**Кыргыз Республикасынын**

**билим берүү жана илим министрлиги**

**Ош мамлекеттик университети**

**Жалал-Абад мамлекеттик университети**

**Кыргыз Республикасынын улуттук илимдер академиясы**

**А.С. Джаманбаев атындагы жаратылыш ресурстары институту**

К 01.17.554 диссертациялык Кеңеши

Кол жазма укугу менен
*УДК.621.436.982*
.

АДЫЛОВ ЧЫНЫБЕК АБДИЖАЛИЛОВИЧТИН

# КАТУУ КҮЙҮҮЧҮ ЗАТТАРДЫН КАЛДЫКТАРЫН БИОМАССАЛАРДЫ КАЙРА ИШТЕТҮҮДӨН АЛЫНГАН ПРОДУКТАЛАРДЫН ЖАРДАМЫ МЕНЕН УТИЛИЗАЦИЯЛОО

01.04.07 – «Конденсацияланган абалдын физикасы» адистиги боюнча

техника илимдеринин кандидаты даражасына диссертациялык изилдөөнүн

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т Ы**

**Ош-2017**

Диссертациялык иш Кыргыз Республикасынын билим берүү жана илим министрлигинин Кыргыз-Өзбек университетинде аткарылды

**Илимий жетекчиси:**
техника илимдеринин доктору, профессор **Исманжанов Анвар Исманжанович**

**Расмий оппонентери:**

физика-математика илимдеринин доктору, профессор **Ташполотов Ысламидин**

техника илимдеринин кандидаты, доцент **Сопубеков Нематилла Абдилахатович**

**Жетектөөчү уюм: Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын физика-техникалык маселелер жана материал таануу институту,** 720071, Кыргыз Республикасы, Бишкек ш., пр. Чүй, 265а.

Диссертацияны коргоо Ош мамлекеттик университети, Кыргыз Республикасынын улуттук илимдер академиясы жана А.С. Джаманбаев атындагы жаратылыш ресурстары институту жана Жалал-Абад мамлекеттик университетинин алдындагы К 01.17.554 диссертациялык кеңешинде 24-ноябрь 2017-жылы саат $16^{00}$ дө төмөнкү даректе болот: 723500 Ош шаары, Ленин көчөсү 331.

Диссертациялык иш менен Ош мамлекеттик университетинин 2-окуу имаратынын китепканасынын илимий залында 723500 Ош шаары, Ленин көчөсү, 331, дарегинде таанышууга болот.

Авторефератка мөөр басылган ой пикирлерди 2 нускада төмөнкү дарек боюнча жөнөтүшүнүздөрдү суранабыз: 723500 Ош шаары, Ленин көчөсү, 331.

Факс +996-3222- 24066, e-mail: bekeshov61@mail.ru

Автореферат 17-октябрь 2017-ж. таркатылды

К.01.17.554 диссертациялык Кеңешинин
Окумуштуу катчысы ф.-м.и.к., доцент Бекешов Т.О.

# ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

**Диссертациянын аталышынын актуалдуулугу**: Кыргызстан көмүрдүн запасы боюнча Орто Азиядагы өлкөлөрдүн арасында биринчи орунда (2,2 млрд. тонна) турат. Анын ичинен күрөң көмүрлөр 67,4% болсо, ал эми таш көмүрлөр - 32, 6% түзөт.

Күрөң көмүрлөр өзүнүн физика-механикалык жумшак жана назик касиеттери бар болгондугуна байланыштуу казып алууда тез майдаланууга жөндөмдүү. Ошондуктан казылып алынган майда көмүрлөрдүн пайыздык катышы кээ бир учурда 70 % га чейин жетет жана ал айрым камералуу казандуу жылуулук берүүчү ишканалардан жана кыш заводдордон башка жерлерде отун катары колдонулбайт.

Көмүр ташууда анын белгилүү сандагы майдалары шамал аркылуу жана темир жол вагондорунун, автоунаанын кампасынын тыгыз жабылбаган унаа каражаттарында жоготууга учурайт.

Катмардуу мештерде жагууда механикалык жоготуу 30% түзүп, көмүрдүн майдасы колосниттик торчодон түшүп калат. Бул болсо Кыргызстандын бүтүн аймагы боюнча алып караганда олуттуу сумманы түзөт.

Көмүрдүн майдасы көмүр казылып алынуучу жерлерде чоң санда топтолуп жана которуштуруучу пунктарда көпчүлүк учурларда пайдалуу аянттарды ээлеп, курчап турган аймактарга булгануу коркунучун туудурат.

Жыгач иштетүүчү ишканаларда жана айрым цехтерде ар жылы чоң сандагы жыгачтын таарындысы жана калдыктары топтолот. Көпчүлүк учурда кайта иштетүүгө мүмкүн болбогон көп сандагы картон идиштери да рационалдуу колдонулбай жатат.

Ар жылы күз маалында бактарда жана бакчаларда дарактардан түшкөн жалбырактар топтолуп, жагууга уруксат жок болсо да күйгүзүлүп жатат.

Көмүрдүн майдасынын жоголуусун азайтуунун, андан сырткары отун калдыктарынын: дарактардын, картондордун калдыктарын азайтуунун бир жолу болуп бөлүктөө, башкача айтканда брикеттөө жана гранулдоо эсептелинет.

Кыргызстанда көмүрдүн майдасын жана отун калдыктарын брикеттөө жеткиликтүү бириктиргичтердин жоктугунан чектелип калууда. Өлкөбүздө башка өнүккөн өлкөлөрдөгүдөй кеңири колдонуучу чоң ресурстагы органикалык бириктиргичтер жок: нефтини, сланцты, торфту жана отун же синтетикалык чакычты, кара чакычты, жаратылыштагы органикалык чийки заттарды кайра иштетүүдөн алынуучу бириктиргичтер. Ошол эле учурда Кыргызстандын бардык аймагында өзүндө жабыштыргыч заттарды кармаган жапайы өсүмдүктөр кеңири тараган. Аларды көмүрлөрдү жана башка күйүүчү калдыктарды брикеттөөдө потенциалдуу бириктиргичтердин булактары катары караса болот.

Көмүрлөрдү органикалык жана органикалык эмес бириктиргичтер менен брикеттөө технологиясы жетишерлик түрдө иштелип чыккан. Күйүүчү отун калдыктарын брикеттөө жана гранулдоо проблемаларына төмөнкү окумуштуулар өздөрүнүн чоң салымдарын кошушкан: А.Т. Елишевич, З.Н. Березкина, Л.Л. Хотунцев (Россия), Suss Manfred (Германия), Миндзуно Сэнзити (Япония), S. Choudhory (Индия), А.С. Жаманбаев, Ж.Т. Текенов (Кыргызстан) ж.б.

Ошондуктан бириктиргич заттарды колдонуу менен жергиликтүү жапайы өсүүчү өсүмдүктөрдүн чийки заттарынан алынган Кыргызстандын күрөң көмүр жана күйүүчү отун калдыктарын брикеттөөнүн өндүрүштүк технологиясын иштеп чыгууга багытталган бул диссертациялык иштин темасы актуалдуу болуп саналат.

**Изилдөөнүн илимий-техникалык программалар менен байланышы**

Диссертациялык иш Кыргыз-Өзбек университетинин Кыргыз Республикасынын билим берүү жана илим министрлиги менен түзүлгөн келишимдери боюнча: № ЕТН - 07/11 2010-ж. «Разработка и исследование автономных энергетических систем на основе возобновляемых видов энергии», № УН-26/12 «Разработка и исследование высокоэффективных энергетических установок на основе возобновляемых источников энергии и энергосберегающих технологий» 28.03.2012-ж. мамлекет тарабынан каржыланган илимий-изилдөө темаларынын алкагында аткарылды.

**Изилдөөнүн максаты жана маселелери**

Изилдөөнүн максаты төмөнкү сапаттагы көмүр майдасынан жана жыгач отундарынын калдыктарынан жергиликтүү жерде өскөн жапайы өсүмдүктөрдөн алынган бириктиргичтердин жардамында илимий жактан негизделген брикеттөөнүн өндүрүштүк технологиясын иштеп чыгуу жана иштелип чыккан өндүрүштүк технологиянын техника-экономикалык көрсөткүчтөрүн изилдөө болуп саналат.

Жумушта көрсөтүлгөн максатка жетүү үчүн төмөндөгүдөй маселелер чечилди:

- жергиликтүү жапайы өсүмдүктөрдөн бириктиргич заттарды алуунун технологиясын иштеп чыгуу, алардын физика-химиялык касиеттерин жана коюлган маселелерди ишке ашыруу үчүн жарактуу экенин аныктоо;
- көмүрдүн, күйүүчү отун калдыктарынын, бириктиргичтердин касиеттеринен жана брикеттөө жараянынын параметрлеринен алынган брикеттердин мүнөздөмөлөрүнүн көз карандылыгын изилдөө;
- чийки заттардын сандык жана сапаттык мүнөздөмөлөрүнөн алынган брикеттердин механикалык жана жылуулук берүүчүлүк көз карандылыгынын касиеттеринин математикалык моделин түзүү жана бул моделдин негизинде брикеттөө процессинин параметрлерин, технологиялык процесстин параметрлеринин жана брикеттөөнүн курамын оптималдаштыруу;
- жергиликтүү жапайы өсүмдүктөрдөн алынган бириктиргич заттардын жардамында көмүрдүн майдасын жана күйүүчү отун калдыктарын брикеттөөнүн өндүрүштүк технологиясын илимий негизде иштеп чыгуу;
- иштелип чыккан брикеттөөнүн технологиясынын экономикалык эффективдүүлүгүн изилдөө жана баалоо.

**Жумуштун илимий жаңылыктары төмөндөкүлөрдөн турат:**

- жергиликтүү жапайы өсүүчү өсүмдүктөрдөн алынган арзан жана жеткиликтүү бириктиргич заттардын жардамында Кыргызстандагы төмөнкү сорттогу көмүр майдасынан жана башка күйүүчү жыгач отундарынын калдыктарынан брикеттерди алуу мүмкүнчүлүктөрү илимий жактан негизделди жана практикада далилденди;

- брикеттердин механикалык, жылуулук берүүчүлүк жана башка касиеттеринин көмүрдүн параметрлеринен, бириктиргичтен жана брикеттөө процессинен көз карандылыгынын закон ченемдүүлүктөрү аныкталды;

- жогорку жылуулук берүүчү жана бекем мүнөздөмөдөгү брикеттерди алуу үчүн чийки заттардын сандык курамын жана брикеттөөнүн технологиялык параметрлерин оптималдаштырууга өбөлгө түзүүчү «курам-касиет» тибиндеги математикалык модел алынды.

- жергиликтүү жапайы өсүүчү өсүмдүктөрдөн жеткиликтүү жана кымбат эмес бириктиргичтердин жардамында алынган төмөнкү сорттогу көмүр майдасын жана күйүүчү жыгач отундарын брикеттөөнүн атаандаштыкка жөндөмдүү өндүрүштүк технологиясы илимий негизде иштелип чыкты;

- көмүр майдасынан жана жыгач отундарынан жергиликтүү жапайы өсүүчү өсүмдүктөрдүн бириктиртиргичтеринин жардамында алынган брикеттөөнүн экономикалык жана экологиялык максатка ылайыктуулугу илимий жактан негизделди.

**<u>Алынган жыйынтыктардын практикалык маанилүүлүгү :</u>**

- иштелип чыккан технология жергиликтүү жапайы өсүмдүктөрдүн чийки заттарынан жеткиликтүү жана арзан органикалык бириктиргичтердин жардамында алынган брикеттерди өндүрүштүк масштабта өндүрүүгө өбөлгө түзөт, алардын наркын олуттуу төмөндөтөт, Республиканын жылуулук-энергетикалык комплексинендеги көп сандаган көмүр майдаларынын жоголуусун азайтат;

- өсүмдүктөрдөн алынган бириктиргичтер менен күрөң көмүрдү брикеттөө учурундагы түрдүү факторлордун таасир этүүсүн изилдөө боюнча алынган маалыматтардын көмүр майдасынын, отун калдыктарынын, бириктиргичтердин жана технологиялык жабдылыштардын өзгөчөлүктөрүнөн көз карандылыгы брикеттөө процессин бир топ оптималдаштыруу параметрлерин тандоого өбөлгө түзөт;

- иштелип чыккан технология боюнча алынган көмүр брикеттери Түштүк Кыргызстандагы бир катар чакан ишкана жана фермердик чарбаларда реалдуу экономикалык майнаптуулугу менен отун катары мештерде пайдаланып жатат (отун катары пайдалануу тууралуу справкалар менен актылар тиркемеде келтирилген).

**<u>Диссертациянын коргоого алынып чыгылуучу негизги жоболору</u>**

- Эремурус жана Чертополох сыяктуу жергиликтүү жапайы өсүмдүктөрдөн бириктиргичтерди алуунун илимий негизделген технологиясы;

- төмөнкү сорттогу Кыргызстандагы күрөң көмүрдүн майдасы жана жыгач отундарынын калдыктары менен жергиликтүү жапайы өсүмдүктөрдөн алынган арзан бириктиртиргичтердин жардамында канааттандырарлык физика-механикалык жана жылуулук берүүчүлүк касиеттеги брикеттерди алуунун илимий негизделген технологиясы;

- брикеттердин физика-механикалык, жылуулук берүүчүлүк жана башка касиеттеринин көмүрдүн параметринен, бириктиргичтен жана брикеттөөнүн

технологиялык процессинен көз карандылыгынын аныкталган закон ченемдүүлүктөрү;

- брикеттердин жылуулук-техникалык жана физика-механикалык касеттеринен көз карандылыгы, сапаттуу жылуулук-техникалык жана бекем брикеттерди алуудагы чийки заттардын сандык түзүлүшү жана брикеттөөнүн технологиялык процессинин параметрлерин оптималдаштырууда алынган математикалык модели;

- көмүр майдасы менен жергиликтүү жапайы өсүмдүктөрдөн алынган бириктиргичтерди брикеттөө технологиясынын техника-экономикалык көрсөткүчтөрдөн жана экологиялык жагдайлардан алынган көз карандылыктары.

**Илимий жыйынтыктарды алуудагы изилдөөчүнүн өздүк салымы**

Жыйынтыктары диссертациялык жумушта көрсөтүлгөн маселелерди коюудан баштап Эремурус жана Чертополохдон бириктиргичтерди алуу технологиясын иштеп чыгууда, алардын негизинде брикеттик күйүүчү отунду жана алардын жылуулук берүүчүлүк жана бекемдик мүнөздөмөлөрүн изилдөөдө изилдөөчү негизги аткаруучу болуп саналат.

Диссертациялык жумуштун негизги жыйынтыктары илимий жетекчисинин жетекчилиги менен автордун өзү тарабынан алынды.

**Жумуштун апробациясы**

Диссертациянын негизги жоболору жана анын айрым бөлүмдөрү боюнча Эл аралык конференцияларда баяндамалар жасалган: «Современные проблемы и пути нефтегазового потенциала недр» конференциясында, Ташкент (ТашГТУ), 2012, «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке», Алмата (КазНПУ), 2013, «Проблемы комплексного использования энергетических ресурсов Кыргызстана», Бишкек (КГТУ), «Приоритетные направления развития науки и образования» Чебоксары, 2016. «Инновация -2016» Эл аралык илимий-практикалык конференциясында, Ташкент (ТашГТУ), 2016. Ошондой эле Кыргыз-Өзбек университинин илимий-техникалык Кеңешинде, Кыргыз Республикасынын түштүктөгү илимдер академиясынын Жаратылыш ресурстары институнун Окумуштуулар Кеңешинде, Ош технологиялык университетинин энергетикалык, технологиялык жана экологиялык багыттагы кафедраларынын бириккен отурумунда жумуш боюнча баяндамалар жасалган.

**Диссертациянын жыйынтыктарынын басылмаларда чагылдырышынын толуктугу**

Диссертациянын темасы боюнча 13 илимий макала жарык көргөн. Алырдын ичинен 8 макала Эл аралык илимий журналдарда: «Наука, Образование, Техника», «Вестник ОшГУ», «Известия ОшТУ» жана РИНЦ системасына кирген Россия Федерациясынын бир катар журналдарында чыккан.

Авторлоштордун биргелешкен иштерине төмөнкүлөр таандык:

- Бадалов А.А. 1-макалада көмүрлөрдүн жылуулук-техникалык касиеттери боюнча маалымат алуудагы жардамы;

- Калдыбаева Г.А. 2-макалада регрессия тендемесин адекваттулук ыкмасы менен текшерүүгө көмөк көрсөтүү;

- Джолдошева Т.Дж.1-3, 6-11- макалаларда көмүр шихтасын пресстөө ыкмалары боюнча маалымат алууга көмөк көрсөтүү.

**Жумуштун структурасы жана көлөмү.**

Диссертация киришүүдөн, 4 баптан, жыйынтыктардан жана корутундудан, колдонулган адабияттардын тизмесинен жана тиркемелерден турат. Жумуш 165 беттен туруп, анын ичинен 41 сүрөт, 36 таблицалар жана 172 аталыштагы колдонулган адабияттардын тизмеси камтылган.

**Иштин кыскача мазмуну**

**Биринчи главада (**катуу отундарды брикеттөө технологиясынын азыркы учурдагы абалы) катуу отун калдыктарын бөлүктөө (брикеттөө жана гранулдоо) тармагындагы иштерге теориялык жана эксперименталдык талдоо жүргүзүлдү.

Түрдүү авторлор тарабынан иштелип чыккан бириктиргичсиз заттардан турган, андан сырткары органикалык, органикалык эмес аралаш бириктиргичтерден турган катуу отундардын калдыктарын брикеттөө технологиялары талдоого алынды.

Талдоолордун жыйынтыктарына карап жумуштун максаты жана изилдөө маселелери аныкталды.

**Экинчи главада** (Биомассаны кайра иштетүүдөн алынган продукталардын жардамында көмүрдүн майдасын брикеттөө технологиясын иштеп чыгуу) Кыргызстандын төмөнкү сорттогу күрөң көмүрлөрүнөн алынган брикеттердин касиеттерине таасир этүүчү негизги мүнөздөмөлөрү каралды.

Эремурус жана Чертополох – бириктиргичтерин алуу үчүн Кыргызстандагы чийки заттардын потенциалдуу булактарынын өсүү аймактары жана мүнөздөмөлөрү жазылды. Бул эки өсүмдүктү изилдөө обьектиси катары тандоо негизделди.

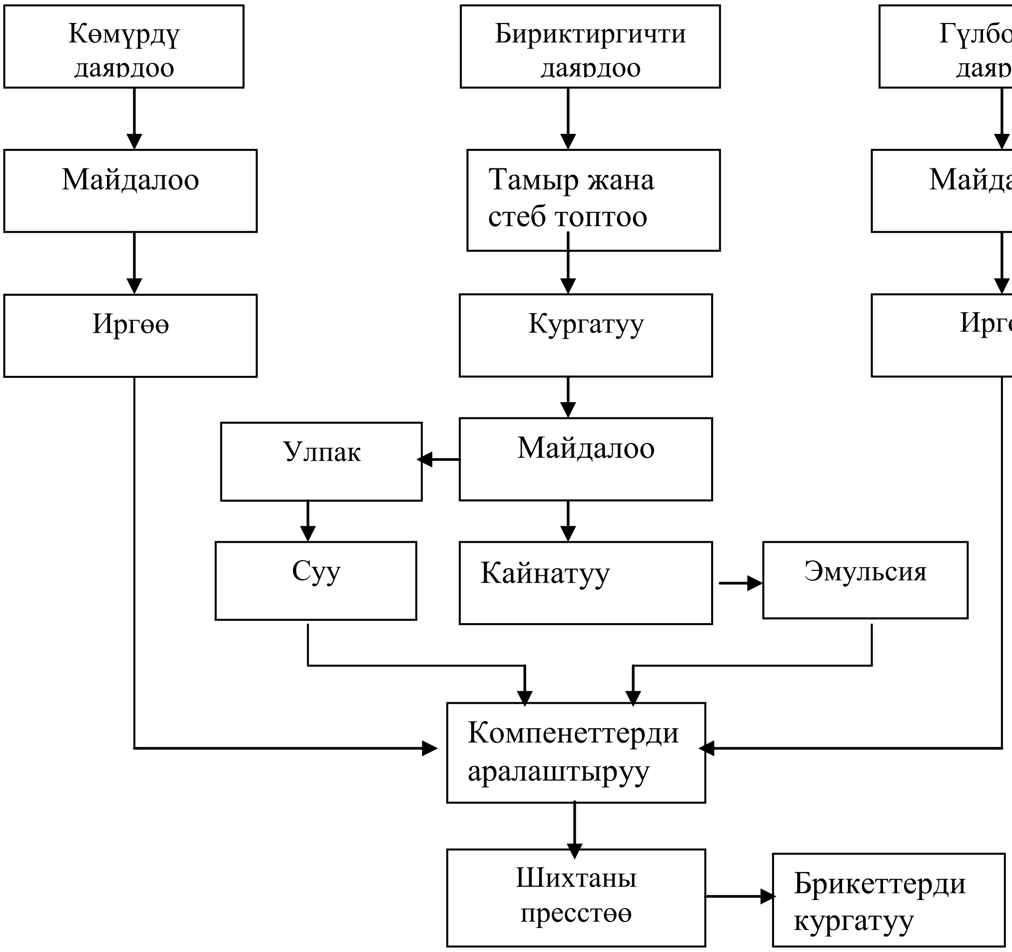
Көрсөтүлгөн өсүмдүктөрдүн жабышчаак негизин түзүүчү негизги зат болуп - $n(C_{12}H_{20}O_{10})$ полусахарид декстринин эсептелери аныкталды.

Эремурус жана Чертополохту кайра иштетүү продуктуларынын жардамында көмүрдүн майдасы менен брикеттөөнүн иштелип чыккан технологиясынын блок-схемасы 1-сүрөттө көрсөтүлгөн. Ал ар бири өзүнчө өзгөчөлүккө ээ болгон өз алдынча үч бөлүктөн турат. Атап айтсак:

1-Эремерус менен Чертополохтон бириктиргич затты алуу технологиясы;

2-көмүр майдасын даярдоо технологиясы;

3-көмүр майдасы менен бириктиргичти аралаштыруу процесси (щихтага айландыруу), брикетти алуу үчүн шихтаны пресстөө жана алынган брикеттерди кургатуу.




1-сүрөт. Эремурус, Чертополох жана гүлботодон алынган бириктиргичтен көмүр брикеттерин алуу технологиясынын блок-схемасы.

Көмүр майдасын даярдоо технологиясы төмөнкү негизги этаптардан турат:

1- көмүр майдасын 5ммге чейин жана 5 ммден жогору фракцияларга кополураак иргөө;

2-биринчи жолу көмүр майдасын шариктүү тегирменде дисперциясы 1 ммге чейин майдалоо;

3- көмүр майдасындагы майдаларынан чоңураак фракцияларды иргөө;

4- чоңураак фракцияларды кайрадан майдалоо;

5- кайталап иргөө.

Бул цикл көмүр майдасынын бардыгы 1ммден чоң эмес өлчөмдөгү бөлүкчөлөр менен фракцияларга келгенче кайталанып аткарылат.

Көмүр майдасын эксперименттөө үчүн түштүк Кыргызстанда жайгашкан үч: Кожокелең (Кара-Суу району), Сары Могол (Алай району) Сүлүктү (Лейлек району) көмүр кендери тандалды. Алар бири биринен жылуулук берүүчүлүгү, күйбөөчү минералдардын кармашынан жана учуп кетүүчү заттары менен айырмаланат.

Айрым эксперименттерде кошумча бириктиргич катары Эремурус менен Чертополохдон башка жергиликтүү арзан минералдык чийки зат гүлбото да колдонулду. Колдонуунун изилдөө максаты негизги бириктиргичтерди үнөмдөө үчүн жүргүзүлдү.

Эремурус жана Чертополохту кайра иштетүү продукталарын кошумчалоо менен шихтага 4 түрдүү абалында эксперимент жүргүзүлдү:

1- Эремурус жана Чертополохтун курук урпагына сууну кошуу менен;

2- Эремурус жана Чертополохтун урпагына муздак сууну аралаштыруу менен суспензия көрүнүшүндө;

3- Эремурус жана Чертополохтун курук урпагын кайнатуу менен эмульсия көрүнүшүндө;

4- Эмульсияга гүлботону кошуу менен.

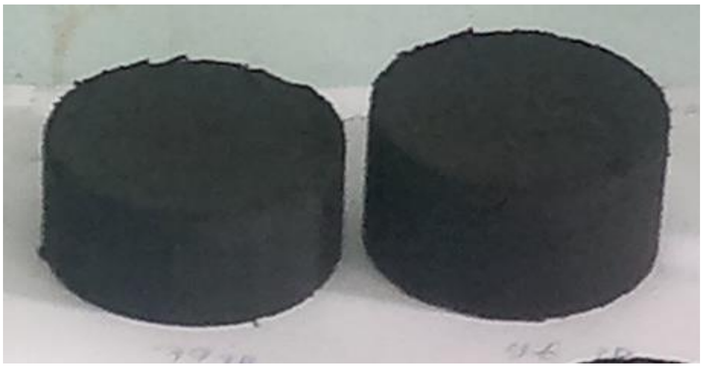
Даяр болгон шихтаны цилиндр формасындагы пресс калыптарда, КЗФ - 1736-68 20 МПа жогорку басымы бар гидравликалык прессте 6 МПа басым менен басып көрдүк.

Жетишерлик бекем брикеттерди алуу үчүн 6 МПа басым менен басымы оптималдуу болорун эксперименттер көрсөттү. Мындай учурда пресстөөнүн мүнөздүү басымы 0,305 МПа/см$^2$ түзөт. Андан ары престөөнүн басымын жогорулатуу брикеттердин бышыктыгында олуттуу өсүүгө алып келбейт.

6 МПа дан төмөнкү басым учурунда престөөдө көмүр бөлүкчөлөрү менен бириктиргичтер жетишерлик толук байланышка ээ болбойт жана адгезия күчү жогору болбойт, буга шайкеш алынган брикеттердин да бышыктуулугу анчейин жогору эмес.

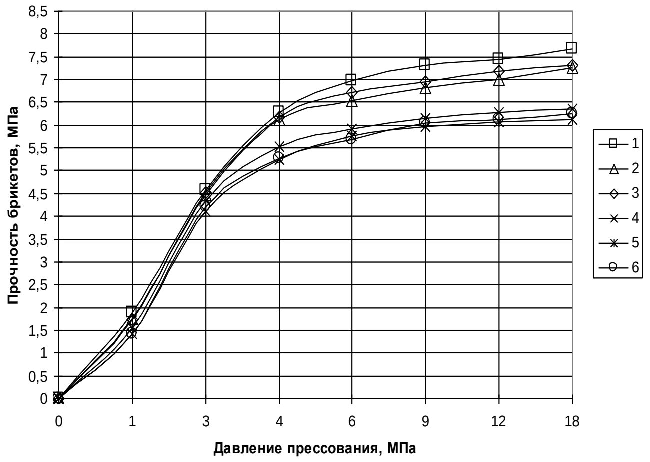
Даяр брикеттер пресс формага салынган шихтанын санына жараша 50 мм диаметрге жана 35 – 40 мм бийиктикке ээ болушту.

Сары Могол кенинин көмүрүнөн жана эмульсия түрүндөгү Эремурус бириктиргичтеринен алынган п брикеттер көрүнүшү 2-сүрөттө көрсөтүлдү.



2-сүрөт. Сары Могол кенинин көмүрүнөн жана эмульсия түрүндөгү Эремурус бириктиргичтеринен алынган брикеттер.

Брикеттердин механикалык бекемдигинин пресстөөнүн калыңдыгынан жана басымдан көз карандыгы изилденди анын жыйынтыктары 3- сүрөттө көрсөтүлгөн.




**3-сүрөт. Брикеттердин бекемдигинин пресстөөнүн басымнан көз карандылыгы:**

1- Кожокелен кенинин көмүрүнөн жана Эремурустан алынган брикеттер;

2- Сары Могол кенинин көмүрүнөн жана Эремурустан алынган брикеттер;

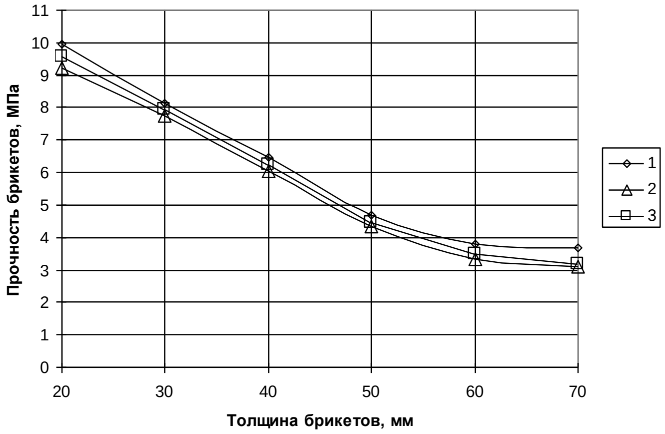
3- Сүлүктү кенинин көмүрүнөн жана Чертополохтон алынган брикеттер;

4- Кожокелен кенинин көмүрүнөн жана Чертополохтон алынган брикеттер;

5- Сары Могол кенинин көмүрүнөн жана Чертополохтон алынган брикеттер;

6- Сүлүктү кенинин көмүрүнөн жана Чертополохтон алынган брикеттер

Брикеттердин физика-механикалык бекемдигинин анын калыңдыгынан көз карандылыгы изилденди. 4-сүрөттө түрдүү брикеттердин физика-механикалык бекемдигинин анын ар түрдүү калыңдыгы боюнча 3 көмүр кендердин көмүрлөрүнөн түрдүүчө бириктиргичтер менен алынганы көрсөтүлгөн.




**4-сүрөт. Түрдүү кендердин көмүрүнөн Эремурустун эмульсия бириктиргичи менен алынган брикеттердин анын калыңдыгынан көз карандылыгы:**

1- Кожокелең кенинин көмүрүнөн алынган брикеттер;

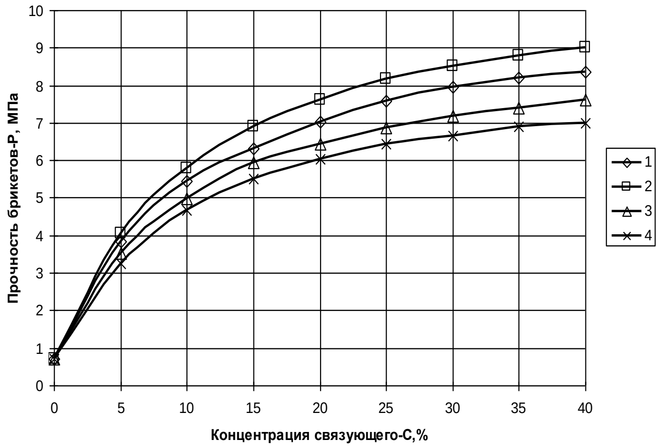
2- Сары Могол кенинин көмүрүнөн алынган брикеттер;

3- Сүлүктү кенинин көмүрүнөн алынган брикеттер.

Брикеттердин физика-механикалык бекемдиги бириктиргичтин түрү менен аралашмасынан жана аны шихтага киргизүү ыкмасынан көз карандылыгы изилденди. Брикеттердин физика-механикалык бекемдиги көмүр кенинен көз каранды, башкача айтканда көмүрдүн физика-химиялык, механикалык касиеттеринен сыяктуу эле шихтадагы бириктиргичтин аралашмасынан көз каранды.

Эремурус менен Чертополохтун улпагынан эмулсия түрүндө алынган бириктиргич бириктиргичтерди улпак же суспенция түрүндө колдонгон учурга караганда бир топ жогору бириктиргич касиеттерге ээ болот.

5-сүрөттө Сүлүктү кенинин көмүрүнөн эмульсия түрүндө көмүр майдасы кошулган Эремурус менен Чертополох аралаштырмаларынан брикеттердин бекемдигинин көз карандылыгы көрсөтүлгөн.




**5-сүрөт. Сүлүктү кенинин көмүрүнөн жана эмульсия түрүндөгү Эремурус менен Чертополох аралашмаларынан брикет бышыктыгынын көз карандылыгы:**

1- Эремурус жана 10% гүлботодон алынган брикеттер;

2- Эремурустан алынган брикеттер;

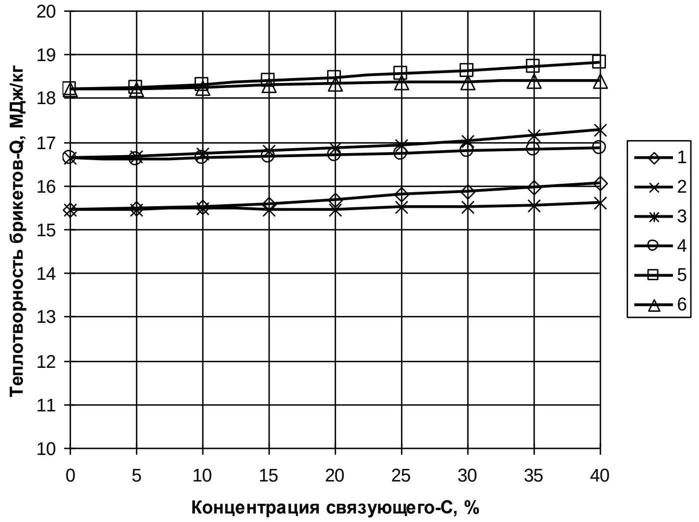
3- Чертополох жана 10% гүлботодон алынган брикеттер;

4- Чертополохден алынган брикеттер;

Бир топ бекем брикеттер Сүлүктү кенинин көмүрүнөн жана анчалык бекем эмес брикеттер Кожокелен кенинин көмүрүнөн алынат.

Брикеттердин бекемдигинин жогорулоо мүнөзү көмүрдү түрдүүчө майдалоого жараша ар түрдүү болот. Ал кошулган Эремурустун физикалык абалынан (улпак же эмульсия түрүндө), андан сырткары Эремурус менен гүлботонун аралашмасына байланыштуу. Эксперименттер көрсөткөндөй Эрумурус менен гүлботонун аралашмасынан да көз каранды болот. Эрумурустун аралашмасын жогорулаткан сыяктуу эле гүлботонун аралашмасын да жогорулатса, брикеттердин бекемдигинин жогорулагандыгын эксперименттер көрсөттү.

Алынган брикеттердин жылуулук берүүчүлүк мүнөздөрү да изилденди. 6-сүрөттө ар түрдүү бириктиргичтерден алынган көмүр брикеттеринин жылуулук берүүсү көрсөтүлгөн.




**6-сүрөт. Ар түрдүү кендердин көмүрлөрү менен эрмурустун эмульсиясынан алынган брикеттерден жылуулук берүүсүнүн көз карандылыгы:**

1- Сары Могол кенинин көмүрүнөн Эремурустун эмульсиясынан алынган брикеттер;
2- Сары Могол кенинин көмүрүнөн, Эремурустун эмульсиясы жана 10% гүлботодон алынган брикеттер;
3- Кожокелең кенинин көмүрүнөн Эремурустун эмульсиясынан алынган брикеттер;
4- Кожокелен кенинин көмүрүнөн, Эремурустун эмульсиясы жана 10% гүлботодон алынган брикеттер;
5- Сүлүктү кенинин көмүрүнөн Эремурустун эмульсиясынан алынган брикеттер;
6- Сүлүктү кенинин көмүрүнөн, Эремурустун эмульсиясы жана 10% гүлботодон алынган брикеттер;

Брикеттердин нымга туруктуулугу жана сууну сиңириши да изилденди. 1-таблицада Кожокелен кенинин көмүрүнөн алынган брикеттердин сууну сиңириши жана калдык бекемдиги, процентте

1-Таблица. Кожокелен кенинин көмүрүнөн алынган брикеттердин сууну сиңириши жана калдык бекемдиги, процентте

| № | Бириктиргичтер | $W_{cp}$ % | $P_{cp}$ % |
|---|---|---|---|
| 1 | Эремурус | 17,9 | 46,6 |
| 2 | Эремурус +гүлбото | 20,8 | 33,7 |
| 3 | Чертополох | 18,9 | 41,4 |
| 4 | Чертополох +гүлбото | 21,5 | 31,6 |

Эксперимент көрсөткөндөй брикеттердин нымды тартуусу Эремурус жана Чертополох бириктиргичтерине караганда органикалык бириктиргич болгон гүлботону кошуу менен алынган брикеттерде 14%га чейин жогорураак, бул Эремурус жана Чертополохдун эмульсиясында гүлботого караган гигроскопиясынын бир кыйла жогору экендигинде. Сууну сиңириши боюнча жүргүзүлгөн текшерүүдөн кийинки брикеттердин калдык бекемдиги 2-таблицада көрсөтүлгөн.

Демек, Эремурус менен Чертополох бириктиргичтеринен алынган брикеттер нымга туруктуу болушат. Ал эми бириктиргичтерге гүлботону кошуу менен алынган брикеттер нымга туруктуу эмес болушат. Ошондуктан брикеттер даярдалгандан кийин жаан тийбеген, кургак жерде сактоо керек.

Көмүр жана отун калдыктарынан жасалган брикеттердин конденсирленген чөйрөдөгү физика-химиялык процесстери анализденди.

Көмүр майдасынан жана отун калдыктарынан брикеттерди алуу процессиндеги айлана-чөйрө менен дисперстик фазанын, ошондой эле беттеги кубулуштардын өз ара аракеттери каралды.

Шихта, башкача айтканда брикеттердин бардык компоненттеринин кошулмасы, ошондой эле даяр брикеттер өз ара дисперттик байланыш системаны түзүшөт. Мындай системада пайда болгон молекулалар ортосундагы фаза менен чөйрөнүн байланышынын келип чыгышы структураланган түзүүгө алып келет. Брикеттердеги фаза бөлүгүнүн чоң салыштырма бетине дисперсттик фазаларды майдалоонун эсебинен жетишет. Дисперстик фазанын бөлүкчөлөрүнүн мүнөздүү өлчөмдөрү канчалык кичине болсо, салыштырма бет ошончолук чоң болот. Муну менен эң кичине өлчөмдөгү фракциялуу көмүрдөн бир топ жогорку бекемдиктеги брикеттер алынарын жогоруда айтылгандар менен түшүндүрүүгө болот.

Брикеттердин бардык компонентерин аралаштырууда - көмүр майдасында (отун калдыктары) жана бириктиргичте (эмульсия) адсорбция кубулушу жүрөт, башкача айтканда фаза бөлүгүнүн бети боюнча өзүнчө эркин аралштыруу кубулушу.

Брикеттерди калыптандыруу процессиндеги көмүр бөлүкчөлөрү же отун калдыктары бетинде бириктиргичтердин молекулаларынын адсорбциясы жүрүүчү фаза болуп саналат, б.а. алар адсорбенттер болушат. Мындай учурда беттин катуу бөлүкчөлөрүнүн арасында жайгашкан бириктиргичтердин бөлүгү адсорбит деп аталат, ал эми катуу бөлүкчөлөрдүн бетине илешкендери – адсорбат болушат.

Брикеттерде абсолюттук (А) сыяктуу эле ашыкча, же гиббсовдук (Г) адсорбцияга орун бар. Адсорбдук заттын беттеги аралашмасы көлөмдөгү аралашмадан бир кыйла көп болгондуктан Г = А деп алууга болот.

Брикеттердин бардык компоненттери – көмүр, бириктиргич, гулбото топурагы татаал химиялык курамга ээ. Ошондуктан Ван-дер-Ваальс күчүнүн эсебинен болуучу физикалык адсорбция сыяктуу эле, адсорбция (хемосорбция) дагы орун аларын айтууга болот. Алар химиялык байланыштарды түзүүнүн эсебинен пайда болот.

Ван-дер-Ваальс күчү - молекулалар ортосундагы өз ара аракеттенишүүчү физикалык күчү. Ал өз ара аракеттенишкен бөлүкчөлөрдүн түзүлүшүнөн көз каранды жана өз ичине индукциялык, дисперсиялык өз ара аракеттенишүүлөрдү камтыйт.

Брикеттердин бөлүкчөлөрүндөгү адсорбция кубулушу Ленгмюр теориясынын негизги жобосуна ылайык жүзөгө ашат.

Брикеттердин катуу бөлүкчөлөрүнүн бети энергиялык жана геометриялык бир тектүү эмес. Андан сырткары катуу адсорбенттер көмүрдүн бөлүкчөлөрү сыяктуу отун калдыктарынын өзгөчөлүктөрүндө боштукка ээ болушат. Аларда боштуктун болушу адсорбциянын тамчылатып коюлоо менен коштолоруна алып келет.

Бирок дагы, брикет бөлүкчөлөрүндө иондук алмашуу адсорбция- процесси да болушу мүмкүн, мында катуу адсорбент өзүнүн иондорун суюктуктун ошол эле белгидеги иондоруна алмаштырат.

Брикеттерди жасоо процессинде адгезия (кысуу, түзүү, туташтыруу, бул учурда – оң) – чоң ролду ойнойт. Бул болсо эки конденсирленген фазанын беттик катмарларынын бөлүкчөлөрүнүн өз ара аракеттенүшүүлөрүнөн турган беттик кубулушу болуп саналат. $W_{адг}$ адгезия ишинин чоңдугу жөнүндө брикеттердин бекемдиги боюнча айтууга болот. Брикеттер канчалык бекем болсо, анда адгезиянын иши ошончолук чоң болот.

Брикеттердин фаза бөлүгүнүн чекелеринде дагы электрокинетикалык кубулуш жүрөт, бул электр зарядынын пайда болушун билдирет.

Демек, брикеттерди жасоо процессинен келип чыккан физика-химиялык процесстер дагы конденсирленген абалдын физикасынын мыйзамдарына баш ийет.

Эксперименттерди математикалык пландоо ыкмасын колдонуу менен регрессиялык теңдеме көрүнүнүшүдөгү көмүрлөрдү брикеттөө процессинин математикалык модели иштелип чыкты. Бул учурда $2^k$ тибиндеги эксперименттин толук факторлук планы колдонулду, мында k-туруксуз өзгөрүүчү фактордун саны, ал эми 2 - аларды өзгөртүүнүн деңгээли.

Кожокелен кенинин көмүрүнөн Эремурус менен алынган брикеттер үчүн чыгуучу параметрлеринин жылуулук берүүсүнүн - үч фактордун маанилеринен брикеттердин көз карандылыгы үчүн матрицалык пландоого ылайык ишке ашырылган эксперименттерди иштетүүнүн жыйынтыгында төмөнкү регрессиялык теңдеме алынды:

$$Q=16{,}623+0{,}215x_1-0{,}315x_2+0{,}702x_3-1{,}082x_{12}+0{,}080x_{13}+0{,}075x_{23}-777x_{123} \quad (1)$$

Кожокелен кенинин көмүрүнөн Чертополохтун эмульсиясы менен алынган брикеттер үчүн үч факторунун маанилеринин брикеттердин көз карандылыгын жылуулук берүүсүнүн регрессия тендемеси төмөндөкүдөй жазылды:

$$Q=15,171+0,863x_1-0,886x_2+0,811x_3–0,703x_{12}+0,643x_{13}-0,391x_{23}-1,538x_{123} \quad (2)$$

Ар түрдүү кендердин көмүрлөрүнөн бириктиргичтер Эремурус менен Чертополохтун эмульсиясынан алынган брикеттер үчүн брикеттердин жылуулук берүүсүнүн көрсөтүлгөн факторлордон көз карандылыгынын оңой эле түзүлө турган математикалык модели боюнча регрессия теңдемесинин коэффициенттери эсептелинди.

Кожокелең кенинин көмүрүнөн Эремурус менен алынган брикеттердин бекемдигинин көз карандылыгы үчүн регрессия теңдемеси алынды:

$$P=15,171+0,863x_1-0,886\ x_2+0,811x_3–0,703x_{12}+0,643x_{13}-0,391x_{23}-1,538x_{123} \quad (3)$$

Кожокелең, Сары Могол жана Сүлүктү кендеринин көмүрлөрүнөн түрдүү бириктиргичтер менен алынган брикеттер үчүн регрессиялык теңдеменин коэффициенттери эсептелинди.

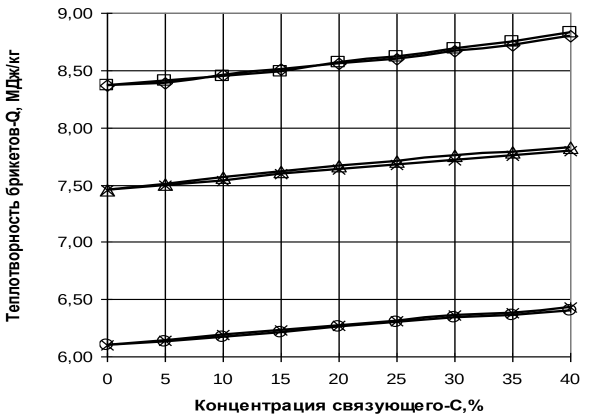
**Үчүнчү главада** (Биомассанын кайрадан иштетүү продукталарынын жардамында отун калдыктарын брикеттөө технологиясы).

Кыргызстанда кеңири тараган отун калдыктарын: таарынды, саман жана кургак жалбырактар (теректин, өрүктүн, алманын жалбырактарынын аралашмалары) брикеттөө боюнча изилдөөнүн жыйынтыктары каралды.

7-сүрөттө Эремурустун эмульсиясы бириктиргичи менен таарындыдан алынган брикеттердин тышкы көрүнүшү көрсөтүлгөн.

7-сүрөт. Эремурустун эмульсиясы менен таарындыдан алынган брикеттер

Жыгач отун калдыктарынан алынган брикеттердин жылуулук берүүчүлүгүнүн Эремурус жана Чертополохтун эмульсиясы менен бириктиргичтин аралашмасынан көз карандылыгы изилденди. Эксперименттин жыйынтыктары 8-сүрөттө көрсөтүлгөн.




**8-сүрөт. Брикеттердин жылуулук берүүчүлүгүнүн Эремурус жана Чертополохтун эмульсиясынын бириктиргич аралашмасынан көз карандылыгы**

1. Жерге түшкөн жалбырак жана Чертополохтон алынган брикеттер;
2- Отун таарындысы жана Чертополохтон алынган брикеттер;
3- Саман майдасы жана Чертополохтон алынган брикеттер;
4- Жерге түшкөн жалбырак жана Эремурустан алынган брикеттер;
5- Отун таарындысы жана Эремурустан алынган брикеттер;
6- Саман майдасы жана Эремурустан алынган брикеттер;

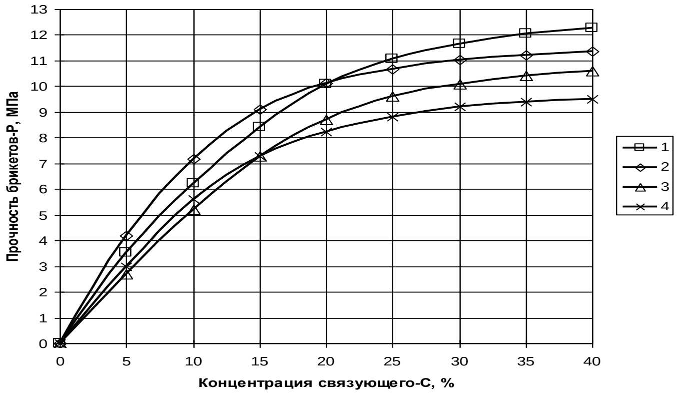
2-таблицада жыгач отун калдыктарынан алынган брикеттердин аныкталган жылуулук берүүсү көрсөтүлгөн.

2-Таблица. Жыгач отун калдыктарынан түрдүү бириктиргичтер менен алынган брикеттердин жана баштапкы чийки заттардын жылуулук берүүсү (МДж/кг)

| № | Калдыктын түрү | $Q_{кич}$ сырье, МДж/кг, | Брикеттердин $Q_{кич}$, МДж/кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Эремурус | Эремурус +Гүлбото | Чертополох | Чертополох + Гүлбото |
| 1 | Жыгач отун таарындысы | 8,37 | 8,78 | 7,66 | 8,67 | 7,03 |
| 2 | Саман | 7,45 | 7,68 | 6,65 | 7,50 | 6,44 |
| 3 | Жерге түшкөн жалбырактар | 6,10 | 6,25 | 5,14 | 6,08 | 5,12 |

Брикеттердин бекемдигинин бириктиргичтердин аралашмасынан жана престөөнүн басымынан көз карндылыгы изилденди.

9-сүрөттө жыгач отун таарындысы менен бириктиргичтердин аралашмасы - Эремурус жана Чертополохтун эмульсиясынан алынган брикеттердин бекемдигинин көз карандылыгы көрсөтүлгөн.




9-сүрөт. Жыгач отун таарындысынан жана шихтадагы Эремурус жана Чертополохтун эмульсиясынан бириктиргичтердин аралашмасынан алынган брикеттердин бекемдигинин көз карандылыгы:

1-Эремурус;

2- Эремурус +Гүлбото 10%;

3- Чертополох;

4- Чертополох +Гүлбото 10%.

Брикеттердин бекемдиги шихтадагы бириктиргичтердин аралаштырмасынын өсүшү менен жогорулайт. Бирок, мындай өсүш каныгуу касиеттине ээ. Брикеттердин бекемдигинин өсүшү Эремурустун эмульсиясынын 18-20% аралашмасында, ал эми Чертополохтун эмульсиясынын 22 – 24 % дан жогору аралашмасында басандайт.

Бекемдикке текшерүүдө алгачкы жаракалар брикеттердин чети боюнча пайда боло баштайт жана алардын анча маанилүү эмес ыдыроосу башталат: таарындыдан алынган брикеттерде 8,15 МПа басым учурунда, жалбырактардан алынган брикеттер үчүн 7,36 МПа басым учурунда, ал эми самандан алынган брикеттер үчүн 6,11 МПа басым учурунда. Жаракалардын пайда болгонуна карабастан брикеттер талкаланып кетишпейт. Бир аз кысылат жана формасын өзгөртпөйт. Мындай болушуна брикеттердин негизинин өтө сыйдаӊ болушу шарт түзөт, б.а. отун волокондору жана бириктиргичтерди жабышчаак кылган өрчүгөн бет беттинде гана болбостон бир топ тереӊ катмарларда да болот.

Эксперимент көрсөткөндөй негизги бириктиргичтерге гүлботону кошкондо бир тараптан алардын баштапкы бекемдиги жогорулайт, ал эми экинчи тараптан алардын морттугу күчөйт.

Брикеттердин бекемдигин алуу үчүн 5-7 МПа басым жетиштүү болот, ал эми жыгач отун калдыктарынан жасалган брикеттер үчүн шихтада 8-10% Эремурустун эмульсиясын кошуу жетиштүү, ал эми 10-15% Чертополох эмульсиясы кошулат. Бул көмүр брикеттерине караганда дээрлик 2 эсе аз дегенди билдирет.

Биз тараптан отун калдыктарынан алынган брикеттердин сууну сиӊириши жана нымга туруктуулугу да изилденди. Жыгач отун калдыктарынын алынган брикеттердин сууну сиӊириши 3-таблицада көрсөтүлгөн.

3-Таблица. Таарындыдан түрдүү бириктиргичтер менен алынган брикеттердин сууну сиӊирүүсү жана калдык бекемдиги.

| № пп | Бириктиргич | $W_{ср}$ % | $P_{ср}$ % |
|---|---|---|---|
| 1 | Эремурус | 59,4 | 34,8 |
| 2 | Эремурус +гүлбото | 53,4 | 24,0 |
| 3 | Чертополох | 62,0 | 30,9 |
| 4 | Чертополох +гүлбото | 54,0 | 23,05 |

Математикалык модел көмүрдөн алынган брикеттер үчүн колдонулган ыкма менен иштелип чыкты.

Эремурус менен жыгач отун таарындысынан алынган брикеттер үчүн жылуулук берүүсүнөн алынган регрессиялык теӊдемеси төмөндөгүдөй көрүнүшкө ээ:

$$Q=8{,}3145+0{,}0742x_1-0{,}1065x_2-0{,}0828x_3-0{,}0805x_1x_2-0{,}0338x_{13}+0{,}0055x_{23}+0{,}1313x_{123} \quad (4)$$

Бириктиргичтин мазмуну брикеттердин жылуулук берүүсүн жогорулатарын көрсөткөн брикеттердин бардык изилденген түрлөрү үчүн жылуулук берүү боюнча регрессиянын теӊдемесинин коэффициенттери эсептелинди. Гүлботонун мазмунун жогорулашы брикеттердин жылуулук берүүсүн төмөндөтөт.

Эремерус жанажыгач отун таарындысынан алынган брикеттердин бекемдиги үчүн регрессия теӊдемеси төмөндөгүдөй көрүнүштө болот:

$$P=7{,}112+1{,}312x_1+1{,}237x_2+1{,}087x_3+2{,}837x_1x_2+0{,}112x_{13}+0{,}027x_{23}+2{,}862x_{123} \quad (5)$$

Брикеттердин бышыктыгынын каралып жаткан факторлордун чоңдугунан көз карандылыгынын математикалык моделинин тиешелүү регрессия теңдемесин түзүүгө болот, калган башка брикеттердин түрлөрү үчүн регрессия теңдемесинин коэффициенттери эсептелинди.

Брикеттердин жылуулук берүүсүнө отун калдыктарынын мазмунунан сырткары Эремурус менен Чертополох эмульсиясынын бириктиргичтеринин аралашмасы да салымын кошот. $x_1$ фактору учурунда (шихтадагы бириктиргичтин аралашмасы) - коэффициенттери чоңураак болушат. Гүлбото топурагы тескерисинче брикеттердин жылуулугун төмөндөтөт. $x_2$ фактору учурунда (шихтадагы гүлботонун аралашмасы) - коэффициенттери тескери болушат.

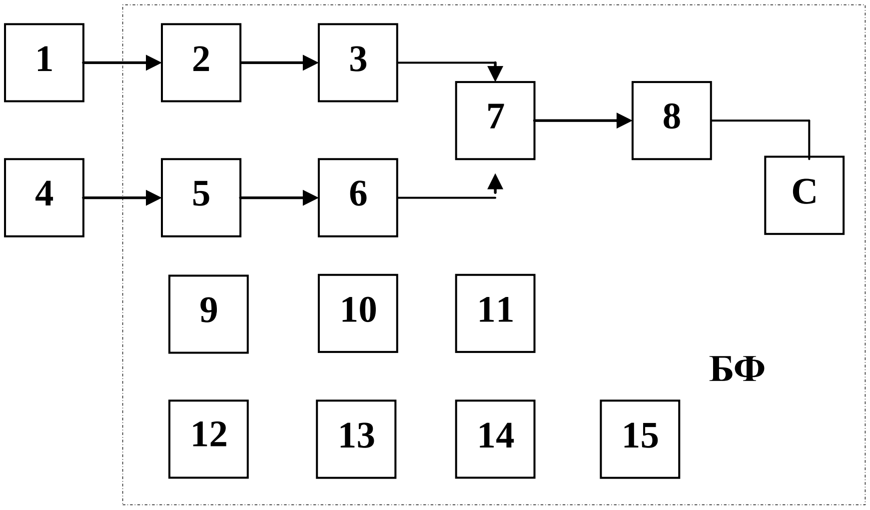
**Төртүнчү главада** (Иштелип чыккан катуу отундарды брикеттөө технологиясынын техника-экономикалык көрсөткүчтөрүн изилдөө)

Иштелип чыккан брикеттөө технологиясынын экономикалык изилдөөсүнүн жыйынтыктары келтирилди. Алардын салыштырма жана абсолюттук жылдык экономикалык эффективдүүлүгүнө баа берилди.

Биомассаны кайрадан иштетүүдөн алынган продукталардын жардамында катуу күйүүчү калдыктарды брикеттөөнүн техника-экономикалык схемасы түзүлдү.

Көмүр жана жыгач отун калдыктарын өсүмдүктөрдөн алынган бириктиргичтердин жардамында брикеттөөдөгү чыгымдар салттуу жол менен көмүрдү органикалык жана органикалык эмес бириктиргичтердин жардамындагы брикеттөөдөгү чыгымдардан айырмаланат. Жапайы өсүүчү өсүмдүктөрдү топтоо, алардан бириктиргичтерди алуу салттуу технологияга өзгөртүү алып келет. Мындан брикеттөөнүн экономикалык схемасы келип чыгат.

10-сүрөттө Эрумурус жана Чертополохтон алынган бириктиргичтердин жардамында көмүрлөрдү брикеттөөнүн биз тараптан иштелип чыккан технологиясы боюнча негизги чыгымдардын схемасы көрсөтүлгөн.




10-сүрөт. Көмүрлөрдү брикеттөөнүн негизги чыгымдарынын схемасы.

1-көмүрдүн майдасын керектөөгө кеткен чыгымдар; 2- көмүрдүн майдасын ташууга кеткен чыгым; 3- көмүрдүн майдасын даярдоого кеткен чыгым (талап кылынуучу фракцияга чейин майдалоо); 4-бириктиргичтерди топтого кеткен чыгым; 5-Бириктиргичтерди ташууга кеткен чыгым; 6-бириктиргичтерди даярдоодогу чыгым;7-шихтаны даярдоодогу чыгым; 8-Шихитаны престөө үчүн чыгым; 9-Фабриканын ичиндеги ташууга кеткен чыгымдар; 10-чон

чыгымдар(имарат, технологиялык жабдылыштар); 11-жабдылыштардын амортизациялык чыгымдары; 12- электр энергияга кеткен чыгымдар; 13-материалдардын чыгымы(суу, ГСМ ж.б.); 14-фабриканын өздүк чыгымдары; 15-айлык акыга кеткен чыгымдар; БФ-брикеттөө фабрикасы; С-склад.

Биз тараптан иштелип чыккан көмүр жана жыгач отун калдыктарын брикеттөө технологиясынын экономикалык эффективтүүлүгү изилденди.

Саатына 2 тонна брикет жасоочу толук комплектеги заводдук жабдылыштар үчүн эсептөөлөр жүргүзүлдү.

Иштелип чыккан көмүр жана отун калдыктарын брикеттөө технологиясынын салыштырма жана абсолюттук экономикалык эффективтүүлүгүнө баа берилди.

Бул учурда салыштырма экономикалык эффективдүүлүк брикеттердин көмүрдүн майдасынан алынган сортуна болгон катышы боюнча экономикалык эффективдүүлүгүн көрсөтөт. Мында брикеттердин экономикалык эффективдүүлүгүн Кыргызстандын башка каалаган кендеринин көмүрлөрү менен, же күйүү жылуулугу Кыргызстандын көмүрлөрүнөн айырмаланган башка өлкөлөрдүн көмүрлөрү менен салыштыруу мүмкүн.

Абсолюттук жана экономикалык эффективдүүлүк көмүрдүн майдасынын жоголуусун токтотуудан жана өлкөнүн отун-энергетика комплексине аларды күйүүчү отун катары кайтаруудан кандай эффект аларын көрсөтөт.

Мында кен казып алынуучу аймактардагы, ошондой эле ташуу жолдорунун айланасындагы жана көмүрдү сактоочу жайлардагы экологиялык абалдын жакшырышын эске алуу зарыл.

Брикеттерди өндүрүүдөгү салыштырма экономикалык эффект кийинки формула менен аныкталды:

$$Э_Г = Су \cdot Ny - З_б \cdot N_б \cdot (Q_у / Q_б); \qquad (6)$$

Мында, Су-катардагы көмүрдүн майдасы, көмүр кенинде 1 тонна көмүрдүн колдонуу үчүн алынган баасы (башкача айтканда мында ташуунун баасы да кошулган). Декабрь-январь айларындагы Сары Могол кенинин көмүрүнүн Ош шаарындагы базардагы баасы ( көмүр кенинен алынып келгенге чейинки жол акысы кошулуп Су=5000 сом);

Nу- катардагы колдонулган көмүрдүн жылдык көлөмү;

$З_б$–брикеттерди өндүрүүгө кеткен чыгымдар;

$N_б$- колдонулган брикеттердин жылдык көлөмү;

$Q_у$-катардагы көмүрдүн жылуулугу ($Q_у$ = 15,44 МДж/кг, $Q_б$ = 13,92 МДж/кг);

$Q_б$-брикеттердин жылуулук берүүсү.

1 тонна брикетти өндүрүүгө кеткен чыгымдар төмөнкү формула менен аныкталат:

$$З_б = [(С_{оф}/20) + А_г + N_б З_т]/N_б \qquad (7)$$

мында, $С_{оф}$-негизги фонддордун баштапкы баасы;

$А_г$-негизги фонддордун жылдык амортизациялык нормасы;

Т- негизги фонддордун кызматынын нормативдик жылдык мөөнөтү;

$З_Т$- 1тонна брикет чыгарууга кеткен чыгымдар.

1 тонна брикетти чыгарууга кеткен чыгымдар төмөнкү туюнтма менен аныкталды:

$$З_Т = Зоф + За + Зум + Зпум + Зсв + Зэ + З\ рм + Ззп \qquad (8)$$

Мында, Зоф-негизги фонддордун колдонуудагы чыгымдар;

За-негизги фонддордун амортизациялык чыгымдары;

Зум-көмүрдүн майдасын алуудагы чыгымдар;

Зпум- көмүрдүн майдасын ташып келүүдөгү чыгымдар;

Зсв-бириктиргичтерти топтоого, иштетүүгө жана даярдоого кеткен чыгымдар;

Зэ-электр энергиясы үчүн чыгымдар;

Зрм-материалдык чыгымдар (суу, майлоочу материалдар);

Ззп-жумушчулардын айлык акыларына кеткен чыгымдар (250 сом);

Зсф-социалдык фондго(21%) жумушчулардын айлык акыларынан чегерүүгө кеткен чыгымдар ($250 \cdot 0,21 = 52,5$ сом)

Негизги фонддордун кызматтык мөөнөтү көпчүлүк ушул сыяктуу учурлар үчүн 20 жылга барабар.

Мындан, негизги фонддордун жылдык амортизациялык чыгымдары алардын баштапкы наркынын 5% на барабар болот деп кабыл алынган.

Бир сменада (8 саат) болсо, жабдыктын техникалык мүнөздөмөсүнө ылайык 16 тонна брикет өндүрүлөт. Анда брикеттерди өндүрүүнүн жылдык көлөмү (бир календардык 260 жумуш күн бар деп алган учурда)

$$N_б = 16т \cdot 260\ күн = 4160\ тонна/жыл \qquad (9)$$

(8)- туюнтма боюнча 1 тонна брикетти өндүрүүгө кеткен чыгымдардын эсептелиши:

$$З_Т = Зоф + За + Зум + Зпум + Зсв + Зэ + З\ рм + Ззп = 3119,6\ сом. \qquad (10)$$

(2)-туютмага ылайык бир жумушчу сменада 16 тонна брикет өндүрүлгөн учурда иштелип чыккан брикеттөө технологиясынын салыштырма жылдык экономикалык эффективдүүлүгү төмөнкүнү түзөт:

$$Э_{го} = Су \cdot Nу – З_б \cdot N_б \frac{Q_М}{Q_Б},\ сом \qquad (11)$$

Брикеттерди өндүрүүдөгү абсолюттук экономикалык эффективдүүлүк Эга жоготууга учурап жаткан көмүрдүн майдасын өлкөбүздүн отун-энергетика комплексине тартылды деп аныкталат. Аны төмөнкү формула менен аныктайбыз:

$$Э_{га} = N_б \cdot (Q_у / Q_б) \cdot Су - З_{бг} N_б \qquad (12)$$

Мында $З_{бг}$-брикеттерди өндүрүүдөгү жылдык чыгымдар.

Мындан сырткары, көмүрдүн майдасынын айлана-чөйрөнү (аба жана жер) булгагандыгын токтотуудагы экономикалык эффектти эске алуу керектиги келип чыгат Ошондой эле абанын экологиялык жана санитардык абалы да жакшырат.

Көмүрдүн майдасынын Эремурус, Чертополох жана гүлбото менен аралашмасынан алынган бириктиргичтердин брикеттөө технологиясынын эсептелген салыштырма жана абсолюттук жылдык экономикалык эффективдүүлүгү 4-таблицада көрсөтүлгөн.

4-Таблица. Көмүрдүн майдасынын Эремурус, Чертополох жана гүлбото менен аралашмасынан алынган бириктиргичтердин брикеттөө технологиясынын эсептелген салыштырма жана абсолюттук жылдык экономикалык эффективдүүлүктөрү.

| № | Көмүр кендери | ЭЭ | Бириктиргичтер | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Эремурус | Эремурус +гүлбото | Чертополох | Чертополох +гүлбото |
| 1. | Сары Могол | Эжс | 4303496,12 | 2481900,54 | 3524504,43 | 1922016,23 |
| | | Эжа | 10044853,37 | 11568180,19 | 10503111,00 | 11941391,39 |
| 2. | Кожокелен | Эжс | 4275205,10 | 2490750,05 | 3178200,76 | 1632192,32 |
| | | Эжа | 10064522,52 | 11561590,48 | 10750696,03 | 12161813,74 |
| 3. | Сүлүктү | Эжс | 4631113,32 | 2495104,08 | 3682178,43 | 2145524,32 |
| | | Эжа | 9818462,35 | 11558348,46 | 10391327,00 | 11772803,50 |

Отун калдыктарын биомассаны кайрадан иштетүү продукталарынын жардамында брикеттөөдөгү экономикалык эффективдүүлүктөр изилденди жана алардын жыйынтыктары 5-таблицада берилди.

5-Таблица. Отун калдыктарын Эремурус, Чертополох жана гүлбото менен аралашмасынан алынган бириктиргичтердин брикеттөө технологиясынын эсептелген салыштырма жана абсолюттук жылдык экономикалык эффективдүүлүктөрү.

| № | Калдык түрү | ЭЭ | Бириктиргичтер | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Эремурус | Эремурус +гүлбото | Чертополох | Чертополох + гүлбото |
| 1. | Отун таарындысы | Эжс | 9358287,69 | 4753100,26 | 8926837,63 | 1907569,04 |
| | | Эжа | 6757737,001 | 9656972,743 | 7009312,223 | 11693758,02 |
| 2. | Буудай саманы | Эжс | 8762631,22 | 3923031,49 | 7955772,49 | 2859220,22 |
| | | Эжа | 7106118,739 | 10231291,05 | 7590368,739 | 10991147,21 |
| 3. | Жалбырак | Эжс | 8554213,97 | 2014323,13 | 7617842,09 | 1885531,74 |
| | | Эжа | 7229835,406 | 11613860,31 | 7797456,459 | 11710285,41 |

## Жыйынтыктар жана корутунду

Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча жыйынтыктарды жана корутундуну төмөндөгү көрүнүштө берүү мүмкүн:

1. Эремурус жан Чертополох жапайы өсүүчү өсүмдүктөрүнүн биомассасын кайрадан иштетүүдөн алынган бириктиргичтер, ошондой эле жергиликтүү минерал гүлбото менен алардын комбинацияларынан алынган бириктиргичтер көмүр майдасынан жана отун калдыктарынан канааттандырарлык жылуулук берүүчү жана бекем мүнөздөмөдөгү брикеттерди алууга өбөлгө түзөт;

2. Изилденген көмүр үчүн бир топ бекем брикеттерди оптималдуу алууга өбөлгө түзүүчү Эремурустун улпагынын эмульсиясынын оптималдуу аралашмасы 18-20% болуп саналат, Чертополохдин эмульсиясы 22–24%, ал эми отун калдыктарынан алынган брикеттер үчүн 8 - 10 жана 10 – 12%;

3. Бекемдик (бышыктык) - касиети боюнча Эремурустан алынган бириктиргичдин негизинде даярдалган брикеттер Чертополохтон алынган брикеттерге караганда чоң болот. Бул Эрумурустун эмульсиясында декстрин аралашмасынын көптүгүнө байланыштуу;

4. Салттуу органикалык бириктиргичтер - битум же май өндүрүшүнүн калдыктарынан алынган брикеттерге караганда Эремурус жана Чертополох продукталарын кайрадан иштетүүдөн алынган бириктиргичтер менен көмүр жана отун калдыктарынан жасалган брикеттердин бекемдиги, жылуулук берүүсү жана сууга туруктуулугу бир аз начарыраак болот;

5. Гүлботону жардамчы бириктиргич катары колдонуу негизги бириктирүүчү Эремурус жана Чертополохтун эмульсиясын 10% чейин үнөмдөйт, ошол эле брикеттердин жылуулук берүүсүн 3 - 5%га начарлатат;

6. Жыгач отун калдыктарынан алынган брикеттер көмүр брикеттерине караганда бир кыйла бекемдикке ээ болот. 35,5 МПа га чейинки жүккө да талкаланбай, баштапкы формасын өзгөртпөстөн туруштук бере алат. Биринчи бөлүнүп жарылуулар 8,15 МПа басымда отун таарындысынан, 7,36 МПа басымда жалбырактардан, ал эми 6,11 МПа басымда самандан алынган брикеттердин чекелеринде пайда болот;

7. Алынган көмүр майдасын жана жыгач отун калдыктарын брикеттөө процессининин математикалык модели брикеттерди алуудагы физика-механикалык механизмдерин аныктоого жана брикеттөө технологиясынын компоненттеринин оптималдуу сандагы катышын табууга жардам берет;

8. Иштелип чыккан жергиликтүү жапайы өсүүчү өсүмдүктөр Эремурус жана Чертополохтон алынган бириктиргичтин жардамында көмүр майдасын жана отун калдыктарын брикеттөө технологиясы азыркы учурда жоготууга дуушар болуп жаткан көмүр майдасы менен отун калдыктарын өлкөбүздүн энергетика-комплекстериндеги мештерде отун катары пайдаланууга чоң жардам берет, ошону менен катар көп миллиондогон салыштырма жана абсолюттук экономикалык эффект алып келет. Ошондой эле көмүр казып алуучу жерлерде, аны ташуу жана сактоочу жайларда экологиялык абалды жакшыртууга өбөлгө түзөт;

9. Чертополохтон бириктиргичти алууда чийки зат катары колдонуу жайыттарды тазалоо жана тоют чөптөрүнө аянттарды бошотуу эле эмес, жайыттардын түшүмдүүлүгүн да арттырат;

10. Иштелип чыккан технологияны өндүрүштүк масштабта колдонуу үчүн Эремурус жана Чертополохту өндүрүштүк масштабта өстүрүү керек. Ал үчүн Эремурусту өстүрүү аймагын кеңейтүү боюнча комплекстүү иштерди жүргүзүү зарыл. Ошондой эле бириктиргичтердин стабилдүү чийки зат базасын түзүү үчүн аны искусство жолу менен өндүрүү боюнча иштерди алып баруу керек;

11. Брикеттерди жасоо процессиндеги жүргүзүлүүчү физика-химиялык процесстер дагы конденсацияланган абалдын физикасы мыйзамдарына баш ийишет.

## Диссертациялык жумуш боюнча илимий макалалардын тизмеси


1. **Адылов, Ч.А.** Расчет и испытание устройства для сжигания низкосортного угля. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, А.А. Бадалов, Ч.А. Адылов Ч.А./Материалы Международной научно-технической конференции «Современные проблемы и пути нефтегазового потенциала недр» 22-октября, 2012г., ТашГТУ, г. Ташкент, ч.2, 197 с., - С. 139-141.
2. **Адылов, Ч.А.** Оптимизация технологии окускования низкосортных углей Кыргызстана с неорганическими связующими методом математического планирования эксперимента. [Текст] / Т.Дж. Джолдошева, Г.А. Калдыбаева, Ч.А. Адылов // VI межд. Научно-методич. конф. «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке», посвященное 85-летию КазНПУ им.Абая, Алматы, 25-26 октября 2013. 198с. -С 48-52.
3. **Адылов, Ч.А.** Разработка технологии брикетирования угольной мелочи с помощью продуктов переработки биомассы. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов. Наука. Образование. Техника. -2015. -№ 1. –С 161-169.
4. **Адылов, Ч.А.** Разработка технологии брикетирования угля со связующими из растительного сырья. [Текст] / А.И. Исманжанов**,** Т.Дж. Джолдошева, Адылов Ч.А. Инновации в жизнь. -2015, -№2(13). –С 5-11. Россия, г. Новосибирск)
5. **Адылов, Ч.А.** Разработка технологии брикетирования угольной мелочи с бентонитовой глиной и Эремурусом [Текст] / Ч.А. Адылов. Наука. Образование. Техника. -2015. -№ 3-4. –С 53-54.
6. **Адылов, Ч.А.** Повышение влагоустойчивости угольных брикетов с помощью методов математического планирования эксперимента. [Текст] / Ч.А. Адылов. Наука. Образование. Техника. -2016. -№ 1, - С. 22-25.
7. **Адылов, Ч.А.** Разработка технологии брикетирования угольной мелочи с продуктами переработки биомассы эремуруса. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов. Вестник КРСУ. -2016. том 16, -№5. –С 143-145.
8. **Адылов, Ч.А.** Оптимизация технологии брикетирования углей с продуктами переработки биомассы методом математического планирования

эксперимента. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов. Наука.Образование.Техника. -2016.-№ 1,-С5-10.

9. **Адылов, Ч.А.** Разработка технологии брикетирования угольной мелочи с продуктами переработки биомассы чертополоха. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Приоритетные направления развития науки и образования». Чебоксары -2016. Изд-во «Максимум» 439 с., -С 245-25.

10. **Адылов, Ч.А.** Брикетирование угольной мелочи со связующими эремуруса и чертополоха. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИЯ-2016». ТашГТУ «IQTISOD-MOLIYA, -2016.» -319с. –С 20-22.

11. **Адылов, Ч.А.** Разработка технологии брикетирования угольной мелочи с помощью продуктов переработки Чертополоха и Эремуруса. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж Джолдошева, Ч.А. Адылов // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування україни. Серія"техніка та енергетика АПК" Київ– 2016, Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, с., -С 37-45.

12. **Адылов, Ч.А.** Экономические аспекты брикетирования углей с помощью связующих растительного происхождения. [Текст] / А.И. Исманжанов, Т.Дж. Джолдошева, Ч.А. Адылов. Вестник, ОшГУ. -2016. -№4. -214с. –С 27-34.

13. **Адылов, Ч.А.** Экономические аспекты брикетирования углей с помощью связующих растительного происхождения. [Текст] / Ч.А. Адылов. Наука. Образование. Техника. -2017. -№ 1. –С 14-18.

# РЕЗЮМЕ

диссертации Адылова Чыныбека Абдижалиловича «Утилизация отходов твердого топлива с помощью продуктов переработки биомассы», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

***Ключевые слова:*** угольная мелочь, отходы древесины, биомасса, связующее, конденсированное состояние, дисперсная фаза, дисперсная среда, силы Ван – дер – Ваальса, адгезия, адсорбция, брикеты, механическая прочность, водоустойчивость, теплотворность, экономическая эффективность.

***Обьект исследования:*** брикеты из угольной мелочи и отходов древесины.

***Целью диссертационной работы*** является разработка научно обоснованной промышленной технологии брикетирования низкосортной угольной мелочи и отходов древесины с помощью связующих, получаемых из местного дикорастущего растительного сырья.

***Методы исследования:*** экспериментальные и теоретические.

***Полученные результаты и их новизна:***

- разработана научно обоснованная промышленная технология брикетирования низкосортной угольной мелочи и древесных отходов с помощью связующих, получаемых из местной дикорастущей растительности;
- выявлены закономерности зависимости механических, теплотворных и других свойств брикетов от параметров угля, связующего и технологического процесса брикетирования;
- получены математические модели типа «состав – свойство», позволяющие оптимизировать количественный состав сырья, параметры технологического процесса брикетирования для получения брикетов с наилучшими теплотворными и прочностными характеристиками.

***Практическая значимость полученных результатов:*** разработанная технология позволяет вовлечь огромное количество теряемой угольной мелочи и отходов древесины в топливно – энергетический баланс страны.

***Степень внедрения и экономическая эффективность результатов работы:*** полученные по разработанной технологии угольные брикеты использованы рядом малых предприятий и фермерскими хозяйствами юга Кыргызстана в качестве котельного топлива с реальными экономическими эффектами. Результаты работы также внедрены в учебный процесс в Кыргызско – Узбекском университете.

***Область применения:*** топливно – промышленный комплекс.

Адылов Чыныбек Абдижалиловичтин 01.04.07 – «Конденсацияланган абалдын физикасы» адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты даражасына ээ болуу үчүн «Катуу күйүүчү заттардын калдыктарын биомассаларды кайра иштетүүдөн алынган продукталардын жардамы менен утилизациялоо » темасына жазылган диссертациясынын

# РЕЗЮМЕСИ

***Негизги сөздөр:*** көмүрдүн майдасы, жыгач отундарынын калдыктары, биомасса, бириктиргичтер, конденсацияланган абал, дисперстик фаза, дисперстик чөйрө, Вандер-Ваальс күчү, адгезия, адсорбция, брикеттер, механикалык бекемдик, сууга туруктуулугу, жылуулук берүүчүлүк, экономикалык пайдалуулугу.

***Изилдөөнүн обьектиси:*** көмүрдүн майдасынан жана жыгач отун калдыктарынан алынган брикеттер.

***Диссертациялык иштин максаты:*** Төмөнкү сапаттагы көмүр майдасынан жана жыгач отундарынын калдыктарынан жергиликтүү жерде өскөн жапайы өсүмдүктөрдөн алынган бириктиргичтердин жардамында илимий жактан негизделген брикеттөөнүн өндүрүштүк технологиясын иштеп чыгуу.

***Изилдөө усулдары:*** Эксперименталдык жана теориялык.

***Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы:***

- төмөнкү сапаттагы көмүр майдасынан жана жыгач отундарынын калдыктарынан жергиликтүү жерде өскөн жапайы өсүмдүктөрдөн алынган бириктиртиргичтердин жардамында илимий жактан негизделген брикеттөөнүн өндүрүштүк технологиясы иштелип чыгылды;
- брикеттердин механикалык, жылуулук берүүчүлүк жана башка касиеттеринин көмүрдүн көрсөткүчтөрүнөн, бириктиргичтен жана брикеттирлөөнүн технологиялык процессинен көз карандылыгынын закон ченемдүүлүктөрү аныкталды;
- жогорку жылуулук берүүчү жана бекем брикеттерди алуу үчүн технологиялык процесстеги брикеттөөнүн көрсөткүчтөрү, чийки заттын сандык түзүмүн оптимизациялоочу «курам-касиет» түрүндөгү математикалык модели алынды.

***Алынган натыйжалардын практикалык баалуулугу:*** Иштелип чыккан технология өлкөнүн энергетикалык балансына иштетилбей жоголуп жаткан көптөгөн сандагы көмүр майдаларын жана жыгач отун калдыктарын кайтарып берет.

***Алынган натыйжалардын колдонуу даражасы жана экономикалык эффективдүүлүгү:*** Иштелип чыккан технология менен алынган көмүр брикеттери түштүк Кыргызстандагы чакан ишканалардын жана фермердик чарбалардын мештеринде отун катары жогорку экономикалык пайдалуулугу менен колдонулду. Иштин жыйынтыктары Кыргыз-Өзбек университетинин окуу жараянына киргизилген.

***Колдонуу тармагы:*** Отун-өндүрүштүк комплекси

## SUMMARY

dissertations Adylov Chynybek Abdizhalylovich "Utilization of solid fuel waste with the help of biomass processing products", for the degree of Candidate of Technical Sciences in specialty 01.04.07 - Condensed matter physics.

***Key words:*** coal fines, wood waste, biomass, binder, condensed state, dispersed phase, dispersed medium, Van der Waals forces, adhesion, adsorption, briquettes, mechanical strength, water resistance, calorific value, economic efficiency.

***Object of research***: briquettes from coal fines and wood waste.

The aim of the thesis is to develop a scientifically based industrial technology for briquetting low-grade coal fines and wood waste with the help of binders obtained from local wild - growing plant raw materials.

***Research methods****:* experimental and theoretical.

***The results obtained and their novelty:***

-the scientifically grounded industrial technology of briquetting low-grade coal fines and wood waste with the help of binders obtained from local wild vegetation is developed;

- regularities of dependence of mechanical, calorific and other properties of briquettes on parameters of coal, binder and technological process of briquetting are revealed;

- mathematical models of the "composition-property" type are obtained, which allow to optimize the quantitative composition of raw materials, the parameters of the briquetting process for obtaining briquettes with the best calorific and strength characteristics.

***Practical significance of the obtained results*****:** the developed technology allows to involve a huge amount of lost coal fines and wood waste in the fuel and energy balance of the country.

***Degree of implementation and cost-effectiveness* of the results of work**: Coal briquettes obtained by the developed technology were used by a number of small enterprises and farms in the south of Kyrgyzstan as a fuel with real economic effects. The results of the work are also introduced into the educational process at the Kyrgyz-Uzbek University.

***Field of application:*** Fuel and industrial complex.

Басмага уруксат берилди 13.10.2017
Офсеттик кагаз. Формат 60х84. Көлөмү 1,5 б.т.
Тираж 30. Заказ №24

---

Кыргыз-Өзбек университетинин басмаканасы
Ош ш., Г. Айтиев к. 27