

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

САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

АХМЕДОВА МАЛИКА АСАТУЛЛАЕВНА

**ДОН МАҲСУЛОТЛАРИ КОРХОНАЛАРИДАГИ ЧАНГ ТОЗАЛАШ
УСКУНАЛАРИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШ**

**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**

Ахмедова Малика Асатуллаевна

Дон маҳсулотлари корхоналаридаги чанг тозалаш ускуналарининг
самарадорлигини оширишни тадқиқ қилиш 3

Ахмедова Малика Асатуллаевна

Исследование повышения эффективности пылеочистного оборудования на
зерноперерабатывающих предприятиях 21

Akhmedova Malika Asatullaевна

Study study of improving the efficiency of dust cleaning devices at grain
processing enterprises..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 43

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

САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

АХМЕДОВА МАЛИКА АСАТУЛЛАЕВНА

**ДОН МАҲСУЛОТЛАРИ КОРХОНАЛАРИДАГИ ЧАНГ ТОЗАЛАШ
УСКУНАЛАРИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШ**

**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 В2020.2.PhD/T1755 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар: **Бобоев Собиржон Мурадуллаевич**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Узоқов Гуломжон Норбоевич**
техника фанлари доктори, профессор

Абдуллаев Қулмамат Юсупович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот: **Тошкент архитектура-қурилиш институти**

Диссертация ҳимояси Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти ҳузуридаги PhD.26/27.02.2020.Т.109.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «4 сентябр» соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 140147, Самарқанд ш., Лолазор кўчаси, 70-уй. Тел.: (998 66) 237-15-93; факс: (998 66) 237-26-30, e-mail: info@samgasi.uz).

Диссертация билан Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№01 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 140147, Самарқанд, Лолазор кўчаси, 70-уй. Тел.: (998 97) 315-44-50, факс: (998 66) 237-26-30, e-mail: <http://arm.samgasi.uz/>.

Диссертация автореферати 2021 йил «19» август кuni тарқатилди.
(2021 йил «19» август даги 4 - рақамли реестр баённомаси.)



А.Т. Халманов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси ўринбосари, ф-м.ф.д., доцент

Р.М. Махмудов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.н., доцент

Ж.А. Акилов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги Илмий семинар раиси, ф-м.ф.д., профессор

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Ҳозирда жаҳоннинг ривожланган давлатлари саноат ишлаб чиқариш амалиётида фан ва техниканинг инновацион технологиялари ва услубларини ишлаб чиқишга катта эътибор берилмоқда. Шу жиҳатдан, жумладан атроф-муҳитни муҳофаза қилиш соҳасида зарарли чиқиндиларни тозалаш тизимларини янги турдаги ускуналарда лойиҳалашни такомиллаштириш, энергия тежамкор технологияларни самарали қўллаш ва бу орқали саноат корхоналари ҳудудида атмосферага ташланадиган чиқиндиларни камайтиришни таъминлаш масалалари етакчи ўринни эгаллайди. Бу борада, дунёнинг ривожланган мамлакатларида маълум ютуқларга эришилган бўлиб, саноатда чангли ҳавони тозалаш ускуналарини лойиҳалашда такомиллаштирилган янги конструктив ечимларини ишлаб чиқиш ва муҳандислик ҳисоблаш усулларини илмий асослаш, уларни ишлаб чиқаришга жорий этишнинг энергия ва ресурс-тежамкорлигини таъминлаш ва тозалаш самарадорлигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳоннинг етакчи илмий-тадқиқот марказларида аспирация тизимлари ва чанг тозалаш ускуналарини лойиҳалаш, уларнинг ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш, самарадорлигини оширишга кенг эътибор қаратилмоқда. Ҳавони чангдан тозалаш жараёнида, қуруқ чанг тутгичлар учун истикболли, юқори самарали филтрлар конструктив ечимларини ишлаб чиқиш ва яхши ўтказувчанлик, босимнинг кескин ўзгаришларига қарши тура оладиган юқори тозалаш хоссаларини, куч ва иссиқлик қаршилигига чидамлилигини яхшилаш мақсадида лойиҳалаш ҳамда муҳандислик ҳисоблаш усулларини илмий асослаш ва такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Республикамизда озиқ-овқат саноатида ишончли санитария ва технологик чанг заррачаларини тутиб қолиш, чанг тозалаш ускуналарини модернизация қилиш билан бир қаторда, муаммони ҳал этишда муҳим аҳамиятга эга бўлган рақобатбардош технологияларни жорий этиш ва ҳосил бўлган чангни камайтиришда атроф-муҳитни зарарли ифлослантирувчи моддалардан муҳофаза қилиш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...қурилиш, йўл-транспорт, муҳандислик коммуникация ва ижтимоий инфратузилмаларни ривожлантириш ҳамда модернизация қилиш бўйича мақсадли дастурлар амалга ошириш...»¹ каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Мазкур вазифаларни бажариш, жумладан майда ўлчамдаги чангларни тутиб қолувчи энергия ва ресурс тежамкор чанг тутгич ускунасини ишлаб чиқаришда фойдаланиб, дон саноатидаги чанг тозалаш тизимларини самарадорлигини ошириш ва ҳаво оқимидаги қаттиқ чиқиндиларни камайтириш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

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

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида», 2019 йил 30 октябрдаги ПФ-5863-сон «2030 йилгача бўлган даврда Ўзбекистон Республикасининг атроф-муҳитни муҳофаза қилиш Концепциясини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 7 сентябрдаги 541-сон «Атроф-муҳитга таъсирни баҳолаш механизмини янада такомиллаштириш тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти натижалари муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республиканинг фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Чанг ва газ оқимларининг назарий ва аэродинамикаси бўйича филтрлаш назарияси ҳамда уларнинг ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш, аэрозол классик механикасининг қонунчилигини биргаликда қўллаш муаммолари билан жаҳоннинг етакчи илмий марказлари тадқиқотчилари ва олий таълим муассасалари илмий ходимлари, жумладан: К.Р. Spurny, Т. Hsiao, N.A. Fuks, И.В. Петрянов-Соколов, Э.П. Медников, В.А. Жужиков, Т.А. Малиновская, И.Е. Идельчик, Ю.В. Красовицкий, О.А. Панова, Е.А. Сушько, А.Ю. Валдберг ва бошқалар шуғулланиб, ушбу масалаларни ҳал қилишга катта ҳисса қўшганлар.

Юртимиз олимлари саноат ишлаб чиқариш жараёнида турли хил зарарли чиқиндиларни тутиб қолиш ва тозалаш ускуналарини такомиллаштириш масалаларини ўрганишда бир қатор тадқиқотлар олиб борганлар. Ушбу соҳа С.М. Бобоев, Қ.У. Бурлиев, Н.К. Жамонқулов, А. Усмонқулов, О. Қудратов, М.Н. Мусаев, У.С. Балтаев, З.С. Салимов, Н.Х. Юлдашев ва бошқаларнинг турли йилларда олиб борган тадқиқотларига кўра ривож топди.

Чанг тутғич ускуналарининг тозалаш усуллари, чиқинди газларни чанглардан тозалаш, чангли газларни рекуперация қилиш, чангларни тозалаш ва зарарсизлантириш технологияларини такомиллаштириш, шунингдек, енгил саноат корхоналарида турли хил чангдан тозаловчилар: курук, хўл, мойли ва электр усулларида фойдаланишни тавсия этилганлиги, аввалги тадқиқотлардан малум. Бироқ, Республикамизда донни қайта ишлаш саноатида айнан чангнинг атмосферага чиқишини камайтириш чоралари, ҳавони чангдан тозалаш ускуналарини янги конструктив ечимини ишлаб чиқиш масалалари етарли даражада ўрганилмаганлиги ва янада кенгрок тадқиқ қилишни талаб этилаётганлигини кўрсатмоқда.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти ҳамда Жиззах политехника институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг «Атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарувчи манбаларни хатловдан

Ўтказиш ва атмосферага ташланадиган ташламаларнинг чекланган миқдорини аниқлаш» мавзусидаги хўжалик шартномаси илмий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади дон маҳсулотларини қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган чанг заррачаларининг параметрларини аниқлаш, энерготежамкор чанг тутгич ускунасининг конструктив ечимини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

донни қайта ишлаш корхоналарида технологик жараёнларни ва ғалла чангининг хусусиятларини ўрганиш ва таҳлил қилиш;

чанг тутувчи ускунаси тармоқларининг тозалаш жараёнигача ва тозалашдан кейинги чанг миқдорини экспериментал аниқлаш;

чанг тутгич ускунаси тармоқларида чанг оқими ҳаракатланишининг математик моделини ишлаб чиқиш;

чанг тозалаш ускунасида ишлатиладиган янги филтр материалларининг механик хусусиятларини аниқлаш;

энерготежамкор ва юқори самарали чанг тутгич ускунасини конструктив ечимини ишлаб чиқиш ва амалиётга тадбиқ этиш;

атмосферага ташланадиган чанглар миқдорини камайтириш ва чанг тутгич ускунасининг самарадорлигини ошириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Ўзбекистон шароитида донни қайта ишлаш корхонасининг аспирация тизимлари ва ҳавони чангдан тозаловчи чанг тутгич ускуналари олинган.

Тадқиқотнинг предметини донни қайта ишлаш корхонасида мавжуд ва яратилган чанг тутгич ускуналарининг иш режими ва ҳаводаги чанг миқдорининг ўзгариш даражаси ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотда чанг тозалаш ускуналарининг ҳаво параметрлари ва аэродинамикасини аниқлашнинг замонавий ўлчаш усуллари, чанг оқимининг математик моделлаштириш ҳамда экспериментлар ва статистик таҳлил усулларидан фойдаланилган.

Ишнинг илмий янгилиги қуйидагича:

чангли ҳавони чанг тутгич ускунасида оқим йўналишини ўзгартириш орқали чанг тозалаш самарадорлиги оширилган;

ҳавони тозалашда чанг заррачалари коагуляцияси ва қувур ички юзасига чўқишини ҳисобга олган ҳолда, чанг оқими ҳаракатланишининг математик модели ишлаб чиқилган;

чанг тутгич ускунасида қўлланиладиган филтр материалларининг механик хусусиятлари асосида, оптимал параметрлари экспериментал аниқланган;

ажралиб чиқадиган чанг заррачалари ўлчамини ҳисобга олган ҳолда, чанг тутгич ускунаси учун металл тўрли филтрнинг конструктив ечимлари ишлаб чиқилган ва амалда синовдан ўтказилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

майда заррачали чангларни чанг тутгичлар ёрдамида тозалаш муаммосини ҳал қилишда, чанг оқимининг физик-механик параметрлари ва

қуруқ механик чанг тутгичларнинг замонавий юқори самарали турлари тўғрисидаги маълумотлар банки яратилган;

майда заррачали чанглари тутиб қолувчи чанг тутгич ускунаси яратилган ва ускуна самарадорлигини янада ошириш учун металл тўрли филтр техник ечимлари ишлаб чиқилган;

дон маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналари ишлаб чиқариш цехларида ҳосил бўлган ва атмосферага чиқариладиган майда заррачали чанглари тутиб қолиш самарадорлиги оширилганлиги, ҳаво таркибидаги чанг миқдорининг рухсат этилган миқдоридан камайганлиги аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги тадқиқотларни замонавий воситалардан ва стандарт усуллардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, тажрибаларнинг меъёр ва қоидалар асосида амалга оширилганлиги, тажриба ва назарий тадқиқот натижаларининг ўзаро мутаносиблиги ҳамда, ишлаб чиқилган ускунанинг амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти дон маҳсулотларини қайта ишлаш жараёнларида ҳосил бўлган майда заррачали чанглари камайтиришда, математик модел асосида аспирация тизимлари ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш билан бир қаторда, энерготежамкор чанг тутгич ускунасининг конструктив ечимларини ишлаб чиқиш ва уларни ривожлантирилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти чанг тутгич ускунаси учун ишлаб чиқилган металл тўрли филтрнинг чангли ҳаво оқимидаги босимнинг йўқолиши, қаршилиқ коэффициенти ва самарадорлигини такомиллаштирилган муҳандислик усуллари ёрдамида ҳисоблаш, шунингдек, тавсия этилган конструктив ечимлар ва элементларни лойиҳалаш амалиётида қўллаш натижасида чанг тозалаш ускуналарининг самарадорлигини оширишга хизмат қилишдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Дон маҳсулотлари корхоналаридаги чанг тозалаш ускуналарининг самарадорлигини оширишни тадқиқ қилиш бўйича олинган натижалар асосида:

энерготежамкор майда ўлчамдаги тўрли чанг тутгич ускунаси «Жиззахдонмаҳсулотлари» АЖ да жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2020 йил 30 октябрдаги 02-02/8-2589-сон маълумотномаси). Натижада, битта манбада атмосферага ташланаётган ғалла чангининг тозалаш самарадорлигини 9,6 % га ошириш имконини берган;

чанг тозалаш ускунаси учун таклиф этилган 316L русумли ультра юпқа, зангламайдиган пўлатдан ясалган филтр Самарқанд вилояти Нарпай туманидаги «Оқтош дон» АЖ да жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2020 йил 30 октябрдаги 02-02/8-2589-сон маълумотномаси). Натижада, ажралиб чиқаётган ғалла чангининг миқдорини битта манбада йилига 3,19 тоннага камайтириш имконини берган;

Тадқиқот иши юзасидан яратилган ускуна Жиззах вилояти экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармасининг «Атроф-муҳит ифлосланишини мониторинг қилиш бўлими» ходимлари иштирокида синовдан ўтказилган ва «Жиззахдонмахсулотлари» АЖ да жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2020 йил 30 октябрдаги 02-02/8-2589-сон маълумотномаси). Натижада, 646,48 млн. сўмлик иқтисодий самара олиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқотнинг асосий натижалари 4 та халқаро ва 9 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 21 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 5 та республика ва 2 та хорижий журналларда нашр қилинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 109 бетни ташкил этган.

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.

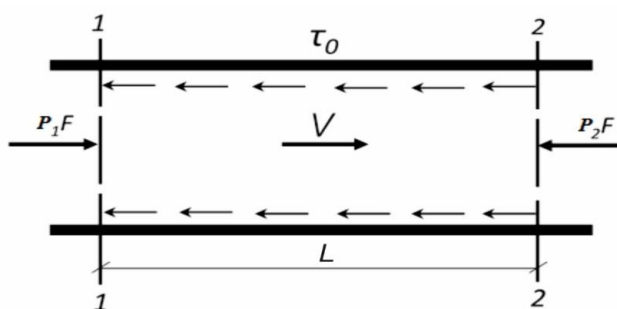
Диссертациянинг «**Дон махсулотларини қайта ишлаш корхоналарида чанг аралашмасининг характеристикаси ва таҳлили, чанг тутгич ускуналари ва аспирация тармоқларини амалиётда қўллаш**» деб номланган биринчи бобида адабиётлар таҳлили ва дон махсулотларини қайта ишлаш корхоналарида ишлаб чиқаришнинг технологик хусусиятлари, чанг аралашмаси ташламаларининг тадқиқоти, донни тозалаш, янчиш жараёнларида ҳосил бўладиган чанг заррачаларининг таркиби ва ўлчами, чанглар баҳоланиши бўйича турларга ажратилиши, чанг оқими ташламаларини тозалашнинг усуллари ва воситалари, чанг тозалаш ускуналари ва филтрлар хусусиятлари ва кинетик боғламлари таҳлиллари ҳақидаги маълумотлар шарҳи келтирилган.

Диссертациянинг «**Чанг оқими миқдорини ўлчаш усуллари ва ўлчов натижаларини қайта ишлаш**» деб номланган иккинчи бобида чанг оқими миқдорини ўлчаш усуллари, пневмометрик ўлчовлар ўтказиш, чанг тозалаш

ускуналарида ҳаракатланаётган ҳаво оқимининг тавсифи, аспирация тармоқлари ва қуруқ чанг тутгич ускуналарида босимнинг йўқолиши ва қаршилиқ коэффициентини аниқланиши ва қаттиқ чанг заррачалар динамик таъсирини камайтиришда ҳаракат ва боғланишнинг математик модели келтирилган.

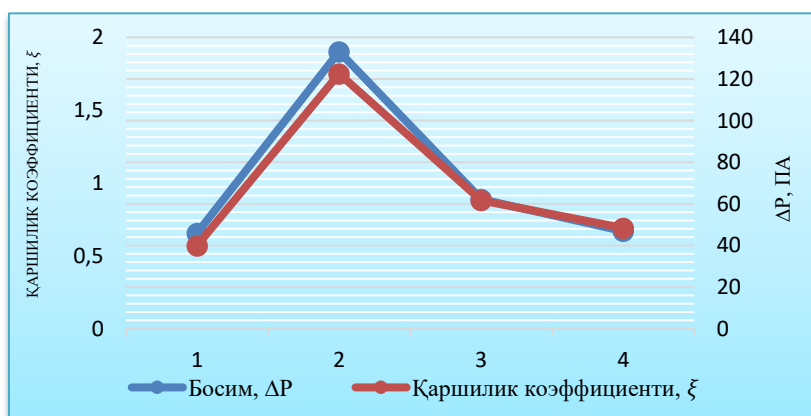
Пневмометрик ўлчовлар ўтказиш ва чанг оқимининг тезлигини аниқлаш бўйича ўлчовлар чанг оқимининг барқарор ҳаракати билан амалга оширилди. Ўлчовлар ўтказиш Ўзбекистон Республикасида қабул қилинган меъёрлар асосида ўтказилди.

Чанг тозалаш ускуналарининг характеристикаси, уларнинг параметрлари билан ифодаланади. Бунда ўзгармас кесимга эга бўлган ўтказувчи қувурдаги ишқаланиш натижасида босим йўқолишини 1-1, 2-2 кесимдаги иккита қирқим асосида аниқланди.



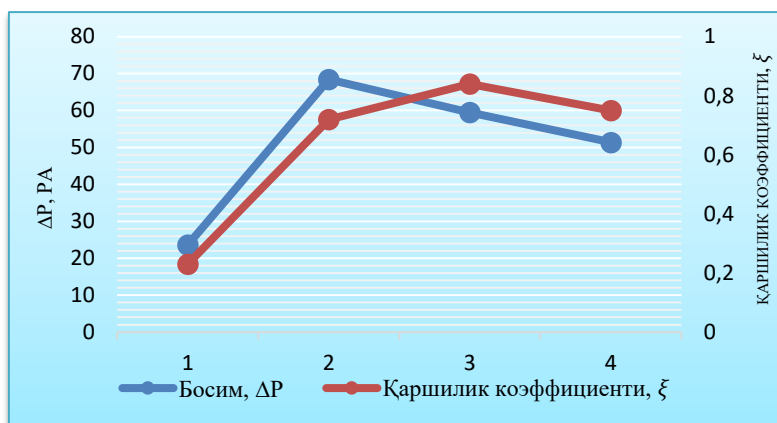
1-расм. Доимий ҳаво ўтказгичнинг схемаси.

1-расмда кўрсатилган ўзгармас кўндаланг кесим юзали пневмоўтказгичдаги босимнинг йўқолиши ва маҳаллий қаршилиқ коэффициентини ҳисоблаш натижалари ва уларнинг боғлиқликлари 2-расмда кўрсатилган.



2- расм. Босим йўқолишининг маҳаллий қаршилиқ коэффициентига боғлиқлик графиги.

Майда заррачали чангларни тутиб қолувчи тўрли чанг тутгич ускунаси ўрнатилгандан кейин босим йўқолиши ва маҳаллий қаршилиқ коэффициентини ҳисоблаш натижалари ва уларнинг боғлиқликлари қуйидаги расмда келтирилган.



3-расм. Босим йўқолишининг қаршилик коэффициентиға боғлиқлик графиги.

Тозалайдиган филтр элементлари кичик оралиғида (бўшлиғида) динамик таъсирни камайтиришда икки фазада чанг оқими ҳаракати юзага келади. Барча заррачаларнинг филтр элементи юзасидан ва бир-биридан маълум масофада жойлашади, жараённинг физик модели сифатида қабул қилинади. У ҳолда ҳар хил ўлчамдаги алоҳида қаттиқ заррачаларнинг ўзаро боғлиқ бўлмаган ҳаракатини, кўп заррачали оқим сифатида қараш мумкин. Маълум ўлчамдаги чанг заррачаларини (икки фазали оқимда чангнинг газ оқимидан) ажратишда бўшлиқдаги ҳаракат траекториясини аниқлаш керак бўлади.

Қаттиқ заррачаларнинг ҳаракатини ўрганишда асосан оғирлик маркази дифференциал ҳаракат тенгламасидан фойдаланилади:

$$(1 + M) m dv/dt = \sum P \quad (1)$$

Бу ерда, M – оғирликларни бирлаштирувчи коэффициент, m – қаттиқ заррачалар оғирлиги, v – заррачалар вектори абсолют тезлиги, $\sum P$ – заррачаларга таъсир қилувчи вектор кучлари йиғиндиси.

Заррачалар оғирлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$m = \pi \delta^3 \rho / 6 \quad (2)$$

Бу ерда δ – заррачалар седиментацион диаметри, яъни чўкиш тезлиги ва зичликка эга бўлган заррача диаметри, ρ – материал зичлиги.

Чанг тутгичларга хос бўлган ҳақиқий шароитларда чанг оқимининг материалга нисбати заррачалар зичлигидан кичикдир. Масалан, ҳаво ва ғалла заррачалари учун $\rho_e/\rho = 7,5 * 10^{-4}$. Бундан келиб чиқадики, M –оғирликларни бирлаштирувчи коэффициентнинг қиймати кичик қийматга эга ва бу аҳамиятли эмас. Умуман олганда, қаттиқ заррачаларга таъсир қилувчи кучлар йиғиндиси қуйидаги тенг:

$$\sum P = P_a + P_c + P_k + (P_G + P_A) + P_\rho + P_{np} \quad (3)$$

Бу ерда P_a – оқим ҳаракатидаги заррачаларнинг аэродинамик қаршилик кучи P_a , $P_G + P_A$ – тенг таъсир этувчи ва архимед кучлари, P_ρ – босим остида нотекис майдонда заррачаларга таъсир этувчи куч, P_c – марказдан қочма инерция кучи, P_k – королис инерция кучи, P_{np} – бошқа тенг таъсир этувчи

кучлар. Заррачаларнинг аэродинамик қаршилик кучи P_a оқим тезлиги w га қарама-қарши куч ҳисобланади ва қуйидагича ифодадан аниқланади:

$$P_a = -C 0,25 \pi \delta^2 0,5 \rho_e \omega^2 (w/\omega) \quad (4)$$

Бу ерда C – қаршилик коэффиценти. Агар v ва u чанг ва заррачаларнинг мутлоқ тезлиги бўлса, зарра атрофидаги оқим тезлиги қуйидагига тенг [109]:

$$w = v - u \quad (5)$$

Заррачалар ҳақиқий нисбий тезлиги, чанг оқими мавжудлиги эътиборга олинмаса, қаршилик коэффиценти Рейнолдс сонига боғлиқ бўлади:

$$Re = \delta w/v \quad (6)$$

Бу ерда ν – кнематик қовушқоқлик коэффиценти.

Аэродинамик қаршилик кучи Рейнолдс сонига (4)нинг (6) ифодага боғлиқлигини ҳисобга олсак, формула қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$P_a = (\pi/8) A \rho_e v^n (\delta w)^{2-n} \quad (7)$$

Аэродинамик қаршилик кучини аниқлаш учун ҳаво оқимининг тарқалиш тезлигини билиш керак. Аэродинамик кучларга ўзаро боғлиқ бўлган эътиборга олинмайдиган бошқа кучлар, икки фазали оқимдаги кичик концентрацияда электростатик кучларга тўкнаш келишда юзага келувчи кучлар киради.

Юқоридаги қиёсий тахминларга асосланиб, барча кўриб чиқилган кучларнинг кичиклиги ва аэродинамик тортишиш кучига нисбатан масса ўсиш коэффиценти сабабли (1) тенглама қуйидагича ифодаланади:

$$mdv/dt = P_{ar} \quad (8)$$

Қаттиқ зарралар ва ҳаво оқими характериға қараб, векторлар тенгламаси (8) мос равишда танланган координата ўқида лойиҳалаштирилади, натижада заррачалар оғирлик ҳаракатининг дифференциал тенгламаси системасига эга бўлади. Цилиндрик кўзғалмас ўқли координата системаси проекциясида қаттиқ заррачалар ҳаракати тенгламалар системаси қуйидагича:

$$\begin{aligned} m(dv_r/dt - v_\varphi^2/r) &= P_{ar} \\ m(dv_\tau/dt + v_\varphi/r) &= P_{a\varphi} \\ mdv_x/dt &= P_{ax} \end{aligned} \quad (9)$$

Бу ерда r – заррачаларнинг радиал координатаси, индексдаги r ва τ кучлар ва тезликнинг тангенциал ва радиал таркибини билдиради.

Диссертациянинг «**Чанг тозалаш ускунаси ва чанг оқимини сўрувчи аспирация тармоғининг тадқиқоти**» деб номланган учинчи бобида тажриба шароитлари ва ягона ўрнатилган схема батафсил кўриб чиқилган, унда ишлаб чиқилган энерготежамкор майда тўрли чанг тутгич схемаси, филтрлаш хусусиятларини қиёсий баҳолаш учун ўрганилган филтр материаллари ва экспериментал-назарий тадқиқот натижалари келтирилган.

Синовлар давомида чанг тутгичларнинг муҳим хусусиятлари ўрганилди: заррачаларни тутиш самарадорлиги, аэродинамик қаршилик, қайта тикланишдан олдин иш давомийлиги, динамик янгиланиш самарадорлиги.

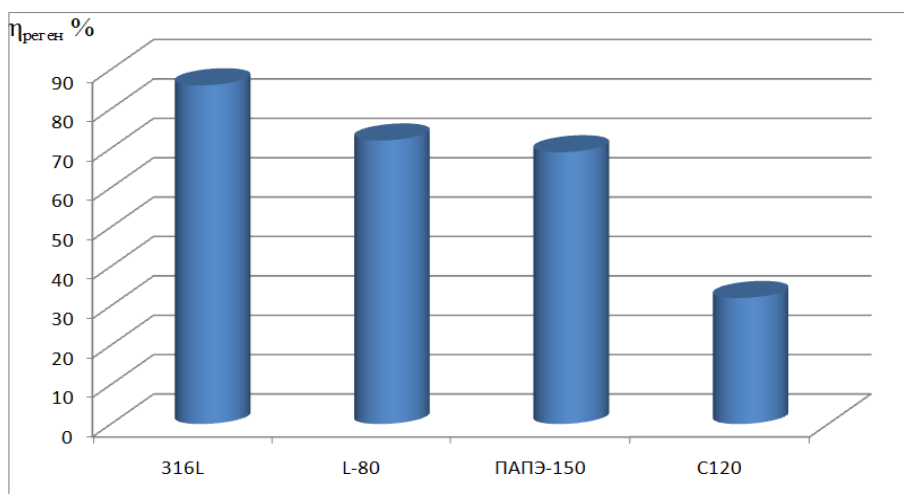
Филтрлаш хусусиятларини қиёсий баҳолаш учун қуйидаги материалларни ўрганиб чиқилди: 316L русумли ултра юққа, зангламайдиган пўлатдан ясалган тўр, латунли ярим компакт L-80 тўр GOST 6613-86 («УРАЛСПЕЦСТАЛЬ»), ПАПЭ-150 полиамид ва полестер монофиламентли мато («Харков-Промтехнотекс»), С120 (ГОСТ 3187-76). Ушбу материаллар тадқиқотларга кўра, озиқ-овқат саноатида, хусусан, дон маҳсулотлари қайта ишлаш корхоналарида фойдаланиш учун истиқболли.

Олинган натижалар таҳлили асосида, 316L русумли ултра юққа, зангламайдиган пўлатдан ясалган тўрлар филтрловчи материал сифатида ишлатилиши кераклиги тавсия қилинди (4-расм).



4-расм. 316L русумли ултра юққа, зангламайдиган пўлатдан ясалган тўр.

Ушбу материалнинг юқори аэродинамик қаршилигига қарамасдан, уни қайта тиклаш самарали бўлади ва энг яхши филтрлаш хусусиятларига эга.



5-расм. Турли хил материалли филтрларнинг самарадорлик кўрсаткичлари.

Манбага ўрнатилган майда ўлчамдаги тўрли чанг тутгич ускунасининг афзалликларини асослаш юзасидан олиб борилган тадқиқотлар ва натижаларнинг муҳим меъёрий кўрсаткичларга мослиги билан исботланади.

Энерготехжамкор майда ўлчамдаги тўрли чанг тутгич ускунаси шу билан фарқ қиладики, дон маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналарида майда дисперсли чангларни тутиб қолади, корхонадаги мавжуд аспирация қувиридаги чанг оқимининг тезлигини ва чанг заррачаларининг қувур деворларига урилишини сўндиради, чангнинг ҳаво таркибидаги концентрациясини камайтиради ва қуруқ майда чанг заррачаларни тутиб қолиш орқали ускунанинг самарадорлигини оширади.

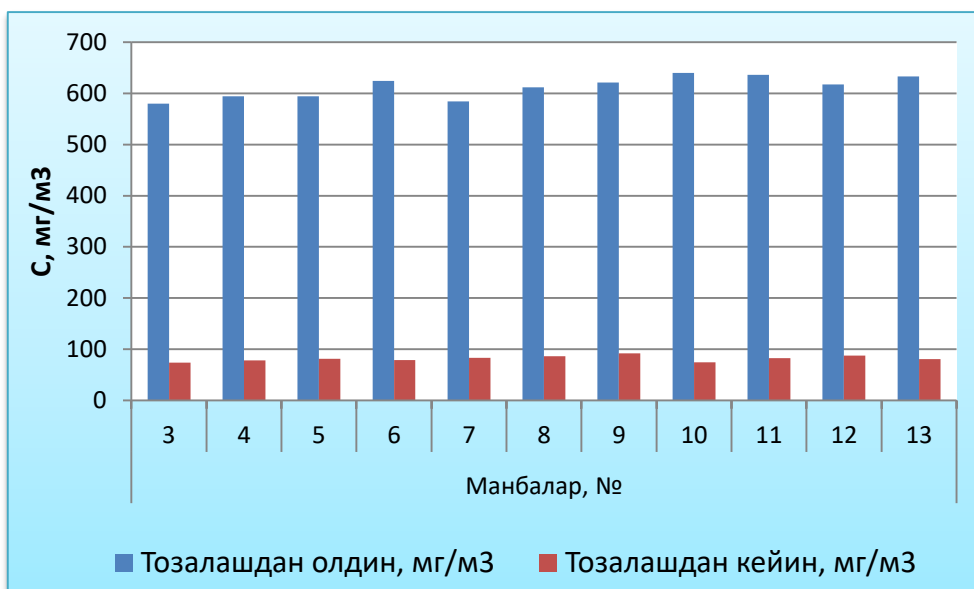
Дон маҳсулотлари корхонаси элеватор цехида атмосферага чанг чиқарадиган битта манба (8-манба) мисолида иш жараёнидаги кўрсаткичлар ва чанг тутгич ускунанинг самарадорлиги аниқланган.

1-жадвал.

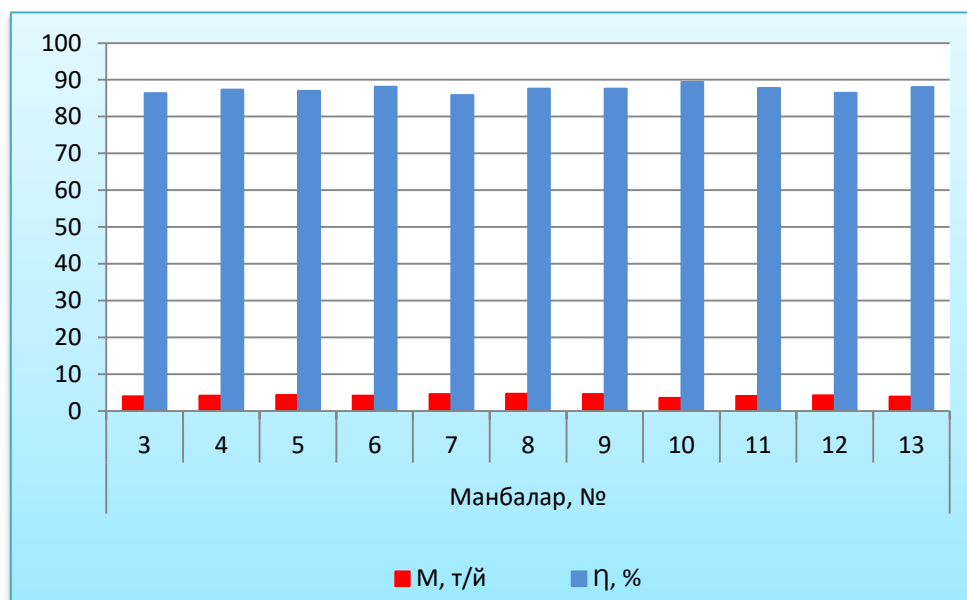
Элеватор цехидаги манбалардан атмосферага ташланадиган ғалла чангининг тезлиги, сарфи, чангнинг тутиб қолингандан олдинги ва кейинги концентрацияси, чанг миқдори ва чанг тутгич ускунаси самарадорлиги

Манба рақами	Чанггаз аралашмаси тезлиги, м/с	Чанггаз аралашмаси миқдори, м ³ /сек	Чанг концентрацияси тозалашдан олдин, мг/м ³	Концентрация тозалашдан кейин, мг/м ³	Чангнинг миқдори, т/й	Чанг ушлаб қолиш ускунанинг самарадорлиги, %
3	14,8	2,35	612,1	86,3	4,64	87,2
4	14,4	2,29	594,3	78,3	4,11	87,3
5	14,7	2,34	594,2	81,2	4,36	87,0
6	14,5	2,31	624,2	78,9	4,18	88,1
7	14,6	2,32	584,2	83,2	4,59	85,9
8	14,7	2,34	580,3	73,8	3,97	87,6
9	14,2	2,25	621,5	92,1	4,57	86,4
10	13,5	2,15	640,4	74,3	3,53	89,4
11	13,9	2,21	636,2	82,2	4,04	87,8
12	13,9	2,21	617,5	87,4	4,28	86,5
13	13,7	2,18	633,2	80,8	3,90	88,0

1-жадвалда кўриниб турибдики, корхонада мавжуд тозалаш ускунасидаги чанг аралашмасининг концентрацияси 8-манбада тозалашгача 580,3 мг/м³ ва тозалашдан кейин 73,8 мг/м³ ни, самарадорлиги 87,6 % ни ташкил қилади. Бу жараёндаги кўрсаткичлар донни қайта ишлашда элеватор цехидаги ҳавони тозалаш миқдор ва сифат жиҳатдан меъёрий кўрсаткичларга мос келмаслигини иботлайди. Жадвалда қайд этилган чанг аралашмасининг концентрацияси ва уларнинг самарадорлиги бўйича натижалар кўрсаткичлари 6,7-расмларда берилган.



6-расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанг аралашмасининг концентрацияси.



7-расм. Атмосферага ташланадиган чанг миқдори ва тозалаш ускунаси самарадорлиги.

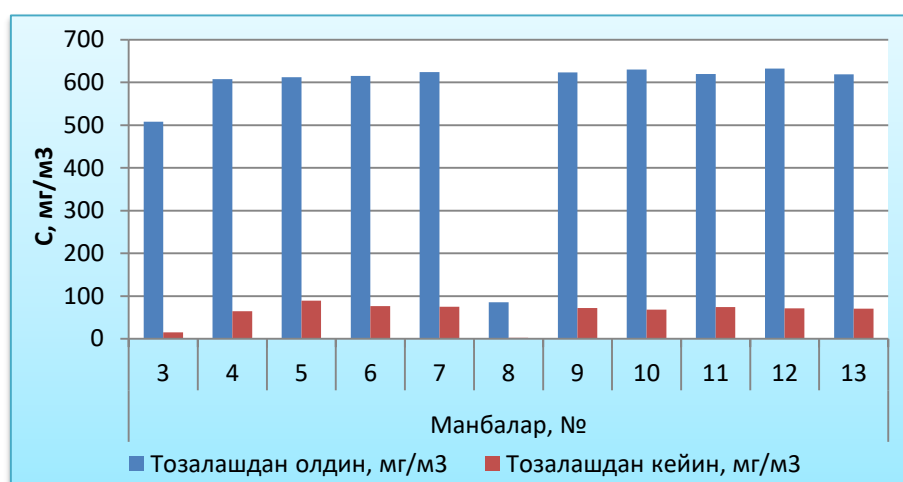
Энерготехжамкор майда тўрли чанг тутгич ускунаси орқали тутиб қолинган чанг миқдори ва самарадорлиги кўйидагича аниқланди.

Манбанинг ишлаш вақти 290 кун/йил ёки 6380 соат/йил. Манба параметрлари: баландлиги $H = 2,8$ м, кўндаланг кесим юзаси $D = 0,30$ м.

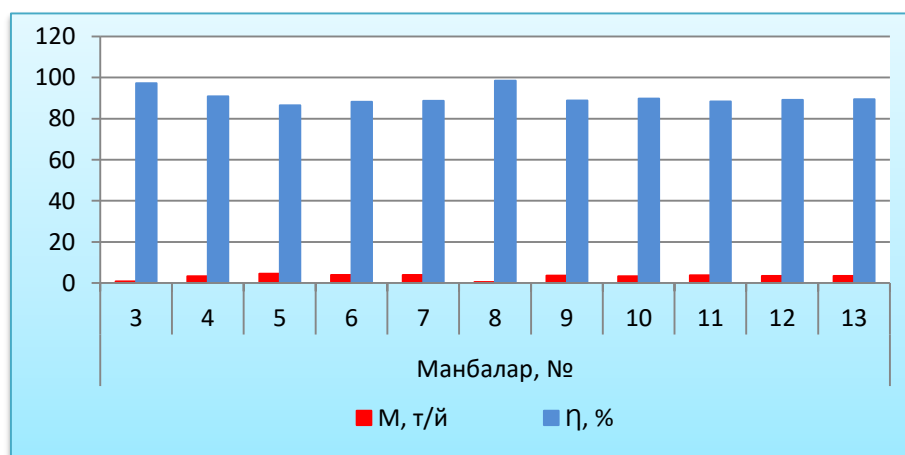
Энерготехжамкор майда тўрли чанг тутгич ускунаси ўрнатилгандан кейинги чанг аралашмасининг концентрацияси 8-манбада тозалашгача $85,6$ мг/м^3 ва тозалашдан кейин $2,42$ мг/м^3 га камайди, самарадорлиги $97,8$ % га ошди ва элеватор цехидаги ҳавони тозалаш меъёрий кўрсаткичларга мослиги аниқланди. 2-жадвалда қайд этилган чанг аралашмасининг концентрацияси ва уларнинг самарадорлиги бўйича натижалар кўрсаткичлари 8 ва 9-расмларда берилган.

Энерготежамкор майда тўрли чанг тутгич ускунаси ўрнатилгандан кейинги натижалар

Манба рақами	Чанггаз аралаш-маси тезлиги, м/с	Чанггаз аралаш-маси сарфи, м ³ /сек	Чанг кон-центрацияси тозалаш-дан олдин, мг/м ³	Чанг концен-трацияси тозалаш-дан кейин, мг/м ³	Чанг-нинг миқ-дори, т/йил	Чанг ушлаб қолиш ускунаси-нинг самара-дорлиги, %
3	14,7	2,24	508,4	15,2	0,781	92,7
4	14,3	2,18	607,6	64,3	3,22	90,9
5	14,5	2,22	612,4	89,2	4,55	86,5
6	14,3	2,18	615,3	76,4	3,84	88,2
7	14,9	2,27	624,2	75,2	3,93	88,6
8	11,8	0,903	85,6	2,42	0,505	97,2
9	14,64	2,23	623,5	72,1	3,57	88,9
10	13,94	2,13	630,4	68,3	3,21	89,8
11	14,66	2,24	619,5	74,3	3,68	88,4
12	14,25	2,17	632,2	71,4	3,44	89,2
13	14,28	2,18	618,7	70,8	3,41	89,4



8-расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанг аралашмасининг концентрацияси.

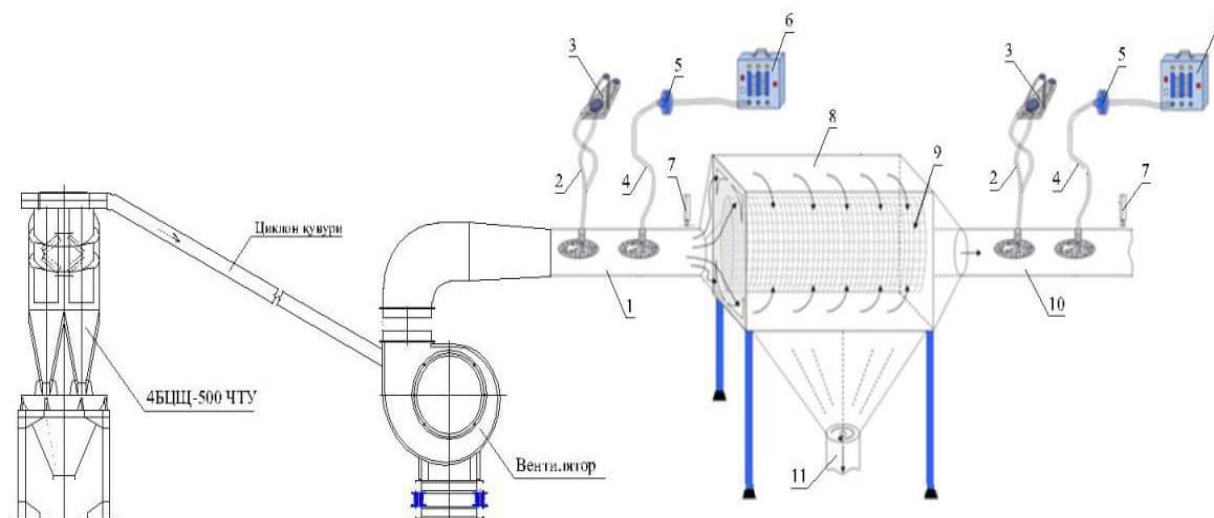


9-расм. Атмосферага ташланадиган чанг миқдори ва ўрнатилган тозалаш ускунаси самарадорлиги.

Ускунанинг вазифаси корхона ишлаб чиқариш цехларида ҳосил бўлган ва атмосферага ташланаётган чангларнинг миқдорини камайтиришдир. Бу билан корхона иш зонасида, чегарасида ва корхона ташқарисида, агар аҳоли пункти яқин бўлса, аҳоли пункти ҳудудида атмосферага ташланадиган чангнинг ҳаво таркибидаги рухсат этилган миқдоридан ошмайди. Атроф табиий муҳит ва инсон саломатлигига салбий таъсир кўрсатишнинг олди олинади.

Диссертациянинг «**Амалий тадқиқот натижалари**» деб номланган тўртинчи бобида металл тўрли филтр билан жихозланган чанг тутгич ускунасининг конструктив ечимлари, ифлослантирувчи моддаларнинг атмосферага тарқалиши ва ҳаво таркибидаги миқдори, ўлчов натижаларини таҳлили ва энерготежамкор майда тўрли чанг тутгич ускунасининг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш натижалари келтирилган.

Дон маҳсулотларини қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган майда заррачали чангларни тутиб қолувчи юқори самарали энерготежамкор металл тўрли (енгли) филтр билан жихозланган чанг тутгич ускунаси яратилиб, амалиётга тадбиқ қилинди ва (10-расм) самарали натижаларга эришилди.



10-расм. 4БЦЦ-500 русумли циклон ва энерготежамкор майда тўрли чанг тутгич ускунасининг ҳаво оқимини тозалаш схемаси.

1-канал қувури; 2-пневмометрик трубка; 3-микроманометр; 4-чанг йиғиш трубкаси; 5-АФА филтр тутгич; 6-аспиратор; 7-термометр; 8-корпус; 9-майда ўлчамдаги металл тўр; 10-чиқиш қувури; 11-чиқинди йиғиш бункери.

4БЦЦ-500 чанггаз тозалаш ускунасидан чиқаётган ҳаво оқими циклон қувури йўналиши бўйича вентиляторга киради ва ундан қувур канали 1 орқали иккинчи поғонали чанг тутгичнинг камераси 8 га киради. Чанг заррачалари металл тўрнинг 9 ташқи юзасига урилади. Тозаланган ҳаво тўрли филтрнинг ички бўшлиғига, тоза ҳаво камерасига киради ва тозаланган ҳаво оқими канал 10 орқали ташқи ҳавога қўшилади. Чангли ҳаводан ажралиб чиққан чанг заррачалари чиқинди йиғиш бункери 11 га чиқарилади. Филтрдан ўтадиган чанг миқдори пневмометрик найча ва ММН микроманометр 3 билан бошқарилади. Самарадорликни баҳолаш филтр чиқиш жойидан олдин ва

чангни таққослаш асосида ўтказилди. Бунинг учун юқори даражадаги чанг билан ташқи филтрлаш усули ишлатилган (босим ўлчагич 3, чанг трубкаси 4, АФА филтрлари учун туткич 5, аспиратор 6, термометр 7).



11-расм. Ишлаб чиқаришда ўрнатилган энерготежамкор майда тўрли чанг тутгич ускунасининг синов жараёни.

Тадқиқот синови олиб борилган «Жиззахдонмаҳсулот» корхонаси мисолида компенсация тўловлари ҳисобланди ва олинган натижалар асосида ишлаб чиқилган энерготежамкор майда тўрли чанг тутгич ва 4 БЦЩ-500 русумли тозалаш ускунаси таққосланган (3-жадвал).

3-жадвал

Энерготежамкор содда кўринишдаги майда тўрли чанг тутгич ускунаси ва 4 БЦЩ-500 русумли чанг тутгичнинг иқтисодий самарадорлигини таққослаш

Ускуна параметрлари	Ишлаб чиқилган ускуна	4 БЦЩ-500 русумли ускуна	Фарқи
Ускунанинг тозалаш қуввати	8400 м ³ /соат	8400 м ³ /соат	йўқ
Ўртача бир кунда тозаланган чанг аралашмаси миқдори	134400 м ³	134400 м ³	йўқ
Ускунанинг баланс қиймати	3200 минг сўм	8190 минг сўм	+ 4990 минг сўм
Йиллик эксплуатацион харажатлар	1120 минг сўм	36280 минг сўм	+ 35160 минг сўм

ХУЛОСА

«Дон маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналарида чанг тозалаш ускуналарининг самарадорлигини оширишни тадқиқ қилиш» мавзусидаги диссертация иши бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўтказилган тадқиқот натижаларига кўра, яратилган майда тўрли чанг тутгичда филтрлаш вақти ва тезлиги, тарқалган фазанинг дастлабки концентрацияси, ускуна филтрининг самарадорлиги бўйича чангнинг физик-механик хусусиятлари (тарқалиши, зичлиги) таъсири текширилди. Ўрганилган филтрларнинг энг муҳим операцион кўрсаткичларини баҳолаш ва киритиш учун ҳисобланган босимнинг пасайиши ва самарадорлиги бўйича боғлиқликлар аниқланди.

2. Ультра юпқа, металл филтр деворлари орқали чанг оқимини ажратишда умумий ва фракция самарадорлигини ҳисоблаш учун математик интерполяция моделлари таклиф этилди.

3. Экспериментал маълумотлар таҳлил қилиш экспериментал ва статистик тадқиқот усуллари билан биргаликда келажакда динамик янгиланишнинг самарадорлигини ҳисоблаш ва баҳолаш учун синаб кўрилган интерполяция моделларини таклиф қилиш имконини берди.

4. 316L русумли ультра юпқа, зангламайдиган пўлатдан ясалган симли тўрлар, латунли ярим компакт L-80 симли тўр GOST 6613-86 («УРАЛСПЕЦСТАЛЬ»), ПАПЭ-150 полиамид ва полестер монофиламентли мато («Харков-Промтехнотекс»), С120 (ГОСТ 3187-76), (Белгия), механик аралашмалардан донни қайта ишлаш корхоналарида аспирация эмиссияларини яхши санитария ва технологик тозалаш учун $0,3 < d_{\text{ч}} < 10$ мкм заррачалар катталиги билан чанг тўпланганда, кўзга кўринмас металдан ишлаб чиқарилган филтрларнинг юқори самарали иш кўрсаткичлари аниқланди.

5. Биринчи марта донни қайта ишлашда чангдан тозалаш жараёнида ультра юпқа, металл филтрлардан фойдаланишнинг долзарблиги илмий асосланди ва тажриба асосида тасдиқланди, бу тўпланган чангни самарали тутиб қолишни юқори даражада таъминлади.

6. Энерготежамкор содда кўринишдаги майда тўрли чанг тутгич ускунасини қайта ишлаш усуллари ва истиқболли йўналишлари кўриб чиқилди ва бу жараённинг динамик янгиланиши учун оптимал кўрсаткичлари таклиф этилди.

7. Ишлаб чиқилган энерготежамкор содда кўринишдаги майда тўрли чанг тутгичнинг тавсия этилган янги конструктив ечими, ҳар хил ифлосланган ҳаво таъсирида ишончли ишлаши ва тозалаш технологиясининг самарадорлиги ($\Pi = 97.2\%$) билан тежамли ечим эканлиги аниқланди.

8. Юқори самарали энерготежамкор содда кўринишдаги майда тўрли чанг тутгичлардан фойдаланишни рад этишда асосий воситаларга чанг эмиссиясидан келиб чиқадиган иқтисодий зарарни баҳолаш услуби таклиф қилинган ва амалга оширилган, ушбу ускуналардан ижтимоий-иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш учун асосий кўрсаткичлар белгиланди.

9. Тўлиқ тозаланмаган майда заррачали чангларни тутиб қолиш, самарадорлигини оширишга, чангларнинг атроф-муҳитга таъсирини камайтиришга, атмосфера ҳавосига чиқарилаётган чангларнинг рухсат этилган миқдори (РЭМ)дан ошмаслигига эришилди.

10. Ўтказилган тадқиқот натижаларини лойиҳавий амалиётга жорий қилишнинг тадбиқ этилиши донни қайта ишлаш корхоналарида атмосфера ҳавосига ташланадиган ғалла чангининг миқдори битта манбада йилига 3,19 тоннага камайишига, тозалаш самарадорлиги 9,6 % га ошишига, 646,48 миллион сўм иқтисодий самарадорликка эришилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.26/27.02.2020.Т.109.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ САМАРКАНДСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОГО АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ
ИНСТИТУТЕ**

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

АХМЕДОВА МАЛИКА АСАТУЛЛАЕВНА

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПЫЛЕОЧИСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА
ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2020.2.PhD/T1755.

Диссертация выполнена в Самаркандском государственном архитектурно-строительном институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.samgasi.uz) и информационно-образовательного портала «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

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

Официальные оппоненты: **Узаков Гуломжон Норбоевич**
доктор технических наук, профессор
Абдуллаев Кулмадат Юсупович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация: **Ташкентский архитектурно-строительный институт**

Защита диссертации состоится «2» 09 2021 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.26/27.02.2020.T.109.01 при Самаркандском государственном архитектурно-строительном институте. (Адрес: 140147, г. Самарканд, ул. Лолазор, дом №70. Тел.: (998 66) 237-15-93; факс: (998 66) 237-26-30, e-mail: info@samgasi.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного архитектурно-строительного института (зарегистрирована номер №27). Адрес: 140147, г. Самарканд, ул. Лолазор, дом №70. тел.: (998 97) 315-44-50, факс: (998 66) 237-26-30, e-mail: <http://arm.samgasi.uz/>.

Автореферат диссертации разослан «19» августа 2021 года.
(Реестр протокола рассылки № 4 от «19» августа 2021 года).



[Signature]
А.Т. Халманов
Заместитель председателя Научного совета по присуждению ученых степеней,
д.ф.м.н., доцент

[Signature]
Р.М. Махмудов
Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней,
к.т.н., доцент

[Signature]
Ж.А. Акилов
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, д.ф.м.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В настоящее время в производственной практике развитых стран мира большое внимание уделяется развитию инновационных технологий и методов науки и техники. В связи с этим в области охраны окружающей среды ведущими вопросами являются совершенствование конструкции систем обращения с опасными отходами на новых типах оборудования, эффективное использование энергосберегающих технологий и тем самым снижение выбросов в атмосферу на территории промышленных предприятий. В этом отношении в развитых странах мира достигнут определенный прогресс, с особым акцентом на разработку новых конструктивных решений и научное обоснование инженерных расчетных методов при проектировании промышленного пылеочистного оборудования в промышленности, обеспечивающих экономию энергии и ресурсов и повышение эффективности очистки.

Ведущие мировые исследовательские центры уделяют большое внимание проектированию аспирационных систем и пылеочистного оборудования, совершенствованию методов их расчета, повышению их эффективности. В процессе удаления воздушной пыли разработка перспективных высокоэффективных конструктивных решений фильтров для сухих пылеуловителей и научное обоснование и совершенствование конструкторских и инженерных методов расчета для улучшения хорошей проницаемости, свойств высокого давления, прочности и теплостойкости к резким изменениям. под давлением - важные задачи.

Помимо модернизации пылеочистного оборудования, внедрения конкурентоспособных технологий, важных в решении проблемы и защите окружающей среды от вредных загрязняющих веществ, в снижении количества пыли, образующейся в пищевой промышленности в стране, принимаются меры. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы определены важные задачи, в том числе «... реализация целевых программ по развитию и модернизации строительства, автомобильного транспорта, инженерных коммуникаций и социальной инфраструктуры ...». Выполнение этих задач, включая использование энергосберегающих и ресурсосберегающих пылеуловителей, улавливающих небольшое количество пыли, повысит эффективность систем очистки от пыли в зерновой промышленности и снизит выбросы твердых частиц в воздушный поток.

Результаты диссертационного исследования, в определенной степени, способствуют реализации Указы Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан», ПФ-5863 от 30 октября 2019 года «О Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года», Постановления

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

Кабинета Министров Республики Узбекистан № 541 от 7 сентября 2020 года «О дальнейшем совершенствовании механизма оценки воздействия на окружающую среду» и других требований, приведенных в нормативно-законодательных документах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II. Энергетика, энерго и ресурсосбережение.

Степень изученности проблемы. Фильтрации по теории и аэродинамике пылегазовых потоков и совершенствуя свои вычислительные методы, включая проблемы совместного применения законов классической механики аэрозолей, участвовали и внесли большой вклад в решение этих проблем исследователи ведущих мировых научных центров и исследователи высших учебных заведений: К.Р. Spurny, Т. Hsiao, N.A. Fuks, И.В. Петрянов-Соколов, Э.П. Медников, В.А. Жужиков, Т.А. Малиновская, И.Е. Идельчик, Ю.В. Красовицкий, О.А. Панова, Е.А. Сушько, А.Ю. Валдберг и другие.

Учеными нашей страны был проведен ряд исследований по изучению вопросов улавливания различных вредных отходов в процессе промышленного производства и совершенствования очистного оборудования. Эту отрасль развивали в разные годы проведенные исследования таких учёных, как С.М.Бабаева, К.У. К.У. Бурлиева, Н. Жамонкулова, А. Усмонкулова, О. Кудратова, М.Н.Мусаева и другие.

Из предыдущих исследований известно, что сухие, влажные, масляные и электрические методы очистки пылеуловителей, пылеочистки выхлопных газов, рекуперации пылевых газов, совершенствования технологий очистки и обеззараживания пыли, а также использования различных пылеочистителей в легкой промышленности. Однако меры, принятые для снижения выбросов пыли в зерноочистительной и перерабатывающей промышленности в стране, показывают, что разработка нового конструктивного решения оборудования для удаления пыли из воздуха изучена недостаточно и требует дальнейших исследований.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Исследование диссертации выполнено по хозяйственным договорам по теме «Инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферу и предельно допустимых выбросов» выполняемого в Самаркандском государственном архитектурно-строительном и Джизакском политехническом институте.

Цель исследования. Определение параметров пылевых частиц, образующихся при хранении и переработке зерновых продуктов, создание конструктивного решения энергоэффективного пылеуловителя.

Задачи исследования:

- изучение и анализ технологических процессов и свойств зерновой пыли на зерноперерабатывающих предприятиях;

- определение количества пыли до и после очистки сетей пылеулавливающего оборудования;
- разработка математической модели движения пылевого потока в сетях пылеулавливающего оборудования;
- определение механических свойств новых фильтрующих материалов, используемых в пылеочистном оборудовании;
- разработка и внедрение проектных решений энергоэффективных и высокопроизводительных пылеуловителей;
- уменьшение количества пыли, выбрасываемой в атмосферу и повышение эффективности пылеулавливающего оборудования.

Объектом исследования являются системы аспирации зерноочистительного и перерабатывающего завода и пылеулавливающее оборудование для очистки воздуха в условиях Узбекистана.

Предмет исследования – это режим работы имеющегося и создаваемого пылеуловительного оборудования на зерноочистительном предприятии и степень изменения количества пыли в воздухе.

Методы исследования. В исследовании использованы современные методы определения параметров воздуха и аэродинамики промышленных зданий, математическое моделирование пылевого потока, а также методы экспериментального и статистического анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- повышение эффективности пылеудаления за счет изменения направления потока в пылеуловителе;
- разработана математическая модель движения пылевого потока, учитывающая коагуляцию пылевых частиц при очистке воздуха и осаждение на внутренней поверхности трубы;
- с учетом механических свойств фильтрующих материалов, используемых в пылеулавливающем оборудовании экспериментально определены оптимальные параметры;
- с учетом размера отделяемых частиц пыли разработаны и испытаны на практике конструктивные решения металлического сетчатого фильтра для пылеуловителя.

Практические результаты исследования следующие:

При решении задачи очистки мелких частиц с помощью пылеуловителей создана база данных физико-механических параметров пылевого потока и современные высокоэффективные типы сухих механических пылеуловителей; созданное оборудование для улавливания мелкозернистой пыли и разработаны технические решения для металлических сетчатых фильтров для дальнейшего повышения эффективности оборудования;

установлено, что повысилась эффективность улавливания мелких частиц, образующихся в производственных цехах зерноперерабатывающих предприятий и выбрасываемых в атмосферу, количество пыли в воздухе снизилось ниже допустимого уровня.

Достоверность результатов исследования.

Достоверность результатов исследований объясняется тем, что исследования проводились с использованием современных инструментов и стандартных методик, эксперименты проводились на основе норм и правил, баланса результатов экспериментальных и теоретических исследований и внедрения оборудования.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований объясняется разработкой и проектированием энергосберегающего пылеулавливающего оборудования, а также совершенствованием методов расчета аспирационных систем на основе математической модели уменьшения количества мелких частиц, образующихся при переработке зерна.

Практическая значимость результатов исследований заключается в расчете перепада давления, коэффициента сопротивления и эффективности металлического сетчатого фильтра, предназначенного для пылеулавливающего оборудования, с использованием усовершенствованных технических методов, а также в повышении эффективности пылеочистного оборудования в результате применения Предлагаемые конструктивные решения и элементы в конструкторской практике.

Внедрение результатов исследования. По результатам исследования по повышению эффективности пылеочистного оборудования на зерновых предприятиях:

Энергосберегающий малогабаритный сетчатый пылеуловитель внедрен в АО «Джизакдонмахсулотлари» (Справка Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан от 30 октября 2020 г. № 02-02/8-2589). В результате эффективность очистки от зерновой пыли, выбрасываемой в атмосферу из одного источника, увеличилась на 9,6%.

Предлагаемый ультратонкий фильтр из нержавеющей стали 316L для пылеулавливающего оборудования был внедрен на АО «Акташдон» в Нарпайском районе Самаркандской области. (Справка Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан № 02-02/8-2589 от 30 октября 2020 г.). В результате удалось снизить количество выбросов зерновой пыли из одного источника на 3,19 тонны в год;

Созданное оборудование (пылеуловитель) прошел испытание при участии сотрудников «Отдела мониторинга загрязнения окружающей среды» управления Экологии и охраны окружающей среды Джизакской области. (Справка Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды № 02-02/8-2589 от 30 октября 2020 г.). В результате предприятие получил 647,48 млн. сумов экономического эффект.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования обсуждались на 4 международных и 9 национальных научных конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликована 21 научная работа, из них 7 статей опубликованы в научных журналах, в том числе 5 Республиканских и 2 зарубежных, в которых рекомендованы к публикации основные результаты диссертации доктора

философских наук (PhD) Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Вводная часть описывает актуальность и необходимость исследования, описывает цели и задачи, объект и предмет исследования, его соответствие приоритетам науки и технологий в стране, описывает научную новизну и практические результаты исследований. Обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта их научная и практическая значимость, представлена информация о внедрении результатов исследований в практику, а также об опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации озаглавлена так: «Характеристики и анализ пылевых смесей на зерноочистительных и перерабатывающих предприятиях, практическое применение пылеулавливающего оборудования и аспирационных сетей». В ней приводится информация о зерновом составе, составе и размерах частиц пыли, образующихся в процессе измельчения, классификации по типу оценки пыли, современных методах и средствах очистки отводов пылевых потоков, характеристик пылеочистного устройств и фильтров, и анализа кинетических связей.

Вторая глава диссертации, озаглавленная «Методы и результаты измерения расхода и количества пыли», включает методы измерения расхода пыли, пневмометрические измерения, характеристики пылеочистного устройства, то есть определение потерь давления и коэффициента сопротивления в аспирационных сетях и оборудование для сухого пылеулавливания. Дана математическая модель движения и связи в редукации.

Пневмометрические измерения и измерения определения скорости потока пыли производились при стационарном движении потока пыли. Измерения проводились в соответствии со стандартами, принятыми в Республике Узбекистан.

Характеристики пылеулавливающего оборудования характеризуют их параметры. При этом потеря давления на трение в воздуховоде постоянного сечения определялась по двум сечением, на участках 1-1, 2-2.

Результаты расчета потерь давления и коэффициента местного сопротивления в поверхностном пневмопроводе с фиксированным поперечным сечением, показанные на рисунке 1, и их зависимости показаны на рисунке 2.

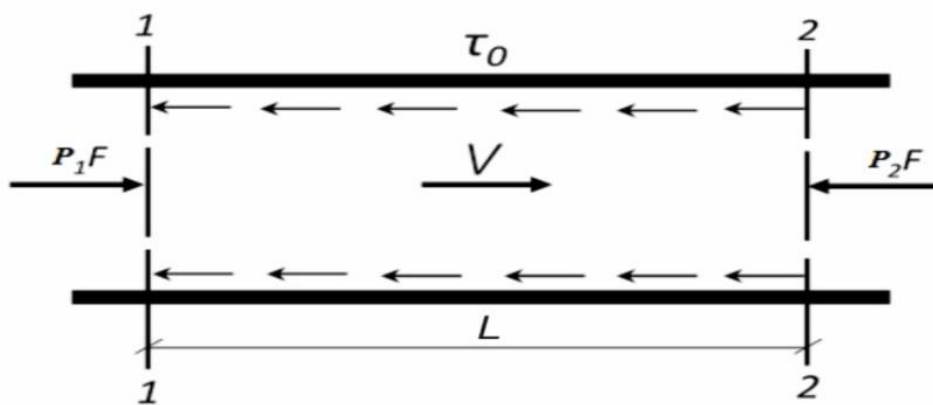


Рис.1. Схема воздуховодов постоянного сечения.

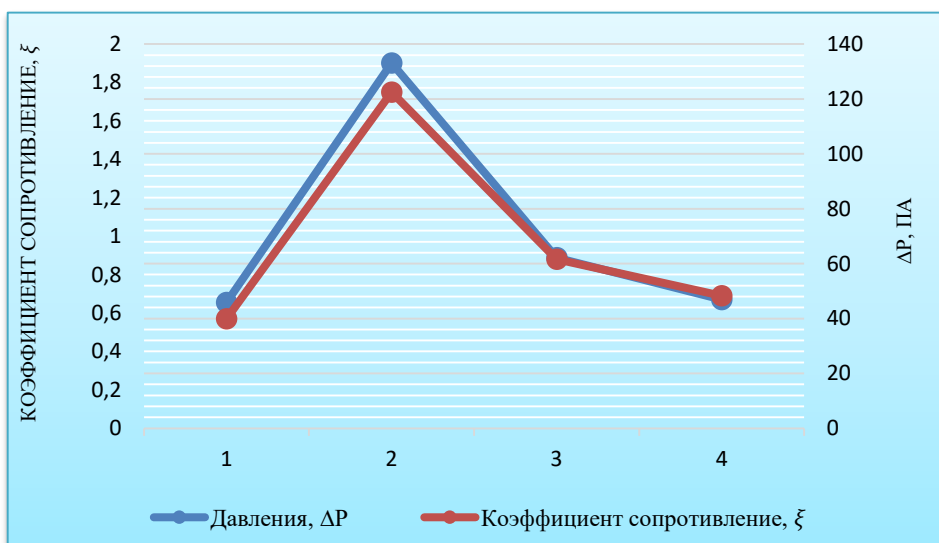


Рис.2. График зависимости потери давления от коэффициента сопротивления.

Потери давления и коэффициент местного сопротивления после установки пылеуловителя с мелкой сеткой для улавливания пыли показаны в таблице и на рис 3.

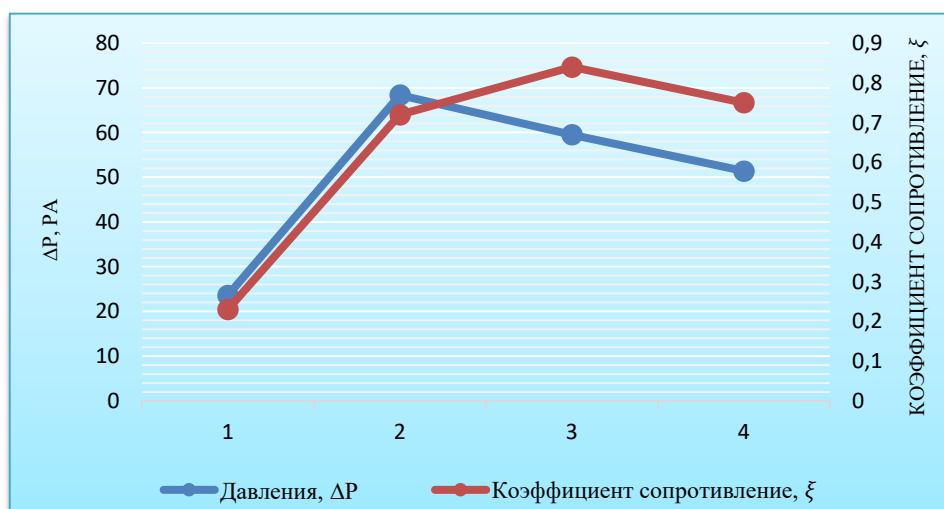


Рис.3. График потери давления в зависимости от коэффициента сопротивления.

При очистке фильтров происходит двухфазное действие потока пыли, когда динамический эффект уменьшается в небольшом диапазоне (полости) фильтрующего элемента. Все частицы размещаются на поверхности фильтрующего элемента и на определенном расстоянии друг от друга, что является физической моделью процесса. В этом случае несвязанное движение отдельных твердых частиц разных размеров можно рассматривать как поток из множества частиц. При определении возможности отделения пылевых частиц определенного размера (от газового потока пыли в двухфазном потоке) необходимо определить траекторию движения в пространстве.

При исследовании движения твердых частиц, в основном, используется уравнение дифференциального движения центра тяжести:

$$(1 + M) m dv/dt = \sum P \quad (1)$$

Здесь M - коэффициент, объединяющий вес, m - вес твердых частиц, v - абсолютная скорость вектора частицы, а $\sum P$ - сумма векторных сил, действующих на частицы. Вес частицы определяется следующим выражением:

$$m = \pi \delta^3 \rho / 6 \quad (2)$$

где δ - диаметр седиментации частиц, то есть диаметр частицы со скоростью и плотностью седиментации, а ρ - плотность материала.

В реальных условиях, присущих пылесборникам, отношение потока пыли к материалу меньше, чем плотность частиц. Например, для воздуха и частиц зерна $\rho_e/\rho = 7,5 * 10^{-4}$. Отсюда следует, что значение коэффициента комбинирования M -весов мало и незначительно. В общем, сумма сил, действующих на твердую частицу, равна:

$$\sum P = P_\alpha + P_c + P_k + (P_G + P_A) + P_\rho + P_{np} \quad (3)$$

где P_α - сила аэродинамического сопротивления частиц в движении потока P_α , $P_G + P_A$ - сила, действующая одинаково, и Архимеда, P_ρ - сила, действующая на частицы в неровной области под давлением, P_c - центробежная инерционная сила, P_k - инерционная сила кораллов, P_{np} - другие равнодействующие силы. Сила аэродинамического сопротивления частицы - это сила, противоположная скорости потока P_α , и она определяется выражением:

$$P_\alpha = -C 0,25 \pi \delta^2 0,5 \rho_e \omega^2 (w/\omega) \quad (4)$$

где C - коэффициент сопротивления.

Если v и u - это абсолютные скорости пыли и частиц, тогда скорость потока частицы равна:

$$w = v - u \quad (5)$$

Фактическая относительная скорость частиц зависит от числа Рейнольдса и коэффициентов сопротивления, исключая наличие потока пыли:

$$Re = \delta w/v \quad (6)$$

где v - коэффициент кнематический вязкости.

Учитывая, что сила аэродинамического сопротивления зависит от числа Рейнольдса (4) для выражения (6), формула имеет следующий вид:

$$P_a = (\pi/8) A \rho_c v^n (\delta w)^{2-n} \quad (7)$$

Для определения силы аэродинамического сопротивления необходимо знать скорость распространения тока. Другие игнорируемые силы, которые взаимозависимы от аэродинамических сил, включают силы, которые возникают, когда небольшой конденсатор в двухфазном токе сталкивается с электростатическими силами.

Основываясь на приведенных выше сравнительных предположениях, из-за малости всех рассматриваемых сил и коэффициента роста массы относительно аэродинамической гравитационной силы, уравнение (1) выражается следующим образом:

$$mdv/dt = P_{ar} \quad (8)$$

В зависимости от природы твердых частиц и воздушного потока векторное уравнение проецируется на выбранную координатную ось соответственно, в результате чего получается система дифференциальных уравнений гравитационного движения частиц. Система уравнений движения твердых частиц в проекции цилиндрической системы координат с фиксированной осью имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} m(dv_r/dt - v_\phi^2/r) &= P_{ar} \\ m(dv_\tau/dt + v_\phi/r) &= P_{a\phi} \\ mdv_x/dt &= P_{ax} \end{aligned} \quad (9)$$

где r – радиальная координата частиц, представляет собой тангенциальную и радиальную композицию сил r и τ в индексе и скорости.

В *третьей главе* диссертации, озаглавленной «Исследование пылеочистного устройств и аспирационной сети», подробно рассматриваются экспериментальные условия и одноконтурная схема. В ней представлены результаты исследования.

В ходе испытаний были изучены важные свойства пылеуловителей: эффективность удержания частиц, аэродинамическое сопротивление, продолжительность работы до рекуперации, эффективность аэродинамического восстановления.

Были исследованы фильтрационные свойства следующие материалов: сетка из ультратонкой нержавеющей стали марки 316L, латунная полужесткая сетка Л-80 ГОСТ 6613-86 («УРАЛСПЕЦСТАЛЬ»), полиамид ПАПЭ-150 и ткань полиэфирная моноволокно («Харьков-Промтекстекс»), S120 (ГОСТ 3187-76). Согласно исследованиям, данные материалы перспективны для использования в пищевой промышленности, особенно на предприятиях по хранению и переработке зерна.

На основе анализа полученных результатов было рекомендовано использовать в качестве фильтрующего материала ультратонкую проволочную сетку из нержавеющей стали марки 316L (Рис.4).

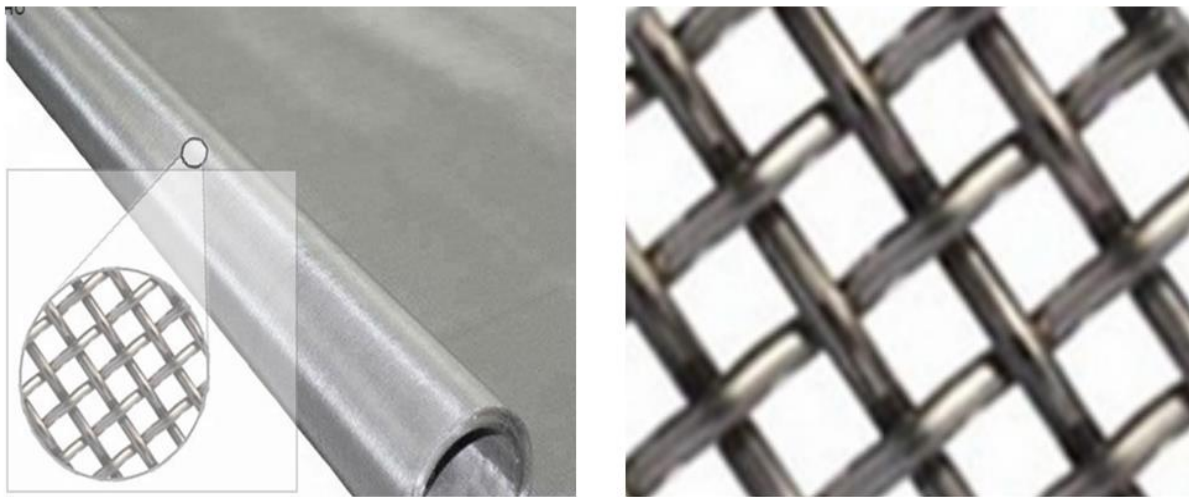


Рис.4. Ультратонкая плетеная микронная сетка из проволоки 316L из нержавеющей стали.

Несмотря на высокое аэродинамическое сопротивление этого материала, он эффективен для регенерации и обладает лучшими фильтрационными свойствами.

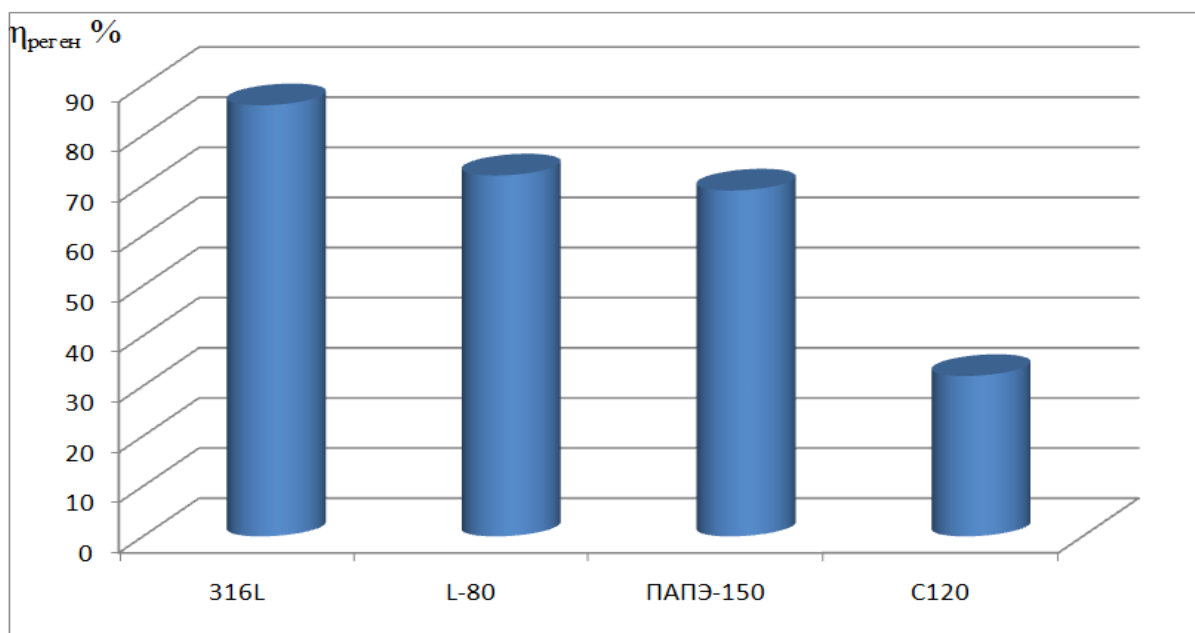


Рис.5. Показатели эффективности фильтров из разных материалов.

Обоснование преимуществ установленного на источнике сетчатого фильтра малых микрометровых размеров подтверждается тем, что исследования и результаты согласуются с важными нормативными показателями.

Энергосберегающий пылеуловитель с мелкоячеистой сеткой отличается тем, что он улавливает мелкодисперсную пыль на предприятиях по хранению и переработке зерна, снижает скорость потока пыли в существующей аспирационной трубе и частицы пыли ударяются о стенки трубы, снижает содержание пыли в воздухе и увеличивает эффективность удержания пыли за счет улавливания пылевых частиц.

На примере одного источника (источник 8), выбрасывающего пыль в атмосферу в элеваторном цехе предприятия, определены исходные данные и эффективность пылеуловительного оборудования приведена в таблице 1.

Таблица – 1.

Скорость, расход, производительность до и после улавливания, содержание пыли и эффективность улавливания зерновой пыли, выбрасываемой в атмосферу из источников в элеваторном цехе

Номер источника	Скорость потока, м/с	Расход потока, м ³ /сек	Концентрация пыли до очистки, мг/м ³	Концентрация пыли после очистки, мг/м ³	Величина выброса, т/й	Эффективность улавливания, %
3	14,8	2,35	612,1	86,3	3,97	87,2
4	14,4	2,29	594,3	78,3	4,11	87,3
5	14,7	2,34	594,2	81,2	4,36	87,0
6	14,5	2,31	624,2	78,9	4,18	88,1
7	14,6	2,32	584,2	83,2	4,59	85,9
8	14,7	2,34	580,3	73,8	4,64	87,6
9	14,2	2,25	621,5	92,1	4,57	86,4
10	13,5	2,15	640,4	74,3	3,53	89,4
11	13,9	2,21	636,2	82,2	4,04	87,8
12	13,9	2,21	617,5	87,4	4,28	86,5
13	13,7	2,18	633,2	80,8	3,90	88,0

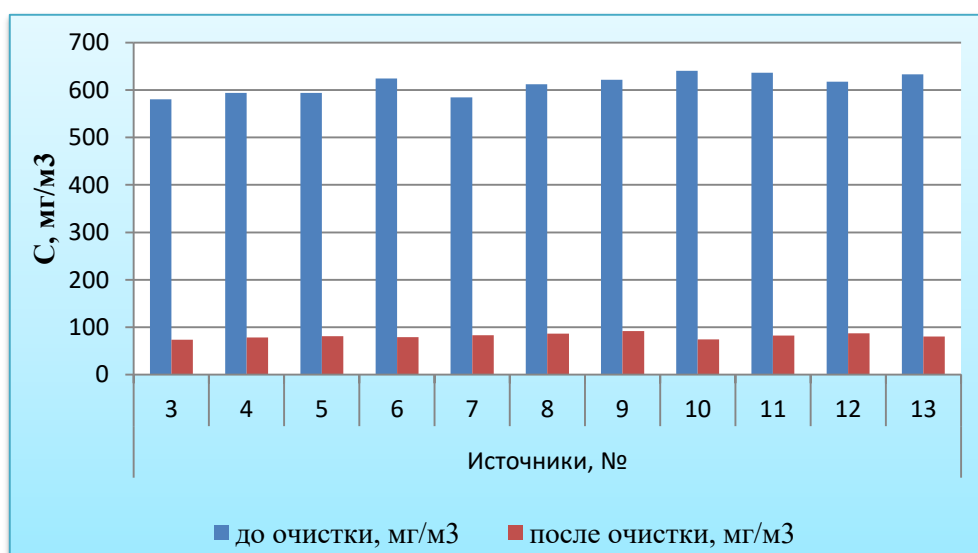


Рис.6. Концентрация пыли до и после очистки.

Таблица 1 показывает, что производительность пылевой смеси в существующей очистной установке на предприятии составляет 580,3 мг/м³ до очистки на источнике 8 и 73,8 мг/м³ после очистки, с эффективностью 87,6%. Показатели в этом процессе доказывают, что очистка воздуха в элеваторном цехе при переработке зерна не соответствует нормативным показателям по количеству и качеству. Результаты показателей концентрации пылевого

потока и их эффективности приведены в таблице, представленной на рисунках 6,7.

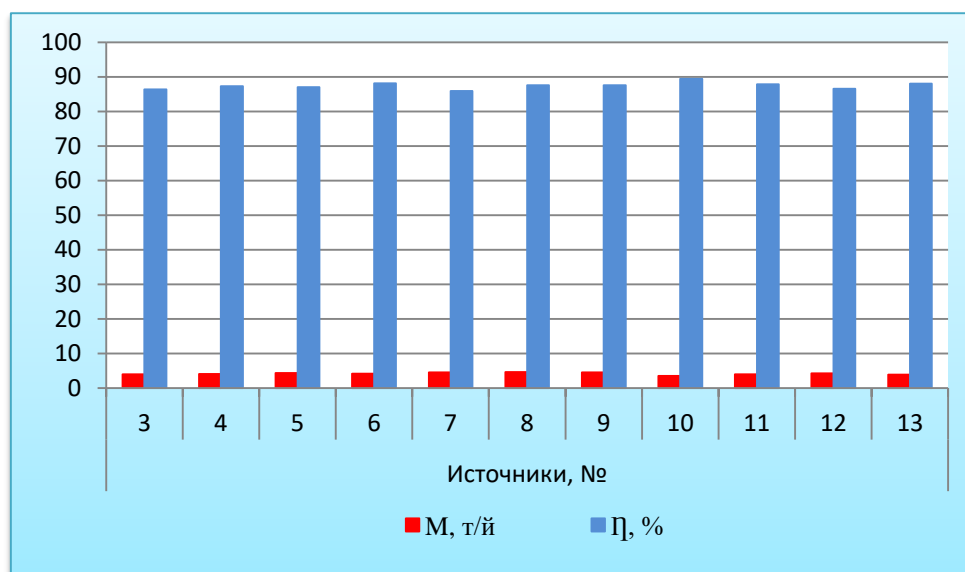


Рис.7. Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу и эффективность пылеулавливающего устройства.

Количество пыли, улавливаемой энергосберегающим простым пылеуловителем с мелкими ячейками, и эффективность пылеудаления определялись следующим образом.

Рабочих дней источника - 290 день/год или 6380 часов/год. Параметры источника: высота $H = 2,8$ м, диаметр $D = 0,30$ м.

Таблица-2

Результаты установки энергосберегающего простого пылеуловителя

Номер источника	Скорость потока, м/с	Расход потока, м ³ /сек	Концентрация пыли до очистки, мг/м ³	Концентрация пыли после очистки, мг/м ³	Величина выброса, т/й	Эффективность улавливание, %
3	14,7	2,24	508,4	15,2	0,781	92,7
4	14,3	2,18	607,6	64,3	3,22	90,9
5	14,5	2,22	612,4	89,2	4,55	86,5
6	14,3	2,18	615,3	76,4	3,84	88,2
7	14,9	2,27	624,2	75,2	3,93	88,6
8	11,8	0,903	85,6	2,42	0,505	97,2
9	14,64	2,23	623,5	72,1	3,57	88,9
10	13,94	2,13	630,4	68,3	3,21	89,8
11	14,66	2,24	619,5	74,3	3,68	88,4
12	14,25	2,17	632,2	71,4	3,44	89,2
13	14,28	2,18	618,7	70,8	3,41	89,4

После установки энергоэффективного мелкочаеистого пылеуловителя производительность смеси пыли на источнике 8 снизилась до 85,6 мг/м³ до очистки и 2,42 мг/м³ после очистки, КПД увеличился на 97,2%, а степень

очистки воздуха в помещении элеваторного цеха признана соответствующей нормативным показателям. Результаты показателей вместимости порошковой смеси и их эффективности приведены в таблице, представленной на рисунках 8 и 9.

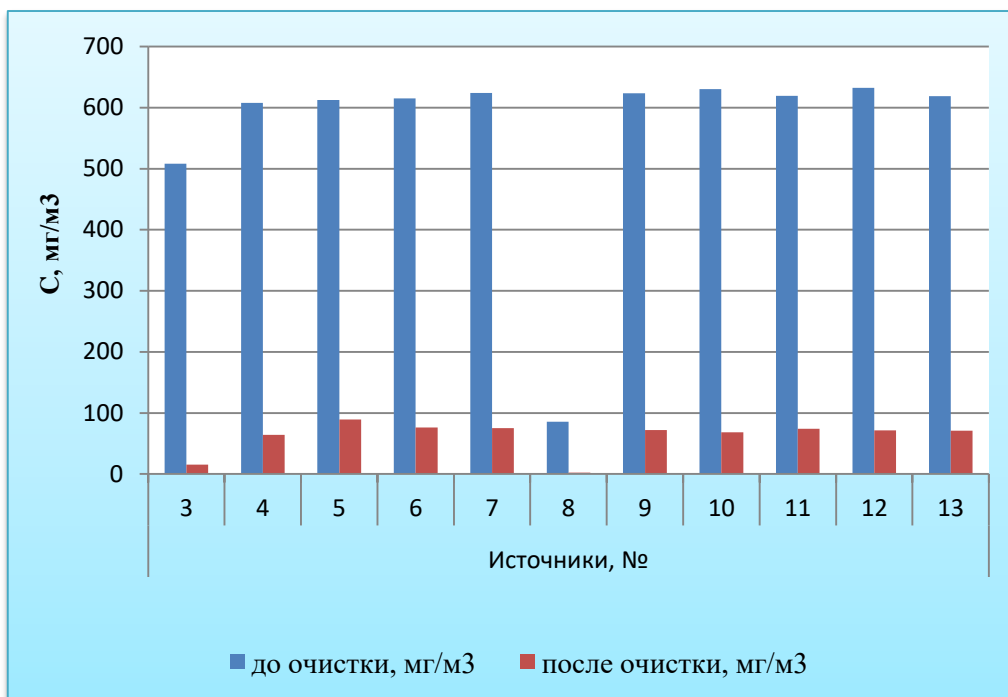


Рис.8. Концентрация пыли до и после очистки.

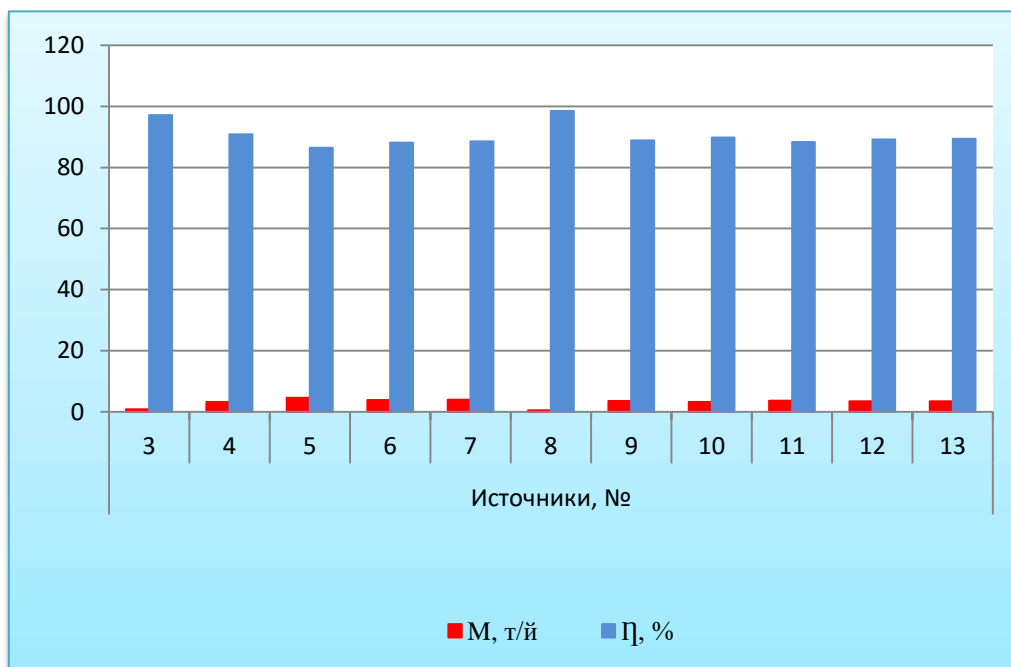


Рис.9. Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу и эффективность установленного очистного устройства.

Таким образом, доля пыли, выбрасываемой в атмосферу в рабочей зоне, в границах предприятия и за пределами предприятия, если населенный пункт находится рядом, не превышает предельно допустимую концентрацию.

Предотвращается вредное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «Результаты прикладных исследований», представлены конструктивные решения пылеулавливающего оборудования, оснащенного металлическим сетчатым фильтром, количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, анализ результатов измерений и расчет эффективности энергосберегающего мелкоячеистого сетчатого пылеулавливающего оборудования.

Для достижения высокой эффективности улавливания мелких частиц, образующихся при переработке зерновых продуктов на зерноперерабатывающих заводах, было предложено и внедрено в практику пылеочистное оборудование, оснащенное энергосберегающим простым сетчатым фильтром. На рис. 10 представлена схема экспериментальной установки.

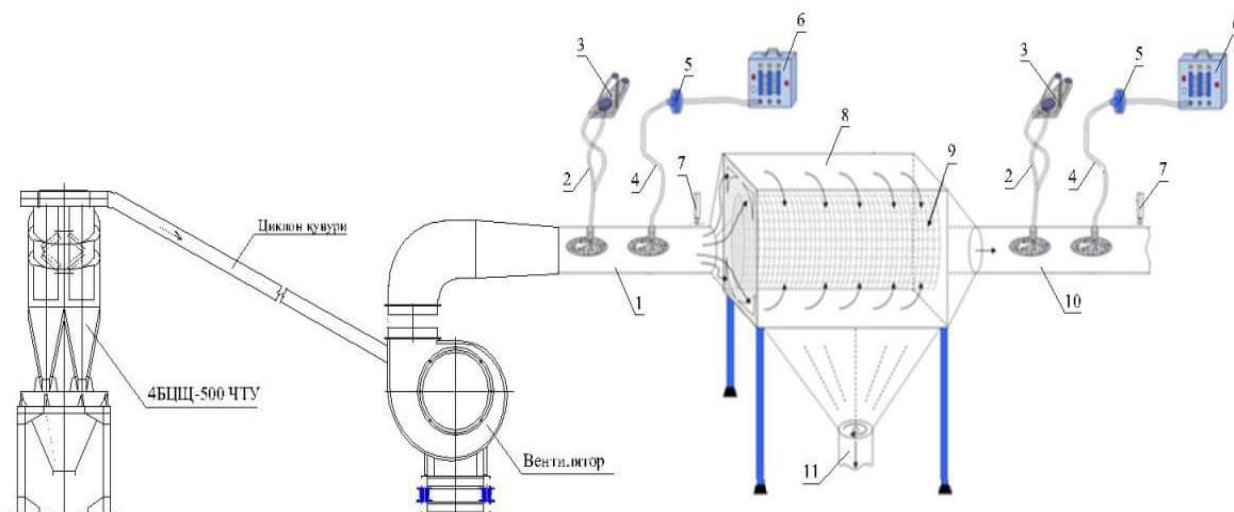


Рис.10. Схема очистки воздушного потока циклона 4БЦЦ-500 и энергосберегающего мелкоячеистого сетчатого пылеуловителя.

1-каналный трубопровод; 2-пневмотрубка; 3-микроанометр; 4-пылеуловитель; держатель фильтра 5-АФА; 6-аспиратор; 7-термометр; 8-корпус; 9-мелкоячеистая металлическая сетка; 10-выпускной патрубок; 11-бункер для сбора мусора.

Поток воздуха, выходящий из пылеочистного оборудования 4БЦЦ-500, попадает через трубы циклона в вентилятор и из него по трубопроводу 1 поступает в камеру пылеуловителя 8. Частицы пыли ударяются о внешнюю поверхность металлической сетки 9. Очищенный воздух попадает во внутреннюю полость сетки, камеру свежего воздуха и добавляется к наружному воздуху через канал 10. Частицы пыли, выделяющиеся из запыленного воздуха, сбрасываются в бункер для сбора отходов 11.

Количество пыли, проходящей через фильтр, контролируется пневмометрической трубкой и микроанометром ММН-3. Оценка эффективности проводилась перед выпускным отверстием фильтра и

основывалась на сравнении пыли. Для этого использовался метод внешней фильтрации с высоким уровнем запыленности (пылезащитная трубка 4, ручка 5 для фильтров АФА, аспиратор 6, термометр 7).



Рис.11. Внешний вид процесса контроля энергосберегающего малогабаритного пылеуловителя, установленного на производстве.

Компенсационные выплаты рассчитывались на примере Джизах-донмахсулот, где проводилось исследование. По результатам исследований проведено сравнение энергоэффективного, простого мелкоячеистого пылеуловителя и циклона 4 БЦЩ-500 (табл.3).

Таблица-3

Сравнение экономичности простого сетчатого пылеуловителя и пылеуловителя 4 БЦЩ-500

Параметры устройство	Новое устройств	Пылеуловитель 4БЦЩ-500	Разница
Мощность очистки устройств	8400 м ³ /час	8400 м ³ /час	нет
Среднее количество очищенной пыли в сутке	134400 м ³	134400 м ³	нет
Балансовая стоимость устройства	3200 тыс. сум	8190 тыс. сум	+ 4990 тыс. сум
Годовые эксплуатационные расходы	1120 тыс. сум	36280 тыс. сум	+ 35160 тыс. сум

ВЫВОДЫ

По результатам экспериментальных и теоретических исследований по диссертации доктора философских наук «Исследование повышения эффективности пылеочистного оборудования на зерноперерабатывающих предприятиях» были сделаны следующие выводы:

1. По результатам исследования было установлено влияние физико-механических свойств (дисперсность, плотность) пыли на время и скорость фильтрации, начальную емкость дисперсной фазы, эффективность работы фильтра устройств в созданном мелкочаеистом пылеуловителе. Были сделаны корреляции для рассчитанного падения давления и эффективности для оценки и ввода наиболее важных рабочих параметров изучаемых фильтров.

2. Были предложены математические модели интерполяции для расчета общей и относительной эффективности отделения потока пыли через ультратонкие металлические стенки фильтра.

3. Анализ экспериментальных данных в сочетании с экспериментальными и статистическими методами исследования позволил предложить проверенные модели интерполяции для расчета и оценки эффективности динамического обновления в будущем.

4. Впервые научно обоснована и экспериментально подтверждена актуальность удаления пыли при хранении и переработке зерна и использования ультратонких металлических фильтров в процессе очистки, что обеспечило высокий уровень эффективного пылеулавливания и удержания скопившейся пыли.

5. Проволочная сетка из сверхтонкой нержавеющей стали 316L, латунная полужесткая сеть L-80 ГОСТ 6613-86 («УРАЛСПЕЦСТАЛЬ»), полиамидная и полиэфирная моноволокна ПАПЭ-150 («Харьков-Промтехнотекс»), S120 (ГОСТ 3187-76), (Бельгия), для санитарной и технологической очистки аспирационных выбросов от механических примесей в зернохранилищах и перерабатывающих предприятиях при наличии пыли с размером частиц $0,3 < d_{\text{пыль}} < 10$ мкм определены их эффективные показатели.

6. Рассмотрены методы и перспективные направления энергосберегающего простого на вид мелкочаеистого пылеуловителя и предложены оптимальные показатели для динамического возобновления этого процесса.

7. Предложенное новое конструктивное решение разработанного энергосберегающего простого на вид мелкочаеистого пылеуловителя оказалось экономичным решением с надежной работой в условиях различных загрязненных атмосферных явлений и эффективностью технологии очистки ($\eta = 97,2\%$).

8. Предложена и реализована методика оценки экономического ущерба от выбросов пыли в основные фонды при отказе от использования высокоэффективных энергосберегающих пылеуловителей простого типа с мелкими ячейками, определены основные показатели для расчета социально-экономической эффективности этих устройств.

9. Удержание не полностью очищенных мелких частиц было достигнуто для повышения эффективности, снижения воздействия пыли на окружающую

среду и недопущения превышения допустимого уровня (ПДК) пыли, выбрасываемой в атмосферу.

10. Внедрение результатов исследования в практику проекта позволило снизить количество выбрасываемой в атмосферу зерновой пыли на предприятиях по очистке и переработке зерна на 3,19 тонны в год, повысить эффективность очистки на 9,6%, и экономическую эффективность на 646,48 млн. сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING SCIENTIFIC DEGREE
26/27.02.2020.T.109.01 AT THE SAMARKAND STATE ARCHITECTURE
AND CIVIL ENGINEERING INSTITUTE**

**SAMARKAND STATE ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE**

AKHMEDOVA MALIKA ASATULLAEVNA

**"STUDY OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF DUST CLEANING
DEVICES AT GRAIN PROCESSING ENTERPRISES"**

05.09.03 –“Heat Supply. Ventilation, air conditioning. Gas supply and lighting”

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

The theme of doctor of philosophy (PhD) dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan № B2020.2.PhD/T1755.

The dissertation is carried out at Samarkand State Architecture and Civil engineering institute.
The abstract of the dissertation is in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)), placed on web-page of Scientific Council at the address (www.samgasi.uz) and informational – educational portal «ZiyoNet» at the address (www.ziynet.uz).

Scientific adviser: Boboev Sobirzhon Muradullaevich
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents: Uzoqov Gulomjon Norboyevich
Doctor of Technical Sciences, professor

Abdullaev Kulmamat Yusupovich
Candidate of technical sciences

Leading organization: Toshkent Architecture and Construction Institute

Defence of the dissertation will take place on « 7 » of 09 2021 at 10⁰⁰ o'clock at a meeting of the Scientific Council numbered PhD.26/27.02.2020.T.109.01 meeting at Samarkand State Architecture and Civil engineering Institute in the following address: 70, Lolazor street, 140147, Samarkand. Tel.: (998.66) 237-15-93; fax: (998 66) 237-26-30, e-mail: info@samgasi.uz.

The dissertation can be found in the Information Resource Center of the Samarkand State Architecture and Civil engineering Institute (registered under No. ____). Address: 70, Lolazor street, 140147, Samarkand. tel. : (998 97) 315-44-50, fax: (998 66) 237-26-30, e-mail: <http://arm.samgasi.uz/>.

The abstract of the dissertation was circulated on 19 august 2021.
(mailing report No. 4 on « 19 » august 2021).



A.T. Khalmanov
A.T. Khalmanov
Deputy Chairman of the Scientific council
for awarding of the Scientific Degrees Doctor
of Physical and Mathematical Sciences, docent

R.M. Makhmudov
R.M. Makhmudov
Scientific secretary of Scientific Council for the awarding
of scientific degrees, Candidate of Technical Sciences, docent

Zh.A. Akilov
Zh.A. Akilov
Chairman of scientific Seminar at the attachment
to the Scientific council for award the degrees,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

Subjects of research: study of increasing the efficiency of dust cleaning equipment at grain processing enterprises.

Key words: dust emission, aspiration networks, discharges, correlation, air capacity, aerosol particles, group cyclone, thermophoretic forces, pneumometric tube, acoustic dust collectors.

The Purpose of research is to determine the parameters of dust particles generated during the cleaning and processing of grain products, to create a constructive solution of energy-efficient dust collector equipment.

The Object of research is the aspiration systems of the grain cleaning and processing plant and dust collecting equipment for air purification.

The Subject of research is the operating mode of the dust collection equipment available and created at the grain cleaning and processing plant and the degree of change in the amount of dust in the air.

The Methods of research. The research studied the modern measurement methods to determine the air parameters and aerodynamics of dust cleaning equipment, mathematical modeling of dust flow, as well as experimental and statistical analysis methods.

Results obtained and their novelty: increasing the efficiency of dust removal by changing the direction of the flow in the dust collector; developing a mathematical model of the movement of a dust flow; taking into account the coagulation of dust particles during air purification and deposition on the inner surface of the pipe; taking into account the mechanical properties of the filter materials used in the dust collecting equipment, determining the optimal parameters experimentally; taking into account the size of the separated dust particles, constructive solutions of a metal mesh filter for a dust collector have been developed and tested in practice.

Practical significance: the practical significance of the research results. Development of technical solutions for the design of a strainer to improve the reliability of equipment and increase the efficiency of dust collection equipment based on the analysis of energy efficient dust collection equipment of a simple type, as well as the efficiency of dust cleaning equipment. due to the increase.

Installation level: Research and technical solutions adopted by Jizzakdonmahsulotlari JSC, Oktash don JSC and the Department of Ecology and Environmental Protection of Jizzakh region to improve the efficiency of waste management, dust collection equipment in the production building. set.

Scope: Production complex under the management of JSC "Uzdonsanoatmahsulot".

Structure and scope of the dissertation.The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography and appendices. The volume of the thesis is 109 pages.

Abstract of the thesis based on practical research on the dissertation for the topic "Research of increasing the efficiency of dust-cleaning equipment at grain enterprises", the following conclusions were made:

1. According to the results of the study, the influence of physical and mechanical properties (dispersity, density) of dust on the time and rate of filtration, the initial capacity of the dispersed phase, the efficiency of the equipment filter in a small-sized vacuum cleaner of an energy-saving simple type was tested. Correlations were made for the calculated pressure drop and efficiency to evaluate and enter the most important operating parameters of the filters under study.

2. Mathematical interpolation models have been proposed to calculate the overall and relative separation efficiency of the dust flow through the ultra-thin metal filter walls.

3. Analysis of experimental data in combination with experimental and statistical research methods for calculating and evaluating the effectiveness of future dynamic updates allowed us to propose proven interpolation models.

4. For the first time, the relevance of dust removal and the use of ultra-thin metal filters in the storage and processing of grain has been scientifically substantiated and experimentally confirmed, which ensured a high level of effective dust collection and retention of accumulated dust.

5. Wire mesh made of ultra-thin stainless steel 316L, semi-compact brass mesh L-80 GOST 6613-86 (URALSPETSSTAL), polyamide and polyester monofilament PAPE-150 (Kharkov-Promtehnnotex), S120 (GOST 3187-76) (Belgium), for good sanitary and technological cleaning of aspiration emissions from mechanical impurities in grain storage and processing plants, when collecting dust with a particle size of $0.3 < d_{Ch} < 10$ microns, metal invisible filters are acceptable, efficiency indicators have been determined.

Mathematical interpolation models have been proposed to calculate the overall and relative separation efficiency of the dust flow through the ultra-thin metal filter walls.

6. Methods and perspective directions of energy-saving, simple-looking small-mesh vacuum cleaner are considered and optimal indicators for dynamic renewal of this process are proposed.

7. The proposed new constructive solution of an energy-saving vacuum cleaner of a simple-seeming small-mesh type is an economical solution with reliable operation in conditions of various air pollution and the efficiency of cleaning technology ($\eta = 97.2\%$).

8. A method for assessing the economic damage caused by dust emissions to fixed assets in case of refusal to use highly efficient energy-saving vacuum cleaners with small cells of a simple type, the main indicators for calculating the socio-economic efficiency of protecting the environment from these devices, has been proposed and implemented.

9. Retaining incompletely cleaned small particles, increasing the efficiency of collecting dust, reducing the impact of dust on the environment, not exceeding the permissible level (PL) of dust emitted into the atmosphere.

10. The introduction of the research results into the practice of the project led to a decrease in the amount of emissions of grain dust into the atmosphere at enterprises for cleaning and processing grain by 3.19 tons per year, an increase in cleaning efficiency by 9.6%, economic efficiency in the amount of 646.48 million soums.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Ахмедова М.А. Модернизации аспирационной системы и повышение эффективности пылеуловителя. // Научно–технический журнал. «Проблемы архитектуры и строительства» Самарканд-2019. СамГАСИ, -№1. -С. 120-122 (05.00.00; № 14).

2. Бобоев С.М., Ахмедова М.А. Атмосферага ташланадиган чанглари камайтиришда майда микрон ўлчамдаги сеткали чанг ушлаш ускунасини тадқиқ қилиш. // Илмий-техник журнал. «Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» Самарканд-2019. СамДАҚИ, - №4. 94-97 б (05.00.00; № 14).

3. Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А. 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).

4. Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А. Дон маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналарида чанг тозалаш ускуналари самарадорлигини ошириш йўллари. // Илмий-техник журнал. «Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» Самарканд -2018. СамДАҚИ, - №1. 92-94 б (05.00.00; № 14).

5. Akhmedova M.A. Increasing Efficiency of Aspiration System and Dust Accidents. // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. India. Vol. 6, Issue 8 , August 2019, -pp. 10431-10438 (№ 23 SJIF=6.646).

6. Akhmedova M.A. To Increase the Degree of Capture of Fine-Grained Dust Particles, the Development of a Mathematical Model of the Motion and Separation of Solid Particles during Dynamic Regeneration. // International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 05, 2020, pp. 2112-2118 (№3 Scopus; 0,11).

7. Akhmedova M.A., Boboev S.M. Results of χ flow measurement measurement. // Илмий-техник журнал. «Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» Самарканд-2020. СамДАҚИ, - №3. 79-85 б (05.00.00; № 14).

II бўлим (II часть; II part)

8. Ахмедова М.А. Атмосфера ҳавосини ифлослантирувчи моддалардан муҳофаза қилиш. // “Экология хабарномаси – Экологический вестник Узбекистана” Ўзбекистон Республикаси экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг ахборот-таҳлилий ва илмий-амалий журнали. 2019 йил, №6(218), 35-38 б.

9. Ахмедова М.А. Саноат корхоналарида аспирация тармоқларини модернизация қилиш ва чанг тозалаш ускуналарининг самарадорлигини ошириш. // СамДАҚИ. “Иқтисодий ва либераллаштириш шароитида

инвестицион-қурилиш ва инновацион жараёнларни ташкил қилиш ва бошқаришнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Самарқанд -2019, I қисм, 275-280 б.

10. Ахмедова М.А. Ислонда экология масаласи ва унда оиланинг ўрни. // ЖизПИ. “Хотин-қизларнинг фан, таълим, маданият ва инновацион технологияларни ривожлантириш соҳасидаги ютуқлари” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Жиззах-2019, 2-том, 138-140 б.

11. Ахмедова М.А. Саноат корхоналарининг атроф муҳитни ифлослантириши ва уларни камайтириш чора-тадбирлари. // СамДАҚИ. “Фаол инвестицион муҳитни шакллантиришда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясининг долзарб муаммолари” мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Самарқанд -2019, II қисм, 130-133 б.

12. Ахмедова М.А. Рассеивание пыли зерновой в приземном слое атмосферы и экологическая оценка. // Сборник статей по материалам LXIX международной научно-практической конференции «Инновационные подходы в современной науке», «Интернаука», Москва-2020, № 9 (69). Часть 1, -С.118–125.

13. Ахмедова М.А. Атроф-муҳитнинг ифлосланиши ва уни камайтириш чоралари. // ЖизПИ. “Хотин-қизларнинг фан, таълим, маданият ва инновацион технологияларни ривожлантириш соҳасидаги ютуқлари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман материаллари. Жиззах-2020, 137-139 б.

14. Ахмедова М.А., Бобоев С.М. Чанг тозалаш ускуналаридан фойдаланишда майда микрон ўлчамли сеткалардан фойдаланиш. //СамДАҚИ. “Муҳандислик коммуникациялари соҳасида инновацион технологияларини жорий қилишнинг муаммо ва ечимлари” мавзусида халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Самарқанд -2020, II қисм, 75-79 б.

15. Бобоев С.М., Ахмедова М.А. Энерготежамкор чанг ушлаш ускунасини ўрнатиш орқали майда заррачали чангларни ушлаш самарадорлигини ошириш.// VI Международная научно-практическая конференция «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века», Казахстан-2020, Секция 4. Технические науки, III том, -С. 7-13.

16. Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А., Холдоров Б. Саноат ҳудудларидаги объектлардан табиий муҳитга ташланадиган ифлослантирувчи моддалар ва чанггаз тозалаш ускуналарини модернизация қилиш. // Жиззах Политехника институти “Иқтисодиёт тармоқлари ривожланишини таъминловчи фан, таълим ҳамда модернизациялашган энергия ва ресерстежамкор технологиялар, техника воситалари: муаммолар, ечимлар, истиқболлар” Республика илмий-техник анжумани материаллари. Жиззах-2016, 269-272 б.

17. Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А. Экологик харита ишлаб чиқиш орқали ҳудудларда экологик ҳолатни баҳолаш. // СамДАҚИ “Архитектура ва қурилиш соҳаларида инновацион технологияларни қўллаш истиқболлари” Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг 50

йиллигига бағишланган Ҳалқаро илмий-техник конференция материаллари. Самарқанд-2016, 268-270 б.

18. Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А. Дон маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналарда ишлаб чиқариш цехларини модернизация қилиш. // СамДАҚИ. “Таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясида инновацион технологияларни қўллаш - мамлакат тараққиётининг муҳим омили” мавзусидаги XV республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Самарқанд -2018, II қисм, 62-65 б.

19. Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А. Научная обоснования повышение эффективности пыле-газоочистные установки в мукамольном комбинате. // СамДАҚИ. “Таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясида инновацион технологияларни қўллаш - мамлакат тараққиётининг муҳим омили” мавзусидаги XV республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Самарқанд -2018, IV қисм, 104-107 б.

20. Тайлаков А.А., Ахмедова М.А. Дон маҳсулотлари корхоналарида ишлаб чиқариш цехларини модернизация қилиш ҳисобига ифлослантирувчи моддаларни камайтириш чоралари. // Жиззах Политехника институти “Фан-техника, таълим ва технологиялар: долзарб муаммолар ва ривожланиш тенденциялари” Республика илмий-техник анжумани материаллари. Жиззах-2017, 316-317 б.

21. Тайлаков А.А., Ахмедова М.А. Саноат корхоналарида чанггаз тозаловчи ускуналарни модернизация қилиш ҳисобига табиий муҳитга ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни камайтириш. //ЖизПИ. “Ўзбекистон аёлларининг фан, таълим, маданият ва бизнес соҳасидаги ютуқлари” мавзуидаги Ҳалқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Жиззах-2017, V қисм, 300-302 б.

Автореферат «Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» илмий–амалий журнал таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва матнларини мослиги текширилди.
(15.07.2021 й.)

2021 йил 12 августда босишга рухсат этилди:
Офсет босма қоғози. Қоғоз бичими 60×84_{1/16}.
“Times” гарнитураси. Офсет босма усули.
Ҳисоб-нашриёт т.: 2,8. Шартли б.т. 2,0.
Адади 100 нусха. Буюртма №17/08.

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