

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
“ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ЁҒОЧСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” КАФЕДРАСИ

Ёқилги брикети ишлаб чиқариш технологияси бўйича илмий изланиш

мавзусидаги
илмий-тадқиқот битирув малака иши учун

ТУШУНТИРИШ ЁЗУВИ

Кафедра мудири: _____ доц. Муродов М.М.
(имзо) (сана) (Фамилияси, исми, шарифи)

Илмий-тадқиқот битирув
малака иши раҳбари: _____ доц. Хабибуллаев Р.А.
(имзо) (сана) (Фамилияси, исми, шарифи)

Маслаҳатчилар:
Экспериментал қисм _____ доц. Маҳсудов Й.М.

Битирувчи: _____ **Мардонов Асрор Хасанович**
(имзо) (Фамилияси, исми, шарифи)

Тошкент – 2012 йил

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАҲСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
“ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ЁҒОЧСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” КАФЕДРАСИ

**МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ
УЧУН ТОПШИРИҚ**

Талаба *Мардонов Асрор Хасанович*

1. Малакавий битирув ишини мавзуси: *Ёқилғи брикети ишлаб чиқариш технологияси бўйича илмий изланиш*

Мавзу институт ректорининг 2012 йил «___» _____даги _____сонли буйруғи билан тасдиқланган

2. Тайёр малакавий битирув ишини топшириш муддати 2012 йил 26 май.

3. Малакавий битирув иши учун дастлабки маълумотлар: *Ёқилғи брикетлари ишлаб чиқариш технологиясига оид маълумотлар, “ARK-SERVIS” ХК томонидан ишлаб чиқарилган ёқилғи брикетлари.*

4. Малакавий битирув ишининг таркиби: *Кириш; 1. Адабий шарҳ; 2. Экспериментлар методикаси; 3. Тажриба натижалари таҳлили; Хулоса; Фойдаланилган адабиётлар руйхати.*

5. Компьютер дастурларидан фойдаланиб бажариладиган иш турлари ва ҳажми: *График чизмалар (MS Word, Adobe Flash, AutoCad график редакторлари)*

6. График материал таркиби: *Тажриба натижаларини акс эттирувчи жадваллар, графиклар ва расмлар акс эттирилган слайдлар (5-6 та)*

7. Малакавий битирув иши қисмлари бўйича маслаҳатчилар:
Экспериментал қисм – доц. Маҳсудов Й.М.

Топшириқ 2012 йил «___» _____да берилди.

Тасдиқлайман: Кафедра мудири _____ доц. Муродов М.М.

Малакавий битирув иши раҳбари : _____ доц. Хабибуллаев Р.А.

Топшириқни қабул қилдим: _____ Мардонов А.Х.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
1-БОБ. АДАБИЙ ШАРХ	9
1.1. Ёқилғи брикетларининг турлари	9
1.2. Ёқилғи брикетлари учун хом ашё ва материаллар	16
1.3. Ёқилғи брикетларининг асосий характеристикалари.....	24
1.4. Ёқилғи брикетлари учун ёғоч хом ашёсини тайёрлаш	27
1.5. Ёқилғи брикетларини тайёрлаш технологияси	33
1.6. Брикетловчи ускуналар	36
2-БОБ. ЭКСПЕРИМЕНТЛАР МЕТОДИКАСИ	46
2.1. Ёқилғи брикетларини синаш методикаси.....	46
2.2. Брикетларни ишлаб чиқариш жараёнида синовларни ўтказиш методикаси	52
3-БОБ. ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ТАҲЛИЛИ	55
3.1. Ёқилғи брикетларининг хусусиятларини аниқлаш натижалари	55
3.2. Ёқилғи брикетларин ишлаб чиқариш бўйича ўтказилган тажриба натижалари.....	57
ХУЛОСАЛАР	60
АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	61

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги.

Президентимиз И.А.Каримов 2012 йилнинг 19 январида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йилнинг асосий ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган мажлисида ўтган йил натижаларига атрофлича тўхталиб, жорий йил вазифаларини аниқ-равшан белгилаб бердилар [1].

Юртимизда жаҳон молиявий инқирозининг салбий таъсирларига қарши кўрилаётган чора-тадбирлар самарадорлиги Халқаро валюта жамғармаси, Жаҳон банки, Осиё тараққиёт банки сингари нуфузли халқаро молиявий ва иқтисодий институтлар томонидан юқори баҳоланмоқда. Жумладан, Халқаро валюта жамғармасининг 2011 йил ноябр ойида мамлакатимизга келган миссиясининг баёнотида Ўзбекистон изчил ўсишга эришгани ва глобал молиявий инқирозга қарши муваффақиятли чоралар кўраётгани қайд этилди, шунингдек, ўрта муддатли истиқболда иқтисодий ўсишнинг юқори суръатлари сақланиб қолиши ҳақида ижобий прогноз билдирилди.

Президентимиз маърузасида 2012 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг қуйидаги энг муҳим устувор вазифа ва йўналишлари белгилаб берилди:

биринчидан, юқори ва изчил ўсиш суръатларини сақлаш, макроиқтисодий барқарорликни янада мустаҳкамлаш;

иккинчидан, иқтисодиётининг рақобатдошлигини ошириш бўйича дастур тайёрлаш ва уни амалга ошириш;

учинчидан, хизматлар соҳасини жадал ривожлантириш;

тўртинчидан, транспорт ва муҳандислик-коммуникация инфратузилмасини жадал ривожлантириш;

бешинчидан, қишлоқ жойларда намунавий лойиҳалар асосида хусусий уй-жойларни қуриш бўйича дастурни амалга ошириш;

олтинчидан, аҳоли бандлигини таъминлаш ва янги иш ўринларини ташкил қилиш муаммосини ҳал этиш;

еттинчидан, “Мустаҳкам оила йили” давлат дастурини ҳаётга татбиқ этиш.

Республикамизда ҳар йили белгиланган мақсадларга эришиш бўйича дастурий чора-тадбирларни амалга ошириш, шу жумладан, жамиятнинг маънавий асосларини янада мустаҳкамлашда оиланинг ўрни ва таъсирини ошириш, ҳар бир оиланинг моддий фаровонлигини ошириш орқали халқ фаровонлигини юксалтириш масалаларига алоҳида эътибор қаратилиб келинмоқда [2,3].

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг 2010 йил 12-ноябрдаги қўшма мажлисидаги маърузасида 2008-2010 йилларда, яъни дунёнинг аксарият мамлакатларида жаҳон молиявий инқирози сабабли иқтисодий ўсиш суръатлари сезиларли равишда тушиб кетган, ишлаб чиқариш пасайган бир вақтда Ўзбекистонда ялпи ички маҳсулотнинг ўсиш суръатлари 2008 йилда 9 фоизни, 2009 йилда 8,1 фоизни ташкил этгани, 2010 йилда бу кўрсаткич 8,5 фоизга етиши кутилаётгани, келгуси 2011 йилда эса 8,3 фоиз даражасида бўлиши белгилаб берилаётгани таъкидлаб ўтилган [3].

Ҳозирги кунга келиб бу кўрсаткичлар ундан ҳам ошиб кетди. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози шароитида бундай кўрсаткичларга эришиш юксак малакали мутахассисларимиз тараққиётимиз омили эканлигидан далолат бермоқда [1,2].

Ҳозирги кунда Республикамизда энерги манбаларига бўлган эҳтиёж жуда катта. Айниқса, металлургия корхоналарида рангли металлларни эритиш, озиқ-овқат саноатида шарбатларни тозалаш ва қандни рафинациялаш, Республикамизнинг узоқ туман ва қишлоқлари аҳолисини

қишнинг совуқ кунларида иссиқлик билан таъминлаш ҳозирги кундаги долзарб масалалардан биридир.

Сўнги йилларда бутун дунёда, айниқса қиш қаттиқ келадиган ўрмонзорлари кўп бўлган давлатларда – Канада, Америка, Россия, Украина, Беларус ва Европа давлатларида ёқилғи брикетлари ишлаб чиқариш тобора жадаллашиб бормоқда. Ёқилғи брикетига бўлган талабни қуйидаги кичик бир мисол билан тушунтириш мумкин: намлиги 20% бўлган оқ қайин ёғочининг иссиқлик бериш қуввати 3,6 Мкал/кг га тенг, унинг зичлиги 550 кг/м³ ни ташкил этади. Ёқилғи брикетининг бир килограмми эса 4,5 Мкал иссиқлик беради, унинг зичлиги 1200 кг/м³ га тенг. Бу ўз навбатида 1 м³ ёқилғи брикетининг иссиқлиги 2,7 м³ оқ қайин ёғочининг иссиқлигини беради, деган хулосага олиб келади.

Таққослаш учун яна мисоллар келтирамиз. Турли материаллар турлича иссиқлик беради, масалан, табиий намликдаги ўтин – 1,5 Мкал/кг, қуруқ ўтин – 2,16-2,6 Мкал/кг, қўнғир кўмир – 3,91 Мкал/кг, ёғоч чиқиндилари асосидаги брикет – 4-4,5 Мкал/кг, қора кўмир – 4,9 Мкал/кг.

Республикамизда қанчадан-қанча дарахт шохлари фойдаланилмасдан ёқиб юборилади, бир йиллик ўсимликлар пояси далаларда қолиб кетади, ёки улар ҳам ёқиб юборилади. Агар улар ёқилғи сифатида ишлатилганда ҳам кам иссиқлик беради, чунки улар сочилган, зичлиги кам ҳолатда бўлади.

Ёқилғи брикети ишлаб чиқариш нафақат органик моддаларнинг иссиқлигидан самарали фойдаланиш имкониятини беради, балки уларни бекорга ёққанда ҳосил бўладиган турли заҳарли газларнинг ҳосил бўлишининг олдини олади. Ёқилғи брикети ёнганда эса заҳарли газлар ҳосил бўлмайди.

Юқорида таъкидланганларнинг ҳаммаси Ўзбекистон Республикасида турли ёғоч ва бир йиллик ўсимликлар пояларидан самарали фойдаланиш лозимлигини кўрсатади. Келажакда сайёрамизда нефть, газ, кўмир, мазут каби табиий ёқилғи заҳиралари бориб-бориб тугайди. Шу сабабли бу масалан

нафақат Республикамиз учун балки, бутун дунё учун муҳим аҳамиятга молик бўлган муаммолардан биридир.

Тадқиқотларнинг мақсад ва вазифалари. Тадқиқотларнинг мақсади - маҳаллий хом ашёлар асосида юқори иссиқлик берадиган ёқилғи брикетлари ишлаб чиқариш технологиясини тадқиқ қилишдир.

Илмий изланишларнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

- илмий-техник адабиётларни ўрганиш ва олинган маълумотларни давлат стандартлари ва техник шартларда ёғочли пресс-массаларга қўйилган талаблар билан таққослаш;

- ёқилғи брикетларини ишлаб чиқариш, унинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар методикасини ўрганиш;

- ёқилғи брикетларини ишлаб чиқариш, унинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар ўтказиш.

Ишнинг илмий янгилиги. Мазкур малакавий битирув ишида Ўзбекистон Республикасида ишлатиладиган ёки ишлаб чиқариладиган маҳаллий ёғочли хом ашёлардан фойдаланган ҳолда ёқилғи брикетлари ишлаб чиқиш усуллари ўрганилган.

Ишнинг апробацияси.

Мазкур муаммо бўйича Тошкент кимё-технология институтида ҳар йили ўтказиладиган анъанавий «Умидли кимёгарлар – 2012» Тошкент кимё-технология институтининг ёш олимлари: докторант, аспирант, илмий ходим, магистратура ва бакалаврият талабаларининг ХХІ илмий-техникавий анжуманида иштирок этилган.

1. Ёқилғи брикетининг хусусиятларини ўрганиш. Мардонов А.Х., Поянов Б.Ш., Хабибуллаев Р.А. «Умидли кимёгарлар – 2012» Тошкент кимё-технология институтининг ёш олимлари: докторант, аспирант, илмий ходим, магистратура ва бакалаврият талабаларининг ХХІ илмий-техникавий анжумани мақолалари тўплами. Том I, Тошкент 2012, ТКТИ, 197-198 б.

Малакавий битирув ишининг тузилиши ва ҳажми. Малакавий битирув иши ёзма матндаги 72 бетда расмийлаштирилган бўлиб, кириш, учта боб, хулосалар, адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Кириш қисмида мавзунинг долзарблиги, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, ишнинг илмий янгилиги, ишнинг апробация қилиниши ёритилган. Малакавий битирув ишининг 1-бобида ёқилғи брикети ишлаб чиқаришнинг ҳозирги ҳолати акс эттирилган. 2-бобда ёқилғи брикетини ишлаб чиқариш ва синашга қўйиладиган стандарт талаблар акс эттирилган. 3-бобда ёқилғи брикетини ишлаб чиқариш ва уни синаш бўйича амалга оширилган тажриба натижалари муҳокама қилинган.

Адабиётлар рўйхатида 34 та адабиёт келтирилган. Иловалар қисмида график материаллар ва мавзу бўйича чоп этилган илмий мақолаларнинг нусхалари келтирилган.

1-БОБ. АДАБИЙ ШАРҲ

1.1. Ёқилғи брикетларининг турлари

Ҳозирги кунда Республикамизда энергия манбаларига бўлган эҳтиёж жуда катта. Айниқса металлургия корхоналарида рангли металлларни эритиш, озиқ-овқат саноатида шарбатларни тозалаш ва қандни рафинатшия қилиш, Республикамизнинг узоқ туманлари ва қишлоқларида қишнинг совуқ кунларида иссиқлик билан таъминлаш ҳозирги куннинг долзарб масалаларидан биридир.

Ҳозирги кунда Европа мамлакатларида ўтин, кўмир, мазут каби ёқилғилар ўрнига ёқилғи брикетларидан фойдаланиш тобора оммалашиб бормоқда.

Шуниси эътиборлики, ҳар қандай ёғоч ўтин (масалан, тоғ терак, оқ қайин ва ҳ.к.) бир хил намликда, масса улушига нисбатан деярли бир хил хусусиятга эга бўлади. Иссиқлик беришидаги фарқ барча ёғочларда кўпи билан 3% гача бўлади. Бунинг сабаби, масалан, теракни зичлиги, қарағайни зичлигига қараганда анча паст, шу сабабли уларнинг ҳажмига қарабмас, балки массасига қараб баҳолаш керак. Намлиги 20% бўлган оқ қайин ёғочининг иссиқлик бериш қуввати 3600 Ккал/кг ни ташкил этади, унинг зичлиги 550 кг/м³. Ёқилғи брикетининг 1 килограмми 4,5 Мкал иссиқлик беради, бу тахминан 2,7 м³ оқ қайин ўтинининг иссиқлигига тўғри келади.

Одатда камерали куритишдан чиққан ўтинлар плёнкага ўраб қўйилиши тавсия этилади, акс ҳолда улар 1-2 ҳафтада яна аввалги ҳолатигача нам тортиб қолади. Янги қирқилган, яъни таркибида 50% дан ортиқ намлиги бўлган оқ қайиннинг иссиқлик бериши 1930 Ккал/кг ни, яъни 1 тонна ёқилғи брикети 4,5 Мкал иссиқлик беришини инобатга оладиган бўлсак у иссиқлик бериши жиҳатидан 4,24 тонна 50% намликдаги оқ қайиннинг ўрнини боса

олади. Умумий ҳисобда оладиган бўлсан нистаб 1,57:1 ни ташкил қилади, яъни брикет ёққанимизда 57% маблағ тежаб қолинади.

Ёқилғи брикетлари одатда цилиндрик ёки тўғри тўртбурчакли призма шаклга эга бўлиб, массаси 500 гр дан 2 кг гача бўлади.

Тўғри тўртбурчакли призма шаклидаги брикетлар RUF-брикетлар деб аталади. Бу ном брикет ишлаб чиқарувчи жиҳоз номидан олинган. RUF-брикетларнинг шакли худди ғиштга ўхшайди. Бу брикетлар гидравлик прессларда юқори босимда (300-400 бар) пресслаб чиқарилади.



1-расм. RUF – ёқилғи брикетлари (“ғиштлар”)

Ўлчамлари: узунлиги – 150 мм, эни – 100 мм, баландлиги – 60 мм.

Намлиги – 8-10%

Зичлиги – 1,1-1,2 г/см³.

Иссиқлик бериши – 4400 ккал/кг дан катта.

Кул миқдори – 1% дан кичик.

Битта кадоқда 12 дона брикет шаффоф плёнкага ўралган бўлади, оғирлиги 10 кг.

Юқори босим остида совуқ пресслаш усулида ишлаб чиқарилади.

Сақлаш муддати – 3 йилгача, пана жойда, ёғингарчиликлардан сақлаш керак. Нархи – тахминан 5000 рубл/тонна.

Ёқилғи сифатида ишлатиладиган яна бир брикет тури пеллет деб номланиб, у майда гранула шаклидаги сочилувчан ҳолатда ишлаб чиқарилади.



5-расм. Пеллетлар

Улар сочилувчан бўлганлиги учун печларга шнеклар ёки пневмотранспортлар ёрдамида киритилади. Ёқилғи брикетлари учун бундай қўшимча қурилмаларнинг кераги бўлмайди. Улар худди ўтинлар сингари қўл билан юкланади.



4-расм. NESTRO цилиндрик брикетлари.

Брикетларнинг яна бир тури - NESTRO цилиндрларидир. Сўнгги пайтларда цилиндрик брикетларни ҳажмини кичиклаштирилиб ҳаттоки

шайбалар кўринишида ҳам ишлаб чиқарилмоқда. Бу эса ўз навбатида брикетларни ҳам пеллетлар каби шнеклар ёки пневмотранспортлар ёрдамида юклаш имконини беради.

Уларнинг узунлиги 20-380 мм, диаметри 90 мм бўлади.

Намлиги – 8-10%

Зичлиги – 0,8-1,0 г/см³.

Иссиқлик бериши – 3900-4200 ккал/кг.

Кул миқдори – 1,5%

Ҳар хил қадоқланади. Совуқ пресслаш усулида ўртача босим остида ишлаб чиқарилади. Қуруқ хоналарда сақлаш тавсия этилади. Сақлаш муддати 1 йилгача.

Нархи – тахминан 5000 рубл/тонна.

Цилиндрик брикетлар кўпинча ўртаси радиал тешикли ёки тешиксиз қилиб ҳам ишлаб чиқарилади. Бундай брикетлар гидравлик прессларда ёки зарб билан прессловчи прессларда юқори босимда (400-600 бар) ишлаб чиқарилади. Бу иккала технологик жараённинг афзаллиги шундаки, ишлаб чиқаришда қўлланиладиган технологик асбоб-ускуналар арзон ва ишлаб чиқариладиган маҳсулот нархи ҳам паст бўлади. Уларнинг камчилиги эса бундай брикетлар намликка унчалик ҳам чидамли бўлмайди, шунингдек, улар механик таъсирларга ҳам чидамсиз. Бу уларни узоқ масофаларга ташишда ноқулайликлар пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Брикетларнинг яна бир тури бу 4 ёки 6 қиррали Пинкай-брикетлардир. Уларнинг ўртасида радиал тешик бўлади. Брикет механик шнекли прессларда юқори босимда (1000-1100 бар) прессланади. Прессланаётганда брикетларни сирти иссиқлик таъсирида қуяди ва қорайиб қолади.



2-расм. Pin-Кау брикетлари (“каламлар”)

Ўлчамлари: узунлиги – 250 мм, диаметри – 60-65 мм, тешигининг диаметри – 15-20 мм.

Намлиги – 8-10%

Зичлиги – 1,2-1,8 г/см³.

Иссиқлик бериши – 4400 ккал/кг дан катта.

Кул миқдори – 1% дан кам.

Олтингугурт миқдори – 0,1% дан кам.

Брикетдаги тешик ёнаётганда тортилиш ҳосил қилади, шу сабабли мажбурий шамоллатиш шарт бўлмайди. Бундай брикетларни тортилиши паст бўлган ўчоқларда ёқиш юқори самара беради.

Битта қадокда 12 дона брикет шаффоф плёнкага ўралган бўлади.

Шнекли иссиқ пресслаш усулида ишлаб чиқарилади.

Сақлаш муддати – 5 йилгача, хоҳлаган шароитда сақлаш мумкин.
Нархи – тахминан 6000 рубл/тонна.

Бундай брикетларнинг афзаллиги шундаки, улар механик таъсирларга ва намликларга чидамли. Бундай брикетлар юқори калория иссиқлик беради ва узоқ вақт ёнади. Камчилиги шундаки, улар ишлаб чиқаришда кўп меҳнат талаб қилади, бу технология юқори малакали мутахассисларни талаб қилади ва бу технологияда энергия кўп сарфланади. Бу ёғоч брикетларнинг иссиқлик бериш хусусияти 4,5-5 Кват/кг ни ташкил қилади. Бундай юқори иссиқлик бериш хусусиятига эришиш учун улар жуда зич қилиб прессланади ва намлик миқдори 10% дан кам бўлади.

Қарағай ёғочидан тайёрланган брикетлар таркибида смола кўп бўлганлиги учун улар япроқли дарахтлар ёғочидан тайёрланган брикетларга қараганда тез ёнади.

Брикетларнинг яна бир тури – бу 100% пўстлоқдан тайёрланган брикетдир. Улар деярли алангаланмасдан, чўғланиб ёнади, бу жараён 10-12 соат давом этади. Улар одатда доимий ва мунтазам иссиқлик олиш мақсадида ишлатилади.



3-расм. Брикетларнинг чўғланиб ва алангаланиб ёниш жараёни.

Брикетлар ишлаб чиқарилаётганда уларга ҳеч қандай боғловчи модда қўшилмайди, уларнинг мустаҳкамлигини ёғоч таркибидаги лигнин моддаси таъминлайди. Лигнин моддаси юқори босим ва температура таъсирида эриб ёғоч хужайраларини, толаларини бир-бирига боғлайди.

Ёқилғи брикетлари бошқа қаттиқ энергия манбаларига нисбатан қатор афзалликларга эга. Уларнинг бир килограми 4,5-5 Кват энергия беради бу ўтин, пеллет ва кўмирнинг иссиқлик беришига нисбатан анча юқори. Ёқилғи брикетларини қуритиш шарт эмас. Улар ёнганда кам тутун чиқаради, учқун сачратмайди яъни чатнамайди, улар узок вақт бир хилда иссиқлик бериб ёнади. Ёқилғи брикетларида кул миқдори кам бўлади (0,5-1%), улар охиригача тўлиқ ёнади. Уларни ташиш ва сақлаш ҳам осон, 1 м³ европолета 3-4 м³ ўтинга тенг. Брикетларни таннархи пеллетларникидан ҳам паст бўлади. Ёқилғи брикети ишлаб чиқариш пеллетга нисбатан осон, уларда қўлланиладиган жиҳозлар ҳам арзон бўлади. Брикетлар ёнганда атмосферага СО₂ газини бошқа қаттиқ ёқилғи турларига нисбатан кам чиқаради. Брикетларни сақлаш муддати анча узок бўлади, улар ўз-ўзидан алангаланиш ёки портлаш хусусиятига эга эмас.

Европада ёқилғи брикетларини ишлаб чиқариш йилдан-йилга кўпайиб бормоқда. Барча турдаги ёқилғиларда (кўмир, пеллет, ўтин, мазут ва ҳ.к.) ишлайдиган печлар ва ўчоқларда брикетларни ёқиш мумкин. Германияда ёқилғи брикетлари ишлаб чиқариш учун маҳсус стандарт DIN51-731 ишлаб чиқарилган. Мазкур стандарт талабларига кўра брикет таркибида ёғочдан бошқа ҳеч қандай модда бўлмаслиги шарт. Ҳозирги вақтда МДҲ давлатларида ҳам ёқилғи брикетлари кўплаб ишлаб чиқарилмоқда. Россияда ёқилғи брикетлари асосан экспорт учун ишлаб чиқарилмоқда. Беларусия ва Украинада эса брикетларни асосан ўзлари учун ишлаб чиқаришади. Ҳатто брикетлар автозаправкаларда ва гипермаркетларда ҳам сотилмоқда.

Ёқилғи брикетини кўмир билан таққослайдиган бўлсак, 1 кг кўмир 4920 Ккал иссиқлик беради, 1 кг ёқилғи брикети эса ундан сал камроқ, яъни

4291 Ккал иссиқлик беради. Брикет ёқиладиган ўчоқларнинг фойдали иш коэффициенти 51,83% ни ташкил этади, кўмир ёқиладиган ўчоқларники эса 46,55% ни ташкил этади. Демак, брикет ишлатилганда фойдали иш коэффициенти 5,28% га ошади. 1Гкал иссиқлик ишлаб чиқариш учун тошкўмидан 306,9 кг керак бўлса, ёқилғи брикетларидан 276,1 кг керак бўлади.

1.2. Ёқилғи брикетлари учун хом ашё ва материаллар

Прессланган материаллар ишлаб чиқариш учун хом ашёлар сифатида ҳар қандай ёғоч чиқиндилари, қишлоқ хўжалик чиқиндилари (шоли ва кунгабоқар шелухаси, маккажўхори пояси, қамиш, буғдой ва шоли сомонлари ва ҳ.к.) ишлатилиши мумкин. Брикетлар ишлаб чиқариш учун уларнинг намлиги 6-12% бўлиши керак.

Брикет ишлаб чиқариш учун ёғоч чиқиндиларининг намлигидан ташқари яна унинг заррачаларининг ўлчамларига ҳам катта эътибор қаратиш керак. Масалан, қипиқлар прессланганда энг сифатли брикет ва гранулаларни олиш мумкин. Брикет олишда заррачаларнинг ўлчамлари 1 мм дан ошмаслиги мақсадга мувофиқ (ўлчамлари 1-5 мм бўлган заррачаларнинг хиссаси 25% дан ошмаслиги зарур).

Маълумки, йирик ёғоч чиқиндилари ҳар хил ишлаб чиқариш турларида, ҳар хил ҳажмда ҳосил бўлади. Буни қуйидаги 1-жадвалдан кўриш мумкин.

Ёғоч чиқиндиларининг ишлаб чиқариш турлари бўйича фракцион таркиби

Ишлаб чиқариш тури	Ўйрик чиқиндилар, %	Қиринди, %	Қипиқ, %	Изоҳ
1. Уй қурилишида	15	20	5	
2. Паркет ишлаб чиқаришда	30-36	16-18	10-12	
3. Мебель ишлаб чиқаришда	14-15	12-13	7-8	0,8-0,9 (чанг), 2,8 (фанера қирқимлари)
4. Чанғи ишлаб чиқаришда	35-36	18	10-12 (чанг билан)	
5. Ёғоч тилишда ҳосил бўладиган чиқиндилар	18-21	-	10-13	
6. Шпала ишлаб чиқаришда	10-11 (тилишда), 1,6-1,8 (ходаларни бўлишда)	-	9-10	
7. Фанера ишлаб чиқариш чиқиндилари	35-48 (шпон бўлаклари), 2 (ходаларни текислаш)	-	0,5-3,5 (чанг билан)	31 (қаламлар)
8. Яшиқ таралар ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган чиқиндилар	32	-	16	

Дарахт қирқишда ҳосил бўладиган чиқиндилар:

- дарахтдаги диаметри 20 см дан катта бўлган кўзлар – 8-18% (ёғоч турига боғлиқ);
- кичик диаметрли ходалар (диаметри 6 см дан кичик) – 11%;
- тўнкалар – 3% гача (дарахт танасининг ҳажмига боғлиқ);
- тананинг синган қисмлари – 5-12 м³/га;
- дарахт новдалари – 12-15% (дарахтнинг ўсиш шароитларига, унинг ёшига ва ёғоч турига боғлиқ).

Юқорида келтирилган ёғоч чиқиндиларидан ёғоч қириндили плиталар, ёғочли пресс-массалар ва ёқилғи брикетлари ишлаб чиқаришда қўлланилиши мумкин.

Майдаланган ёғочга, ГОСТ 23246 бўйича пайраха, майда ёғоч чиқиндилари, қириндилар, қипиқлар, ёғоч чанги ва ёғоч уни киради.

Пресслаш учун энг қулай бўлган чиқиндилар – булар кипиқлардир. Шунинг учун ҳар қандай чиқиндини ишлатишдан олдин уни майдалаш зарур бўлади.

Шундай қилиб, прессланадиган хом ашёнинг намлиги 6-12% атрофида бўлиши лозим, заррачаларнинг ўлчамлари 0,5-1 мм (ўлчамлари 1-5 мм бўлган заррачаларнинг ҳиссаси 25% дан ошмаслиги керак).

Ёғоч чиқиндиларини қайта ишлашда асосий муаммолардан бири – бу уларнинг ҳажмини аниқлашдир. Ёғоч чиқиндилари зич ўлчамларда m^3 да 0,1 m^3 аниқликда ҳисобланади.

Думалоқ ёғочларнинг ҳажмини аниқлашда штабелнинг ўлчамлари (узунлиги, эни ва баландлиги) ёғоч билан тўлдирилиш коэффициентини K_T ҳам инобатга олиб аниқланади.

Думалоқ ёғоч учун ГОСТ 9462-88 бўйича K_T нинг қиймати қуйидагича бўлади:

- узунлиги 1-2 м бўлган думалоқ ёғочлар учун - 0,74 (пўстлоқ билан) ва 0,76-0,77 (пўстлоқсиз);
- узунлиги 1 м гача бўлган думалоқ ёғочлар учун – 0,76 (пўстлоқ билан) ва 0,78-0,79 (пўстлоқсиз).

Ишга яроқли горлиб ОСТ 13-28-74 бўйича K_T нинг қиймати қуйидагича бўлади:

- узунлиги 2 м гача бўлган горбиллар учун - 0,48 (пўстлоқ билан) ва 0,56 (пўстлоқсиз);

- узунлиги 2 м дан катта бўлган горбиллар учун – 0,43 (пўстлок билан) ва 0,5 (пўстлоксиз).

K_T нинг қиймати ўрмон дарахтларини қирқиш ва ёғочга ишлов беришда ТУ 13-539-80 бўйича қуйидагича бўлади.

2-жадвал

Тана ва ходани қирқишдаги чиқиндилар	0,40
Шохлар	0,12
Тана қисмининг сершоҳ, устки қисми	0,30
Горбил	0,56
Рейкалар	0,52
Горбил ва рейкалар аралашмаси	0,46
Шохлардан тозаланган кичик ўлчамли ёғоч	0,125
Кичик ўлчамли ходалар	0,65
Хлистларнинг синган қисмлари	0,25
Шохлар	0,25

K_T нинг қиймати ёғоч тилишдаги йирик чиқиндилар учун қуйидагича бўлади.

3-жадвал

Узунлиги, м	Қалинлиги, мм		
	15	20	25-30
1,0-1,2	0,30	0,30	0,30
1,5	0,5	0,61	0,63
- 1,8-2,2	-	0,69	0,72
2,5-2,7	-	0,73	0,74

K_T нинг қиймати фанера ишлаб чиқаришда қуйидагича бўлади.

- қаламлар – 0,72;
- йиртилган шпон – 0,45;
- фанера қирқимлари – 0,60;
- ёғоч чанги – 0,51;
- қириндилар – 0,13.

K_T нинг қиймати майдаланган ёғоч учун қуйидагича бўлади.

а) қипиқлар (ГОСТ 18320):

- истеъмолчига жўнатишдан олдин – 0,28;
- қипиқларни автотранспорт билан 5 км гача ташишда – 0,3;
- 5-50 км масофага ташишда – 0,34;
- 50-500 км масофага ташишда – 0,36;
- 500 км дан узоқ масофага темир йўл транспортида ташиш – 0,38;

б) ёғоч пўстлоғи:

- куритилган арча пўстлоғи – 0,324;
- нам ҳолатдаги арча пўстлоғи – 0,484;
- куритилган оқ қайин пўстлоғи – 0,256.

в) ёғоч пайрахаси (ГОСТ 15815):

- механик усулда истеъмолчига жўнатишдан олдин – 0,36;
- пневмотранспорт билан жўнатишдан олдин – 0,41;
- истеъмолчида механик юклагичда – 0,40;
- истеъмолчида пневматик юклагичда – 0,42;

Пайрахани темир йўл транспортида ташишда K_T нинг қиймати куйидагича бўлади:

- 200 км га ташишда (юклаш усули) – 0,38 (механик), 0,41 (пневматик);
- 200-650 км га ташишда - 0,39 (механик), 0,43 (пневматик);
- 650 км дан узоққа ташишда - 0,41 (механик), 0,43 (пневматик).

г) ўрмонда дарахт кесишда ҳосил бўладиган айрахалар (ТУ 13-735-83):

- пайраха ишлаб чиқарувчида – 0,35;
- 50 км га ташишда – 0,36;
- 50 км дан узоққа ташишда – 0,37;
- пайрахани пневмотранспорт билан ташишда – 0,43.

Ёғочнинг кимёвий таркиби, %

(Богомоллов Б.Д. ва Никитин Н.И. маълумотлари бўйича)

4-жадвал

Ёғоч тури	Целлюлоза	Лигнин	Гемицеллюлоза		Кул	Экстрактив моддалар	
			пентозан	гексозан		сувда эрийдиган	эфирда эрийдиган
Қарағай (сосна)	51,9	28,2	11,2	9,3	0,2	0,6	1,6
Арча (ель)	58,3	29	10,1	9,8	0,2	1,8	1,1
Тилоғоч (лиственница)	45,8	29,5	9,3	-	1,0	5,1	1,8
Оқ қарағай (пихта)	48,0	29,9	5,3	17,8	0,7	1,4	0,9
Кедр	50,0	30,1	8,6	11,8	0,1	1,5	2,4
Эман (дуб)	38,9	23,8	28,8	-	0,3	1,8	0,6
Қайин (бук)	42,2	20,8	29,3	7,6	0,5	0,6	0,5
Оқ қайин (береза)	46,8	21,2	32,9	-	0,4	1,5	3,0
Заранг (клён)	41,5	23,1	25,6	7,7	0,3	0,5	0,3
Тоғтерак (осина)	52,4	20,3	22,6	0,5	0,2	2,2	1,6

Ёғоч пўстлоғининг кимёвий таркиби, %

(Шарков В.И. ва Енсен В. маълумотлари бўйича)

5-жадвал

Компонентлар	Ёғоч тури					
	қарағай (сосна)		арча (ель)		оқ қайин (береза)	
	луб	пўст	луб	пўст	луб	пўст
Целлюлоза	18,2	16,4	23,2	14,3	18,5	3,4
Лигнин	17,1	43,6	15,6	27,4	20,3	1,3
Пентозанлар	12,1	6,8	9,7	7,1	20,2	1,1
Гексозанлар	16,3	6,0	9,3	7,7	-	-
Экстрактив моддалар	24,7	17,7	34,8	30,5	15,4	43,7

Брикетлар муайян намлик ва ўлчамларга эга бўлган ёғоч массаларидан боғловчи моддалар кўшилмасдан пресслаш усулида олинади.

Брикетлаш жараёнида боғловчи сифатида лигнин самара беради. Лигнин босим ва температура остида ёғоч хужайралари ичидан сиқилиб чиқади.

Нина баргли ёғочларда лигниннинг қиймати 28-34% ни ташкил этади, япроқли дарахтларда эса – 17-27% ни ташкил этади, ёғоч пўстлоғида 17-44% ни ташкил этади.

Лигнин - аморф полимер бўлиб ароматик табиатга эга бўлган мураккаб моддадир (полифенол), целлюлозага қараганда таркибида кўпроқ углерод ва камроқ кислородга эга. Лигниннинг ранги (оч-сарикдан то тўқ-жигаррангача) уни ёғочдан ажратиш олиш усулига боғлиқ. Лигниннинг зичлиги 1,25-1,45 г/см³.

Ёғочнинг элементар кимёвий таркиби деярли барча ёғоч турлари учун бир хил ҳисобланади:

- углерод – 49-50%;
- кислород – 43-44%;
- водород – 6%;
- азота (абсолют қуруқ ёғоч учун) – 0,1-0,3% атрофида.

Қуйида брикет ишлаб чиқаришнинг асосий параметрлари келтирилган.

Пресслаш – бу брикет ишлаб чиқаришдаги энг асосий жараён ҳисобланади, бунда ташқи юк ва температура таъсири остида сочилма материалларни зичлаш жараёнидир.

Прессланаётган масса қаттиқ жисмлардан, хаво ва намликдан иборат бўлади. Уларнинг ўзаро нисбати олинаётган брикетнинг зичлашишини белгилайди. Шу билан бирга брикетнинг мустаҳкамлиги ҳам яхшиланиб боради.

Мустаҳкам ва зич брикет олишда энг асосий факторлар – босим, намлик ва заррачаларнинг ўлчамлари, пресслаш температураси ва вақти ҳисобланади.

Босим ошиши билан ва намлик камайиши билан брикетларнинг зичлиги ошиб боради. Масалан, брикетларнинг намлиги 15% бўлганда ёки пўстлоқнинг намлиги 10% бўлганда брикетлар тез ёрилиб, бузилиб, сочилиб кетади.

Заррачаларнинг ўлчамлари 2 мм дан кичик бўлса, брикетларнинг зичлиги юқори бўлади. Агар заррачаларнинг ўлчамлари 5 мм дан юқори бўлса брикетнинг зичлигининг камайиши кузатилади. Шу билан бирга унинг мустаҳкамлиги ҳам унчалик юқори бўлмайди.

Иссиқ ёғоч массасини пресс-қолипларда пресслаш жараёнида намунанинг ички қисмида маълум миқдорда намлик мавжуд бўлади. Агар пресснинг босимини дарров тўхтатиб, брикетларни пресс-қолипдан ажратадиган бўлсак, буғнинг ички босими туфайли ва заррачаларнинг бири-бирини итариб кўрсатадиган қайишқоқлиги туфайли брикетнинг ҳажми тез ортади ва унда ёрилишлар пайдо бўлади. Бу эса брикетнинг бузилишига олиб келади. Шу сабабли брикетлар пресслаб бўлинганидан кейин маълум муддат давомида босим остида пресс-формада ушлаб турилиши зарур.

Брикетнинг мустаҳкамлигига температура режими ҳам таъсир кўрсатади. Прессланадиган материалнинг температураси қанчалик юқори бўлса, уни пресслаш учун шунчалик кам куч сарф бўлади. Бунинг сабаби шундаки, температура ошиши билан материалнинг пластиклиги ҳам ошиб боради, яъни ёғоч заррачалари орасидаги ва матрица каналлари орасидаги ишқаланиш кучлари камайиб боради.

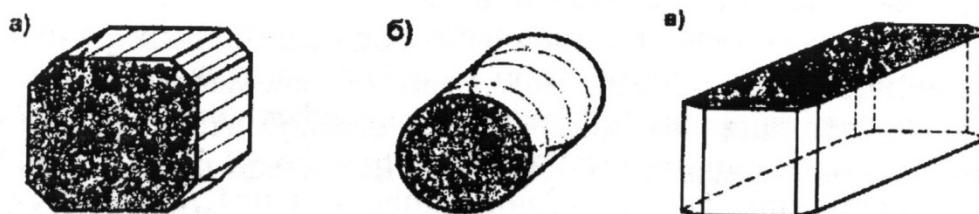
Прессланаётган масса иссиқ канал ичидан ўтиб бораётганда брикетнинг юза қисмида мустаҳкам плёнка ҳосил бўлади, намликнинг бир қисми чиқиб кетади, ёғоч заррачалари орасида физик-механик боғланишлар ҳосил бўлади. Брикет мустаҳкам бўлиб боради.

Мустаҳкам брикет олиш учун температура 150-250°C атрофида бўлиши керак. Пастроқ температураларда эса (80-120°C) брикетларнинг мустаҳкамлиги пастроқ бўлади. Температуранинг юқориги чегараси сифатида брикет юзасининг куйиш температурасини қабул қилинади. Бунда брикетнинг юза қисмида пиролиз содир бўлади.

Ёғочдаги моддаларнинг парчаланиши 275-450°C температурада жуда катта миқдорда иссиқлик ажралиб чиқиши билан боради. Бунда турли газлар ва тутун ҳосил бўлади.

1.3. Ёқилғи брикетларининг асосий характеристикалари

Ёқилғи брикетлари шаклига кўра шашка ва брусок кўринишида бўлади (4-расм).



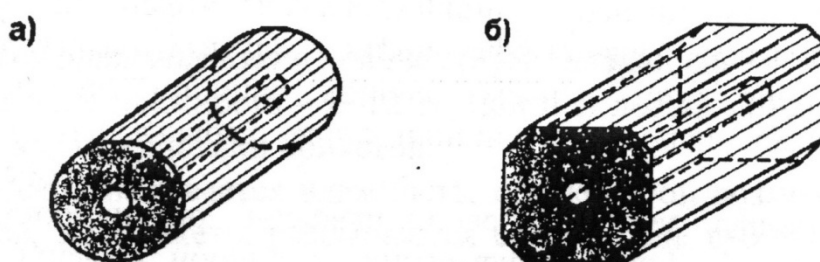
4-расм. Шашкасимон брикетлар:

а) кўп қиррали; б) цилиндрик; в) призматик.

Шашкасимон брикетларнинг кўндаланг қирқими муайян шаклда бўлиб ўлчамлари 20x20 мм дан 100x100 мм гача бўлади. Уларнинг қалинлиги 20-30 мм дан то 100 мм гача бўлади. Бу брикетларнинг зичлиги 650-1000 кг/м³ бўлади. Шашкасимон брикетлар штемпелли (матрицали) даврий прессларда олинади.

Штемпелли прессларда энг кичик босим 30 МПа, оптимал босим эса 50-100 МПа қилиб олинади. Бунда брикетнинг пресслашдан олдинги намлиги 6-12% бўлиши керак.

Брусоксимон брикетларнинг ўртасида 13-22 мм лик тешиги бўлади (5-расм). Қирқимнинг шакли думалоқ, квадрат, олтибурчакли бўлиши мумкин. Қирқимнинг ўлчамлари – 30x30 мм дан то 90x90 мм гача бўлади, брусокнинг узунлиги 30-1000 мм гача бўлади. Бу брикетлар шнекли прессларда (экструдерларда) олинади.



5-расм. Брусоксимон брикетлар.

а) цилиндрик брикетлар; б) кўпқиррали брикетлар.

Брикетларнинг зичлиги $1000-1400 \text{ кг/м}^3$ атрофида бўлади. Шнекли прессларда энг кичик босим 100 МПа, оптимал босим эса 150-200 МПа бўлади. Бу ҳолатда ҳам брикетларнинг пресслашдан олдинги намлиги 6-12% атрофида бўлиши талаб этилади.

Брикетнинг механик мустаҳкамлиги, сув таъсирига чидамлилиги ва калориялилигини белгиловчи энг асосий фактор – бу унинг зичлигидир. Брикет қанчалик зич бўлса, ушбу хусусиятлар шунчалик яхши бўлади.

Нина баргли ёғочлардан брикет олишда япроқли ёғочлардагига қараганда прессларнинг иш унуми анча паст бўлади, лекин уларга бериладиган куч анча юқори бўлади. Бунинг сабаби, нина баргли дарахтлар ёғочларида ишқаланиш коэффициентига таъсир кўрсатувчи смоласимон моддаларнинг мавжудлиги билан характерланади.

Брикетларнинг калориялилиги унинг зичлиги ва намлигига боғлиқ.

Намлик ошиши билан калориялилик камаяди. Масалан, намлик 30-40% бўлганда калориялилик 2500-2700 ккал/кг, намлик 6-12% бўлганда эса 4500-4700 ккал/кг бўлади.

Брикетларнинг зичлиги қанчалик кам бўлса, уларнинг калориялилиги шунчалик кам бўлади. Масалан, зичлиги 650-750 кг/м³ бўлган брикетнинг калориялилиги 3000-3200*10³ ккал/м³; зичлиги 1200-1300 кг/м³ бўлганда эса 5200-6190*10³ ккал/м³ бўлади.

Ёқилғи брикетларига қўйиладиган техник талаблар:

- намлиги 5% гача (олий сорт) ёки 18% гача бўлиши керак.
- кул миқдори 5% гача бўлиши керак.
- энг кичик солиштира ёниш иссиқлиги, олий сорт учун 16-23 МДж/кг, 1-2 сортлар учун – 13-16 МДж/кг бўлиши керак.
- зичлиги олий сорт учун 1000 кг/м³ дан юқори, 1-2 сортлар учун камида 900 кг/м³ бўлиши керак.
- заррачаларнинг 5 мм дан узун бўлганлари 25% дан кўп бўлмаслиги керак.
- брикетларнинг вақтинчалик эгилишга қаршилиқ кўрсатиши 20 кг/см² гача бўлиши керак.

Бу ерда маълумот ўрнида брикет ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ўлчов бирликларни келтириб ўтиш жоиз.

Иссиқлик миқдори ўлчови – 1 ккал = 4,1868 кДж.

Солиштира иссиқлик миқдори – 1 ккал/кг = 4,1868 кДж/кг.

Иссиқлик оқими – 1 ккал/соат = 1,163 Вт, 1 Мкал/соат = 1,163 кВт.

Босим – 1 кгк/см² = 98066,5 Па.

Брикетларнинг сифати энг аввало дастлабки аралашманинг намлигига боғлиқ. Бу ҳолатда оптимал ва критик намлик тушунчалари фарқланади.

Оптимал намлик деганда 6-12% намлик тушунилади, унда брикет энг юқори физик-механик хусусиятларга эга бўлади.

Критик намлик деганда брикетлар ҳосил бўлиши мумкин бўлган энг юқори намлик ҳолати тушунилади. Бунда брикетлар ҳосил бўлади, лекин пресдан чиққандан кейин сочилиб кетади. Критик намлик 15-20% атрофида бўлади.

1.4. Ёқилғи брикетлари учун ёғоч хом ашёсини тайёрлаш

Ёғоч хом ашёсини майдалаш.

Брикет ишлаб чиқаришда турли ўлчамдаги ёғоч чиқиндиларини майдалаш зарур.

Корхонада ҳосил бўладиган бўлакчи чиқиндилар ҳажмига қараб, уларнинг кипиқларга нисбатига ҳамда режалаштирилган брикет ишлаб чиқариш ҳажмига қараб, майдалаш технологияси 2 хил бўлиши мумкин:

1) бир босқичли – бўлакчи чиқиндиларни преслашга яроқли бўлган майда ёғоч массасигача (кипиқлар) майдалаш;

2) икки босқичли – дастлабки босқичда бўлакчи чиқиндилар пайрахагача майдаланади, кейин эса улар кипиқлар ҳолигача қайта майдаланади.

Бўлакчи ёғоч чиқиндиларини пайрахагача майдалаш учун барабан ва диск типидagi майдалаш машиналари (рубительные машины) ишлатилади. Чиқиндиларнинг турлари ва ўлчамларига қараб майдалаш машиналари махсус узатиш механизмига (асосан барабан типидagi машиналар) ёки оғма юклагичга (диск типидagi машиналар) эга бўлади.

6-жадвалда бўлакчи чиқиндиларни ва ўтин ёғочларни майдалаш учун асосий турдаги дискли майдалаш машиналарининг тавсифлари келтирилган. 6,7,8-жадвалларда эса барабанли машиналарнинг тавсифлари берилган.

Барабанли майдалаш машиналарининг техник тавсифлари

6-жадвал

Машина- нинг типи	Юклаш дарчаси- нинг ўлчам- лари, мм	Барабан- нинг диаметри, мм	Пичок лар сони, дона	Юритманинг қуввати, кВт		Иш унуми, м ³ /соат	Мас- саси, кг
				кесиш	узатиш		
А) горизонтал юклайдиган машиналар							
БРП-3402к	90x380	350	4	18,5	1,5	5	1600
БРП-5422к	180x380	500	4	22-30	2,2	10	1900
БРП-5423к	180-500	500	4	30	2x1,5	12	2100
Б) оғма юклагичли машиналар							
БРБ-3401к	90x190	350	4	11	-	1	650
БРБ-3402к	90x380	350	4	18,5	-	1,5	850

Фанера чиқиндиларини майдалаш машиналари

7-жадвал

Кўрсаткичлар	ДРН-1	ДРН-2	ДШ-3М	ДШ-4	ДШ-5
Иш унуми, м ³ /соат	8 гача	8 гача	18 гача	30 гача	30 гача
Роторнинг айланишлари сони, мин ⁻¹	960	1450	720	500	555
Роторнинг диаметри, мм	450	450	1200	1200	900
Пичоклар сони, дона	4	4	12	18	18
Юклаш дарчасининг ўлчамлари, мм	120 x 390	120 x 390	840 x 200	365 x 1070	-
Юритманинг қуввати, кВт	30 гача	30 гача	91	135	121
Массаси, кг	1150	1300	6600	14900	10100
Габаритлари, м	2,57x0,9x1,24	2,75x1,4x1,24	4,47x2,4x2,3	4,45x3,1x1,65	3,03x2,3x1,51

Дискли майдалаш машиналарининг техник тавсифлари

8-жадвал

Кўрсаткичлар	МРГ-20Б-1	МР2-20	МР2-20Н	МРН-40-1	МРГМ-5
Иш унуми, м ³ /соат, паспорти бўйича	20-25	20	20	40	5
бўлакли чиқиндилар учун	10-15	12-18	12-18	-	4-5
максимал диаметрдаги ёғочда	7,3-8,5	7,3-8,5	7,3-8,5	15-20	2,0
Пайраханинг узунлиги, мм	17-22	15-25	15-25	15-25	15-25
Пичоқли дискнинг диаметри, мм	1270	1270	1270	1600	1250
Дискнинг айланишлар сони, мин ⁻¹	750	600	600	600	600
Пичоқлар сони, дона	12	12	12	10	3
Юритманинг қуввати, кВт	75	75	55-75	160	30
Юклаш дарчасининг ўлчамлари, мм	420-220	400x250	220x250	440-450	315-120
Хом ашёни юклаш	горизонтал	оғма	оғма	оғма	горизонтал
Пайрахани чиқариб юбориш	ён томндан	юқори томндан	пастки томндан	юқори томндан	юқори томндан
Ёғочнинг максимал диаметри, см	20	25	25	40	12
Ходанинг узунлиги, м	6	6	3	3	2
Массаси, т	6,2	6,06	5,67	10,55	2,9
Габаритлари, м	2,5*1,7*1,5	2,8*1,64*1,52	2,8*1,64*1,52	3,3*2,38*1,88	6*1,5*1,5

Кўп кескичли барабанли майдалаш машиналарининг техник тавсифлари

9-жадвал

Кўрсаткич	МРБ-2А	УРМ-5	УРМ-10	ДО-51	МРБР8-15ГН
Иш унуми, м ³ /соат	2	5	10	10-12	15
Юклаш дарчасининг ўлчамлари, мм	230*350	200*350	300*700	300*800	750*800
Барабаннинг диаметри, мм	450	600	800	800	950
Пичоқлар сони, дона	8	4	8	8	37
Барабаннинг айланишлар сони, мин ⁻¹	1470	550	800	400	350
Хом ашёни юклаш	оғма	горизонтал-мажбурий	горизонтал-мажбурий	горизонтал-мажбурий	оғма
Масса, кг	1100	3600	6245	5700	4900

Саноатда махсус қипиқ тайёрлайдиган машиналар мавжуд эмас. Бирок куйидаги жиҳозлар ёрдамида ёғоч чиқиндиларини қайта майдалаш мумкин.

ММ-03А-С болғали тегирмони. Бу жиҳозда ДС типидagi жиҳозларда майдалаб олинган ёғоч қириндиларини қайта майдалаш мумкин.

Тегирмоннинг параметрлари куйидагича:

- қириндининг намлиги 12-15% бўлгандаги иш унуми, т/соат – 2
- элакнинг тешиклари ўлчамлари, мм – 12x31
- роторнинг ишчи узунлиги, мм – 708
- юритманинг қуввати, кВт – 55
- айланиш частотаси, мин⁻¹ – 1500
- массаси, кг – 2710
- габаритлари, м – 2,63x0,95x1,08

ДМ-4 ва ДМ-7 болғали майдалагичлари. Бу жиҳозлар қириндини қайта майдалаш ва майда бўлакли чиқиндиларни майдалаш учун мўлжалланган.

10-жадвал

Кўрсаткичлар	ДМ-4	ДМ-7
Қуруқ қиринди бўйича иш унуми, кг/соат	3000	1500
Ротордаги болғалар сони, дона	702	448
Майдалаш камераси эни, мм	960	1000
Роторнинг айланишлари сони, мин ⁻¹	900	980
Тўрларнинг тешиклари ўлчамлари, мм	12*30 12*70	6*60 30*30
Массаси, кг	4900	3200
Габаритлари, м	3,97*2,3*51,2	2,2*12,7*71,41

Майдаланган ёғоч массасини саралаш.

Майдаланган ёғоч массаси ҳар хил ўлчамлардаги заррачалардан ташкил топган бўлади. Шу сабабли уларни фракцияларга ажратиш лозим бўлади. Сараловчи машиналарни материалларни ҳаракатга келтириш усули бўйича уларни 4 та гуруҳга ажратиш мумкин: механик, пневматик, гидравлик ва магнитли.

Механик сараловчи машиналар одатда тўрлар, панжаралар билан жиҳозланган бўлади. Улардан сочилувчан материални иккига ёки бир нечта фракцияга ажратиш учун фойдаланилади.

Пневматик сараловчи машиналар ҳаво оқимида ажратиб олишга асосланган: заррачалар ҳаво оқимидан тортишиш кучи, марказдан қочма куч ёки уларнинг биргаликдаги таъсирида пастга қараб ҳаракатланади.

Гидравлик сараловчи машиналар сув муҳитида муаллақ ҳолатда бўладиган турли узунликдаги ва ҳар хил солиштирма оғирликда заррачаларнинг турлича тушиш тезлигига қараб саралайди.

Магнитли саралагичлар материални металл аралашмаларидан тозалашда қўлланилади.

Майдаланган ёғочларни саралаш учун одтда механик саралагичлар қўлланилади. Улар текис, титровчи, гирацион ва барабан типигаги саралагичларга бўлинади.

Улардан энг кўп тарқалгани гирацион саралагичлардир. Улар тебранувчан тўрлар тўпламидан ташкил топган бўлади.

Қуйидаги 10-жадвалда сараловчи ускуналарнинг асосий параметрлари келтирилган.

Сараловчи ускуналарнинг асосий параметрлари

11-жадвал

Кўрсаткичлар	СЦ-1М	СЦ-120
Иш унуми, м ³ /соат	60	120
Тебраниш частотаси, мин ⁻¹	180	165
Тўрларнинг иш юзалари, м ²	2,71	7,5
Тўрлар сони, дона	3	3
Қуввати, кВт	3	5,5
Массаси, кг	1673	3580

Майдаланган ёғочни қуритиш.

Майдаланган ёғочни қуритиш учун мўлжалланган қурилмалар узлуксиз ва атмосфера босими шароитида конвектив режимда ишлашлари лозим. Материалнинг ҳаракатланишига кўра механик, пневмомеханик ва пневматик қуритгичларга бўлинади.

Механик ҳаракатлантирувчи қуритгичлар аввалдан кенг ишлатилиб келади. Пневмомеханик қуритгичларда қипиқлар полда муаллақ ҳолатда бўлалди, қуритиш агентининг тезлиги заррачаларнинг учиш тезлигидан анча катта бўлади. Буларнинг ичида қипиқларни пневмомеханик ҳаракатлантирувчи “Прогресс”, “Бизон” каби қуритгичлар кенг тарқалган.

Буларда қуритгич барабан шаклида бўлиб горизонтал ёки вертикал йўналишда айланиб туради.

Масалан, “Прогресс” маркали горизонтал қуритгич ёғоч қириндили плиталар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Корхоналарда ушбу қуритгич $-2-3^{\circ}$ оғдириб қўйилади, бу эса ўз навбатида барабанни тўлдириш коэффициентини 18-25% га оширади. Шу билан бирга қуритилаётган материалнинг барабанда бўлиш вақтини узайтиради.

Барабаннинг ичида насадкали секторлар жойлашган бўлиб улар барабан айланганида қириндиларнинг қайтадан сочилишини таъминлайди. Бу қуритгичларда қуритиш агенти сифатида ёқилган газлар ишлатилади.

1.5. Ёқилғи брикетларини тайёрлаш технологияси

Ёқилғи брикетлари ишлаб чиқариш технологиясини танлаш қатор факторларга боғлиқ, булар қуйидагилардир:

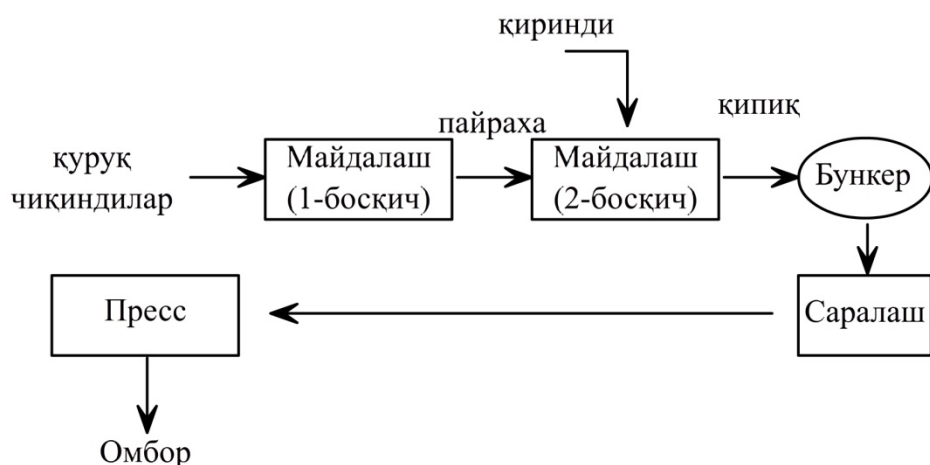
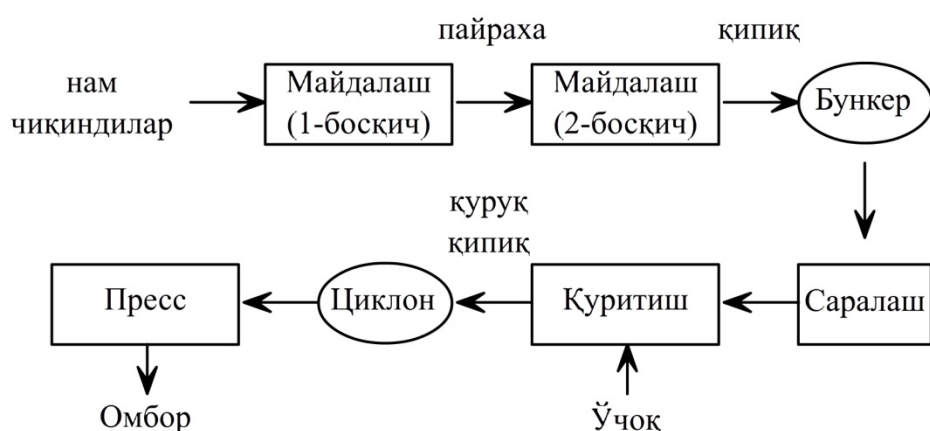
- а) брикетларнинг режалаштирилган ҳажми;
- б) ёғоч чиқиндиларининг мавжудлиги;
- в) ёғоч чиқиндиларининг турлари ва ўлчамлари;
- г) ёғоч чиқиндиларининг намлиги.

Ёғоч чиқиндиларини брикетлашнинг технологик жараёни қуйидаги босқичлардан ташкил топади: чиқиндиларни тўплаш; уларни майдалаш, саралаш, қуритиш ва пресслаш, олинган брикетларни тахлаш, сақлаш ва истеъмолчига жўнатиш.

Брикетлаш линияларида турлича буфер қурилмалари бўлади – булар бункерлар ва циклонлардир. Буфер қурилмаларда ёғочнинг намлиги 12% дан юқори бўлмаслиги, чириган ёғочлар миқдори 5% дан кам бўлиши, заррачаларнинг 95% қисми майда қипиқлардан ва 5% и узунлиги 5 мм гача бўлган заррачалардан иборат бўлиши лозим.

Штемпеллаб пресшлашда намликнинг 15% гача бўлишига рухсат берилади. Бунда заррачаларнинг йириклиги 8 мм гача ҳам бўлиши мумкин. Агар намлик 20% дан ошиб кетадиган бўлса намлик ҳосил қилган буғ босими брикетнинг ёрилишига олиб келади.

Прессланадиган материалнинг температураси 100-200°C атрофида бўлади, пресшлаш босими эса 2000 кг/см² (шнекли пресслар учун) ва 100 МПа (штемпелли пресслар учун) бўлади.

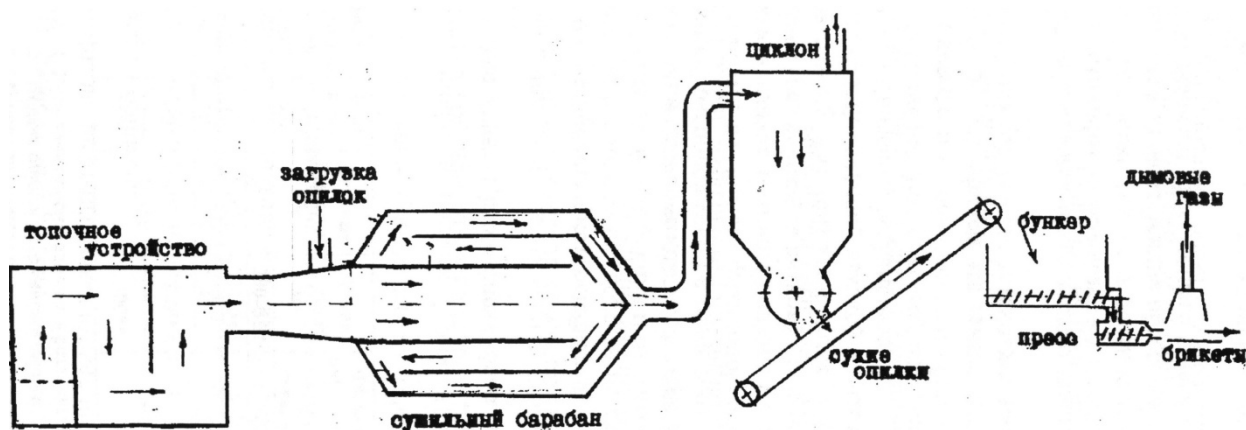


6-расм. Нам ва қуруқ чиқиндилар асосида брикет ишлаб чиқариш технологияси.

1 тонна брикет ишлаб чиқариш учун шнекли прессларда 2,6-2,8 м³ ва штемпелли прессларда 1,5-2,2 м³ қипиқлар зарур бўлади.

Нам ёғоч чиқиндилари асосида брикетлар ишлаб чиқариш технологияси 6-расмда кўрсатилган.

Бунда ёғоч бўлаклари дастлаб майдалаш учун майдалаш машинасига юборилади. Унда олинган пайраха қайтадан қипиқларгача майдалаш учун болғали майдалагичга жўнатилади. Бу қипиқларга асосий ишлаб чиқаришдан чиққан қипиқлар қўшилиб бункерга юборилади. Бункердан чиққан қипиқлар қуритиш барабанига жўнатилади ва у ердан иссиқ ҳаво билан аралашган ҳолда циклонга келиб тушади. Циклонда қуруқ қипиқлар ишлатилган газлардан тозаланади. Қипиқлар циклоннинг тубига тушади ва шлюзли затвор орқали конвейерга тушади ва у ердан қуруқ қиринди бункерига жўнатилади. Бункердан қуруқ қипиқлар прессга келади.



7-расм. Технологик жараён схемаси

Қуруқ ёғоч чиқиндиларидан ёқилғи брикетлари олишда эса қуруқ ёғоч чиқиндилари пайрахагача майдаланади. Ундан кейин эса болғали майдалагичларда қипиқлар ҳолигача қайта майдаланади. Кейин қуруқ

чиқиндилар жойлашадиган бункерга жўнатилади. Бу ердан курук чиқиндилар тўғридан-тўғри пресслаш ускунасига жўнатилади.

Пресслаш ускуналарининг сони пресснинг иш унумига ва ишлаб чиқариладиган ёқилғи брикетлари ҳажмига боғлиқ.

Қуйида ёқилғи брикетлари ишлаб чиқаришда қўлланиладиган линиянинг (АВМ-0,65 қуритиш агрегати, 300 кг/соат иш унумига эга бўлган шнекли пресслаш қурилмаси, нам чиқиндилар асосида) тавсифи келтирилган:

- битта пресснинг йиллик иш унуми – 1000-1200 тонна
- жиҳознинг ўрнатилган қуввати – 70 кВт гача
- хизмат қилувчи персонал – 4 одам
- хом ашё сарфи: брикетлар учун (1 т) – 2,6-3 м³
ёқиш учун (1 т) – 3-4,5 м³
- ўчоқнинг энергия қуввати – 400-500 кВт
- цех майдони – 170-200 м³
- 1 тонна брикетнинг таннархи – 1000-1500 руб.

1.6. Брикетловчи ускуналар

Брикет ишлаб чиқаришдаги асосий қурилма – бу брикетловчи пресслардир. Брикетловчи пресслар қуйидаги турларга бўлинади:

- 1) матрицали;
- 2) поршенли ёки штемпелли (даврий ҳаракатланувчи);
- 3) винтли (шнекли);
- 4) валли (узлуксиз чиқарувчи).

Биринчи гуруҳдаги матрицали прессларга Б-8320 маркали прессни мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Бу пресслар аввалдан ёғоч пўстлоқларини пресслаб брикет олиш учун қўлланилиб келинмоқда.

Пресс қуйидаги параметрларга эга:

- иш унуми, кг/соат - 1000

- асосий юритманинг қуввати, кВт - 55
- солиштирма пресслаш босими, Н/м² - 10⁸
- брикетнинг ўртача зичлиги, г/см³ - 1,05
- брикетнинг ўлчамлари, мм - 160x68x30
- пуансон (поршен) нинг бир минутдаги юришлари сони - 60
- пресснинг массаси, кг - 18000

Бундай прессларда иш унуми пресснинг пресслаш даврига боғлиқ бўлади.

Иккинчи гуруҳдаги прессларга матрицали ва пуансонли (поршенли), яъни штемпелли пресслар киради. Бу гуруҳдаги пресслар диаметри 30-80 мм ва узунлиги 20-200 мм бўлган цилиндрсимон шаклдаги брикетларни олишга имкон беради. Бу брикетларда ички тешиklar бўлмайди, шу сабабли бу брикетлар яхши ёнмайди (ички томонларига кислород кириб бормайди). Бу брикетларнинг мустаҳкамлиги ҳам яхши эмас, уларнинг зичлиги 650-900 кг/м³ атрофида бўлади.

Бу гуруҳдаги прессларда брикет ечилиб олувчан матрицаларда шаклланади. Пресслаш жараёнида брикет цилиндр шаклидан конус шаклига ўтадиган камерадан ўтади.

Қуйида штемпелли прессларнинг асосий турлари тавсифланган.

Штемпелли прессларнинг асосий турлари

12-жадвал

Кўрсаткичлар	ВНИИДРЕВ №1 (Россия)	OLD-101-1p (Италия)	OLD-401 V60 (Италия)
Иш унуми, кг/соат	250-300	40-50	400-500
Қуввати, кВт	31,85	5,5	37,5
Бункер ҳажми, м ³	0,6	1200	950
Брикет диаметри, мм	70	60	70
Брикетнинг узунлиги, мм	70	200 гача	300 гача
Масса, кг	1850	700	3800
Габаритлари, м	2,23*1,4*1,5	1,42*1,83*1,35	1,8*1,8*2,8

RUF фирмасининг гидравлик прессларининг асосий параметрлари

13-жадвал

Кўрсаткичлар	RB-110	RB-330	RB-30
Иш унуми, дона/соат	110	330	600
Юритманинг қуввати, кВт	5,5	18,5	30
Брикетнинг ўлчамлари, мм	40- 110*150*60	40- 110*150*60	40- 110*240*70
Масса, кг	2100	2700	4900
Минимал босим кучи, Н/см ² (кг/см ²)	14200 (1420)	14200 (1420)	14200 (1420)
Материалнинг намлиги, %	15 гача	15 гача	15 гача
Габаритлари, м	1,68*1,5*1,6	1,68*1,8*1,6	3,0*2,1*2,2

Учинчи гуруҳ прессларига винтли (шнекли) пресслар киради. Уларда асосий иш органи конуссимон шнек ва кўп профилли 200-350°С температурагача қиздириладиган матрица канали ҳисобланади. Уларнинг иш унуми матрицанинг диаметри, шнек айланишлар сони ва шнекдаги ўрамалар қадами билан белгиланади.

Масалан Австриянинг Pini+Kaj фирмаси томонидан ишлаб чиқариладиган FG-600 прессида қуруқ қипиқлар ва қириндилар дозаловчи қурилмадан ўтиб юклаш воронкасига келиб тушади. Бу ерда брикет узлуксиз усулда винт ёрдамида юқори босим ва температура остида (180-200°С) прессланади. Прессдан узлуксиз равишда лента кўринишида чиқаётган брикетлар махсус қурилмада муайян узунликдаги деталларга бўлиб турилади.

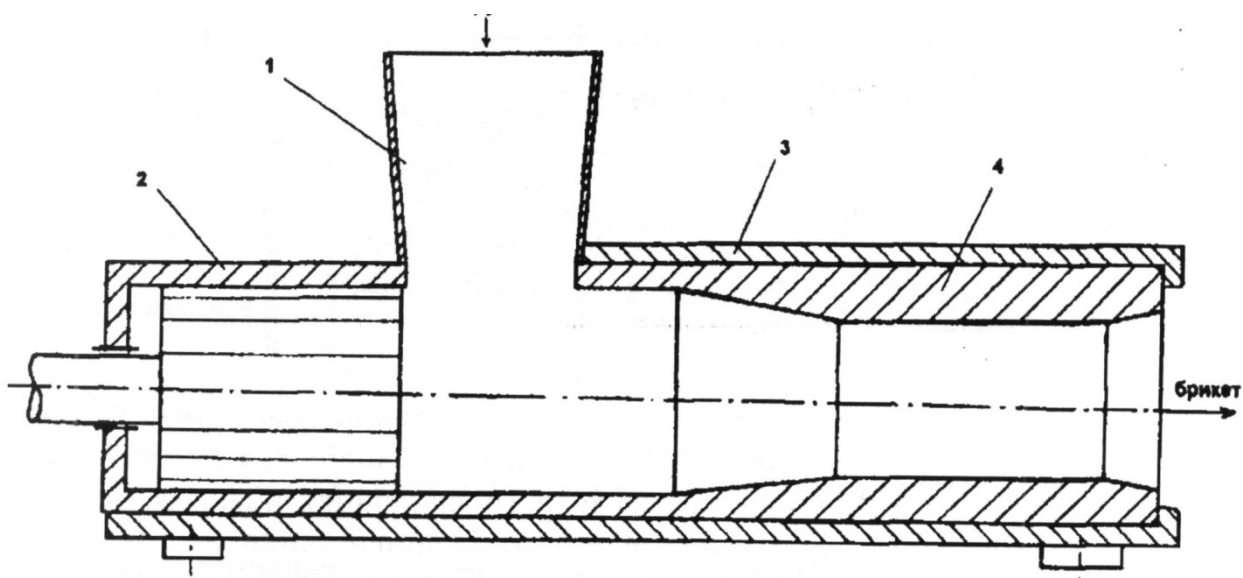
Юқори едирилишга чидамли пўлатдан ишланган наконечникли шнек 500-800 соатлик хизмат муддатига эга. Брикетдаги тешикнинг ички диаметри 15 мм, брикетнинг диаметри эса 62 мм бўлади. Брикетлашда прессладиган заррачаларнинг ўлчамлари 1x2x3 мм, материалнинг сарфи (қиринди, майда фракция) 1 тонна брикет учун 1:5 дан 1:15 гача нисбатда бўлади.

Пресснинг иш унуми 600 кг/соат, юритманинг қуввати – 45 кВт, винтнинг айланишлар сони – 885 мин⁻¹, брикетнинг зичлиги – 1300 кг/м³,

прессланадиган массанинг намлиги – 10% гача бўлади. Брикетнинг ёниш иссиқлиги 4100-4700 ккал/кг (17180-19695 кДж/кг), кул миқдори – 0,7% бўлади.

Тўртинчи гуруҳдаги прессларда ёғоч хом ашёси айланувчи махсус шаклдаги валлар орасидан зичланиб шакл олиб ўтади.

Бу прессларнинг ичида энг кўп қўлланиладиганлари поршенли (штемпелли) ва винтли (шнекли) пресслардир. Қуйидаги 7 ва 9 расмларда уларнинг схемалари келтирилган.



7-расм. Штемпелли пресс: 1 – юклаш камераси; 2 – пуансон; 3 - корпус; 4 – матрица.

Штемпелли прессларда (7-расм) материал (1) камерага юкланади ва (2) поршеннинг ҳаракати билан (4) матрицага қараб итарилади, кейин поршен жойига қайтиб келади ва юклаш камераси тўлишини кутиб кейинги порцияни итаришга тайёрланади.

Шундан кейин пресслаш жараёни бошланади. Босим поршендан дастлабки массага узатилади ва у ҳам ўз навбатида брикетни итаради. Бундай ҳолда брикетнинг қалинлиги камеранинг ҳажмига боғлиқ. Матрица канали

узунлиги бўйича қисқариб боради. Шунинг ҳисобига брикет кўндалангига ҳам зичланиб боради.

Прессда солиштирма пресслаш босими 1000-1300 кг/см² гача ошади, поршеннинг юришлари сони 60-90 мин⁻¹ ни ташкил этади.

Шнекли прессларнинг асосий параметрлари

14-жадвал

Кўрсаткичлар	“Жаско” фирмаси пресси УБО-1	ПКТИ- леспром пресси
Иш унуми, кг/соат	1500-3000	250-300
Юритманинг ўрнатилган қуввати, кВт	55	45
Шнекнинг айланишлар сони, мин ⁻¹	735	600
Хом ашёнинг намлиги, %	6-12	5-12
Брикетнинг қирқими, мм	диаметри 50	50*50
Ички тешик диаметри, мм	тешик йўқ	15-19
Брикетнинг зичлиги, кг/м ³	1245	1100-1300
Хом ашёни юклаш усули	сочма	шнекли конвейер
Массаси, кг	2750	2240
Габаритлари, м	2,85*1,2*1,72	4,1*3,2*1,46
Заррачаларнинг ўлчамлари, мм	8 гача	5 гача
Қурилманинг таркиби	пресс, юклаш воронкаси	пресс, саралагич, бункер, дозатор, ҳаво тортгич

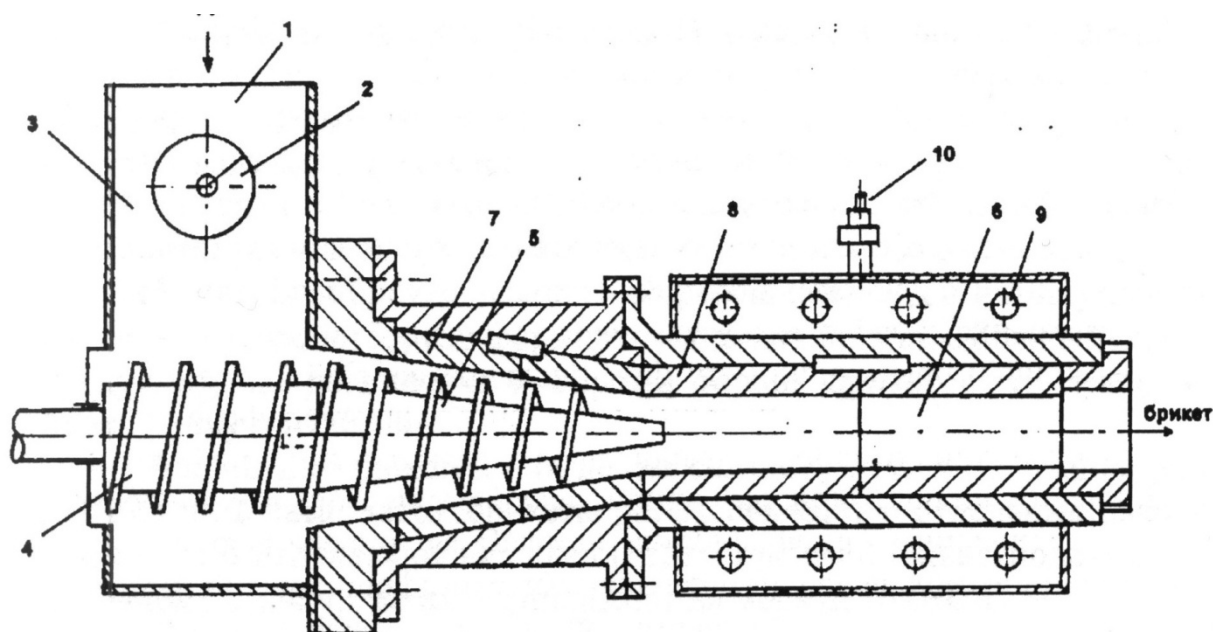
Бу прессларда брикетларнинг сирти температура таъсирида ялтирок пўст билан қопланади.

Брикетнинг кесими бўйича температуранинг турлича бўлиши сабабли прессдан чиқаётганда брикетда ички зўриқишлар ҳосил бўлади, бунда чуқур ёрилишлар пайдо бўлиши мумкин.

Мустаҳкам брикет олиш учун эса, штемпелли пресслар сувли совутиш тизимидан ташқари совутувчи махсус қовурғалар билан ҳам таъминланган бўлади. Брикет желобдан ўтаётганда унинг иссиқлиги қовурғаларга ўтади ва

брикет прессдан чиқаётганда совуб, ёрилмасдан, мустаҳкамлиги яхши бўлиб чиқади.

Шнекли прессларда (8-расм) дастлабки аралашма (1) дарча орқали (2) тақсимлагич ёрдамида (3) камерага узатилади. Камерада айланиб узатувчи (4) шнек жойлашган бўлиб, у цилинрик шаклга эга. Бу шнекка бир ўқда (5) конуссимон прессловчи шнек маҳкамланган, унинг эркин учи матрицанинг каналига кириб туради. Матрицанинг (6) ишчи органи конуссимон қисм (7) втулкадан (киришда), аста-секин цилиндр ёки квадрдарт шаклига айланиб борувчи қисм (8) дан иборат (чиқишда).



9-расм. Шнекли пресс: 1-юклаш дарчиси; 2-тақсимлагич; 3-камера;
4-цилинрик шнек; 5-конуссимон шнек; 6-матрица канали;
7-конуссимон втулка; 8-втулка; 9-иситувчи элементлар; 10-термопаралар.

Пресснинг (3) камераси тўлиши билан (4) шнек дастлабки аралашмани матрица каналининг конуссимон қисмига узатади, у ерда аралашма прессланади ва каналнинг цилинрик қисмига суриб борилади. Прессловчи (5) шнекнинг кучи ўқ бўйича горизонтал йўналишда ҳам унга кўндаланг

бўлган вертикал йўналишда ҳам таъсир кўрсатади. Бу кучлар аралашмани бутун кесим бўйича зичлайди. Прессловчи шнекнинг думининг конуссимон қилиб ишланганлиги ҳам брикетнинг зичлигининг ошишига сабаб бўлади.

Шнекнинг ва втулканинг конуслиги ёғоч ва металл ўртасидаги ишқаланиш коэффициентини катталигига қараб танланади. Конуснинг оптимал бурчаги $6-12^\circ$ ни ташкил этади.

Матрица каналининг конуссимон қисмида брикетнинг зичлиги ортиб боради. Бунда босим $1500-2100 \text{ кг/см}^2$ гача этади. Прессдаги (7) втулканинг конуссимон юзасига катта кучланишлар таъсир кўрсатади, бунинг оқибатида ишқаланиш кучи кўринишидаги қаршилик кучлари пайдо бўлади. Ишқаланиш кучларини камайтириш мақсадида матрицанинг канали доим қиздирилган ҳолатда бўлади. Брикетнинг ҳосил бўлиши ва унинг матрицали каналда ҳаракатланиши катта иссиқлик чиқиши билан бирга содир бўлади. Брикетлар матрицадан чиқаётганда температураси $80-90^\circ\text{C}$ бўлади.

Матрицани иситиш температураси ҳар бир пресслаш режими, ёғоч тури, заррачаларнинг ўлчамлари ва намлиги, пўслоқ мавжудлиги учун алоҳида белгиланади. Температуранинг қиймати $200-350^\circ\text{C}$ ни ташкил қилади. Шу сабабли брикетнинг ташқи юзаси ялтироқ жигарранг тусга киради. Сирт қисмида ҳимоявий гидрофоб қатлам (куйган) ҳосил бўлади. Кўмирланган юза ўз навбатида ўзига хос сирпаниш эффектини ҳам беради, бунинг натижасида брикет матрица ичида енгил сурилади.

Пресслаш камерасида юқори босим ва температура таъсирида газлар ажралиб чиқади (намлик буғланади, лигнин ажралиб сиқилиб чиқади ва ш.к.). Ажралиб чиққан газлар ҳаво тортувчи курилма ёрдамида чиқариб юборилади.

Брикет матрицадан узлуксиз лента шаклида чиқади ва бўлувчи мосламада бўлини узунлиги бўйича муайян ўлчамлар ҳосил қилинади. Агар линиядада брикетларнинг кўндаланг қирқимларини аралаш назарда тутилган бўлса, лентанинг узунлиги 1200 мм гача бориши мумкин.

Олинган брикетлар совутиш учун қаторлаштирилиб тахланиб 2 соат ушланади. Кейин брикетлар қадочланиб 6-8 кг оғирликда пакетларга жойланади ва омборга жўнатилади.

Брикетнинг мустақкамлиги заррачаларнинг намлиги ва йириклигига, материалнинг ва матрицанинг температурасига, пресслаш кучига, пресснинг камерасига дарстлабки аралашмани узатиш интенсивлигига, матрица каналининг конуслигига ва прессловчи шнекка боғлиқ.

Шнекли пресснинг иш унуми қуйидаги (1) формуладан аниқланади:

$$P = 15 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot K \cdot t \cdot n \cdot \gamma \cdot \psi \cdot 10^3, \text{ кг/соат} \quad (1)$$

бу ерда: D – конусли шнекнинг катта диаметри, мм;

K – шнекнинг конуслиги коэффиценти, $K=0,6-0,65$;

n – шнекнинг айланишлари сони, мин⁻¹;

t – шнекнинг бурамалари қадами, мм;

γ - прессланадиган материалнинг солиштирма оғирлиги, т/м³, куруқ ёғоч кипиқлари учун $\gamma = 0,16 - 0,18$.

ψ – шнекнинг бурамалари орасини тўлдириш коэффиценти.

$$\psi = \frac{V_0}{V_{\text{вт}}} \quad (2)$$

бу ерда: $V_{\text{вт}}$ - конусли втулканинг ҳажми, см³.

$$V_{\text{вт}} = \frac{\pi \cdot L \cdot (R_1^2 + R_1 \cdot R_2 + R_2^2)}{3} \quad (3)$$

бу ерда: R_1, R_2 - конусли втулканинг катта ва кичик асослари радиуси, см;

L – втулканинг узунлиги, см;

Шнекнинг ҳажми қуйидаги (4) формуладан аниқланади:

$$V_{\text{шн}} = \frac{\pi \cdot L \cdot (r_1^2 + r_1 \cdot r_2 + r_2^2)}{3} + V_{\text{бур}} \cdot z \quad (4)$$

бу ерда: r_1, r_2 – шнек конуссининг катта ва кичик асослари радиуси, см;

z – шнекдаги бурамалар сони, $z = L/t$.

Битта бураманинг ҳажми (5) формуладан аниқланади:

$$V_{\text{бур}} = B \cdot S = B \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2) \quad (5)$$

бу ерда: B – бураманинг қалинлиги, 0,8-1 см.

R, r – бураманинг ташқи ва ички радиуслари, мм, одатда радиусларнинг фарқи 1-1,3 см га тенг бўлади;

V_0 – кипиклар билан тўлдириладиган ҳажм, см³.

$$V_0 = V_{\text{вт}} - V_{\text{шн}} \quad (6)$$

Энди, шнекли пресснинг иш унумини қуйидаги шартлар асосида ҳисоблаймиз:

Шнекнинг айланишлар сони, мин⁻¹ – 600

Бурамалар қадами, см - 4

Бурамалар қалинлиги, см - 1

Бурамалар баландлиги, см - 1,3

Втулка ва шнекнинг узунлиги, см - 23,5

Конусли втулканинг катта асосининг диаметри, см – 9,7

Конусли втулканинг кичик асосининг диаметри, см – 6,7

Конусли шнекнинг катта асосининг диаметри, см – 7,8

Конусли шнекнинг кичик асосининг диаметри, см – 5,0

1. Конусли втулканинг ҳажми қуйидагига тенг:

$$V_{\text{вт}} = \frac{3,14 \cdot 23,5 \cdot (4,85^2 + 4,85 \cdot 3,3 + 3,3^2)}{3} = 1239,58 \text{ см}^3$$

2. Шнекнинг ҳажми қуйидагига тенг:

$$V_{\text{шн}} = \frac{3,14 \cdot 23,5 \cdot (3,9^2 + 3,9 \cdot 2,5 + 2,5^2)}{3} + 1 \cdot 3,14 \cdot (4,2^2 - 3,2^2) = 883,44 \text{ см}^3$$

3. Эркин, бўш ҳажм (шнек-втулка оралиғида) қуйидаги қийматга эга:

$$V_0 = V_{\text{вт}} - V_{\text{шн}} = 1239,58 - 883,44 = 356,4$$

4. Шнекли оралиқни тўлдириш коэффиценти қуйидаги қийматга эга:

$$\psi = \frac{V_0}{V_{\text{BT}}} = \frac{356,4}{1239,58} = 0,287$$

5. Пресснинг иш унуми қуйидагича бўлади:

$$\Pi = 15 \cdot 3,14 \cdot 0,093^2 \cdot 0,64 \cdot 0,04 \cdot 600 \cdot 0,287 \cdot 0,18 \cdot 10^3 = 324 \text{ кг/соат}$$

2-БОБ. ЭКСПЕРИМЕНТЛАР МЕТОДИКАСИ

2.1. Ёқилғи брикетларини синаш методикаси

Синаш учун брикетларни саралаш ГОСТ 5396-77 бўйича ва уларни лаборатория ва механик синовларига тайёрлаш ГОСТ 11130-75 бўйича амалга оширилади.

Зичликни аниқлаш учун пресснинг чиқиш лотокидан узунлиги 400-600 мм бўлган брикет лентаси олинади. Брикетнинг узунлиги ± 10 мм аниқликда ўлчанади. Тешикнинг ички диаметрини 1-2 мм аниқликда ўлчанади. Олинган намунанинг массасини 0,01 кг аниқликда ўлчанади.

Намунанинг ҳажми қуйидаги формуладан аниқланади:

$$Q = L(F - F_1) \quad (7)$$

бу ерда: L – намунанинг узунлиги, м;

F – брикетнинг кўндаланг қирқимининг майдони, пресснинг пуансонининг юзасига тенг, m^2 ;

F_1 – ички тешикнинг майдони ($F_1 = \pi d^2/4$), m^2 ;

d – тешикнинг ички диаметри, м.

Брикетнинг зичлиги (ρ) қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\rho = M/V \quad (8)$$

бу ерда: M – намунанинг массаси, кг.

V – намунанинг ҳажми, m^3 .

Ўлчаш ишлари бир нечта (камида 2 та) жойда амалга оширилади.

Натижалар ҳисобланиб 0,01 kg/m^3 аниқликда яхлитланади.

Намликни аниқлаш қуритишдан олдинги ва $103 \pm 2^\circ C$ температурада 4 соат қуритилган намуналарнинг массалари фарқлари орқали аниқланади. Бунда ўлчовлар 0,01 г аниқликда олиб борилади.

Брикетдаги намлик миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m} \cdot 100, \% \quad (9)$$

бу ерда: m – бюксанинг массаси, г;

m_1, m_2 – намунанинг бюкса билан ҳисоблагандаги қуритишдан олдинги ва кейинги массалари, г.

Брикетдаги кул миқдори брикетни муфел печида $800 \pm 25^\circ\text{C}$ температурада қиздириш орқали (10) формуладан аниқланади. Ўлчашлар 0,01 г аниқликда олиб борилади.

$$Z = \frac{m_1}{m_n} \cdot 100, \% \quad (10)$$

бу ерда: m_1 – кулнинг массаси, г;

m_n – ўлчанманинг массаси, г.

Пўстлоқ миқдорини аниқлашда брикет тайёрланадиган аралашмадан 500 г ажратиб олинади. Кейин масса кенг юзага ёйилиб ундан кўзга ташланадиган йирик пўстлоқ заррачалари ажратиб олинади. Пўстлоққа илашган ёғоч заррачалари ажратиб олиб ташланади. Кейин ажратиб олинган пўстлоқ массаси 1 г аниқликда массаси ўлчанади.

Пўстлоқнинг ҳиссаси (11) формула бўйича аниқланади:

$$X = \frac{m_1}{m} \cdot 100, \% \quad (11)$$

бу ерда: m_1 – пўстлоқнинг массаси, г;

m – пўстлоқли ўлчанманинг массаси, г.

Натижалар вергулдан кейинги бир хонагача аниқликда ҳисобланади.

Брикетларнинг ёниш иссиқлигини аниқлаш бўйича экспериментал методлар мавжуд эмас.

Ёғоч ёнганда унинг ноорганик қисми кул сифатида ажралиб чиқади. Ёғоч таркибидаги кул миқдори ўрта ҳисобда 0,1-1% ни ташкил қилади.

Пўстлоқдаги кул миқдори эса бирмунча кўпроқ (баъзи ёғоч турлари учун 7% гача боради). Масалан, эман (дуб) ёғочининг куллиги – 0,35%, эман пўстлоғиники эса – 7,2%. Кулликка намлик таъсир кўрсатади, масалан қурук арча (ель) пўстлоғи 2,1% кулликка эга, нам пўстлоғида эса – 5,6% ни ташкил этади. Дарахт шохлари ва ёғочдаги кўзлар дарахт танасига нисбатан кўпроқ кул ҳосил қилади. Масалан, оқ қайин (берёза) шохлари ёнганда 0,64% кул ҳосил қилади, дарахт танаси ёғочи эса – 0,16% кул ҳосил қилади.

Кул таркибига калций, натрий, калий, магний, камроқ миқдорда фосфор ва олтингугунт ва бошқа кимёвий элементлар киради. Шу сабабли кул ўғит сифатида ҳам ишлатилади.

Ёниш иссиқлиги – бирлик ёқилғи массаси тўлиқ ёнганда ҳосил бўладиган иссиқлик миқдоридир. Энг кам солиштира ёниш иссиқлигини (сув буғлари конденсатланганда ҳосил бўладиган иссиқликни ҳисобга олмаганда) Д.И.Менделеев формуласидан (12) аниқланади:

$$Q_H = 339C + 1031H - 109O - 25W, \text{ кДж/кг} \quad (12)$$

бу ерда, С,Н,О – ёғочдаги углерод, водород, кислород миқдори, %. Мос равишда 50, 6, 43 % ни ташкил этади.

W – ёғочнинг нисбий намлиги, %.

$$W = \frac{m - m_0}{m} \cdot 100 \quad (13)$$

бу ерда, m – намунанинг бошланғич массаси;

m_0 – мутлақо қурук ёғочнинг массаси.

Ёғочнинг бирлик массаси ёнганда ҳосил бўладиган ёниш иссиқлиги ёғоч турига деярли боғлиқ эмас, чунки, барча ёғоч турларининг элемент таркиби деярли бир хил.

Мутлақо қурук ёғочнинг ёниш иссиқлиги 19,6-23 МДж/кг ни ташкил этади. Нина баргли ёғоч турларининг ёниш иссиқлиги япроқли дарахтлар ёғочига нисбатан анча юқори.

Ёниш иссиқлиги ёғочнинг намлиги ошиши билан камайиб боради. Янги қирқилган дарахт ёғочида унинг қиймати мутлақо курук ёғочдагига нисбатан 2 баравар кичик. Айниқса, ёғоч пўстлоқларини ёқишда бундай холат тез-тез кўзга ташланади.

Веретенник Д.Г. маълумотларига кўра арча (ель) пўстлоғининг ёниш иссиқлиги намликка боғлиқ равишда қуйидагича ўзгаради:

15-жадвал

Намлик, %	10	20	30	40	50	60	70
Энг кам ёниш иссиқлиги, ккал/кг	3723	3278	2753	2310	1824	1340	853

Пўстлоқнинг ёниш иссиқлиги ёғочникига қараганда анча юқори. Масалан, арча (ель) ёғочининг ёниш иссиқлиги 4798 ккал/кг, пўстлоғиники эса – 4853 ккал/кг (Веретенник Д.Г. маълумотлари); оқ қайин (берёза) ёғочиники – 4688 ккал/кг, пўстлоғиники эса – 5483 ккал/кг (Померанцев А.Н. маълумотлари).

Умуман олганда барча дарахтлар пўстлоғи ва ёғочининг (оқ қайиндан ташқари) ёниш иссиқлиги деярли бир хил.

Пўстлоқнинг энг кам ёниш иссиқлиги (14) формула бўйича аниқланади.

$$Q_n = 19000 - 230W, \text{ кДж/кг} \quad (14)$$

Прессланган ёғоч ёқилғисининг ёниш иссиқлигини аниқлашда, прессланадиган материалнинг зичлигини ҳисобга олувчи (15) формуладан фойдаланиш мақсадга мувофиқ:

$$Q'_n = Q_n \times \rho, \text{ кДж/м}^3 \quad (15)$$

бу ерда: Q_n - брикет ясалган материалнинг ёниш иссиқлиги, кДж/кг;

ρ – материалнинг зичлиги, кг/м³.

Ёниш иссиқлигининг кДж/м³ да ифодаланиши ёғоч ва ёғочдан пресслаб олинган буюмларнинг иссиқлигининг катталигининг физик моҳиятини очишга ёрдам беради. (9) формуладан кўриниб турибдики, ёғочнинг

солиштирма ёниш иссиқлиги (Q_n) доимий бўлганда иссиқлик катталиги ёнаётган материалнинг зичлигига боғлиқ бўлади.

Масалан, баъзи ёғоч турлари ва пўстлоқларнинг 12% намликдаги зичлиги ($\text{кг}/\text{м}^3$) қуйидагича бўлади:

- тилоғоч (лиственница) – 660;
- арча (ель) – 445;
- арча пўстлоғи – 730;
- қарағай (сосна) – 500;
- қарағай пўстлоғи – 680;
- оқ қайин (береза) – 630;
- эман (дуб) – 690;
- қайин (бук) – 670;
- тоғтерак (осина) – 495;
- қандағоч (ольха) – 520.

Нам ёғочнинг зичлиги анча катта, масалан, намлиги 80% бўлган қарағай (сосна) нинг зичлиги $740 \text{ кг}/\text{м}^3$ ни ташкил этади.

Шнекли преслаш қурилмаларидан чиққан брикетларнинг зичлиги, амалда $1100\text{-}1400 \text{ кг}/\text{м}^3$ гача етади.

Юқоридаги (6) формула асосида намлиги 10% бўлган ёғочнинг энг кам ёниш иссиқлигини аниқлаймиз:

$$Q_n = 339 \times 50 + 1031 \times 6 - 109 \times 43 - 25 \times 10 = 18199 \text{ (кДж/кг) ёки } 4346,7 \text{ ккал/кг.}$$

Ушбу катталикни ҳажм орқали ифодалаймиз:

$$Q'_n = 4346,7 \text{ ккал/кг} \times 500 \text{ кг}/\text{м}^3 = 21733,5 \times 10^2 \text{ ккал}/\text{м}^3.$$

бу ерда: 500 – намлиги 12% бўлган қарағайнинг зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Қарағай (сосна) дан ишланган брусоксимон брикетларнинг ёниш иссиқлиги қуйидагича бўлади:

$$Q'_n = 4346,7 \text{ ккал/кг} \times 1200 \text{ кг}/\text{м}^3 = 52190,4 \times 10^2 \text{ ккал}/\text{м}^3.$$

бу ерда, 1200 – намлиги 10-12% бўлган брикетнинг ўртача зичлиги.

Ушбу маълумотларни таққослаб шуни айтиш мумкинки, ҳажми бўйича олиб қараганда қарағай (сосна) ёғочидан ясалган брикетларнинг ёниш иссиқлиги қарағай ёғочининг ўзининг ёниш иссиқлигига қараганда 2,4 баробар катта экан.

Материалнинг солиштирма ёниш иссиқлигини билган ҳолда, ҳар қандай (m) массадаги ёқилғининг тўлиқ ёнишидан чиқадиган иссиқлик миқдорини аниқлаш мумкин.

$$Q = Q_n \times m, \text{ ккал/кг} \quad (16)$$

бу ерда, Q_n – солиштирма ёниш иссиқлиги, ккал/кг;

m – материалнинг массаси, кг.

Ёғочнинг энг юқори ёниш иссиқлиги 1550°C гача чиқиши мумкин, бироқ ўчоқлардаги йўқотишлар ҳисобига амалдаги температура 1000-1100°C ни ташкил этади.

Янги қирқилган намлиги 80% бўлган ёғоч 6449 кДж/кг (3928,7 ккал/кг) ёниш иссиқлигига эга; намлиги 100% бўлгани эса – 15949 кДж/кг (3809 ккал/кг), намлиги 150% бўлганда эса – 14699 кДж/кг (3510 ккал/кг) ёниш иссиқлигига эга бўлади. Ушбу маълумотлар (6) формула орқали ҳисобланган.

Таққослаш учун 16-жадвалда физика справочникидан олинган, бошқа турдаги ёқилғиларнинг ёниш иссиқликлари ҳақидаги маълумотларни келтирамиз.

16-жадвал

Ёқилғи	Энг юқори ёниш иссиқлиги, $Q_v, 10^5$ Дж/кг (ккал/кг)	Энг паст ёниш иссиқлиги, $Q_n, 10^5$ Дж/кг (ккал/кг)
Антрацит	320-340 (7643-8120)	190-270 (4545-6448)
Ёқилғи сланецлари	270-330 (6448-7882)	63-84 (1504-2006)
Қўнғир кўмир	250-290 (5971-6926)	100-170 (2388-4060)
Торф	220-250 (5254-5971)	84-110 (2006-2627)
Дизел ёқилғиси	-	427 (10198)
Бензин	-	436-441 (10414-10533)
Мазут	-	380-410 (9315-9792)

Табиий газ	-	360 (8598)
Ёғоч	190 (4538) ёки 21733×10^2 ккал/м ³	100 (2388)
Ёғоч брикетлари	(4300-4700) ёки 52160×10^2 ккал/м ³	-
Гранулалар	(4300-4700) ёки 43000×10^2 ккал/м ³	-

2.2. Брикетларни ишлаб чиқариш жараёнида синовларни ўтказиш методикаси

Энг аввало қуйидаги асосий параметрлар аниқланади:

- майдаланган ёғоч массасининг тавсифи (ёғоч тури, намлиги);
- ёқилғи газларнинг қуриштиш барабанига кириш ва чиқишдаги температураси;
- пресс матрицасининг температураси;
- шнекнинг диаметри (диаметри, қадами, бурамалар сони, айланишлар сони).

Кейин винтли конвейернинг айланишлар сони белгиланади (вариатор шкаласи бўйича). Тезлик конвейернинг тортувчи юлдузчасининг айланишлар сони билан аниқланади.

Брикетларнинг геометрик ўлчамлари ўлчанади (назорат партиясида камида 5 та намуна ўлчанади), мм (кўндаланг кесими, узунлиги, ички тешик диаметри).

Кейин брикетларнинг ташқи кўриниши ва сиртининг ранги текширилади.

Пресснинг маълум вақт бирлигида ишлаш режимида чиққан брикетнинг массаси аниқланади. (аниқлик ± 10 г).

Техник жиҳатдан амалга ошириб бўладиган иш унуми аниқланади:

- 1 соатдаги умумий иш унуми:

$$P_{ум} = M / T_{ум}, \quad (17)$$

- 1 соатдаги техник иш унуми:

$$P_m = M / T, \quad (18)$$

бу ерда: M – брикетлар партиясининг массаси, кг;

$T_{ум}$, T – мос равишда умумий ва тоза иш вақти, соат.

Шундан кейин 1 сменадаги иш унуми аниқланади.

Сменадаги иш унуми (эксплуатацион ва техник иш унуми) брикетларнинг пресснинг маълум иш вақтида чиқарган массаларини ўлчаб кўриб аниқланади.

Эксплуатацион иш унуми сменанинг давомийлиги бўйича, техник иш унуми эса – пресснинг ҳақиқий иш вақти бўйича ҳисобланади.

Брикетларнинг массаларини аниқлашда барча олинган ҳажм ҳисобланади (брикетнинг узунлигидан қатъий назар).

Шундан кейин маҳсулот ишлаб чиқариш иш унуми аниқланади, яъни ТУ 5322-001-13353119-2005 талабларига жавоб берувчи брикетлар ҳажми аниқланади (умумий вақт ва ҳақиқий иш вақти учун).

Сменадаги брикетлаш линиясининг иш унуми қийматидан келиб чиқиб бир соатдаги техник ва эксплуатацион иш унумлари аниқланади.

Ушбу тадбирлардан кейин брикетларнинг солиштирма оғирлиги қуйидаги (19) формула бўйича аниқланади.

$$P_{сол} = M/V, \text{ кг/м}^3 \quad (19)$$

бу ерда, M – брикет намунасининг массаси (5 тасининг ўртачаси аниқланади), кг;

V – намунасининг ҳажми, брикетнинг ички тешигининг ҳисобга олмаганда, м^3 .

Синов натижалари математик статистика талаблари бўйича қайта ишланади ва алоҳида қайднома билан расмийлаштирилади.

3-БОБ. ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ТАҲЛИЛИ

3.1. Ёқилғи брикетларининг хусусиятларини аниқлаш натижалари

Юқоридаги маълумотлар асосида биз ёқилғи брикетининг иссиқлик бериш қувватини аниқлаш бўйича экспериментлар ўтказдик. Бунда Тошкент вилояти Зангиота туманидаги “АРК-СЭРВИС” ХК томонидан ишлаб чиқилган ёқилғи брикетларидан фойдаландик. Ёқилғи брикетлари 800-900 граммдан 5 донадан 4,3-4,5 кг қилиб қадоқланган.



10-расм. Синов учун танланган ёқилғи брикети.

Ўлчамлари: узунлиги – 250 мм, диаметри – 60-65 мм, тешигининг диаметри – 15-20 мм.

Намлиги – 8-10%

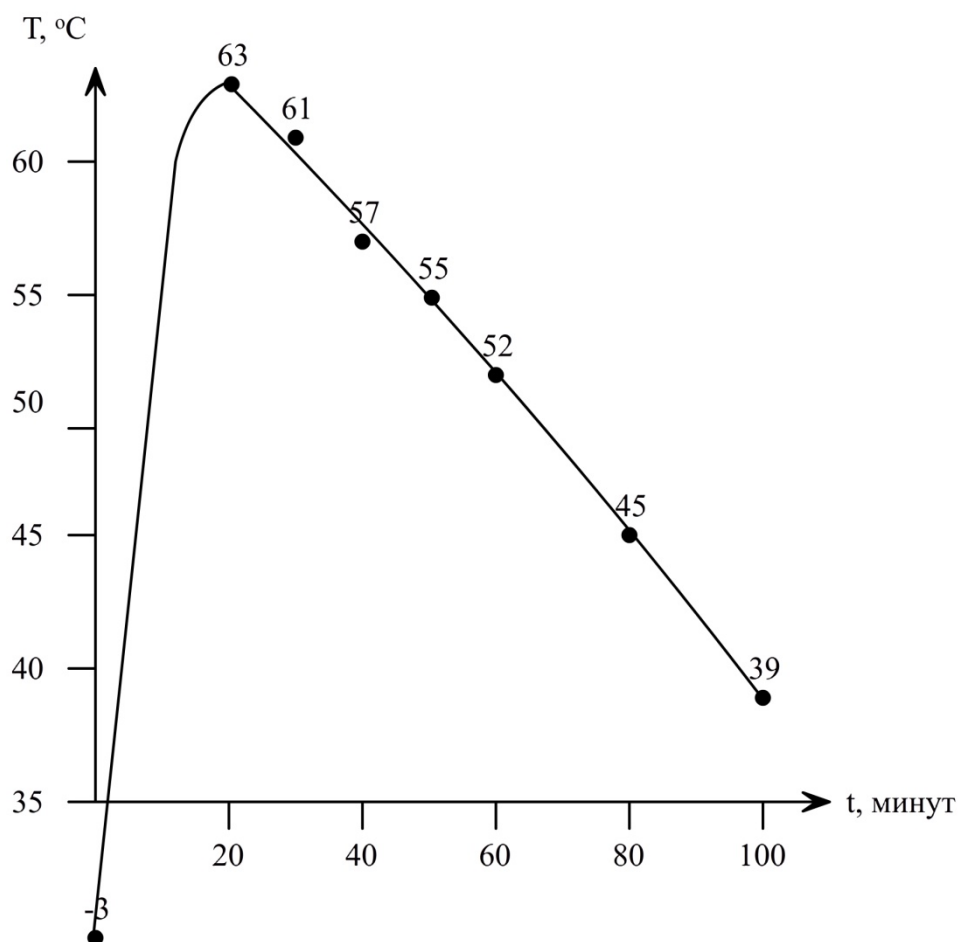
Зичлиги – 1,2-1,8 г/см³.

Иссиқлик бериши – 4400 ккал/кг дан катта.

Кул миқдори – 1% дан кам.

Олтингугурт миқдори – 0,1% дан кам.

Брикетдаги тешик ёнаётганда тортилиш ҳосил қилади, шу сабабли мажбурий шамоллатиш шарт бўлмайди. Бундай брикетларни тортилиши паст бўлган ўчоқларда ёқиш юқори самара беради.



11-расм. Синов натижалари.

Шуни ҳам таъкидлаш керакки, мазкур кўрсаткични аниқлаш бўйича стандарт талаблар мавжуд эмас. Шу сабабли биз, сиғими 20 л бўлган қозонга температураси 23°C бўлган 10 литр сув солдик. Ўчоқнинг тагига 850 грамм ёқилғи брикети ёқилди.

Очиқ ҳаводаги ҳарорат -3°C ни ташкил қилди. Ёғилғи брикетига туташтириқ сифатида майда ёғоч бўлаклари ёқилди. Дастлаб брикетнинг алангаланиши қийин бўлди, кейин эса кам алангаланиб узок муддат ёнди.

Бунда сувнинг температураси даслабки 20 минут ичида 63°C га чиқди. Кейин кун совуқлиги сабабли, 30 минутда 61°C га, 40 минутда 57°C га, 50 минутда 55°C га, 60 минутда 52°C га, 80 минутда 45°C га ва 100 минутда 39°C гача тушди.

Брикетнинг кул миқдори 80 граммни ташкил қилди, бу брикет массасига нисбатан 9-10% ни ташкил қилади. Бу ҳолат корхонада ишлаб чиқарилаётган брикет таркибида минерал аралашмалар кўпроқ эканлигини кўрсатади.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, брикетлар ёниши жараёнида кўп алангаланмасдан ёнади, уларда дастлабки сирт ёниши жараёнида пиролиз содир бўлади. Пиролизда ҳосил бўлган учувчан газлар аланга ҳосил қилади. Бу ҳолат, ёқилғи брикети ёнганда учувчан газларнинг кам ҳосил бўлганлигидан ҳам далолат беради.

Мазкур эксперимент натижалари кейинги изланишларда ёқилғи брикети сифатини баҳоловчи кўрсаткичларни, ҳамда уни ишлаб чиқариш режимини ўрганишимиз учун имкониятлар яратди.

3.2. Ёқилғи брикетларин ишлаб чиқариш бўйича ўтказилган тажриба натижалари

Брикетларни синаш жараёнидан кейин ёғоч қириндилари ва “MDF Formation” МДФ ишлаб чиқариш корхоналари чиқиндиси (шлифланган чанг) асосида брикет олиш учун тажрибалар ўтказилди.

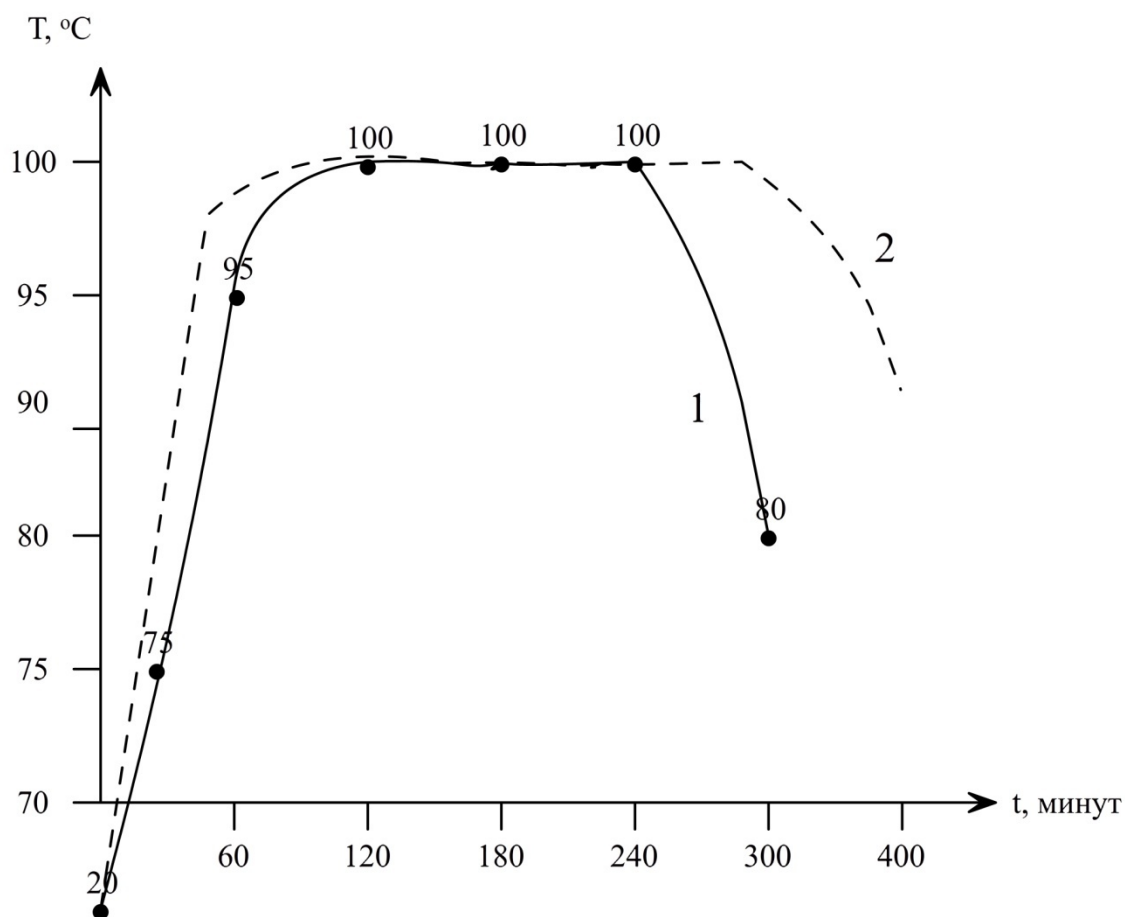
Брикетни ясаш учун ГОСТ 11369-89 “Массы древесные прессовочные” (МДП) ясашда ишлатиладиган сув шимиш намуналари шакли асос қилиб олинди ($d=50$ мм, $h=3$ мм). Мазкур пеллет шаклидаги намуналарни олишга асос бўлди.

Олинган намуналарнинг оғирлиги ўрта ҳисобда 10 граммни ташкил этди. Намуналарни преслаш режими $T=150^{\circ}\text{C}$, преслаш босими 20 МПа, преслаш вақти 5 минутни ташкил қилди.

Пеллет шаклидаги намуналар 2 хил таркибда аниқланди:

1) “MDF Formation” МДФ ишлаб чиқариш корхоналари чиқиндиси (шлифланган чанг), чангнинг намлиги преслашдан олдин 6% ни ташкил этди.

2) Қарағай қириндилари асосида пеллет олиш (намлиги 6%).



12-расм. Синов натижалари.

1 – MDF Formation корхонаси чиқиндилари асосидаги пеллетлар.

2 – Қарағай қириндилари асосидаги пеллетлар.

Олинган намуналар юқоридаги синов методлари ва шартлари (массаси, намлиги) бўйича қайта синалди.

Атроф-муҳитнинг температураси 20°C ни ташкил этди.

Аввалги синов натижаларидан фарқли равишда ушбу тажрибаларда ҳавонинг температураси ижобий бўлганлиги учун сувнинг температураси узоқ вақт 100°C атрофида сақланиб турди.

MDF Formation корхонаси чиқиндилари асосидаги пеллетлар таркибида қўшимча елимлар мавжудлиги сабабли уларнинг ёниш иссиқлиги нисбатан пастроқ бўлди, ҳамда ёниш вақти ҳам 6 соатдан ошмади.

Қарағай ёғочининг пеллетлари эса 7 соат давомида аввал алангаланиб, кейин эса чўғланиб турди.

ХУЛОСАЛАР

1. Ёқилғи брикетлари олиш технологиясига оид маълумотлар илмий-техник манбалардан ва Интернет саҳифаларидан изланди, маълумотлар тўпланиб, умумлаштирилди.
2. Ёқилғи брикетларини синаш усуллариغا оид (зичлик, пўстлоқ миқдори, кул миқдори, ёниш иссиқлиги) маълумотлар ўрганилди. Брикетларни ишлаб чиқиш жараёнида синов ўтказиш методикаси илмий-техник манбалардан ўрганилди ва умумлаштирилди.
3. Мазкур муаммо бўйича Тошкент кимё-технология институтида ҳар йили ўтказиладиган анъанавий «Умидли кимёгарлар – 2012» Тошкент кимё-технология институтининг ёш олимлари: докторант, аспирант, илмий ходим, магистратура ва бакалавриат талабаларининг ХХІ илмий-техникавий анжуманида иштирок этилди.
4. Тошкент вилояти Зангиота туманидаги “АРК-СЭРВИС” ХК томонидан ишлаб чиқилган ёқилғи брикетларидан фойдаланиб уларнинг ёниш ҳоссалари ўрганилди.
5. Ёқилғи брикетлари олиш учун тажрибалар ўтказилиб, пеллет олишга эришилди. Пеллетларнинг ёниш хусусиятлари ўрганилиб, дастлабки тажриба натижалари олинди.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Каримов И.А. 2012 йил ватанимиз тарақиётини янги босқичга кўтариладиган йил бўлди Ўзбекистон Республикаси И.А.Каримовнинг 2011 йилнинг асосий яқунлари ва 2012 йилда Ўзбекистоннинг ижтимоий иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси// Халқ сўзи, 2012 йил 20 январь, № 14 (5434).
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПП-1442 сонли Қарори. “Ўзбекистон Республикаси саноати ривожланишининг 2011-2015 йиллардаги энг муҳим йўналишлари ҳақида”. 2010 йил 15-декабрь.
3. Каримов И.А. Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепцияси: Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маъруза. 2010 йил 12 ноябрь / – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2010 й., 56 б.
4. Гомонай М.В. Производство топливных брикетов. Древесное сырьё, оборудование, технологии, режимы работы: монография. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 68 с.: ил.
5. Гомонай, М. В. Технология изготовления топливных брикетов (биотопливо) // Шпindelъ, 2006 г. - № 1.
6. Гомонай, М. В. Технология переработки древесины: учебник. -М.: МГУЛ, 2002.-232 с.
7. Оболенская А.В., Щеголев В.П. Химия древесины и полимеров. – М.: Лесная пром-сть, 1980, - с. 168.
8. Михайлов Г.М., Серов Н.А. Пути улучшения использования вторичного древесного сырья. -М.: Лесн. Пром-сть, 1988. - 224 с.

9. Солечник Н.Я., Наткина Л.Н., Лихачева Л.И. О влиянии полидисперсности целлюлозной части пресс-массы на свойства древесного пластика без применения связующих - ЛТА, Известия ВУЗов, 1968, №4, С.106-109.
10. Минин А.Н., Горбачева А.Г. Влияние связующего и влаги в пресс-материале на свойства композиционных древесных пластиках. - Деревообрабатывающая промышленность, 1966, №7, С.14-16.
11. Никитин В.М. Химическая переработка древесины и ее перспективы. "Лесн.пром-сть", 1974. 88 с.
12. Биллей, П. В. Сушка древесины твердых лиственных пород. - М.: Экология, 1992. - 224 с.
13. Васечкин, Ю. В. и др. Справочное пособие по производству фанеры. - М.: МГУЛ, 2002. - 296 с.
14. Веретенник, Д. Г. Использование древесной коры в народном хозяйстве. - М.: Лесная промышленность, 1976. - 120 с.
15. Веселое, А. А. Использование древесных отходов фанерного и спичечного производства. - М.: Лесная промышленность, 1987. - 160 с.
16. Вторичные материальные ресурсы лесной и деревообрабатывающей промышленности (оборудование и использование). Справочник. - М.: Экономика, 1983. - 224 с.
17. Гомонай, М. В. Многорезцовые рубильные машины. - М.: Лесная промышленность, 1990. - 144 с.
18. Коробов, В. В. Переработка низкокачественного древесного сырья (проблемы безотходной технологии) / В. В. Коробов, Н. П. Рушнов. - М.: Экология, 1991.-288 с.
19. Мазулевский, В. И. Технологические измерения и приборы в лесной и деревообрабатывающей промышленности: учебник / В. И. Мазулевский, Л. В. Леонов. - М.: Экология, 1991. - 400 с.

20. Михайлов, Г. М. Пути улучшения использования вторичного древесного сырья / Г. М. Михайлов, Н. А. Серов. - М.: Лесная промышленность, 1978.-224 с.
21. Никишов, В. Д. Комплексное использование древесины. - М.: Лесная промышленность, 1985. - 264 с.
22. Никитин, Н. И. Химия древесины и целлюлозы. - М.-Л., 1962. -711с.
23. Полубояринов, О. И. Плотность древесины. - М.: Лесная промышленность, 1976. - 160 с.
24. Руководство по производству технологической щепы в леспромхозах. - Химки: РИО-ЦНИИМЭ, 1988. - 275 с.
25. Уголев, Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учебник. - М: МГУЛ, 2001. - 340 с.
26. Сафонов, А. О. Разработка теории и метода энергосберегающей автоматизированной технологии сушки древесных частиц в барабанных агрегатах: дис...д-ра техн. наук. - Воронеж., 2003. - 334 с.
27. Симонов, М. Н. Механизация окорки лесоматериалов. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 216 с.
28. Соловов, А. М. Брикетирование коры и мелких древесных отходов (вып. 4). - М.: ВНИПИЭИлеспром, 1986. - 36 с.
29. Шубин, Г. С. Проектирование установок для гидротермической обработки древесины. - М.: Лесная промышленность, 1983. - 272 с.
30. Шубин, Г. С. Проектирование лесосушильных камер: учеб. пособие / Г. С. Шубин, И. М. Меркушев. - М.: МГУЛ, 2002. - 100 с.
31. Гарасевич Г.И., Семеновский А.А. Формованные изделия из древесно-клеевой композиции. – 2-е изд., перераб. – М: Лесн. пром-сть, 1982. – 136 с.
32. Передерий С. Топливные древесные брикеты как альтернатива другим видам твердого топлива. Журнал «ЛесПромИнформ» №6 (72), 2010 г.
33. <http://www.teplo-briket.ru/templates/Teplo-Briket/>
34. www.teplo-briket.ru

ИЛОВАЛАР

1-слайд



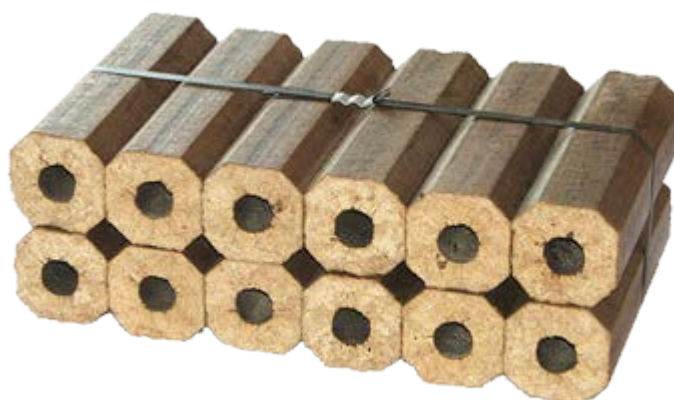
RUF – ёқилғи брикетлари (“ғиштлар”)



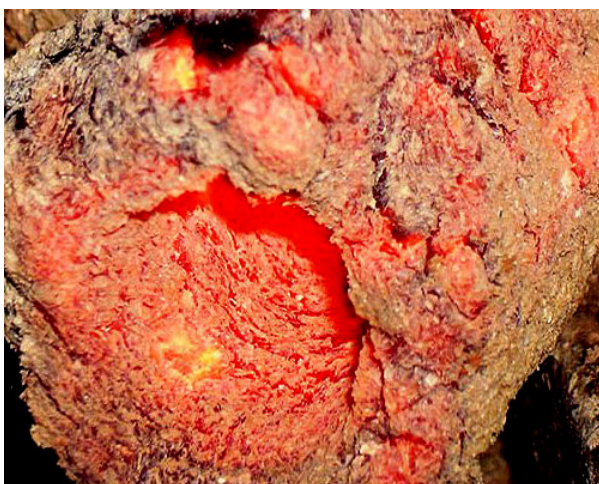
Пеллетлар



NESTRO цилиндрик брикетлари.



Pin-Kay брикетлари (“каламлар”)



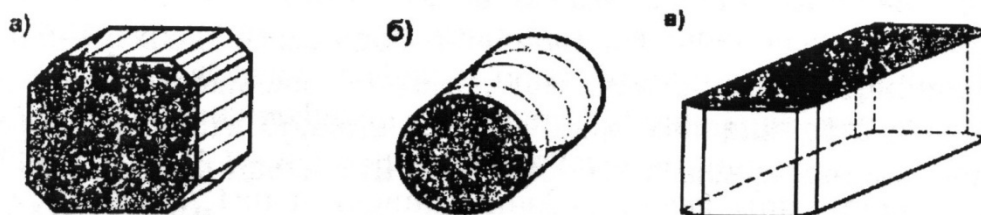
Брикетларнинг чўғланиб ва алангаланиб ёниш жараёни.

Ёғочнинг кимёвий таркиби, %

Ёғоч тури	Целлюлоза	Лигнин	Гемицеллюлоза		Кул	Экстрактив моддалар	
			пентозан	гексозан		сувда эрийдиган	эфирда эрийдиган
Қарағай (сосна)	51,9	28,2	11,2	9,3	0,2	0,6	1,6
Арча (ель)	58,3	29	10,1	9,8	0,2	1,8	1,1
Тилоғоч (лиственница)	45,8	29,5	9,3	-	1,0	5,1	1,8
Оқ қарағай (пихта)	48,0	29,9	5,3	17,8	0,7	1,4	0,9
Кедр	50,0	30,1	8,6	11,8	0,1	1,5	2,4
Эман (дуб)	38,9	23,8	28,8	-	0,3	1,8	0,6
Қайин (бук)	42,2	20,8	29,3	7,6	0,5	0,6	0,5
Оқ қайин (береза)	46,8	21,2	32,9	-	0,4	1,5	3,0
Заранг (клён)	41,5	23,1	25,6	7,7	0,3	0,5	0,3
Тоғтерак (осина)	52,4	20,3	22,6	0,5	0,2	2,2	1,6

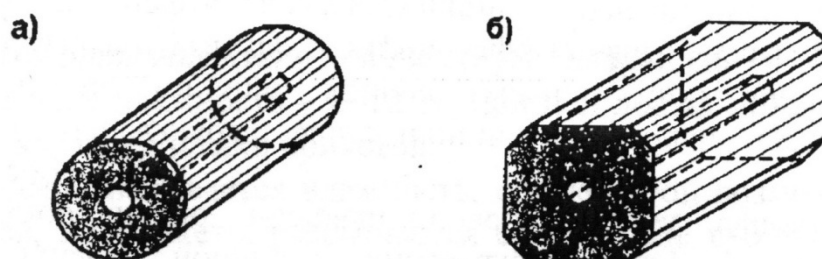
Ёғоч пўстлоғининг кимёвий таркиби, %

Компонентлар	Ёғоч тури					
	қарағай (сосна)		арча (ель)		оқ қайин (береза)	
	луб	пўст	луб	пўст	луб	пўст
Целлюлоза	18,2	16,4	23,2	14,3	18,5	3,4
Лигнин	17,1	43,6	15,6	27,4	20,3	1,3
Пентозанлар	12,1	6,8	9,7	7,1	20,2	1,1
Гексозанлар	16,3	6,0	9,3	7,7	-	-
Экстрактив моддалар	24,7	17,7	34,8	30,5	15,4	43,7



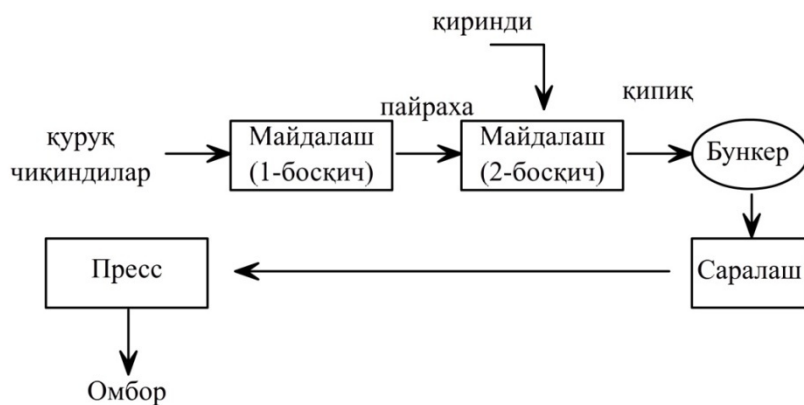
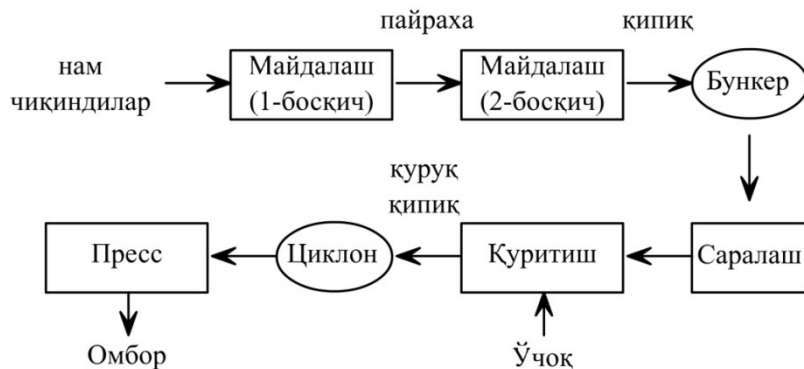
Шашкасимон брикетлар:

а) кўп қиррали; б) цилиндрик; в) призматик.

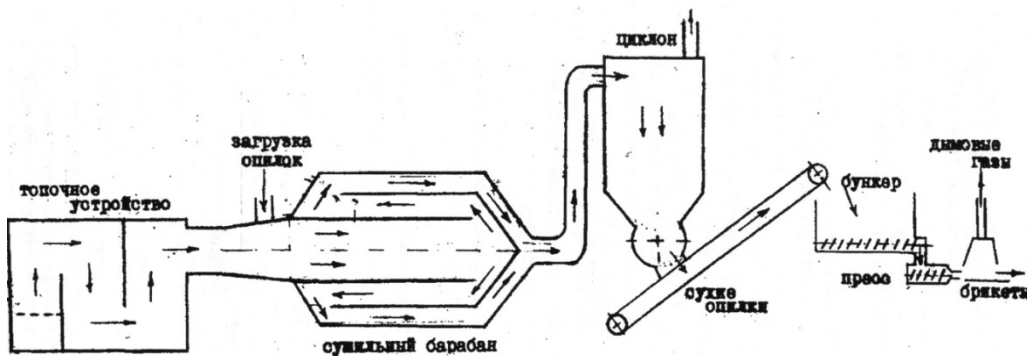


Брусоксимон брикетлар.

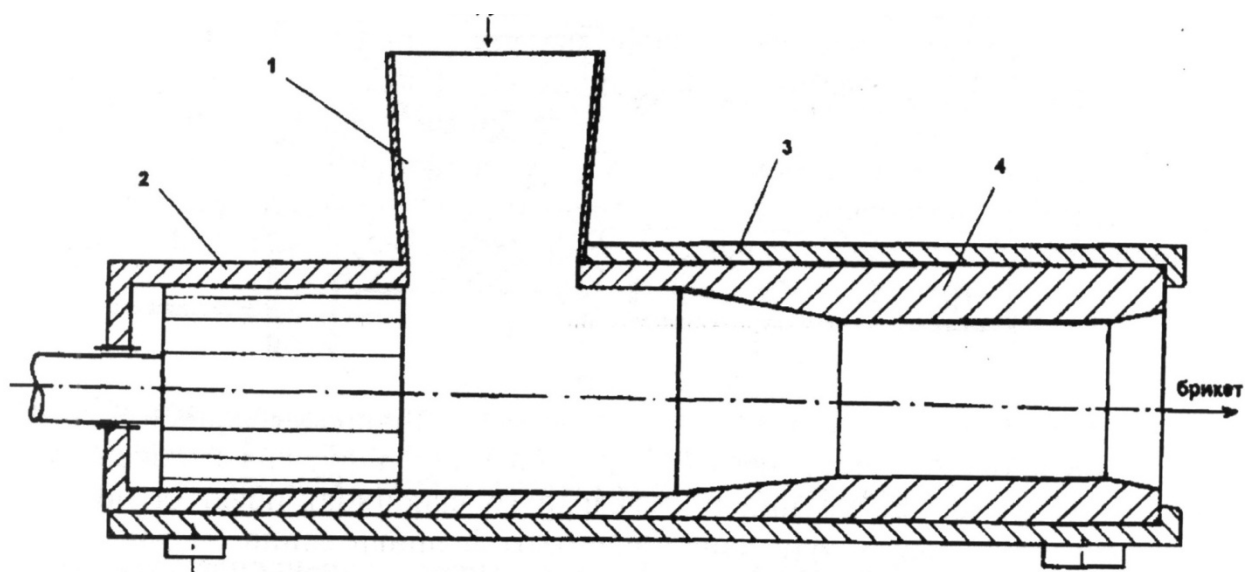
а) цилиндрик брикетлар; б) кўпқиррали брикетлар.



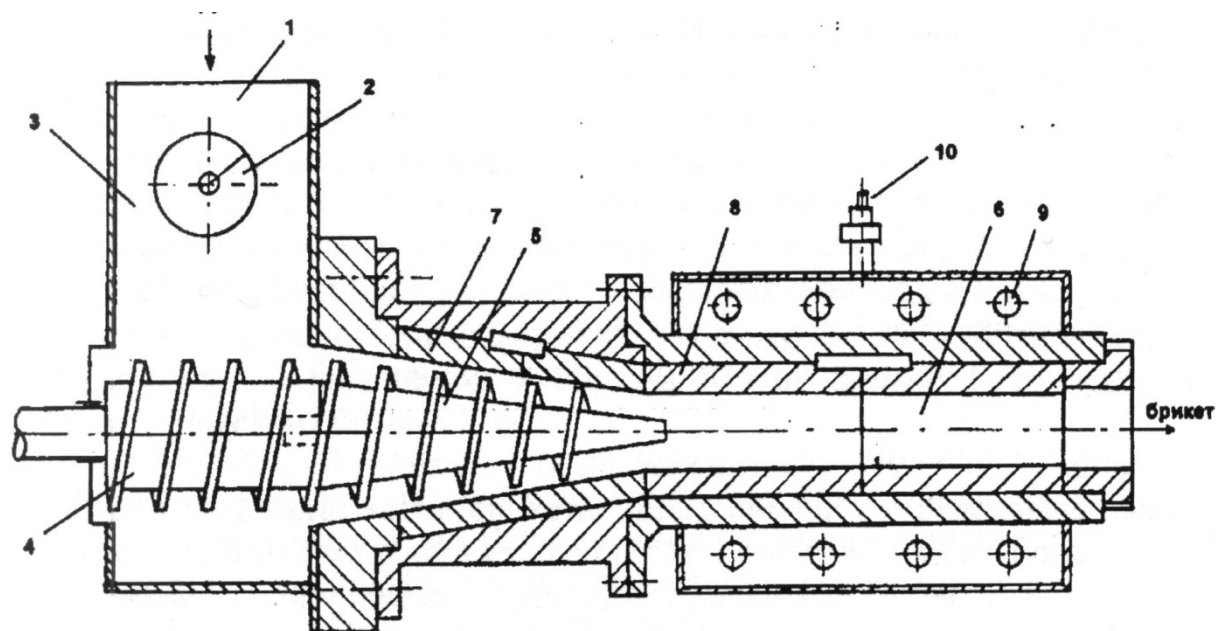
Нам ва курук чиқиндилар асосида
брикет ишлаб чиқариш технологияси.



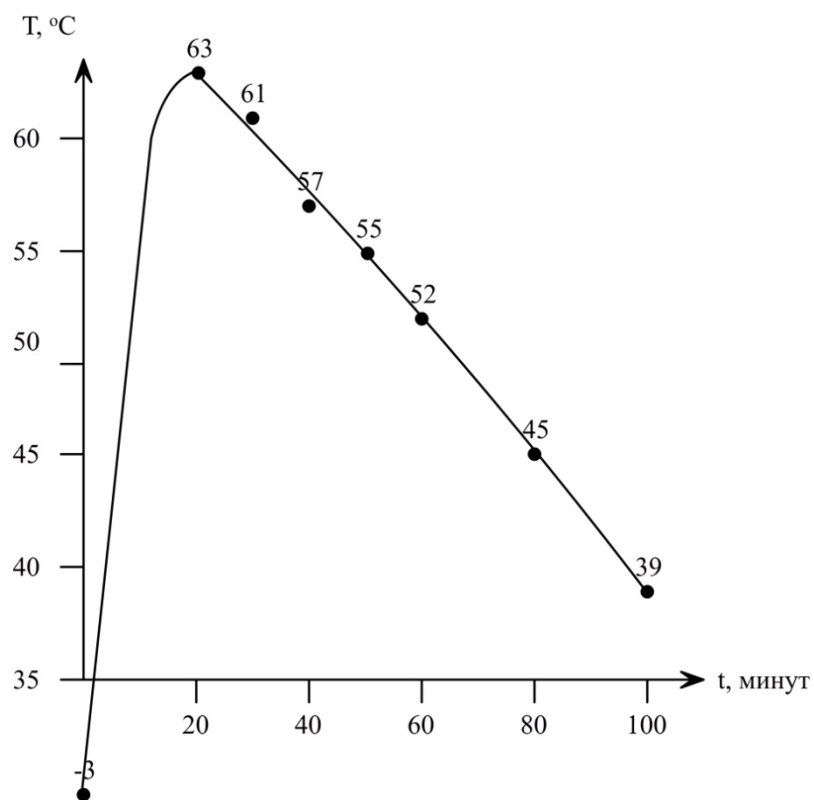
Технологик жараён схемаси



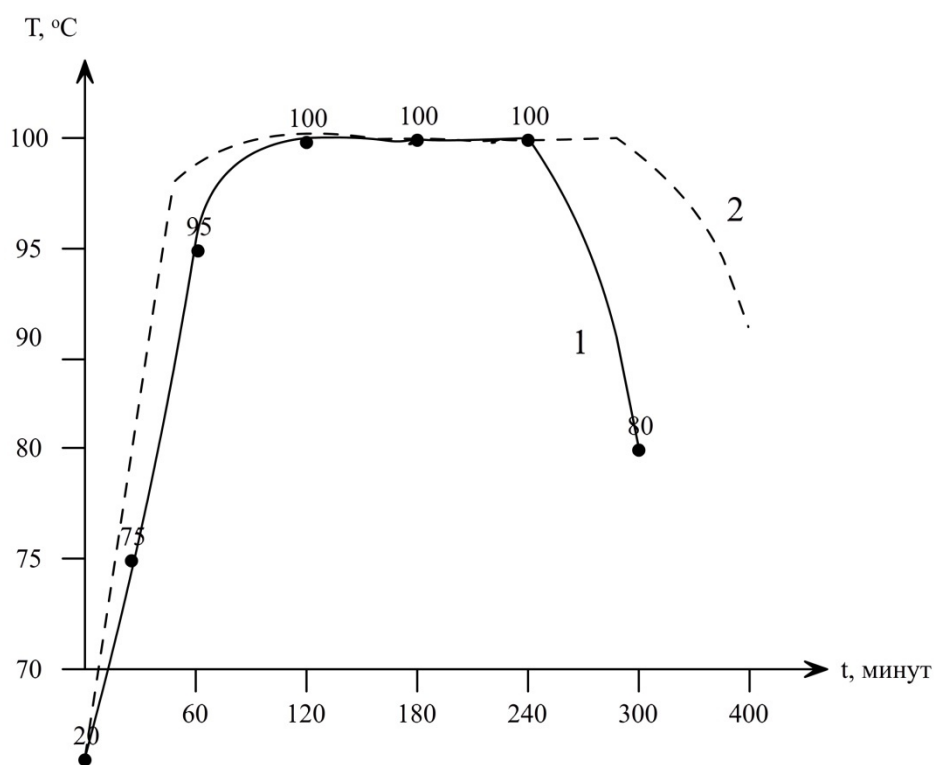
Штемпелли пресс: 1 – юклаш камераси; 2 – пуансон; 3 - корпус; 4 – матрица.



Шнекли пресс: 1-юклаш дарчаси; 2-тақсимлагич; 3-камера; 4-цилиндрик шнек; 5-конуссимон шнек; 6-матрица канали;
7-конуссимон втулка; 8-втулка; 9-иситувчи элементлар; 10-термопаралар.



Синов натижалари.



Синов натижалари.

YOQILG'I BRIKETINING XUSUSIYATLARINI O'RGANISH

Tal. Mardonov A.H., Poyanov B.Sh.
Илмий пахбап dots. Xabibullaev R.A.

Hozirgi kunda Respublikamizda energiya manbalariga bo'lgan ehtiyoj juda katta. Ayniqsa metallurgiya korxonalarida rangli metallarni eritish, oziq-ovqat sanoatida sharbatlarni tozalash va qandni rafinatshiya qilish, Respublikamizning uzoq tumanlari va qishloqlarida qishning sovuq kunlarida issiqlik bilan ta'minlash hozirgi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Hozirgi kunda Evropa mamlakatlarida o'tin, ko'mir, mazut kabi yoqilg'ilar o'rniga yoqilg'i briketlaridan foydalanish tobora ommalashib bormoqda. Shunisi e'tiborliki, har qanday yog'och o'tin (masalan, tog' terak, oq qayin va h.k.) bir xil namlikda, massa ulushiga nisbatan deyarli bir xil xususiyatga ega bo'ladi. Issiqlik berishidagi farq barcha yog'ochlarda ko'pi bilan 3% gacha bo'ladi. Buning sababi, masalan, terakni zichligi, qarag'ayni zichligiga qaraganda ancha past, shu sababli ularning hajmiga qarabmas, balki massasiga qarab baholash kerak. Namligi 20% bo'lgan oq qayin yog'ochining issiqlik berish quvvati 3600 Kkal/kg ni tashkil etadi, uning zichligi 550 kg/m³. Yoqilg'i briketining 1 tonnasi 4,5 Mkal issiqlik beradi, bu taxminan 2,7 m³ oq qayin o'tinining issiqligiga to'g'ri keladi. Odatda kamerali quritishdan chiqqan o'tinlar plyonkaga o'rab qo'yilishi tavsiya etiladi, aks holda ular 1-2 haftada yana avvalgi holatigacha nam tortib qoladi. Yangi qir qilgan, ya'ni tarkibida 50% dan ortiq namligi bo'lgan oq qayinning issiqlik berishi 1930 Kkal/kg ni, ya'ni 1 tonna yoqilg'i briketi 4,5 Mkal issiqlik berishini inobatga oladigan bo'lsak u issiqlik berishi jihatidan 4,24 tonna 50% namlikdagi oq qayinning o'mini bosa oladi. Umumiy hisobda oladigan bo'lsan nisbat 1,57:1 ni tashkil qiladi, ya'ni briket yoqqanimizda 57% mablag' tejab qolinadi.

Yoqilg'i briketlari odatda silindrik yoki to'g'ri to'rtburchakli prizma shaklga ega bo'lib, massasi 500 gr dan 2 kg gacha bo'ladi. Yoqilg'i sifatida ishlatiladigan yana bir briket turi pellet deb nomlanib, u mayda granula shaklidagi sochiluvchan holatda ishlab chiqariladi. Ular sochiluvchan bo'lganligi uchun pechlarga shneklar yoki pnevмотransportlar yordamida kiritiladi. Yoqilg'i briketlari uchun bunday qo'shimcha qurilmalarning keragi bo'lmaydi. Ular xuddi o'tinlar singari qo'l bilan yuklanadi. So'nggi paytlarda silindrik briketlarni hajmini kichiklashtirilib hattoki shaybalar ko'rinishida ham ishlab chiqarilmoqda. Bu esa o'z navbatida briketlarni ham pelletlar kabi shneklar yoki pnevмотransportlar yordamida yuklash imkonini beradi.

To'g'ri to'rtburchakli prizma shaklidagi briketlar RUF-briketlar deb ataladi. Bu nom briket ishlab chiqaruvchi jihoz nomidan olingan. RUF-briketlarning shakli xuddi g'ishtga o'xshaydi. Bu briketlar gidravlik presslarda yuqori bosimda (300-400 bar) presslab chiqariladi.

Silindrik briketlar ko'pincha o'rtasi radial teshikli yoki teshiksiz qilib ham ishlab chiqariladi. Bunday briketlar gidravlik presslarda yoki zarb bilan presslovchi presslarda yuqori bosimda (400-600 bar) ishlab chiqariladi. Bu ikkala texnologik jarayonning afzalligi shundaki, ishlab chiqarishda qo'llaniladigan texnologik asbob-uskunalar arzon va ishlab chiqariladigan maxsulot narxi ham past bo'ladi. Ularning kamchiligi esa bunday briketlar namlikka unchalik ham chidamli bo'lmaydi, shuningdek, ular mexanik ta'sirlarga ham chidamsiz. Bu ularni uzoq masofalarga tashishda noqulayliklar paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

Briketlarning yana bir turi bu 4 yoki 6 qirrali Pinkay-briketlardir. Ularning o'rtasida radial teshik bo'ladi. Briket mexanik shnekli presslarda yuqori bosimda (1000-1100 bar) presslanadi. Presslanayotganda briketlarni sirti issiqlik ta'sirida kuyadi va qorayib qoladi.

Bunday briketlarning afzalligi shundaki, ular mexanik ta'sirlarga va namliklarga chidamli. Bunday briketlar yuqori kaloriya issiqlik beradi va uzoq vaqt yonadi. Kamchiligi shundaki, ular ishlab chiqarishda ko'p mehnat talab qiladi, bu texnologiya yuqori malakali mutaxassislarni talab qiladi va bu texnologiyada energiya ko'p sarflanadi. Bu yog'och briketlarning issiqlik berish xususiyati 4,5-5 Kvat/kg ni tashkil qiladi. Bunday yuqori issiqlik berish xususiyatiga erishish uchun ular juda zich qilib presslanadi va namlik miqdori 10% dan kam bo'ladi. Qarag'ay yog'ochidan tayyorlangan briketlar tarkibida smola ko'p bo'lganligi uchun ular yaproqli daraxtlar yog'ochidan tayyorlangan

briketlarga qaraganda tez yonadi. Briketlarning yana bir turi – bu 100% po'stloqdan tayyorlangan briketdir. Ular deyarli alanganmasdan, cho'g'lanib yonadi, bu jarayon 10-12 soat davom etadi. Ular odatda doimiy va muntazam issiqlik olish maqsadida ishlatiladi.

Briketlar ishlab chiqarilayotganda ularga hech qanday bog'lovchi modda qo'shilmaydi. Ularning mustahkamligini yog'och tarkibidagi lignin moddasi ta'minlaydi. Lignin moddasi yuqori bosim va temperatura ta'sirida erib yog'och hujayralarini, tolalarini bir-biriga bog'laydi.

Yoqilg'i briketlari boshqa qattiq energiya manbalariga nisbatan qator afzalliklarga ega. Ularning bir kilogrammi 4,5-5 Kvat energiya beradi bu o'tin, pellet va ko'mirning issiqlik berishiga nisbatan ancha yuqori. Yoqilg'i briketlarini quritish shart emas. Ular yonganda kam tutun chiqaradi, uchqun sachratmaydi ya'ni chatnamaydi, ular uzoq vaqt bir xilda issiqlik berib yonadi. Yoqilg'i briketlarida kul miqdori kam bo'ladi (0,5-1%), ular oxirigacha to'liq yonadi. Ularni tashish va saqlash ham oson, 1 m³ yevropeleta 3-4 m³ o'tinga teng. Briketlarni tannarxi pelletlarnikidan ham past bo'ladi. Yoqilg'i briketi ishlab chiqarish pelletga nisbatan oson, ularda qo'llaniladigan jihozlar ham arzon bo'ladi. Briketlar yonganda atmosferaga CO₂ gazini boshqa qattiq yoqilg'i turlariga nisbatan kam chiqaradi. Briketlarni saqlash muddati ancha uzoq bo'ladi, ular o'z-o'zidan alanganlash yoki portlash hususiyatiga ega emas. Yevropada yoqilg'i briketlarini ishlab chiqarish yildan-yilga ko'payib bormoqda. Barcha turdagi yoqilg'ilarda (ko'mir, pellet, o'tin, mazut va h.k.) ishlaydigan pechlar va o'choqlarda briketlarni yoqish mumkin. Germaniyada yoqilg'i briketlari ishlab chiqarish uchun mahsus standart DIN51-731 ishlab chiqarilgan. Mazkur standart talablariga ko'ra briket tarkibida yog'ochdan boshqa hech qanday modda bo'lmasligi shart. Hozirgi vaqtda SNG davlatlarida ham yoqilg'i briketlari ko'plab ishlab chiqarilmoqda. Rossiyada yoqilg'i briketlari asosan export uchun ishlab chiqarilmoqda. Belarusiya va Ukrainada esa briketlarni asosan o'zlari uchun ishlab chiqarishadi. Hatto briketlar avtozapravkalarda va gipermarketlarda ham sotilmoqda.

Yoqilg'i briketini ko'mir bilan taqqoslaydigan bo'lsak, 1 kg ko'mir 4920 Kkal issiqlik beradi, 1 kg yoqilg'i briketi esa undan sal kamroq, ya'ni 4291 Kkal issiqlik beradi. Briket yoqiladigan o'choqlarning foydali ish koeffitsienti 51,83% ni tashkil etadi, ko'mir yoqiladigan o'choqlarniki esa 46,55% ni tashkil etadi. Demak, briket ishlatilganda foydali ish koeffitsienti 5,28% ga oshadi. 1Gkal issiqlik ishlab chiqarish uchun toshko'mirdan 306,9 kg kerak bo'lsa, yoqilg'i briketlaridan 276,1 kg kerak bo'ladi. Yuqoridagi ma'lumotlar asosida biz yoqilg'i briketining issiqlik berish quvvatini aniqlash bo'yicha ekperimentlar o'tkazdik. Bunda Toshkent viloyati Zangiota tumanidagi "ARK-SERVIS" XK tomonidan ishlab chiqilgan yoqilg'i briketlaridan foydalandik. Yoqilg'i briketlari 800-900 grammdan 5 donadan 4,3-4,5 kg qilib qadoqlangan.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, mazkur ko'rsatkichni aniqlash bo'yicha standart talablar mavjud emas. Shu sababli biz, sig'ini 20 l bo'lgan qozonga temperaturasi 23°C bo'lgan 10 litr suv soldik. O'choqning tagiga 850 gramm yoqilg'i briketi yoqildi.

Ochiq havodagi harorat -3°C ni tashkil qildi. Yog'ilg'i briketiga tutashtiriq sifatida mayda yog'och bo'laklari yoqildi. Dastlab briketning alanganlashi qiyin bo'ldi, keyin esa kam alanganlash uzoq muddat yondi. Bunda suvning temperaturasi dastlabki 20 minut ichida 63°C ga chiqdi. Keyin kun sovuqligi sababli, 30 minutda 61°C ga, 40 minutda 57°C ga, 50 minutda 55°C ga, 60 minutda 52°C ga, 80 minutda 45°C ga va 100 minutda 39°C gacha tushdi.

Briketning kul miqdori 80 grammni tashkil qildi, bu briket massasiga nisbatan 9-10% ni tashkil qiladi. Bu holat korxonada ishlab chiqarilayotgan briket tarkibida mineral aralashmalar ko'proq ekanligini ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, briketlar yonishi jarayonida ko'p alanganmasdan yonadi, ularda dastlabki sirt yonishi jarayonida piroliz sodir bo'ladi. Pirolizda hosil bo'lgan uchuvchan gazlar alanga hosil qiladi. Bu holat, yoqilg'i briketi yonganda uchuvchan gazlarning kam hosil bo'lganligidan ham dalolat beradi.

Mazkur eksperiment natijalari keyingi izlanishlarda yoqilg'i briketi sifatini baholovchi ko'rsatkichlarni, hamda uni ishlab chiqarish rejimini o'rganishimiz uchun imkoniyatlar yaratdi.