

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

---

**ИСЛОМ КАРИМОВ** номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР  
КОРХОНАСИ  
САМАРҚАНД ДАВЛАТ ТИББИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**КИЯМОВА ДИЛФУЗА ШАРИФОВНА**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁ ВА САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДАГИ  
КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ИШТИРОКИДА КЎМИР  
БРИКЕТЛАРИНИНГ САМАРАЛИ ТАРКИБИ ВА  
ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.07- Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари  
кимёси ва технологияси (техника фанлари)**

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

**Тошкент –2022**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии(PhD)**

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Киямова Дилфуза Шарифовна**

Маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосидаги композицион материаллар иштирокида кўмир брикетларининг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

**Киямова Дилфуза Шарифовна**

Разработка оптимального состава и технологии брикетирования угольной мелочи с применением композиционных материалов из местного сырья и отходов производств.....20

**Kiyamova Dilfuza Sharifovna**

Development of the optimal composition and technology of briquetting coal fines using composite materials from local raw materials and industrial waste.....37

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works..... 40

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

---

**ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА  
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР  
КОРХОНАСИ  
САМАРҚАНД ДАВЛАТ ТИББИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**КИЯМОВА ДИЛФУЗА ШАРИФОВНА**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁ ВА САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДАГИ  
КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ИШТИРОКИДА КЎМИР  
БРИКЕТЛАРИНИНГ САМАРАЛИ ТАРКИБИ ВА ОЛИШ  
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.07- Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари  
кимёси ва технологияси (техника фанлари)**

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

**Тошкент –2022**

**Фалсафа доктори (PhD)диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2022.....рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация иши Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси ва Самарқан давлат тиббиёт университетида бажарилган.

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

**Илмий раҳбар:**

**Холмуродова Дилафруз Қуватовна**  
техника фанлари доктори, доцент

**Расмий оппонентлар:**

**Толипов Ниғмат Хамидович**  
техника фанлари доктори, к.и.х.

**Якубов Салимжон Иминжович**  
техника фанлари номзоди, к.и.х.

**Етакчи ташкилот:**

**Тошкент кимё-технология институт**

Диссертация ҳимояси Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг «   » \_\_\_\_\_ **2022 йил соат<sup>00</sup>** даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент ш., Мирзо-Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (99871) 246-39-28; Факс: (99871) 227-12-73; e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru, «Фан ва тараққиёт» ДУК, 2-қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасининг Ахборот-ресурс марказида (рўйхатга олинган №-22) танишиб чиқиш мумкин. (Манзил: Тошкент ш., Мирзо-Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (99871) 246-39-28; Факс: (99871) 227-12-73).

Диссертация автореферати «   » ..... 2022йилда тарқатилди.  
(2022йил.....даги № .....-22 рақамли реестр баённомаси).

**С.С. Негматов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор, ЎЗРФА академиги

**М.Э. Икромов**

Илмий даражалар бериш бўйича илмий кенгаш котиби, к.ф.д., к.и.х.

**А.М. Эминов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Бугунги кунда дунёда иссиқлик электр станцияларининг асосий ёқилғисибўлиб кўнғир кўмир ҳисобланади. Қазилма кўмирларни қазиб олиш, бойитиш ва истеъмолчига етказиб бериш вақтида уларни интенсив майдаланишига олиб келади. Сифат кўрсаткичлари бўйича майда кўмирдан юқори сифатли брикет ёқилғисини олиш учун ишлатилиши мумкин, аммо брикет ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг мураккаблиги ва катта миқдордаги қурилиш-монтаж ишларини бажариш зарурати туфайли уни қайта ишлаш қийин. Шунингучун паст сифатли кўнғир кўмир майдаларидан сифатли брикетлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш бўйича долзарб бўлган илмий тадқиқотлар олиб бориш керак.

Жаҳонда юқори физик - механик ва эксплуатацион хоссаларига эга бўлган ва замонавий талабларга жавоб берадиган кўмир брикетлари ишлаб чиқариш бўйича янги инновацион ғояларни яратиш ва амалга ошириш бўйича илмий изланишлар фаол олиб борилмоқда. Бу борада маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан композицион материаллар ёрдамида кўмир брикетларини ишлаб чиқиш алоҳида аҳамият касб этади.

Республикамизда кўмир майдасини самарали брикетлаш бўйича кенг кўламли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Кўмир саноати Ўзбекистон Республикаси ёқилғи-энергетика мажмуасининг ажралмас қисми бўлиб, ишлаб чиқаришиқтисодиётининг энг муҳим таркибий етакчи асосий қисмидир. Янги Ўзбекистонни янада ривожлантириш бўйича тараққиёт стратегиясида «...саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хомашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш...»<sup>1</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан фойдаланиб Ангрен кўнғир кўмирларини брикетлашни ишлаб чиқиш долзарб ва зарурдир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сон «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 23 майдаги №ПҚ-4335-сон «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2021 йил 31 августдаги №ПҚ-5239-сон «Қурилиш материаллари саноатини қўллаб-қувватлаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг "2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги 2022 йил 28 январдаги №ПФ-60-сонли Фармони

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технология ва нанотехнология» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Брикетлаш назарияси ва амалиётининг асосий асосчиларидан бири Г. Франк ва Кегеллардир (Германия). Донецк Миллий университети ходими А. Т. Елишевич брикетлаш мактабининг асосчиси ҳисобланади. В. Н. Крохин, Л. Л. Хотунцев, М. Г. Акопов, И. Ф. Пахалок, В. Г. Лурийлар кўмир брикети масаласи ўрганилиб, асарлари бағишланган. Брикетлаш технологияларини ўрганишга рус олимлари катта ҳисса қўшдилар, жумладан: С.С. Будаев, Ю.В. Шувалов, В.И. Косов, Ю.А. Нифонтов, В. А. Рубан, А. Р. Молявко, Н.С. Егоров, А. Е. Молчанов ва бошқалар. Кўмир брикети масаласи бўйичақуйидаги маҳаллий муаллифларнинг асарлари мавжуд: С. С. Негматов, Б. Ф. Мухиддинов, А. Т. Жалилов, А.С. Ибодуллаев, Д. Ж. Жумаева, Д.С. Салиханов ва бошқалар. Брикетлаш усуллари асосида ресурсларни тежайдиган технологияларни такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга.

Мавжуд ишларнинг таҳлили асосида шуни таъкидлаш керакки, дунёда янги турдаги иссиқлик манбалари изланмоқда ва ривожланмоқда, кўмир асосий табиий ресурслардан бири бўлиб қолмоқда ва ёқилғи сифатида инсон фаолиятининг кўплаб соҳаларида ишлатилади. Жаҳонда брикетлар ишлаб чиқариш йилига 200 миллион тоннадан ортиқ, шу жумладан, кўнғир кўмирнинг 40% на ташкил этади. Сифатсиз кўмир чиқиндиларидан фойдаланиш билан боғлиқ кўплаб масалалар, масалан, ишлаб чиқиладиган муайян конларга нисбатан кўмир майдасини брикетлаш бўйича технологик регламентларни ишлаб чиқиш каби масалалар етарлича ўрганилмаган. Кўнғир кўмир конларини мураккаб қайта ишлаш ва эксплуатация қилиш муаммолари тўлиқ кўриб чиқилмаган. Ҳосил бўлган брикетнинг мустаҳкамлигига механик активланишнинг таъсири масаласи етарлича тадқиқ қилинмаган. Ушбу диссертация иши ушбу муаммоларни ҳал қилишга бағишланган.

**Тадқиқот мавзусининг диссертация бажарилган илмий- тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси ва «КВ- КОМПОЗИТ» МЧЖнинг фундаментал, амалий ва инновацион ишларнинг давлат илмий-тадқиқот ишлари режаларига мувофиқ И-2017-7-12 «Ангрен кўмир конининг майда кўмиридан «NAVOIYAZOT» АЖ чиқиндиларидан маҳаллий боғловчи сифатида фойдаланиб кўмир брикетларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва ўзлаштириш» (2017-2018 йй.) мавзудаги лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосидаги композицион материаллар иштирокида кўмир брикетларининг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

кўмир базасининг ҳозирги ҳолати хусусиятлари ва қаттиқ ёқилғиларни брикетлашнинг ривожланиш тенденцияларини ўрганиш ва таҳлил қилиш;

паст сифатли кўмирни қайта ишлашга жалб қилишни таъминлайдиган брикетларнинг композицион таркибини ишлаб чиқиш;

боғловчилар ва композицион таркиб билан Ангрен ҳавзаси кўмирларидан кўмир брикетлари ишлаб чиқариш

тўлдирувчи микдорининг кўмир брикетларининг мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш;

паст навли кўнғир кўмирларни самарали брикетлашни таъминлаш учун кўмир брикетларининг мустаҳкамлик кўрсаткичлари параметрларини аниқлаш (пресслаш босими ва шихтанинг намлиги);

маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан органоминерал ингредиентлар асосида кўмир брикетларини яратиш ва ишлаб чиқариш, уларни юқори физик-механик хусусиятлари билан таъминлашнинг илмий, услубий ва технологик тамойилларини ишлаб чиқиш;

кўмир брикетларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқот объектисифатида** маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан органик (госсипол смоласи) ва ноорганик моддалар (бентонит), Ангрен кўмир ҳавзасининг кўнғир кўмирлари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** бўлиб маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан органоминерал ингредиентлар асосида кўмир брикетларининг самарали таркибини олиш ва турли омиллардан юқори физик-механик хусусиятларни таъминлайдиган шаклланиш шароитлари ва технологик қонуниятларини ўрганиш ҳисобланади.

**Тадқиқот усуллари.** Тадқиқот олиб боришда тажриба усуллари тўпламидан фойдаланилди: қаттиқ ёнувчи фойдали қазилмаларнинг сифат кўрсаткичларини аниқлашнинг стандарт усуллари. Физик-кимёвий ва технологик, спектроскопик таҳлиллар. Ёнилғи брикети тўлдирувчиларининг технологик хусусиятлари (намлиги, кул микдори, олтингугурт, азот) ГОСТ Р52911-2008, ГОСТ 11022-95, 8606-93, 28743-93 бўйича мос равишда аниқланди. Элакдан ўтказиш таҳлиллари ГОСТ 2093-82 бўйича амалга оширилди. Қаттиқ ёқилғининг иссиқлик бериш қийматини аниқлаш ГОСТ 147-95 бўйича амалга оширилди. Брикетларнинг механик мустаҳкамлиги ГОСТ 21289-75 бўйича аниқланди. Брикетларнинг сув шимишини аниқлаш ГОСТ 21290-75 бўйича амалга оширилди.

**Тадқиқотнинг илмий янгиллиги** қуйидагилардан иборат:

Ўзбекистон Республикаси кўмир қазиб олиш саноатининг бугунги ҳолати ва истиқболлари ўрганилган ва таҳлил қилинган;

брикетларнинг янги композицион таркиби ишлаб чиқилган, бу эса паст сифатли кўмир майдалари ва тўлдирувчиларни қайта ишлашни таъминлаган;

боғловчи моддаларнинг кўмир брикетларининг айрим хусусиятларига (ёниш иссиқлиги, ёниш вақти, ифлослантирувчи моддалар концентрацияси) таъсири тадқиқ қилинган;

брикетларнинг асосий сифат ўзгаришларнинг (сиқилишдаги мустаҳкамлик ва ёниш иссиқлиги) пресслаш босимиغا, шихтанинг намлигига ва таркибига боғлиқлик қонуниятларини аниқлаш асосида технологик жараённинг рационал параметрлари асосланган;

брикетларнинг мустаҳкамлик характеристикаларининг механик фаоллаштирилган тўлдирувчиларнинг миқдорига боғлиқлик қонуниятлари белгиланган;

«таркиб-тузилиш-хосса» орасидаги корреляцион боғлиқлик аниқланган;

маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан органоминарал ингредиентлар асосида кўмир брикетлари яратиш ва уларни юқори физик-механик хоссалари билан таъминлашнинг илмий-услубий ва технологик тамойиллари ишлаб чиқилган;

кўмир брикетлари ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилган; ишлаб чиқилган кўмир брикетининг айрим эксплуатацион хусусиятлари аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

органоминарал компонентларнинг самарали композицияларини танлашга илмий асосланган ёндашув асосида олинган натижалар кўмир брикетларининг самарали композицияларини ишлаб чиқишга имкон берган;

тадқиқот натижалари асосида маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан органоминарал ингредиентлар асосида самарали кўмир брикетларининг оптимал таркиби ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** МДХ мамлакатларида қўлланиладиган физик-кимёвий (ИК-спектроскопия, оптик микроскоп, кимёвий ва дифференциал термал таҳлил) усуллар, шунингдек адгезион ва физик-механик тадқиқот усулларининг комбинацияси билан изоҳланади. Тадқиқот натижалари математик-статистик усул билан қайта ишланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундан иборатки, маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан танланган органик ва ноорганик моддаларнинг тузилиши ва физик-кимёвий хусусиятларини чуқур ўрганиш асосида улар асосида кўмир брикетларининг физик-кимёвий ва мустаҳкамлик хусусиятларини шакллантириш қонуниятлари аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти эса кўнғир кўмир хомашёсидан брикетлашнинг рационал параметрларини ўрнатишдан иборат. Бунда шихтанинг намлиги 4-5%, брикетлашдан олдин совутилган шихтанинг температураси 45<sup>0</sup> Сташкил этади; пресслаш босими 160 МПа.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.**Маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосидаги композицион материаллар иштирокида кўмир брикетларининг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

ишлаб чиқилган брикетлаш технологияси ва кўмир майдаларидан олинган янги таркиб «SIFATLI BRIKKET SAVDO» МЧЖ да амалиётга жорий этилган («Узбекуголь»АЖ нинг 2022 йил 16 сентябрдаги 01-13/1711 – сон маълумотномаси). Натижада, маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосидаги композицион материаллар иштирокида кўмир брикетларини олиш имконини берган;

маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларини қўллаб ишлаб чиқилган кўмир брикетлари Самарқанд вилоятининг Пастдарғом туманидаги 9-сонли мактабда 750-875 м<sup>2</sup> майдонни истиш учун жорий этилган («Узбекуголь»АЖ нинг 2022 йил 16 сентябрдаги 01-13/1711 – сон маълумотномаси). Натижада, бир мавсувнинг ўзида 43 тонна кўмир иқтисод қилиш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.**Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 5 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 107бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари тавсифланган, объекти ва предмети белгиланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устивор йўналишларга мослиги кўрсатилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиш келтирилган, натижаларнинг апробацияси, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ўзбекистон республикаси кўмир казиб олиш саноатининг ҳозирги ҳолати ва истиқболлари**» деб номланган биринчи бобида Ангрен кўнғир кўмир ҳавзасининг характеристикалари, қаттиқ иссиқ ёқилғиларни брикетлаш технологияларининг таҳлили, ёқилғи брикетининг тузилиши ва реакцион хоссаларига таъсир этувчи асосий омиллар ҳақида маълумотлар келтирилган.

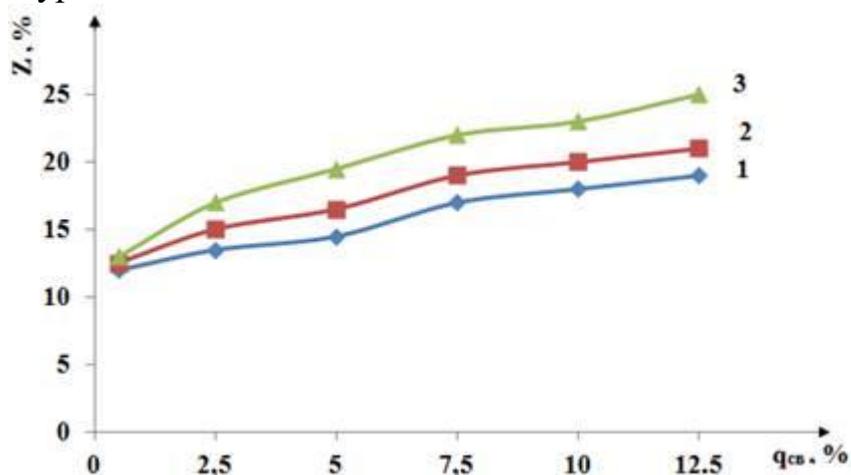
Адабиётларга танқидий ёндашиб, маҳаллий ва иккиламчи хомашёлар асосидаги композицион материаллардан кўмир брикетларининг самарали таркиби ва технологиясини яратиш борасидаги тадқиқотнинг асосий йўналишлари аниқланганлиги ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Бу борада Ангрен кўнғир кўмир ҳавзасининг кўмир майдаларини брикетлашнинг оқилона технологиясини ишлаб чиқишга қаратилган тадқиқотларнинг долзарблиги кўрсатилган.

Диссертациянинг «**Композицион кўмир брикетларини ишлаб чиқиш учун объектлар ва тадқиқот усуллари**» деб номланганикинчи бобида кўмир брикетларини ишлаб чиқиш учун тадқиқот объектларини танлаш ва асослашбаён қилинган. Кўмир брикетларини технологик параметрларини, физик-механик хоссаларини аниқлаш усуллари келтирилган. Ангрен кўнғир кўмирининг технологик хоссалари ўрганилган. Экспериментал тадқиқот натижалари келтирилган. Шунингдек, натижаларни математик-статистик қайта ишлаш натижалари келтирилган.

Диссертациянинг «**Ёқилғи брикети компонентларининг эксплуатацион хусусиятларини тадқиқ этиш ва улар асосида кўмир брикетларининг самарали таркибини ишлаб чиқиш**»деб номланган учинчи бобида маҳаллий ва иккиламчи хомашёлар асосида танланган органик ва ноорганик моддаларнинг тузилиши, физик-кимёвий хоссаларини кўмир брикетларини ишлаб чиқиш билан боғлиқ ҳолда ўрганиш натижалари келтирилган.

Кўмир брикетлари учун боғловчи сифатида танланган госсипол смоласи асосидаги брикетлар ёнганидан кейин унинг кул миқдори аниқланди. 1-расмда кул миқдорининг госсипол смоласи (ГС) миқдорига боғлиқлиги кўрсатилган



Госсипол смоласи, мас.к.

1-тўлдирувчи ғўзапоя чиқиндиси, 2-бентонит, 3-каолин

**1-расм. Кул миқдорининг ( Z/%) госсипол смоласи миқдорига боғлиқлиги**

Боғловчи билан кўмир майдаси атроф муҳит температурасида аралаштирилади. Тайёр бўлган маҳсулот сувга чидамли, экологик зарарсиз

хамда паст таннархга эга бўлиши керак. Брикетлаш вақтида боғловчи суюк холатда бўлиши керак.

1-жадвалда боғловчи миқдорининг кўмир брикетларининг физик – механик хоссаларига таъсири кўрсатилган.

1-жадвалдан кўришиб турибдики, олинган кўмир брикетларининг каллорияси ва механик мустаҳкамлиги юқори бўлиб, куллик эса паст кўрсаткичга эга. Дастлабки моддаларнинг боғловчи билан ўзаро таъсирида адгезияси яхши бўлган композиция ҳосил бўлади. Брикет юқори иссиқликни беради (4310 ккал/кг) ва бунда учиб чиқувчи моддалар камаяди.

1-жадвал

**Боғловчи миқдорининг кўмир брикетларининг физик-механик хоссаларига боғлиқлиги**

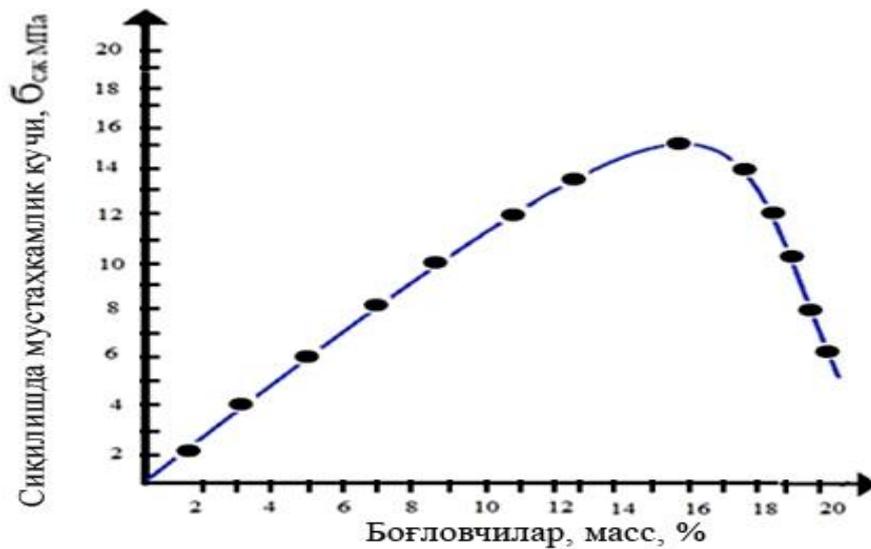
<b>Кўрсаткичлар номи</b>	<b>10% боғловчи</b>	<b>12% боғловчи</b>	<b>14% боғловчи</b>
Брикетлардаги умумий намликнинг масса улуши, $W_{\sigma P}$ , %, ошмаслиги керак	14,7	15,7	18,0
Куллик, %	28,5	28,5	22,5
Паст ёниш иссиқлиги, ккал/кг	2700	2800	2900
Юқори ёниш иссиқлиги, ккал/кг	4200	4220	4310

2-расмда брикетларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигига боғловчи (госсипол смоласи) миқдорининг таъсири кўрсатилган. Боғловчи миқдорининг ошиб бориши олинган брикетнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига таъсир кўрсатади ва унинг миқдори 5 дан 14 мас.қ.га ошганда бу кўрсаткич 16 МПа гача ортади. Кейинчалик бу кўрсаткич пасайиб боради. Бу эса боғловчининг оксидланиб, намуна устида пленка ҳосил бўлиши билан изоҳланади.

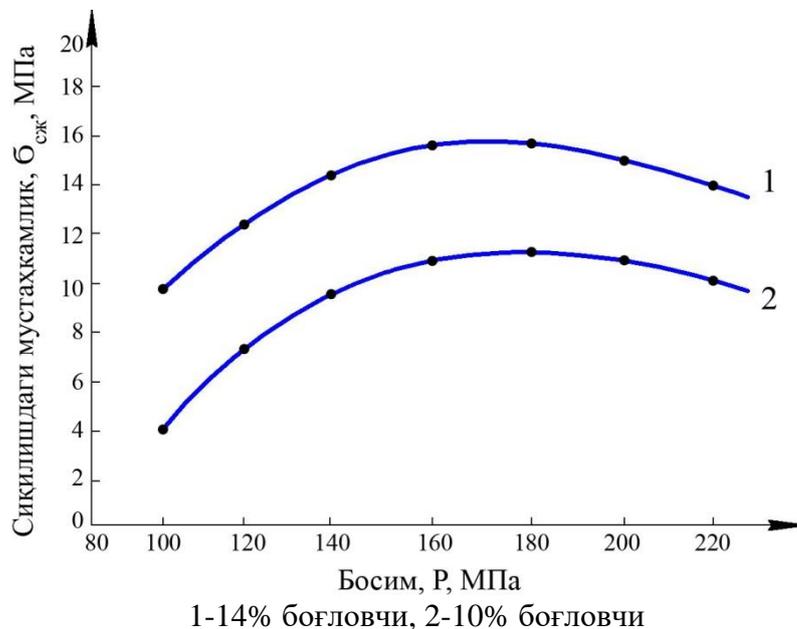
Баъзи бир олимлар брикетларнинг пресс остида шаклланишини 8-12 МПа босим остида олиб бориш керак деб таъкидлайдилар. Юқори босимда боғловчининг миқдори камайиб кетади ва у ташқарига сиқиб чиқарилади. Лекин баъзилари преслашни 150-200 МПа босим остида олиб бориш кераклигини айтадилар. Босимнинг ортиши билан юқори мустаҳкамликка эга бўлган брикетлар олинади.

Паст босим (10-25 МПа) остида пресланган брикетларнинг ГОСТ 24764-81 бўйича аниқланган физик – механик хоссалари қониқарсиз эканлиги тажрибалардан аниқланди.

3-расмда преслаш босими билан мустаҳкамлик ўртасидаги экстремал боғлиқлик кўрсатилган. Бу эса брикетлашнинг муваффақиятли чиққанлигидан далолат беради.



2-расм. Брикет мустахамлигининг бреговчиларнинг миқдорига боғлиқлиги



3-расм. Турли миқдордаги бреговчилар асосидаги брикетларнинг сикилишдаги мустахамлигининг ( $B_{сж}$ ) пресслаш босими ( $P$ ) боғлиқлиги

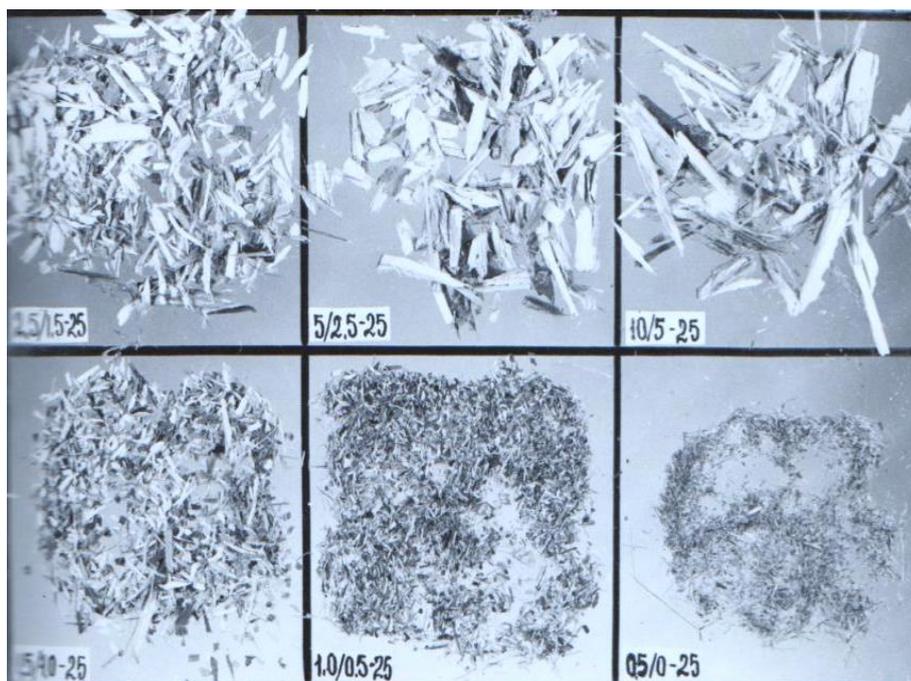
3-расмдан кўриниб турибдики, пресслаш босими билан мустахамлик ўртасидаги боғлиқликда босим 160 МПа да яхши натижалар олинар экан.

Кўмир брикетларини олишда тўлдирувчи сифатида ғўзапоя чиқиндисидан фойдаландик. Ғўзапояни майдаланганда унинг ўлчамлари ва шаклининг хар хиллиги кўмир брикетларининг мустахамлигига таъсир кўрсатар экан.

4-расмда майдаланган ғўзапонинг фракцион таркиби электрон микроскоп орқали олинган кўриниши акс эттирилган.

4-расмдан кўриниб турибдики, ғўзапоя майдалангандаги масса игнасимон шаклдаги ёғоч заррачалар, пўстлоқдан ҳосил бўлувчи толасимон кўшилмалар ва ғўзапоя ўзаги ва янчилган ёғоч қисмидан ташкил топган

бўлади. Бу компонентларнинг ҳар бири ўзининг зичлиги, хоссалари, физик характеристикаси, кимёвий таркиби ва заррачаларнинг шакли ва қатламига эга. Бунда ҳар хил майдаланган фракцияларнинг солиштирма оғирлиги 0,224 дан 1,96 кг/л гача, зичланганлиги 90%, эгилувчанлиги 1,6% ни ташкил этиши аниқланди. Бу ҳолатлар ғўзапоядан олинган тўлдирувчиларнинг ўзига хослиги бўлиб, у кўмир брикетлари ишлаб чиқаришда барча технологик режимларни коррективка қилиш эҳтиёжини келтириб чиқарди. Ҳар бир компонент ўзининг мустаҳкамлик хоссаларига, физик-кимёвий таркибига, ўлчамига ва заррачаларнинг шаклига эга. Таҷрибалар натижасида майдаланган фракцияларнинг оғирлиги 0,224 дан 1,96 кг/л, пресланганлиги 90%, эластиклиги 16% эканлиги аниқланди.



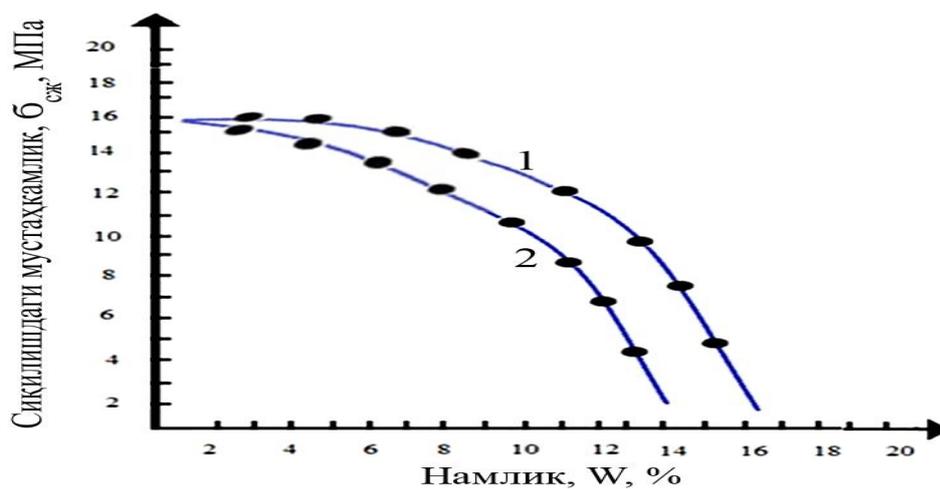
*Бурчакдаги 1-рақам фракция ўтган элакнинг ўлчамлари, мм; 2-рақам фракция ажралган элак ячейкасининг ўлчами, мм; 3-рақам пайраҳанинг узунлиги, мм*

**4-расм. Майдаланган ғўзапоянинг фракцион таркиби**

Брикетларга шакл бериш учун мақсадли қўшимча сифатида Каттақўрғон бентонидидан фойдаланилди.

Брикетлашда асосий факторлардан бири шихтанинг намлиги бўлиб, у адгезион хоссаларга таъсир кўрсатади.

5-расмда шихта намлигининг брикетнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигига таъсири кўрсатилган.



1-14% боғловчи, 2-10% боғловчи

**5-расм. Шихта намлигининг брикетнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигига таъсири**

Расмдан кўришиб турибдики шихтанинг оптимал намлиги 4,5%ни ташкил қилар экан. Стандарт брикетлаш учун кўмир шихтасининг намлиги 2-3%ни ташкил этади. Тўлдирувчиларни кўшиш кераксиз намликни шимиб олишга олиб келади ва кўмирнинг органик массасини гидрофоблайди ва намлик 4-5 %га етади.

Боғловчи миқдорининг ортиб бориши билан брикетларнинг ивишига олиб келади. Шунинг учун биз брикетларнинг сувни ютишини аниқладик

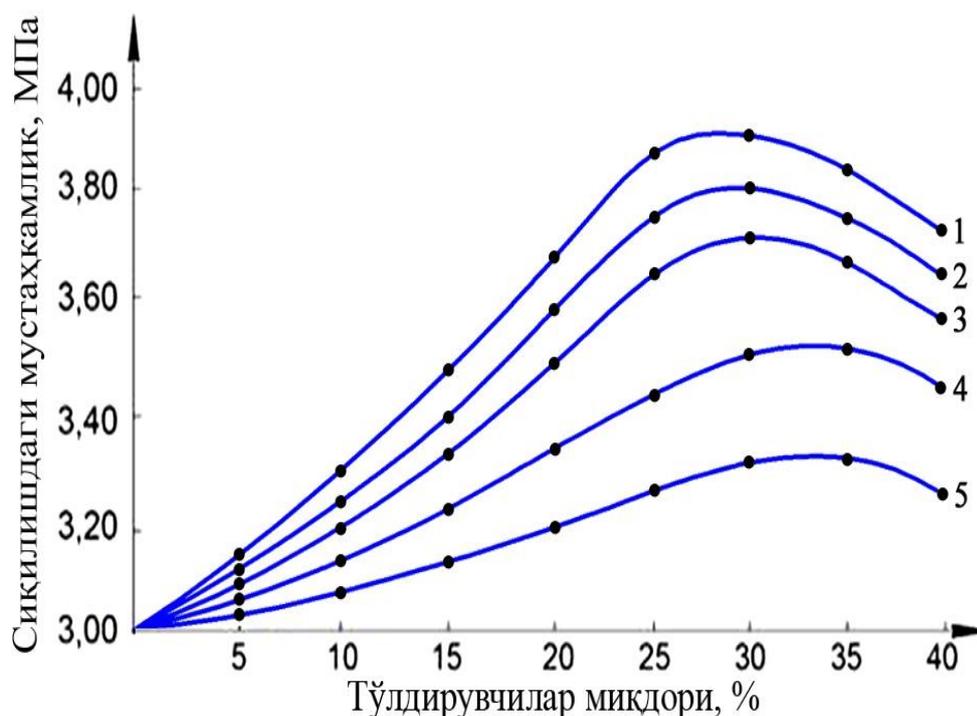
Бунда боғловчининг миқдори 5 дан 16% гача, тўлдирувчи эса 11%ни ташкил этди (2-жадвал).

2-жадвал

**Кўмир брикетларининг сувютилувчанлигининг боғловчининг (ГС) миқдorigа боғлиқлиги**

Боғловчининг миқдори (ГС)	Майда кўмирнинг миқдори, %	Сувютувчанлик (X), %
5	79	3,4
10	74	2,6
12	72	2,5
14	70	2,2
16	68	2,2

6-расмда тўлдирувчи миқдорининг кўмир брикетларининг сиқилишдаги мустаҳкамлигига боғлиқлиги кўрсатилган. Бунда тўлдирувчининг максимал миқдори 25 масс.қ эканлиги аниқланган ва полимерларнинг термодинамик параметрлари ўзгаради (зичлик, энтропия ва энтальпия).



пресслаш босими ( $P_{\text{пресс}}$ ) – 160 МПа; пресслаш вақти ( $\tau$ ) – 6 мин  
 1 – ғўзапоя чиқиндиси билан тўлдирилган кўмир брикети, 2 – стружка билан тўлдирилган брикет, 3- опилка билан тўлдирилган брикет, 4-бентонит билан тўлдирилган кўмир брикети, 5 – каолин билан тўлдирилган кўмир брикети

**6-расм.Кўмир брикетларининг сиқилишдаги мустаҳкамлигининг тўлдирувчи миқдорига боғлиқлиги**

Шундай қилиб, кўмир брикетларининг оптимал таркиби ишлаб чиқилди (3-жадвал).

3-жадвал

### Кўмир брикетларини олиш учун таркиб

Ингредиентлар номи	Таркибнинг миқдори, мас. %		
Майда кўмирлар (2 мм)	70	75	80
Боғловчи	14	12	10
Тўлдирувчи	11	10,5	9,5
Мақсадли қўшимчалар	5	2,0	0,5

Диссертациянинг «**Маҳаллий ва иккиламчи органоминерал ингредиентлар асосида кўмир брикетларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш**» деб номланган тўртинчи бобида кўмир брикетларини олиш учун илмий-методологик принциплар ва технологияси келтирилган.

Олинган натижалар асосида юқори физик –механик хоссаларга эга бўлган кўмир брикетларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш учун илмий-услубий принциплар ишлаб чиқилган.

Кўмир брикетларини олиш учун «Ўзбек кўмир» АЖнинг 0,01-10 мм фракцияли кўмир майдасидан фойдаланилган.

Бир тонна кўмир брикетларини олиш учун 200 кг боғловчи, 600 кг кўмир майдаси, турли шаклдаги брикетларни олиш учун 10 кг бентонит лойи, тўлдирувчи сифатида эса ғўзапоянинг чиқиндисидан фойдаланилди. Бир тонна учун 200 литр сув сарфланади. Ҳосил бўлган аралашма Хитойдан келтирилган JZ 250 Non –vacuum brick extruder маркали аралаштиргичга солинади, сўнгра аралаштирилади ва турли шаклларда брикетлар олинади. Жараён сўнгида OzDst 2994:2015 талабларитга жавоб берадиган брикетлар бракларидан ажратиб олинади.

Қолдиқ кўмир майдалари яна қайта ишлатишга берилади, кўмирларни брикетлаш эса чиқинди захираларида хомашёнинг ёниб кетишини олдини олади ва бу ўз навбатида олтингугурт ва карбонат ангидрид газини чиқишига йўл қўймайди ҳамда экологик муаммони ҳал қилишда ижобий роль ўйнайди. Брикетлар буюртма бўйича турли шаклларда олинishi мумкин.

Брикет ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқишда қуйидаги вазифалар бажарилиши керак бўлади:

мижознинг талабига кўра маълум бир хусусиятга эга бўлган брикетни олиш (таклиф этилаётган технология бўйича маълум бир геометрик ўлчамли, конфигурацияли ва физик хусусиятларга эга бўлган брикет олиш имконини беради);

энергия қийматини белгалайдиган брикетнинг таркибини ишлаб чиқиш;

хомашё чиқиндисига яқин жойда брикет ишлаб чиқариш фабрикасини жойлаштириш орқали эришиладиган брикетни ишлаб чиқариш ва қўллаш самарадорлиги таъминлаш;

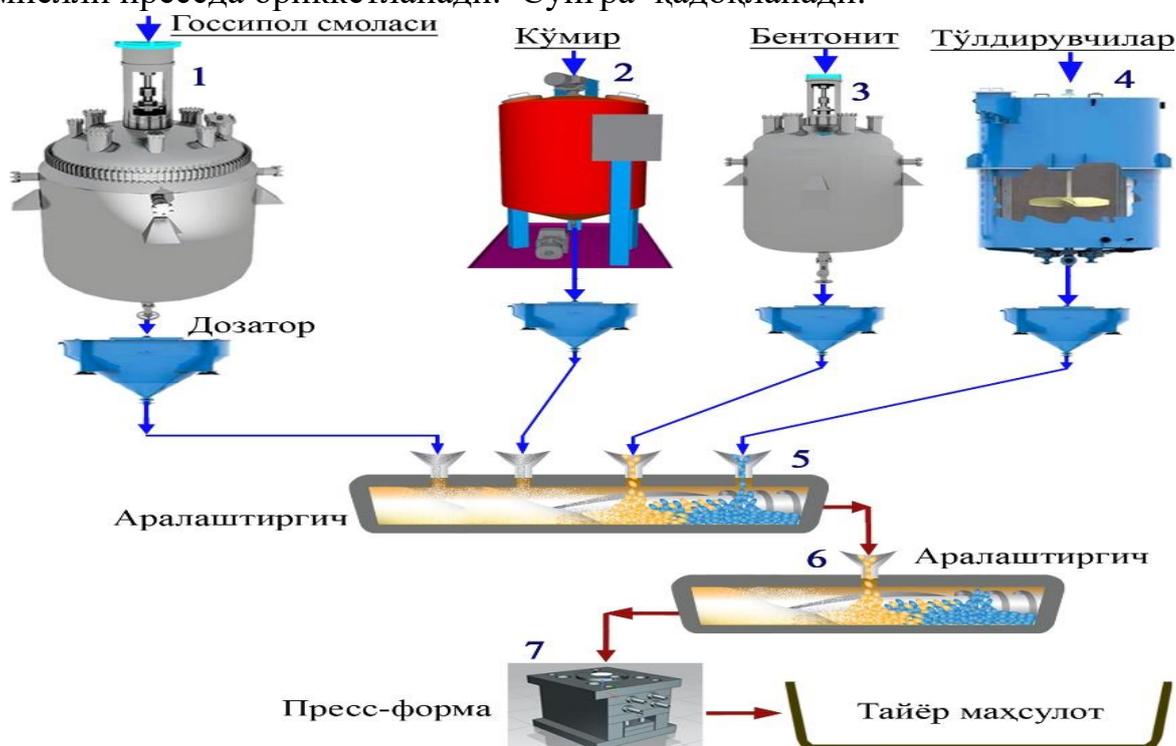
юқори кўрсаткичли ишлаб чиқаришни таъминлаш, арзон нархли ускунани танлаш, хизмат кўрсатувчи ходимлар сонини камайтириш;

тайёр шаклдаги кўмир брикетлари қўл кучи ёрдамида алоҳида майдонга қуриштириш учун тахланади. Қуриган брикетлар қадоқлаш учун омборхонага юборилади. Уч кундан сўнг тайёр брикетлар ОТК ходими орқали қабул қилинади ва истемолчига юборилгунга қадар омборда сақланади.

7-расмда кўмир брикетларини олиш технологик схемаси берилган. Бу жараён уч бўлимдан иборат бўлиб, кўмирни тайёрлаш, тўлдирувчи (ғўзапояни) майдалаш, мақсадли қўшимча (бентонит) ва боғловчи (госсипол смоласи)ни қўшиб аралаштириш.

Кўмир майдаси (2мм гача майдаланади) (брикетда масса улуши 70%ни ташкил этади) 4-5% намлик қолгунча қуриштириш учун юборилади. Тўлдирувчи (брикетдаги масса улуши 11%) қурилгандан сўнг АГО планетар тегирмонида 6 минут давомида майдаланилади. Бунда механоактивация жараёни кетади. Госсипол смоласининг брикетдаги масса улуши 14%ни ташкил этади. Униқувурсимон печда эритиш учун бир оз

қиздириб оламиз. Тайёр кўмир, тўлдиручи, бентонит вибродозаторга жўнатилади ва 2 парракти аралаштиргичда аралаштирилиб қиздирилган госсипол смоласи билан аралаштирилади. Тайёр шихта малаксерга тушади ва 80-90°C гача қиздирилади. Сўнгра 45°C гача сузутилиб 160 МПа босимда штемпелли прессда брикетланади. Сўнгра қадоқланади.



1-госсипол смоласи учун дозатор, 2-кўмир майдаси учун дозаторли идиш, 3- бентонит учун дозаторли идиш, 4-тўлдирувчи учун дозаторли идиш, 5-компонентларни аралаштириш учун идиш, 6-тайёр махсулотни аралаштириш учун аралаштиргич, 7- брикетлаш учун пресс

### 7-расм.Кўмир брикетларини олиш технологик схемаси

Шундай қилиб, биз томондан ишлаб чиқилган кўмир брикетларининг сифат кўрсаткичлари 4-жадвалда келтирилган.

Брикетлаш учун БОМСШ-Б2 маркали кўмир майдаси (йириклиги 0–50 мм) ва БОМСШ-Б1 (йириклиги 0–50 мм) дан фойдаланилди. Улар 80/20 миқдорида олинди. 80% бу БОМСШ Б2 ва 20% БОМСШ Б1.

Ҳозирда БОМСШ-Б1 234781 сўм куллик 35% гача), БОМСШ-Б2138743 сўм (куллик 60% гача).

Брикет кўп компонентли бўлиб, кўмир брикетининг таннархини ҳисоблаб чиқиш керак.

Боғловчи бўлган госсипол смоласи брикетда 10 дан 14 % ни ташкил этади ва у ёғ-мой комбинатининг чиқиндиси бўлганлиги учун уни ҳисобга олмаса ҳам бўлади.

Бунда қуйидаги тенгламадан:

$$0,8 \cdot Ц_{\text{БОМСШ-Б2}} + 0,2 \cdot Ц_{\text{БОМСШ-Б1}} = Ц_{\text{бр.см}}$$

бу ерда: Ц<sub>БОМСШ-Б2</sub>- БОМСШ-Б2 марканинг таннархи, Ц<sub>БОМСШ-Б1</sub>-БОМСШ-Б1 марканинг таннархи, Ц<sub>бр.см</sub> – брикетнинг таннархи.

$$0,8 \cdot 138\,743 + 0,2 \cdot 234\,781 = 156\,950 \text{ сўм/тонна}$$

Демак, биз таклиф этаётган брикетнинг таннархи 156 950 сўм/тоннани ташкил этади ва ҳисоблаб чиқилган  $Q_{н.б}^p$  – брикетнинг паст ёниш иссиқлиги ўртача 3645, kJ/kg.

«Узбеккўмир» АЖда ҳозирда кўмир брикетининг таннархи 238 минг сўмни ташкил этади.

$$\Theta = 238\,000 - 156\,950 = 82\,050 \text{ сўм/тонна}$$

Демак, иқтисодий самарадорлик 82 050 сўм/тоннани ташкил этади.

Республикада СП ООО «Angren Ko'mir Briket фабрики», ООО «JUNLONE INDUSTRIAL», Хоразм вилоятида, «Узбеккўмир» АЖнинг дистрибьютор марказида ҳамда хусусий тадбиркорлар томонидан кўмир брикетлари ишлаб чиқарилмоқда.

#### 4-жадвал

#### Ишлаб чиқилган кўмир брикетларининг сифат кўрсаткичлари

Брежит таркиби				$W_6^p$ , %			$A_6^p$ , %	$Q_{н.б.}^p$ , kJ/kg		$P_{mbrig}$ , %		$X_{brig}$	
КК, %	ГС, %	СХ, %	МҚ, %	МХ	Хақиқий	МХ	Хақиқий	МХ	Хақиқий	МХ	Хақиқий	МХ	Хақиқий
80	10	9,5	0,5	20	7,0	45	19,5	2700	4200	46,1	70,0	4,0	2,6
75	12	10,5	2,5		6,9		19,0		4220	-	70,5		2,5
70	14	11	5		6,88		18,85		4310	76,0	76,0		2,2

*Изоҳ: БУК-қўнғир кўмир концентрати; ГС-госсипол смоласи; СХ-ғўзапоя пайрахалари; ЦД-мақсадли қўшимчалар (бенитонит)*

$W_6^p$  – умумий намликнинг брикетдаги масса улуши, %;

$A_6^p$  – брикетларнинг куллик даражаси, %, кўпи билан;

$Q_{н.б.}^p$  – брикетларнинг паст ёниш иссиқлиги, kJ/kg, средняя;

$P_{mbrig}$  – механик мустаҳкамлик, %, камида;

$X_{brig}$  – брикетнинг сувютувчанлиги, %.

## ХУЛОСА

1. Ўзбекистон республикаси кўмир қазиб олиш саноатининг ҳозирги ҳолати ва истиқболлари ҳақидаги адабиётларни таҳлил қилиш асосида брикетлаш учун кўнғир кўмир куқунларидан фойдаланиш тавсия этилди.

2. Ёқилғи брикетининг асосий хоссасини белгилаб берувчи брикет таркиби билан ёниш иссиқлиги орасидаги боғлиқлик аниқланди.

3. Маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан олинган органоминарал ингредиентлар асосидаги композицион материаллардан кўмир брикетининг самарали оптимал таркиби тавсия этилди.

4. Брикетнинг асосий сифат кўрсаткичларининг пресслаш босими, шихтанинг намлиги ва таркибининг ўзгариши қонуниятлари асосида брикетлаш жараёнининг технологик кўрсаткичлари аниқланди.

5. Эксплуатацион хоссаларини яхшилаш мақсадида маҳаллий хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан органоминарал таркибий қисмлар асосида кўмир брикетларини олишнинг илмий-услубий тамоиллари ишлаб чиқилди.

6. Ишлаб чиқариш, аҳоли, мактаблар болалар боғчалари, поликлиникалар, шифохоналар, меҳрибонлик уйлари ва айниқса қишлоқ жойларида фойдаланиш учун маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосидаги композицион материаллар асосида кўмир брикетларини олиш технологияси тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 ПО  
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ФАН ВА ТАРАККИЁТ»  
ТАШКЕНТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

---

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ»  
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**КИЯМОВА ДИЛФУЗА ШАРИФОВНА**

**РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ  
БРИКЕТИРОВАНИЯ УГОЛЬНОЙ МЕЛОЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ И  
ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ**

**02.00.07-Химия и технология композиционных, лакокрасочных и  
резиновых материалов**

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

**Ташкент – 2022**

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

Диссертация выполнена в Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова и в Самаркандском государственном медицинском университете.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-странице Научного совета по адресу [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) Информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Научный руководитель:**

**Холмурадова Дилафруз Куватовна**  
доктор технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:**

**Талипов Нигмат Хамидович**  
доктор технических наук, с.н.с.

**Якубов Салимжан Иминжанович**  
кандидат технических наук, с.н.с.

**Ведущая организация:**

**Ташкентский химико-технологический институт**

Защита диссертации состоится « » \_\_\_\_\_ 2022 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ватараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: [fan\\_vataraqqiyot@mail.ru](mailto:fan_vataraqqiyot@mail.ru), [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz), в здании ГУП «Фан ва тараккиёт», 2 этаж, зал конференций).

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

Автореферат диссертации разослан «» \_\_\_\_\_ 2022 года  
(протокол реестра №...от ..... 2022 г.).

**С.С. Негматов**

Председатель научного совета по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор, академик АНРУз

**М.Э. Икрамова**

Ученый секретарь научного совета  
по присуждению ученой степени, д.т.н., с.н.с..

**А.М. Эминов**

Председатель научного семинара при  
научном совете по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD)

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Насегодняшний день в мире основным видом топлива для действующих тепловых электростанций являются бурые угли валовой добычи. При выемке, обогащении и транспортировке ископаемых углей от отбойки в забое до потребителя приводит к интенсивному его измельчению. Угольная мелочь по качественным характеристикам может использоваться для получения качественного брикетного топлива, но её переработка затруднена из-за сложности организации брикетного производства и необходимости выполнения большого объема строительно-монтажных работ. Поэтому требуется разработка рациональной технологии брикетирования низкокачественной бурогоугольной мелочи.

В мире проводятся научно-исследовательские работы по созданию и реализации новых инновационных идей по производству угольных брикетов отвечающие современным требованиям с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. В связи с этим, особое значение имеет разработка брикетирования угольной мелочи с применением композиционных материалов из местного сырья и отходов производств имеет.

В республике проводятся широкомасштабные мероприятия по эффективному брикетированию угольной мелочи. Так, как неотъемлемой частью топливно-энергетического комплекса Республики Узбекистан является угольная отрасль – это ведущая базовая отрасль промышленности, важнейшая составная часть экономики. В Стратегии дальнейшего развития нового Узбекистана сформулированы важные задачи, в частности «...поднятию промышленности на качественно новый уровень, глубокой переработке местного сырья, ускорению производства готовой продукции, освоению новых видов продукции и технологии...»<sup>2</sup>. В этом аспекте, в частности, большое значение имеют разработка брикетирования Ангренской буро угольной мелочи с применением местного сырья и отходов производств имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях от 25 октября 2018 года №ПП-3983 «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности в Республике Узбекистан», от 23 мая 2019 года № ПП-4335 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию промышленности строительных материалов», от 31 августа 2021 года №ПП-5239 «О мерах по поддержке промышленности строительных материалов», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной

---

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

сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики VII «Химические технологии и нанотехнологии».

**Степень изученности проблемы.** Одним из основных основоположников теории и практики брикетирования можно считать Г.Франка и Кегеля (Германия) школы брикетирования являлся сотрудник Донецкого национального университета А.Т. Елишевич. К изучению вопросов брикетирования углей посвящены работы В.Н. Крохина, Л.Л. Хотунцова, М.Г. Аюпова, И.Ф. Пахалока, В.Г. Лурия. Большой вклад в исследование технологий брикетирования внесли ученые России, в их числе: С.С. Будаев, Ю.В. Шувалов, В.И. Косов, Ю.А. Нифонтов, В.А. Рубан, А.Р. Молякко, Н.С. Егоров, А.Е. Молчанов и др. Изучены вопросы брикетирования углей, посвящены работы отечественных авторов: С.С. Негматов, Б.Ф. Мухиддинов, А.Т. Джалилов, А.С. Ибодуллаев, Д.Ж. Жумаева, Д.С. Салиханова и другие.

Исходя из анализов существующих работ, необходимо отметить, несмотря на то, что в мире ведется поиск и развиваются новые виды источников тепла, уголь остается одним из основных природных ресурсов, используемых во многих областях деятельности человека как топливо.

Мировое производство брикетов составляет более 200 млн. т в год, в т.ч. около 40% буроугольных. Многие вопросы по использованию некондиционных угольных отходов, такие как разработка технологических регламентов брикетирования угольной мелочи применительно к конкретным разрабатываемым месторождениям осталось недостаточно изученными. Не в полной мере рассматривались проблемы комплексной переработки и эксплуатации буроугольных месторождений. Недостаточно исследован вопрос влияния механической активации на прочность получаемого брикета. Данная работа посвящена решению поставленной выше проблемы.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполняется диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ в государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного Технического университета имени И. Каримова и ООО «КБ-КОМПОЗИТ» по инновационному проекту И-2017-7-12 «Разработка и освоение технологии получения угольных брикетов из мелкого Ангреновского месторождения с использованием в качестве связующего отходов АО

**Целью исследования** является разработка брикетирования угольной мелочи с применением композиционных материалов из местного сырья и отходов производств.

### **Задачи исследования:**

изучить и анализировать современные состояния особенности угольной базы и тенденции развития брикетирования твердых горючих ископаемых;

разработка композиционного состава брикетов, обеспечивающий вовлечение в переработку низкокачественной угольной мелочи;

получение угольных брикетов из углей Ангреноского бассейна с связующим и композиционным составом;

определить влияние количество наполнителя на прочностные свойства угольных брикетов;

для обеспечения эффективного брикетирования низкосортных бурых углей установить рациональных параметров прочностных характеристик угольных брикетов(давление прессования и влажность шихты);

разработать научно-методических и технологических принципов создания и получения угольных брикетов на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств, обеспечивающие им высокие физико-механические свойства;

разработка технологии получения угольных брикетов.

**Объектами исследования** являются органические (госсиполовая смола) и неорганические ингредиенты из местного сырья (бентонит) и отходов производств, бурые угли Ангреноского угольного бассейна.

**Предмет исследования** является получение эффективных составов угольных брикетов на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и промышленных отходов и изучение условий формирования и технологических закономерностей обеспечивающих высоких физико-механических свойств от различных факторов.

**Методы исследования.** При исследовании применялся комплекс экспериментальных методов: стандартные методы определения качественных показателей твердых горючих ископаемых. Физико-химические и технологические, спектроскопические анализы. Технологическая характеристика наполнителя топливного брикета (влажность, зольность, сера, азот) определяется по ГОСТ Р52911-2008, ГОСТ 11022-95, 8606-93, 28743-93 соответственно. Ситовый анализ проводился согласно ГОСТ 2093-82. Определение теплотворной способности твердого топлива выполнено по ГОСТ 147-95. Механическая прочность брикетов определяется по ГОСТ 21289-75. Определение водопоглощения брикетов осуществляют согласно ГОСТ 21290-75.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

изучены и анализированны современные состояния и перспектива угледобывающей отрасли республики Узбекистан;

разработан новый композиционный состав брикетов, обеспечивающий вовлечение в переработку низкокачественной мелочи и наполнителя;

исследованы влияние связующего на некоторые характеристики угольных брикетов (теплота сгорания, время сгорания, концентрация загрязняющих веществ);

установленные закономерности изменения основных качественных характеристик брикета (прочности на сжатие и теплоты сгорания) от давления прессования, влажности и состава шихты позволили обосновать рациональные технологические параметры процесса;

установлена зависимость прочностных характеристик брикета от содержания механоактивированного наполнителя;

о

п разработаны научно-методические и технологические принципы роздания и получения угольных брикетов на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств, обеспечивающие им высокие физико-механические свойства;

е разработана технология получения угольных брикетов;

л определены некоторые эксплуатационные характеристики разработанного угольного брикета.

**н Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

полученные результаты на основе научно-обоснованного подхода к подбору эффективных составов органоминеральных компонентов, позволили разработать эффективные составы угольных брикетов;

р на основе результатов исследований разработаны оптимальные составы эффективных угольных брикетов на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов промышленных производств.

л **Достоверность полученных результатов** обоснована совокупности использованных физико-химических (ИК-спектроскопии, оптической микроскоп, химического и дифференциально термического анализа) методов, а также адгезионных и физико-механических методов исследований, разрешенных в странах СНГ.

**н Научная и практическая значимость результатов исследований.** Научная значимость результатов исследования заключается в том, что на основе глубокого исследования структуры и физико-химические свойства выбранных органических и неорганических ингредиентов из местного и вторичного сырья установлены закономерности формирования физико-химических и прочностных свойств угольных брикетов на их основе в зависимости от природы, вида, содержания и соотношение органоминеральных ингредиентов.

и Практическая значимость результатов исследований заключается, в установлении рациональных параметров брикетирования бурого угольного сырья. При этом влажность шихты составляет 4 - 5 %, температура шихты, охлажденной перед брикетированием - 45°C; давление прессования - 160 МПа.

с

т

ь

с

о

с

**Внедрение результатов исследования.** На основе научных результатов по разработке оптимального состава и технологии брикетирования угольной мелочи с применением композиционных материалов из местного сырья и отходов производства получены следующие научные результаты:

разработанная технология брикетирования и новый состав угольной мелочи были внедрены в условиях ООО «SIFATLI BRIKKET SAVDO» (справка ОА «Узбекуголь» № 01-13/1711 от 16 сентября 2022 г.) В результате, дано возможность использовать композиционные материалы на основе местного и вторичного сырья для получения угольных брикетов;

разработанные угольные брикеты с применением композиционных материалов из местного сырья и отходов производства были внедрены в школе №9 Пастдаргамского района Самаркандской области при отопление учреждения площадью 750-875 м<sup>2</sup> (справка ОА «Узбекуголь» № 01-13/1711 от 16 сентября 2022 г.) В результате, дано возможность сэкономить в одном сезоне 43 тонны угольного брикета.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований апробированы на 2 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано научных работ. Из них 9 научных статей, в том числе 5 в зарубежном журнале, рекомендованном Высшей аттестационной комиссией республики Узбекистан.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключение, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 107 страниц компьютерного текста.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность и востребованность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи, выявлены объект и предмет исследования, определено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследований, раскрыты научно-теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены производственные испытания и внедрения результатов исследований, результаты опрабации работы, сведения по опубликованным работам и структура диссертации.

**В первой главе диссертации «Современное состояние и перспектива угле добывающей отрасли республики Узбекистан»** дана характеристика Ангреноского бурого угольного бассейна, анализ технологий брикетирования твердого горячего топлива, разработка суммарных топливных брикетов и реакционных свойств.

Критический подход к литературе определяет ключевые направления исследований, направленных на совершенствование эффективного состава и технологии получения угольных брикетов с использованием композиционных материалов на основе местного и вторичного сырья.

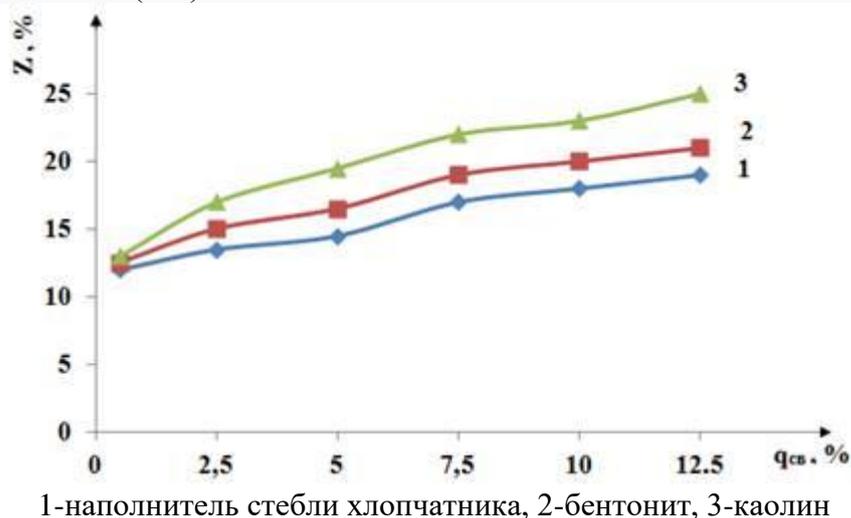
В связи с этим показана актуальность исследований, направленных на разработку обоснованной технологии брикетирования угольных мелочей Ангренского бурого угольного бассейна.

**Во второй главе** диссертации под названием «**Объекты и методики исследования для получения композиционных угольных брикетов**» описаны выбор и обоснование объектов исследования разработки угольных брикетов. Приведены методы определения технологических параметров, физико-механических свойств угольных брикетов. Изучены технологические свойства ангренского бурого угля. Представлены результаты экспериментального исследования. Также приведены результаты математической и статистической обработки результатов.

**В третьей главе** диссертации под названием «**Исследование эксплуатационных характеристик компонентов топливного брикета и разработка эффективных составов угольных брикетов на их основе**» представлены результаты исследования структуры, физико-химических свойств выбранных органических и неорганических веществ на основе местного и вторичного сырья.

После обжига брикетов на основе госсиполовой смолы, выбранной в качестве связующего для угольных брикетов, определяли его зольность.

На рисунке 1 показано, что количество золы зависит от количества госсиполовой смолы (ГС).



1-наполнитель стебли хлопчатника, 2-бентонит, 3-каолин  
**Рис.1. Изменение зольности (Z,%)  
от количества госсиполовой смолы (ГС)**

Угольная мелочь со связующим смешивается при температуре окружающей среды. Готовый продукт должен быть водостойким, экологически чистым и недорогим. При брикетировании связующее должно находиться в жидком состоянии.

В таблице 1 показано влияние количества связующего на физико-механические свойства угольных брикетов.

Таблица 1

**Физико-механические свойства угольного брикета в зависимости от содержания связующего**

Наименование параметров	10% связующее	12% связующий	14% связующий
Массовая доля общей влаги в брикетах $W_{6P}$ , %, не более	14,7	15,7	18,0
Зольность, %	28,5	28,5	22,5
Низшая теплота сгорания, ккал/кг	2700	2800	2900
Высшая теплота сгорания, ккал/кг	4200	4220	4310

Из таблицы 1 видно, что показатели калорийность и механическая прочность высокие, а зольность низкие. При взаимодействии исходных веществ с связующим образуется композиция, которая обладает хорошей адгезией угольным брикетам. Брикет имеет высокую теплотворность (4310 ккал/кг), имеет низкий выход летучих веществ.

На рисунке 2 представлен зависимости прочности при сжатии угольного брикета от содержания связующего (госсиполовая смола). Увеличение содержания связующего значительно влияет на предел прочности при сжатии полученного брикета.образца. Это приводит к окислению связующего в объеме изделия.

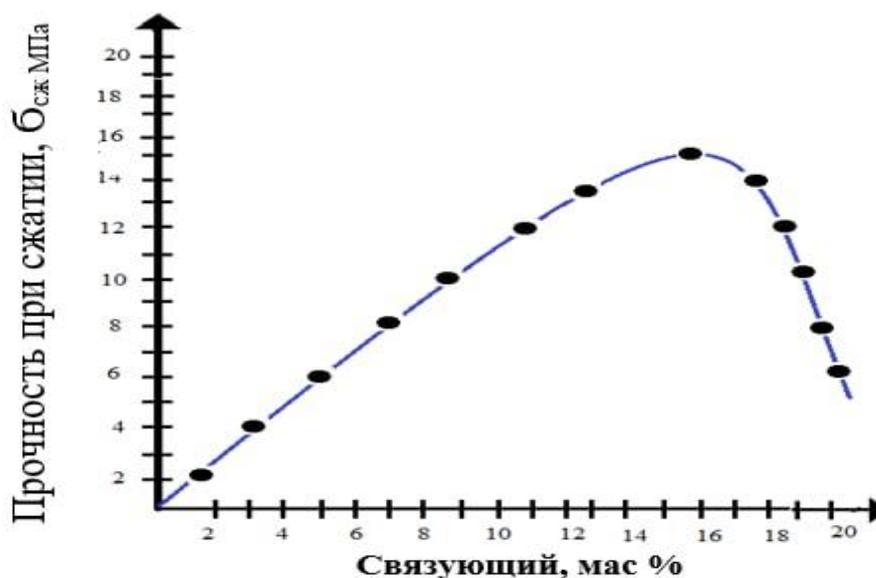


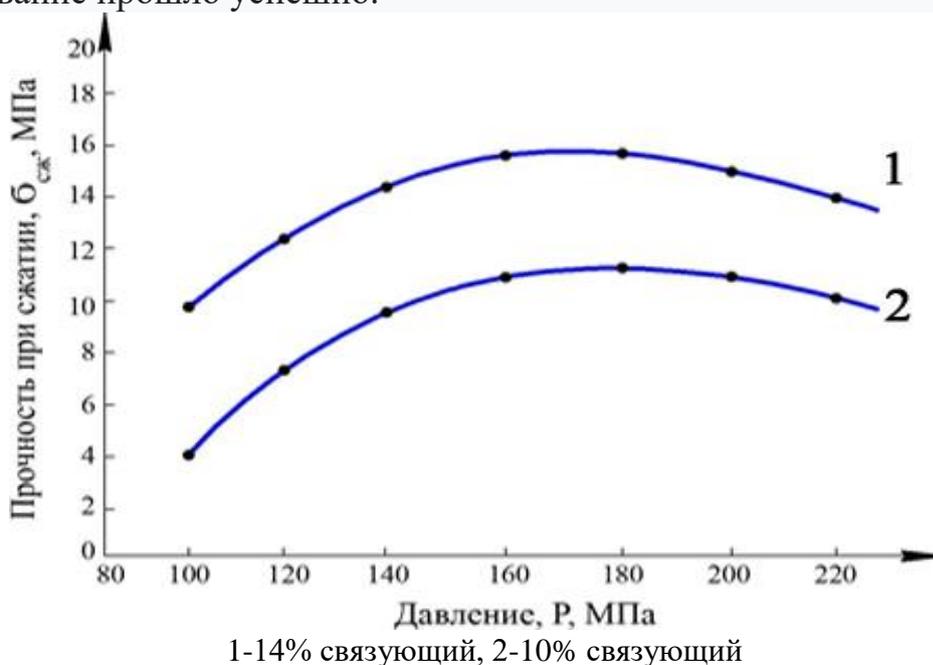
Рис. 2. Зависимость прочность брикета от количества связующего

Повышение содержания связующего с 5 до 14 мас.% способствует резкому увеличению прочности и при этом возрастает до 16 МПа. Далее прочность при сжатии начинает падать. Это объясняется образованием пленки на поверхности

Некоторые исследователи утверждают, что для формирования брикетов под прессом (в частности, с применением связующих веществ) достаточно сравнительно небольшого давления, порядка 8 – 12 МПа. При большем давлении происходит уменьшение связующего материала в центральной части брикета – оно выдавливается наружу. Однако другие предлагают брикетировать твердые горючие материалы при варьировании давления от 150 до 200 МПа, так как увеличение давления прессования способствует получению более прочных брикетов.

Опыты показали, что физико-механические свойства брикетов, спрессованных под низким давлением (10-25 МПа), определенные по ГОСТ 24764-81, неудовлетворительны.

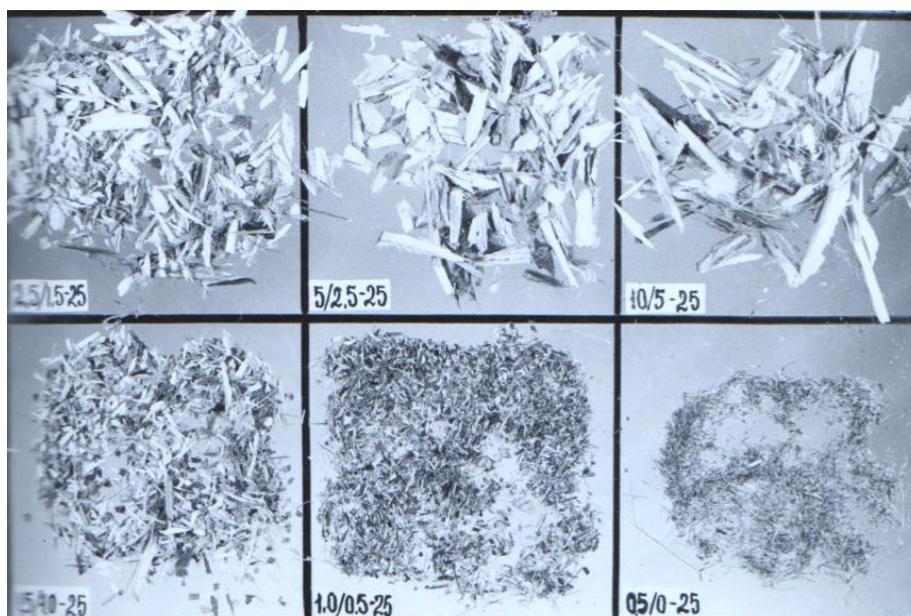
На рисунке 3 показана экстремальная зависимость между давлением прессования и прочностью при сжатии. Это указывает на то, что брикетирование прошло успешно.



**Рис.3. Зависимость прочности брикетов ( $B_{сж}$ ) на сжатие от давления прессования ( $P$ ) при варьировании содержания связующего**

Как видно из рисунка, зависимость между давлением прессования и прочностью брикетов, выявлены оптимальные значения давления прессования, равные 160 МПа.

При получении угольного брикета в качестве наполнителя использовали отход стеблей хлопчатника. При измельчении стеблей хлопчатника разновидность размера и формы влияет на прочностные свойства брикетов. На рисунке 4 показаны фракционный состав измельченного стеблей хлопчатника по электронному микроскопу.



*Цифры в углу фотографии означают следующее: 1 - размер ячейки сита в миллиметрах, через которую прошла данная фракция; 2 - размер ячейки сита в миллиметрах, на котором выделена данная фракция; 3 - длина щепы в миллиметрах, из которой получена данная стружка*

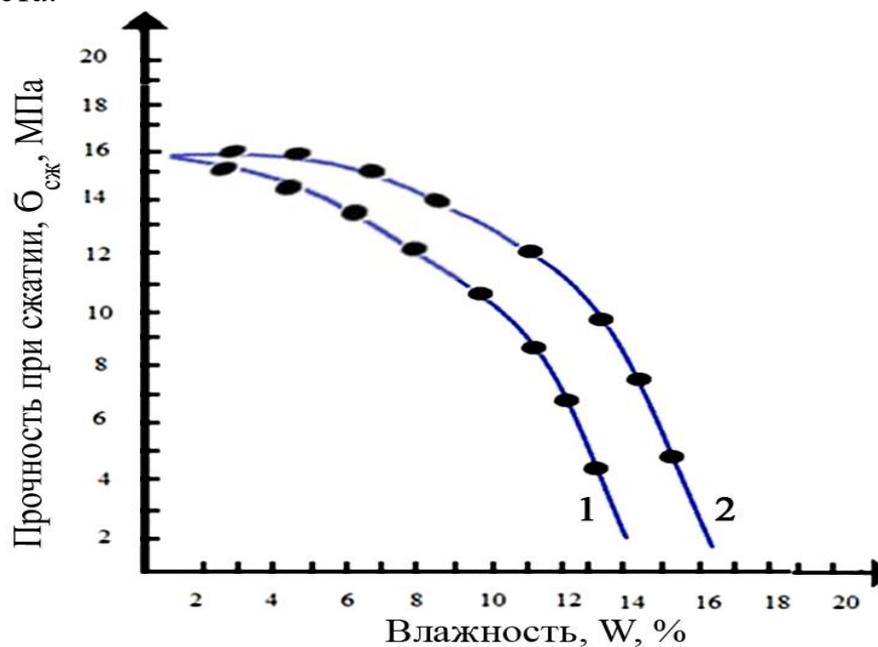
**Рис. 4. Фракционный состав измельченной массы стеблей хлопчатника**

Из рисунка 4 видно, что при измельчении стеблей хлопчатника образуется масса, состоящая из частиц иглообразной формы, волокнистых включений, образованных из коры, мелкой фракции, дробленной древесины и сердцевины стебля. Каждый из этих компонентов имеет свои прочностные свойства, физические характеристики, размер и форму частиц, и химический состав. Это обстоятельство является главным отличительным признаком наполнителя из стеблей хлопчатника. При этом удельный вес различных измельченных фракций колебался от 0,224 до 1,96 кг/л, плотность 90%, эластичность 1,6%. Эти случаи характерны для наполнителей, полученных из стеблей хлопчатника, что привело к необходимости корректировки всех технологических режимов производства угольных брикетов. Каждый компонент имеет свои прочностные свойства, физико-химический состав, размер и форму частиц. В результате опытов установлено, что масса измельченных фракций составляет от 0,224 до 1,96 кг/л, плотность 90 %, эластичность 16 %.

Для придания брикетам форму в качестве целевых добавок использовали бентонит.

При брикетировании основными факторами влияющие на адгезионные свойства является влажность шихты.

На рисунке 5 показано влияние влажности шихты на прочность при сжатии брикета.



1-14% связующий, 2-10% связующий

**Рис.5. Зависимость влияние влажность шихты на прочность брикета при сжатие**

Как видно из рисунка оптимальное значение влажности шихты составляет 4,5 %. Влажность угольной шихты для брикетирования с применением связующего в стандартных схемах брикетирования составляет 2-3 %. Добавка наполнителя способствует адсорбции излишнего количества влаги и препятствует гидрофобизации органической массы угля, повышая при этом оптимальную влажность угля до 4 - 5 %, что в некоторой степени снижает затраты на сушку материала.

При увеличении содержания связующего увеличивается сопротивляемость брикетов размоканию. Поэтому нами исследовано водопоглощение брикетов. При этом содержание связующего составлял от 5 до 16%, наполнитель 11% (таблица 2).

Таблица 2

**Зависимость влагопоглощение угольного брикета от содержания связующего (ГС)**

Содержание связующего (ГС)	Содержание угля, %	Водопоглощение (X), %
5	79	3,4
10	74	2,6
12	72	2,5
14	70	2,2
16	68	2,2

Таким образом нами разработан оптимальный состав угольного брикета (таблица 3).

Таблица 3

### Рецептура получения угольного брикета

Наименование ингредиентов	Содержание рецептуры, мас. %		
	70	75	80
Угольные мелочи (2 мм)	70	75	80
Связующий	14	12	10
Наполнитель	11	10,5	9,5
Целевые добавки	5	2,0	0,5

В четвертой главе диссертации под названием «Разработка технологии получения угольных брикетов на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья» представлены научно-методические принципы и технология получения угольных брикетов.

На основании полученных результатов разработаны научно-методические принципы разработки технологии производства угольных брикетов с высокими физико-механическими свойствами.

Для производства угольных брикетов используется мелкий уголь фракцией 0,01-10 мм АО «Узбекуголь».

Для получения 1 тонны брикета потребуется 200 кг связующего, 600 кг угольной мелочи, бентонитовая глина для придания формы упругости брикетов из расчета 10 кг в тонну, в качестве наполнителя измельченные стебли хлопчатника. Вода техническая из расчета 200 литров в тонну. Из площадки сырье ручным способом поступает в мешалку оборудование марки JZ 250 Non –vacuumbrickextruder производства (Китай), где производится дополнительная перемешивание смесей и отпрессуется на формы кирпича одинарного, полного типа для производства продукции соответствующий требованиям OzDst 2994 : 2015.

Угольная мелочь который остается утилизируется и перерабатывается в промышленный продукт, брикетирование угля позволяет оставшемуся сырью не сгорать в отвалах, выделяя серу и углекислый газ. Оставшиеся угольная мелочь использоваться в новом цикле производства – переработке. А это положительно сказывается на экологии. Брикет по заказу может быть изготовлен любой конфигурации.

При разработке технологии производства брикета приоритетными являлись следующие задачи:

получение брикета с заданными свойствами по требованиям конкретного заказчика (предложенная нами технология позволяет получить

брикет с заданными геометрическими размерами, конфигурацией и физическими свойствами);

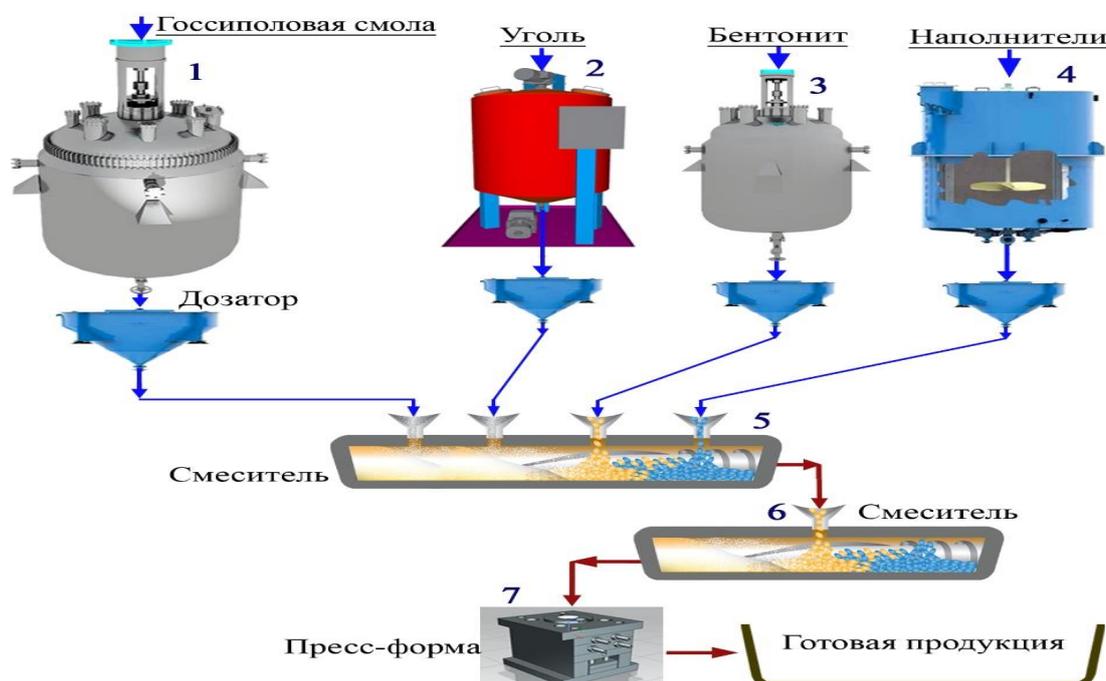
компактный состав брикета, который и определяет его энергетическую ценность;

обеспечение эффективности производства и применения брикета, которые достигаются за счёт размещения брикетной фабрики в непосредственной близости от источников образования отходов, расположенных, как правило, на одной площадке;

обеспечение высокой производительности, низкой стоимости оборудования, минимальное количество обслуживающего персонала.

готовые формы – угольных брикетов в ручную подается на специальную площадку (для высыхания). После высыхания брикеты доставляются на склад для упаковки. Через 3 дня после осушения продукция принимается ответственным лицом за ОТК и брикеты соответствующие требования в склад для готовой продукции (площадка) до реализации потребителю.

На рисунке 6 представлена технологическая схема получения угольных брикетов. Технологическая схема получения угольных брикетов включает три ветви: подготовки угля, наполнителя (измельченные стебли хлопчатник) и целевую добавку (бентонит) и связующего (ГС), блок смешения и дозирования компонентов и брикетирования.



**Рис. 6. Технологическая схема получения угольных брикетов**

Угольная мелочь (массовая доля в брикете 70 %) из приемных ям подается на сушку в трубах-сушилках до влажности 4 - 5% и предварительный отсев мелочи (-2 мм); надрешетный продукт дробится. Наполнитель массовая доля в брикете 11 % после сушки и отделения мелкой фракции поступает на механоактивацию АГО в течение 6 минут. связующий – госсиполовая смола массовая доля в брикете 14% поступает на брикетную фабрику в бункерах-вагонах и разгружается в хранилище, откуда в разогретом состоянии подается в трубчатую печь для расплавления. Подготовленные уголь, наполнитель, бентонит через промежуточную емкость направляются вибродозатором в двухвальный лопастный смеситель, в который поступает жидкое нагретое связующее. Готовая шихта поступает в малаксер и нагревается (температура 80-90<sup>0</sup>С). После охлаждения в двухвальном охладителе до температуры 45С брикетируется на штемпельном прессе при давлении 160 МПа. Брикетные после охлаждения на ленточных конвейерах фасуются и отгружаются потребителю.

Таким образом качественные показатели разработанных угольных брикетов показаны в таблице 4.

Для брикетирования нами были использованы угли марки БОМСШ-Б2 (крупность 0–50 мм) и БОМСШ-Б1 (крупность 0–50 мм). Они имели соотношение 80/20. 80% это БОМСШ Б2 и 20% БОМСШ Б1.

На сегодняшний день БОМСШ-Б1 234 781 сум (зольность до 35%), а на БОМСШ-Б2 138 743 сум(зольность до 60%)

Брикетный сырьевой смесь имеет многокомпонентный состав, включая связующее, то себестоимость угольных брикетов необходимо рассчитать.

Связующий госсиполовая смола в угольных брикетах составляет от 10 до 14% от объёма сырья. Так, как госсиполовая смола является отходом масложировой промышленности стоимость связующего в дальнейшем можно исключить из расчета.

При этом составим уравнение:

$$0,8 \cdot C_{\text{БОМСШ-Б2}} + 0,2 \cdot C_{\text{БОМСШ-Б1}} = C_{\text{бр.см}}$$

где:  $C_{\text{БОМСШ-Б2}}$ -стоимость марки угля БОМСШ-Б2,  $C_{\text{БОМСШ-Б1}}$ -стоимость БОМСШ-Б1,  $C_{\text{бр.см}}$  - стоимость брикетной смеси.

$$0,8 \cdot 138\,743 + 0,2 \cdot 234\,781 = 156\,950 \text{ сум/тонна}$$

Стоимость предлагаемой смеси составляет 156 950 сум/тонна, а расчетная  $Q_{\text{н.б}}^{\text{р}}$  - низшая теплота сгорания брикетов средняя будет 3645., kJ/kg.

В настоящее время в АО «Узбекуголь» установлено 1 т.брикета в размере 238 тыс. сум.

$$\Xi = 238\,000 - 156\,950 = 82\,050 \text{ сум/тонна}$$

Экономическая эффективность составляет около 82 050 сум/тонна.

В Республике производством угольных брикетов заняты три крупные фабрики СП ООО «Angren Ko'mir Briket», ООО «JUNLONE INDUSTRIAL»,

брикетная фабрика в Хорезмской области, дистрибьюторских центрах АО «Узбеуголь» и частные предприниматели.

Таблица 4

**Результаты качественных показателей разработанного топливного брикета**

Состав брикета				W <sub>ср</sub> , %			A <sub>ср</sub> , %	Q <sub>н.б.</sub> , kJ/kg		П <sub>Мбриг.</sub> , %		X <sub>бриг</sub>	
КК, %	ГС, %	СХ, %	ЦД, %	По НД	факт ич	По НД	факт ич	По НД	фактич	По НД	факт ич	По НД	фактич
80	10	9,5	0,5	20	7,0	45	19,5	2700	4200	46,1	70,0	4,0	2,6
75	12	10,5	2,5		6,9		19,0		4220	-	70,5		2,5
70	14	11	5		6,88		18,85		4310	76,0	76,0		2,2

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе анализа литературы современного состояния и перспективугледобывающей отрасли республики Узбекистан выявлены технологические особенности буроугольного сырья для брикетирования.

2. Установлена зависимость между компонентным составом топливного брикета и теплотой его сгорания, позволяющая определить рациональный состав топливного брикета.

3. На основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов промышленных производств предложен новый оптимальный состав эффективного угольного брикета.

4. Установленные закономерности изменения основных качественных характеристик брикета от давления прессования, влажности и состава шихты позволили обосновать рациональные технологические параметры процесса брикетирования.

5. Разработаны научно-методические принципы получения угольных брикетов на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств с целью повышения эксплуатационных свойств.

6. Предложена технология получения угольных брикетов из местного сырья и отходов производств, рекомендованная для использования в населенных пунктах, школах, детских садах, поликлиниках, больницах, детских домах и особенно в сельской местности.

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

---

**STATE UNITARY ENTERPRISE «FAN VA TARAKKIYOT»  
SAMARKAND STATE MEDICAL UNIVERSITY**

**KIYAMOVA DILFUZA SHARIFOVNA**

**DEVELOPMENT OF THE OPTIMAL COMPOSITION AND  
TECHNOLOGY OF COAL GRINDING BRIQUETTING WITH THE  
USE OF COMPOSITE MATERIALS FROM LOCAL RAW MATERIALS  
AND PRODUCTION WASTE**

**02.00.07- Chemistry and technology of composite, paint and varnish and rubber  
materials**

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

**Tashkent – 2022**

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

The dissertation has been prepared at the State Unitary Enterprise «Fan va tarakkiyot» of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Samarkand state medical university.

The abstract of the dissertation is issued in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) and on website of «Ziyonet» Information and Educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Research supervisors:**

**Abolmuradova Dilafuz Kuvatovna**  
doctor of technical sciences, assistant professor

**Official opponents:**

**Abdipov Nigmat Khamidovich**  
doctor of technical sciences, senior researcher

**Abdikubov Salimzhan Iminzhanovich**  
candidate of technical sciences, senior researcher

**Leading organization:**

**Tashkent chemical and technological institute**

The defense will take place «» \_\_\_\_\_ **2022 at 11:00** the meeting of Scientific one time council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address:100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. tel/fax:(+99871) 246-39-28/(+998971) 227-12-73,e-mail:gupft@inbox.uz).

The dissertation can be reviewed at the information resource centre of the state unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under **No.....**). Address:100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. tel/fax:(+99871) 246-39-28/(+998971) 227-12-73,e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru).

Abstract of dissertation sent out on « \_\_\_\_ » 2022 y.  
**(mailing report No. .... 2022 y.).**

**S.S. Negmatov**

Chairman of the scientific council  
awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor, academician of ANRUz

**M.E. Ikramova**

Scientific secretary of the scientific council  
awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, s.r.a

**A.M. Eminov**

Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION(abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work:** is to develop coal fines briquetting using composite materials from.

**The object of the research work:** organic and inorganic ingredients from local raw materials and production wastes, brown coals of the Angren coal basin.

**Scientific novelty of the research work:**

studied and analyzed the current state and prospects of the coal mining industry of the Republic of Uzbekistan;

a new composite composition of briquettes has been developed, which ensures the involvement of low-quality fines and filler in the processing;

the influence of the binder on some characteristics of coal briquettes (calorific value, combustion time, concentration of pollutants) was studied;

established patterns of change in the main qualitative characteristics of the briquette (compressive strength and heat of combustion) from pressing pressure, humidity and composition of the charge made it possible to substantiate technological parameters of the process;

the dependence of the strength characteristics of the briquette on content of mechanically activated filler;

the correlation dependence "composition-structure-properties" was determined; scientific, methodological and technological principles for the creation and production of coal briquettes based on organomineral ingredients from local raw materials and production wastes have been developed, providing them with high physical and mechanical properties;

a technology for producing coal briquettes has been developed;

some operational characteristics of the developed coal briquette are determined.

**Implementation of the research results:** On the basis of scientific results on the development of the optimal composition and technology of coal fines briquetting using composite materials from local raw materials and production waste, the following scientific results were obtained:

the developed briquetting technology and the new composition of coal fines were introduced in the conditions of «SIFATLI BRIKKET SAVDO» LLC (certificate of OA «Uzbekugol» No. 01-13/1711 dated September 16, 2022). As a result, it is possible to use composite materials based on local and secondary raw materials for the production of coal briquettes;

the developed coal briquettes using composite materials from local raw materials and production wastes were introduced at school No. 9 of the Pastdargam district of the Samarkand region for heating an institution with an area of 750-875 m<sup>2</sup> (certificate of OA "Uzbekugol" No. 01-13 / 1711 dated September 16, 2022) . As a result, it is possible to save 43 tons of coal briquettes in one season.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 107 pages

## LIST OF PUBLISHED WORKS

### И бўлим (I часть; I part)

1. Аскарлов К.А., Киямова Д.Ш., Холмурадова Д.К. Исследование процесса получения топливных брикетов из отходов производств // Композиционные материалы, 2021, №3, - С. 148-150 (02.00.00;№4).

2. Аскарлов К.А., Киямова Д.Ш., Холмурадова Д.К. Исследование влияния наполнителей на физико-механические свойства угольных брикетов //Universum: технические науки. Выпуск: 8(89) Москва 2021. Часть 2. –С.49-51 (02.00.00;№1).

3. Негматов С.С., Киямова Д.Ш., Холмурадова Д.К. Исследование влияния связующего на эксплуатационные характеристики угольных брикетов //Universum: технические науки. Выпуск: 1(94) Москва 2022. Часть 3. – С.15-17(02.00.00;№1).

4. Киямова Д.Ш., Холмурадова Д.К. Разработка научно-методических принципов и технологии получения угольных брикетов //Universum: технические науки. Выпуск: 1(94) Москва 2022. Часть 4. – С.15-17 (02.00.00;№1).

5. С.С. Негматов, Д.К. Холмурадова, Д.Ш. Киямова, Н.С. Абед Исследование влияния связующего на зольность угольных брикетов // Композиционные материалы, 2022, №2, - С.161-162 (02.00.00;№4).

6. Негматов С.С., Киямова Д.Ш., Холмурадова Д.К. Исследование влияние водопоглощение на прочность угольных брикетов // Журнал Доклады Академии наук Республики Узбекистан2022. №1.-С.52-54(02.00.00;№8).

### И бўлим (II часть; II part)

7. Kholmurodova D.K., Kiyamova D.Sh., Nurmanova I.M. Study of the structure, physico-chemical properties of the selected organic and non-organic ingredients on the basis of local and secondary raw materials, as related to the development of coal briquettes // Thematics Journal of Chemistry ISSN 2250-382X Vol. 6 No. 1 (2022) SJIF 2022: 4.582 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6554132>, IMPACT (UIF):7,36, P.8-12.

8. Kholmuradova D.K., Kiyamova D.Sh., Usmonova H.I. Study of the qualitative characteristics of the developed coal briquet from local raw materials and production waste// EURASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES Innovative Academy Research Support Center UIF = 8.3 | SJIF = 5.995 [www.in-academy.uz](http://www.in-academy.uz)<https://doi.org/10.5281/zenodo.6590307>.

9. Аскарлов К.А., Киямова Д.Ш., Холмурадова Д.К. Утилизации тонкодисперсной угольной мелочи путем их брикетирования // Международная научно-техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение», -Ташкент. 16-17 сентября 2021 года, Конференция

посвящается 30-летию Независимости Республики Узбекистан и 80-ЛЕТИЮ академика АН РУз, Заслуженного деятеля науки РУз Академика Академии Международной Высшей школы Почетного доктора наук ИММС им. В.А. Белого НАНБ Негматова Сайибжана Садиновича, -С. 222-223.

**10.** Киямова Д.Ш., Холмуродова Д.К. Ёқилғи брикетларини ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланишнинг атроф-муҳит экологиясига таъсирини олдини олиш // «Инновационные технологии переработки минерального и техногенного сырья химической, металлургической, нефтехимической отраслей и производства строительных материалов» Ташкент, 2022, 12-14 май. С.692-694.

**11.** Холмуродова Д.К., Киямова Д.Ш. Муқобил энергиядан фойдаланишда кўмир брикетларининг аҳамияти // “Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli” Наманган, mavzusida vazirlik miqyosida ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami 2022й. Namangan shahri 28-29 aprel 2022 yil, -Б.347-350.

**12.** Юқори сифатли кўмир брикет ёқилғисини ишлаб чиқиш // “Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli” Наманган, mavzusida vazirlik miqyosida ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami 2022й. Namangan shahri 28-29 aprel 2022 yil, -Б.334-336.

**13.** Киямова Д.Ш., Холмуродова Д.К. Разработка технологии брикетирования угольной мелочис применением композиционных материалов из местного сырья и отходов производств // VI Международной научно-практической конференции «Актуальные научные исследования», 05 июня 2022 г. Номер конференции: МК-1421.

Автореферат «Композицион материаллар», журнали тахрихиятида тахрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди