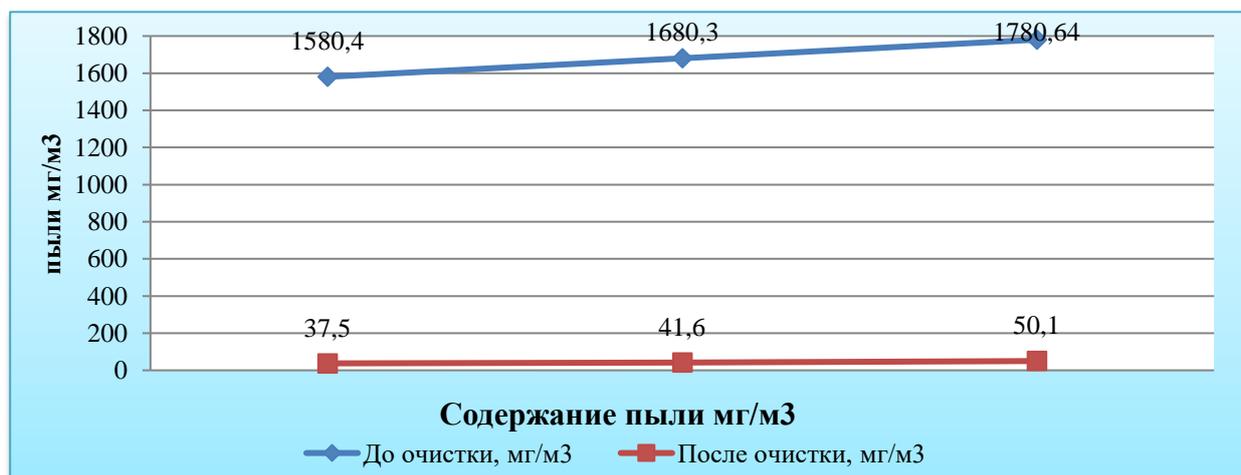


Рисунок 9. График пылевой смеси до и после уборки в производственном цехе



Рисунок 10. Зависимость скорости пылевой смеси от мощности до и после очистки

Количество пыли, удерживаемой пылегазификационным оборудованием асфальтового завода, и эффективность пылегазификации определяли следующим образом.

Параметры источника: высота  $N = 18$  м, площадь поперечного сечения  $D = 0,8$  м.

На момент измерения атмосферное давление воздуха было равно 732 мм рт. ст. На входе в пылеулавливающее оборудование давление в воздухозаборнике 5,8 мм.сим.уст., температура 24 °С. Пылесос собирает не до конца убранный пыль. Скорость пылевой смеси на входе в пылесосное оборудование составляла  $V_1 = 4,8$  м/с, пылеемкость  $S_1 = 1780,64$  мг/м<sup>3</sup>. Расход пылевой смеси определялся по следующему выражению:

$$W_1 = \rho * D^2 / 4 * V_1 = 3,14 * 0,8^2 / 4 * 4,8 = 2,41 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Количество пыли в единицу времени равно:

$$M_{\text{сек.1}} = W_1 * C_1 * 10^{-3} = 2,41 * 1780,64 * 10^{-3} = 4,29 \text{ г/с}$$

Общее количество пыли равно:

$$M_{\text{сумма.1}} = M_{\text{сек.1}} * T * 3600 * 10^{-6} = 4,29 * 1152 * 3600 * 10^{-6} = 17,79 \text{ т/год}$$

Выходе из пылеулавливающего оборудования составляет 7,6 мм.сим.выше., температура 24 °С. Скорость  $V_2 = 4,8$  м/с, емкость  $C_2 = 41,6$  мг/м<sup>3</sup>. Расход пылевой смеси определялся по следующему выражению:

$$W_2 = \pi * D^2 / 4 * V_2 = 3,14 * 0,8^2 / 4 * 4,8 = 2,41 \text{ м}^3 / \text{с}$$

пыли и газа в единицу времени равно:

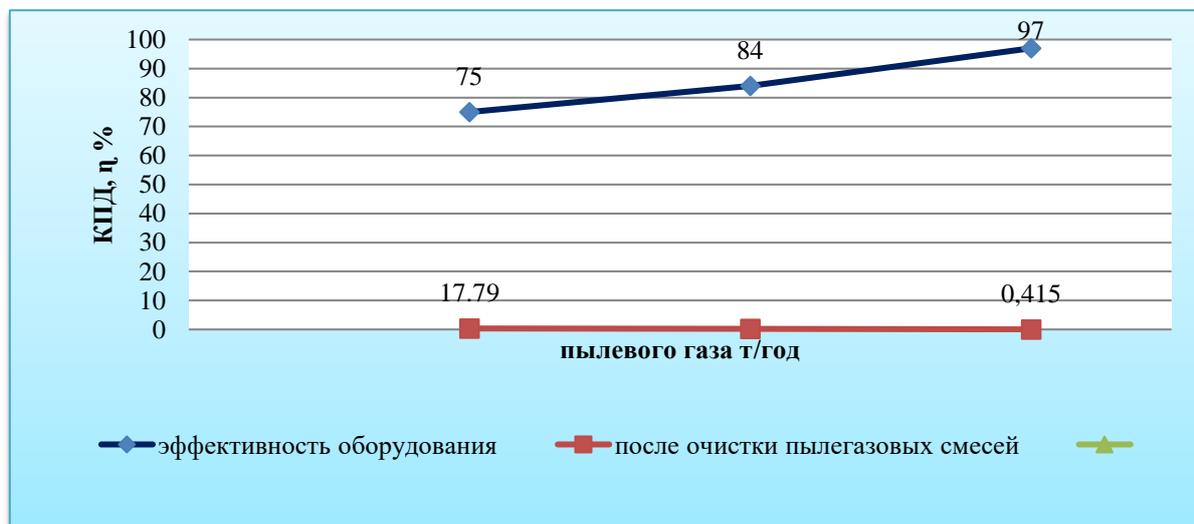
$$M_{\text{сек.2}} = W_2 * C_2 * 10^{-3} = 2,41 * 41,6 * 10^{-3} = 0,100 \text{ г/с}$$

Общее количество пыли равно:

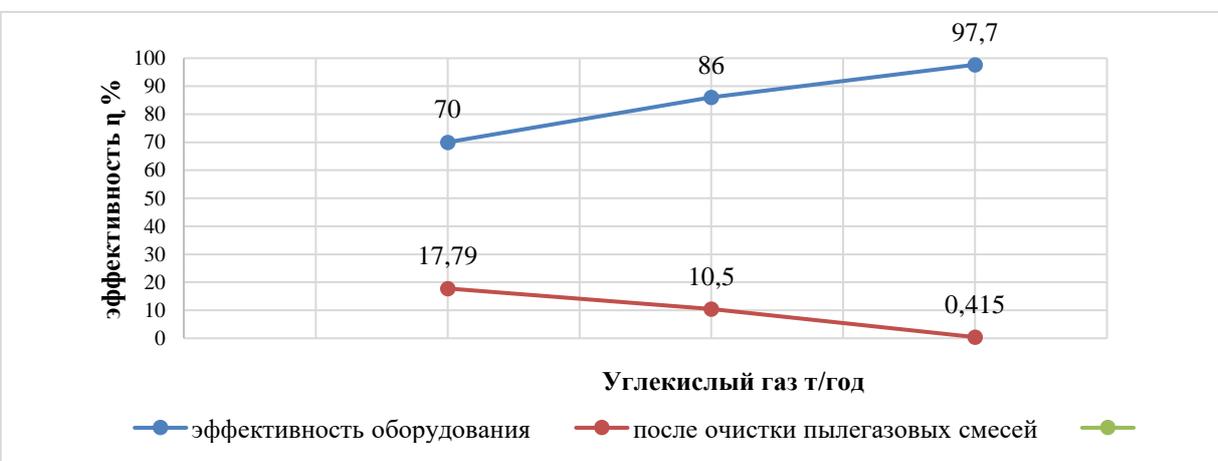
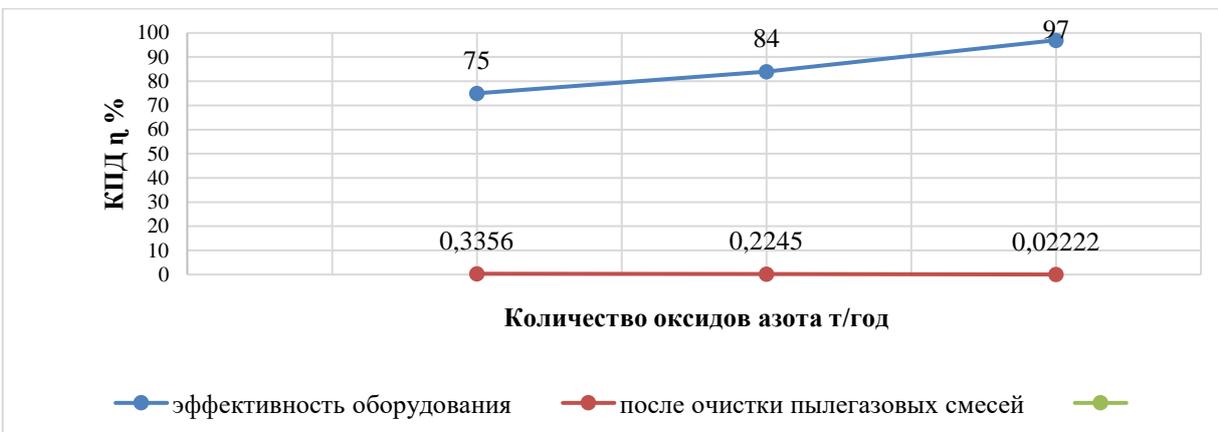
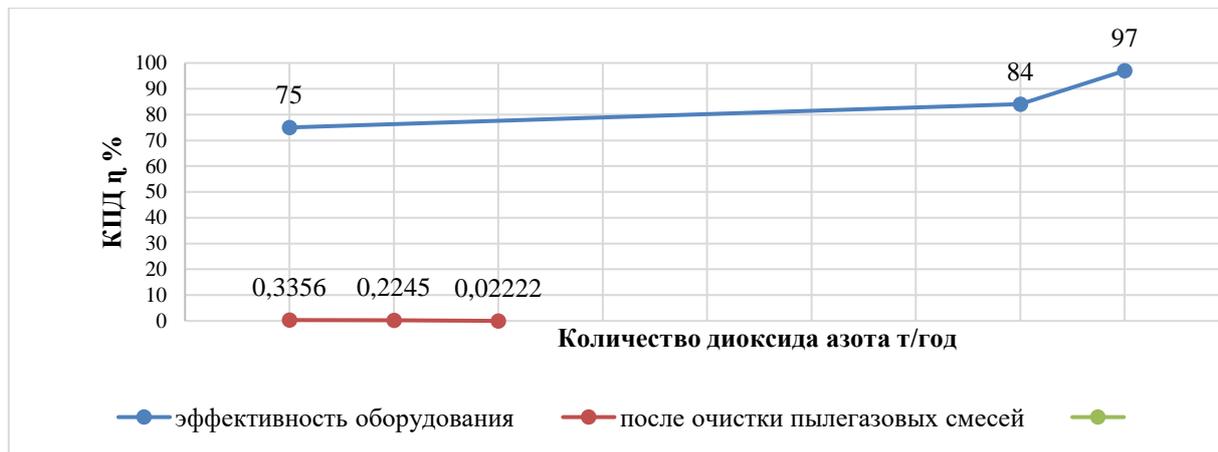
$$M_{\text{сумма.2}} = M_{\text{сек.2}} * T * 3600 * 10^{-6} = 0,100 * 1152 * 3600 * 10^{-6} = 0,415 \text{ т/год.}$$

Пылегазоочистка \_ Эффективность удержания метода была равна :

$$\eta = (M_{\text{сумма.1}} - M_{\text{сумма.2}}) / M_{\text{сумма.1}} = (17,79 - 0,415) / 17,79 * 100 = 97,7\%$$



**Рисунок 11. Эффективность работы оборудования по пылегазовой смеси до и после очистки**



**Рисунок 12. Эффективность оборудования после очистки пылевого газовой смеси**

По результатам исследований количество неорганической пыли, выбрасываемой в атмосферу на асфальтобетонном заводе, снизилось на 5,19 тонны в год, эффективность очистки увеличилась на 97,7 %, а общая экономическая эффективность составила 587,6 млн сумов . Экономическая эффективность оборудования составляет 5,34 миллиона сумов. Всего на предприятии достигнута экономическая эффективность 592,94 миллиона сумов.

## ВЫВОДЫ

На основании исследований, выполненных в диссертации на тему «Применение методов очистки пыли и газов, выделяющихся асфальтобетонных заводов», были сделаны следующие выводы:

1. Изучены и проанализированы технологические процессы асфальтобетонных заводов, оборудование для пылегазоочистки, виды пылегазоочистного оборудования.

2. Определено, что суммарная погрешность расчета скорости мелких пылевых частиц  $\Delta n_x$  составляет 6,2-1,4 % и ее можно допустить в технических расчетах. Траектория движения определялась с использованием математической модели для пылевых частиц размером  $d=0,5-3,0$  мкм и  $d=5,0-12,0$  мкм.

3. Разработано конструктивное решение энергоэффективного конструктивного пылегазоулавливающего оборудования для повышения эффективности улавливания пылегазов в атмосфере.

4. Новосозданное пылегазоочистное оборудование второй ступени внедрено в производство на асфальтобетонных заводах Джамбайского, Ургутского, Акдарьинского, Пахтачинского и Самаркандского районов.

5. Определены величина пылегазового потока в единицу времени и годовая величина пылегазового потока в источниках пылегазового потока в атмосферу в производственном цехе асфальтового завода. определены параметры пылевого потока, эффективность работы пылегазоулавливающего оборудования у истока цеха производства асфальта до и после очистки.

6. Эффективность созданного и испытанного пылегазоулавливающего оборудования составила 97,7%.

7. За счет установки нового оборудования в производственном цехе асфальтового завода эффективность пылеулавливания в одном источнике пылегазов, выбрасываемых в атмосферу, увеличилась на 97,7%, количество пылегазов сократилось на 5,19 тонн, а за счет установки нового оборудования в производственном цехе предприятия – 587,6 млн. компенсаций за загрязнение окружающей среды. сокращение до 5,34 млн. сум. было показано, что экономическая эффективность сума достигнута. Всего на предприятии достигнута экономическая эффективность 592,94 миллиона сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDED SCIENTIFIC DEGREE  
PhD.26.02.2020.T.109.01 AT THE SAMARKAND STATE UNIVERSITY OF  
ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING**

---

**SAMARKAND STATE UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CIVIL  
ENGINEERING**

**BURKHANOV KHURSHID RASHIDOVICH**

**IMPLEMENTATION OF METHODS FOR CLEANING DUST AND  
GASES SEPARATED FROM ASPHALT CONCRETE PLANTS**

**05.09.03 – Heat supply. Ventilation, air conditioning. Gas supply and lighting**

**DISSERTATION ABSTRACT  
OF THE DOCTORAL (PhD) DISSERTATION ON TECHNICAL SCIENCES**

**Samarkand – 2024**

The theme of the dissertation for the degree of doctor of philosophy is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan B2022.2.PhD/T2955.

The dissertation was conducted at the Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering.

The abstract of the dissertation is in three languages (Uzbek, russian, English (resume)) is pages are at ([www.samgasi.uz](http://www.samgasi.uz)) and information and educational portal "Ziyonet" ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Boboyev Sobirjon Muradullaevich**  
Doctor of Technical Sciences, professor

**Official opponents:** **Iskandarov Zafar Samandarovich**  
Doctor of Technical Sciences, professor

**Abdullaev Qulmamat Yusupovich**  
Candidate of technical sciences, Associate Professor

**Leading organization:** **Jizzakh Polytechnic Institute**

Defensing of the dissertation will take place on 29 of march 2024 at 13<sup>00</sup> hours at a meeting of the Scientific Council numbered PhD.26/27.02.2020.T.109.01 meeting at Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering as the following address: 70, Lolazor street, 140147, Samarkand. Tel.: (998.66) 237-18-47; fax: (998 66) 237-19-53, e-mail: [samgasi\\_atm@edu.uz](mailto:samgasi_atm@edu.uz).

The dissertation can be found in the Information Resource Center of the Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering (registered under No. 239). Address: 70, Lolazor street, 140147, Samarkand. tel.: (998 97) 315-44-50, e-mail: <http://arm.samgasi.uz/>.

The abstract of the dissertation was circulated on 11 03 2024.  
(mailing report № 5 on « 11 » 03 2024 year).



**A.T.Khalmanov**  
Deputy Chairman of the Scientific Council  
for awarding academic degrees,  
Doctor of Physics and Mathematics, Acting Professor

**R.M.Makhmudov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for the awarding  
scientific degrees, Candidate of technical sciences, Associate Professor

**G.Sh.Shukurov**  
Chairman of scientific Seminar at the attachment  
to the Scientific council for the award the degrees  
Candidate of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The purpose of the research** is to determine the amount of harmful substances released from asphalt-concrete factories, to improve the efficiency of the dust-gas cleaning equipment and to apply methods of dust-gas cleaning.

### **Tasks of the research:**

Technological processes at asphalt concrete plants and dust gas study and analysis of characteristics;

Determination of aerodynamic parameters of the flow of dust and gases in the air ducts of the production workshop of asphalt concrete plants;

Development of a mathematical model of the flow of dust and gases in air ducts;

Creation of a design diagram of energy-efficient and highly efficient dust and gas cleaning equipment and its implementation in the production of the newly created dust gas cleaning equipment;

Dust and gases in the air flow of dust and gas cleaning equipment quantities and aerodynamic characteristics before and after the cleaning process, conducting experimental testing to determine;

Reducing the amount of dust and gases released into the atmosphere and determining the economic efficiency of dust collection equipment.

**The object of the research** is dust and gas cleaning equipment of asphalt concrete production enterprises in the Samarkand region.

**The subject of the research** is the operating mode of harmful substances and dust and gas cleaning equipment emitted by enterprises producing asphalt concrete and dust and gas cleaning equipment.

Scientific novelty of the research. In reducing the amount of dust and gases released into the atmosphere and increasing the efficiency of the dust-gas trapping equipment, the equipment has been improved by using adsorber filling materials in the filter part;

the increase in the efficiency of trapping the dust-gas mixture moving in the air pipes, the dependence of the acceleration of the process of settling down due to the impact of the dust-gas flow on the surface was determined using a mathematical model;

as a result of the creation of energy-efficient technological equipment that captures dust and gases in reducing the amount of emissions released into the atmosphere at asphalt plants, it was proven that the efficiency of capturing the dust-gas mixture increased by 97.7%;

Achieving high efficiency of dust collector equipment is based on the properties of the used filter material.

**The structure and scope of the dissertation.** Dissertation consists of introduction, 3 chapters, conclusion, used literature and appendices. The length of the dissertation is 115 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А., Бурхонов Х.Р. Фоновые загрязнения города Джизака и сокращение выбросов за счет модернизации очистных установок. // «Проблемы архитектуры и строительства» Научно–технический журнал. Самарканд-2016. СамГАСИ, -№3. -С. 67-69. (05.00.00: № 14).

2. Бобоев С.М., Бурхонов Х.Р. Определение количества вредных выбросов от сушильного барабана пахтачинского асфальтобетонного завода. // Илмий-техник журнал. “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” Самарқанд-2016, №4 92 - 94 б. (05.00.00: № 14).

3. Бобоев С.М., Келдиярова Г.Ф., Бурхонов Х.Р. Определение количества выбросов в атмосферу от прозводства шифера. // Илмий-техник журнал. “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” Самарқанд-2017, №2 111-113 б. (05.00.00: № 14).

4. Бобоев С.М., Келдиярова Г.Ф., Бурхонов Х.Р. Определение количества выбросов в атмосферу от прозводства шифера. // Илмий-техник журнал. “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” Самарқанд-2017, №2 111-113 б. (05.00.00: № 14).

5. С.Бобоев, Х.Бурхонов, А.Халманов. Расчёт загрязняющего вещество выбрасываемых в атмосферу от асфальтобетонных заводов // Scientific journal ISJ Theoretical Applied Science Philadelphia USA. Volume: 76 / Issue:8 / 2019 ISSN 2308-4944 – В.245-249 (Ma’lumotlar bazasi №14 ResearchBib).

6. S.M.Boboev., H.R.Burhonov., G.F.Keldiyarova. Assessment of efficiency of gas and dust cleaning systems in asphalt-concrete plants // International journal of Applied Research. Volume: 5 / Issue:7S / 2019 ISSN Print: 2394-7500 – В.65-67 (Ma’lumotlar bazasi №14 ResearchBib).

7. S.M.Boboev., H.R.Burhonov., M.S.Ravshanova. Theoretical fundamental of adsorption method of gas separated from bituminous concrete factories // International journal on Integrated Education Volume: 3 / Issue:12 / 2020 ISSN 2620-3502 – В.171-174 (Ma’lumotlar bazasi №14 ResearchBib).

8. Х.Бурхонов. Асфальт Бетон заводларида атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни камайтириш чора-тадбирлари // Меъморчилик ва қурилиш муаммолари илмий-техник журнал. – Самарқанд, 2022. – №3 (2-қисм). – Б. 27-30 (05.00.00: № 14).

9. Х.Бурхонов. Асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган чанг-газларни тозалаш усулларини тадбиқ этиш // Меъморчилик ва қурилиш муаммолари илмий-техник журнал. – Самарқанд, 2022. – №4 (2-қисм). – Б. 55-61 (05.00.00: № 14).

## II бўлим (II часть; II part)

10. Бобоев С.М., Бурхонов Х.Р., Адилов С.А. Ёқилғи ёнишидан атмосферага ташланадиган иссиқликдан фойдаланиш. // Ўзбекистоннинг биоэкологик муаммолари” номли Республика илмий ва илмий – техник анжуман материаллари. ”. Термиз – 2016. 235 б.

11. Бурхонов Х.Р. Влияние выбросов предприятий строительной индустрии на зелёные насаждения города. // Материалы международной научной – технической конференции”. Архитектура ва қурилиш соҳаларида инновацион технологияларни қўллаш истикболлари” Самарқанд – 2016. 182 – 184 б.

12. Бобоев С.М., Келдиярова Г.Ф., Бурхонов Х.Р. Производства асфальтобетонного смеса и источники загрязнения атмосферы. // География, тупроқшунослик ва экологиянинг долзарб муаммолари” мавзусидаги илмий – амалий конференция материаллари”. Самарқанд – 2018. СамДУ 88-90 б.

13. Бобоев С.М., Келдиярова Г.Ф., Бурхонов Х.Р., Файзиев З.Х. // Оценка эффективности пылегазоочистных установок на асфальтобетонных заводах 15-й международной конференции. Социально – экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики. Минск – Тула – Донецк – 2019. Том – 1 С.306 – 309.

14. S.M.Boboyev, G.F.Keldiyarova, X.R.Burkhanov, S.Eshtemirova. Evaluation of the efficiency of dust and gas treatment plants in asphalt plants // мавзусида халқаро илмий–амалий анжуман материаллари 2 - қисм (Самарқанд-2020 йил, 21-22 май).

15. Бурхонов Х. Асфальт Бетон заводларида атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни камайтириш чора-тадбирлари // Тошкент Кимё-технология институти Табиий полимер асосида биологик актив моддалар кимёси ва технологиясининг долзарб муаммолари. Республика миқёсида илмий – техникавий анжумандаги талабалар, магистрлар, докторантлар, мустақил изланувчилар, тегишли соҳалар олим мутахасисларнинг мақолалари тўплами. Тошкент-2022, 184-185 б.

16. Бурхонов Х. Оценка воздействия на окружающую среду строительства асфальто-бетонного завода 7-й международная научно-практическая конференция // Проблемы строительного производства управления недвижимостью. Кемерово-2022 24-25 ноябр С 192-194.

17. Келдиярова Г.Ф., Бобоев С.М., Бурхонов Х.Р. Ўзбекистон Республикаси адлия вазирлиги фойдали модел патенти № FAP 02213,-2022 й.

Автореферат “Me’morichilik va qurilish muammolari” илмий-амалий журнал таҳририятидан ўтказилди ва матнлар мослиги текширилди (06.03.2024).

Босмахона тасдиқномаси:



4268

2024 йил 7 мартда босишга рухсат етилди:  
Офсет босма қоғози. Қоғоз бичими 60x84<sub>1/16</sub>.  
“Times new roman” гарнитураси. Офсет босма усули.  
Ҳисоб-нашриёт т.: 2,7. Шартли б.т. 2,0.  
Адади 100 нусха. Буюртма № 07/03.

---

СамДЧТИ нашр-матбаа марказида чоп етилди.  
Манзил: Самарқанд ш., Бўстонсарой кўчаси, 93.