

Мурзакулов Нуркул Абдилазизович, т.и.к., доцент,
Ысламов Мухаммадсадык Махаматражапович, магистр,
Базарбай уулу Жолдубай, магистрант,
Ош технологиялык университет
E-mail: nurkul_72@mail.com

КЫРГЫЗСТАНДЫН ТООЛУУ АЙМАКТАРЫНДА БИОГАЗ ИШТЕТУУНУН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ

Макалада биогазды колдонуунун натыйжалуулугу жана аны жылуулук менен энергияны айкалыштырып пайдалануу Кыргызстандын энергетикасы жана дыйкан чарбалары үчүн эң жакшы натыйжа берери каралган.

Ачкыч сөздөр: Биогаз орнотмосу, ферментация, резервуар, психрофил бактериялары, мезофил бактериялары, реактор, газгольдер, ацетилен, формальдегид, хлор метан, метилен, хлороформ.

Мурзакулов Нуркул Абдилазизович, к.т.н., доцент,
Ысламов Мухаммадсадык Махаматражапович, магистр,
Базарбай уулу Жолдубай, магистрант,
Ошский технологический университет

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ БИОГАЗА В ГОРНЫХ РАЙОНАХ КЫРГЫЗСТАНА

В статье рассматривается эффективность использования биогаза и его сочетания с теплом и энергией для достижения наилучших результатов для фермеров Кыргызстана.

Ключевые слова: Биогазовая установка, ферментация, резервуар, психрофильные бактерии, мезофильные бактерии, реактор, газгольдеры, ацетилен, формальдегид, хлорметан, метилен, хлороформ.

Murzakulov Nurkul Abdilazizovich,
candidate of technical sciences, associate professor,
Yslamov Muhammadsadyk Mahamatrazhapovich, master,
Bazarbai uulu Zholdubay, graduate student,
Osh Technological University

EFFICIENCY OF BIOGAS PROCESSING IN THE MOUNTAINOUS REGIONS OF KYRGYZSTAN

The article discusses the efficiency of using biogas and its combination with warmth and energy to achieve the best results for farmers in Kyrgyzstan

Key words: biogas plant, fermentation, tank, psychrophilic bacteria, mesophilic bacteria, reactor, gas holders, acetylene, formaldehyde, chloromethane, methylene, chloroform.

Кыргызстанда айыл чарба ишмердигинин негизги түрү мал чарбасы болгондуктан ири өлчөмдөгү кык пайда болот. Ал жер семирткич катары колдонуу менен бирге суу

ресурстарын булгап, айлана-чөйрөгө жана жалпы санитардык абалга терс таасирин тийгизет.

Биогазды (метанды) жана экологиялык таза жогорку сапаттагы биожеерсемирткичтерди биогаз орнотмосунда атайын шарттарда кыкты ачытуу жолу менен алуу процесси - биогаздык технологиялар деп аталат. Биогаз орнотмолорун республиканын айыл чарбасында пайдалануу айыл чарбасындагы экологиялык жана социалдык абалды кескин өзгөртүүгө, экономикалык маселелерди чечүүгө алып келет [1].

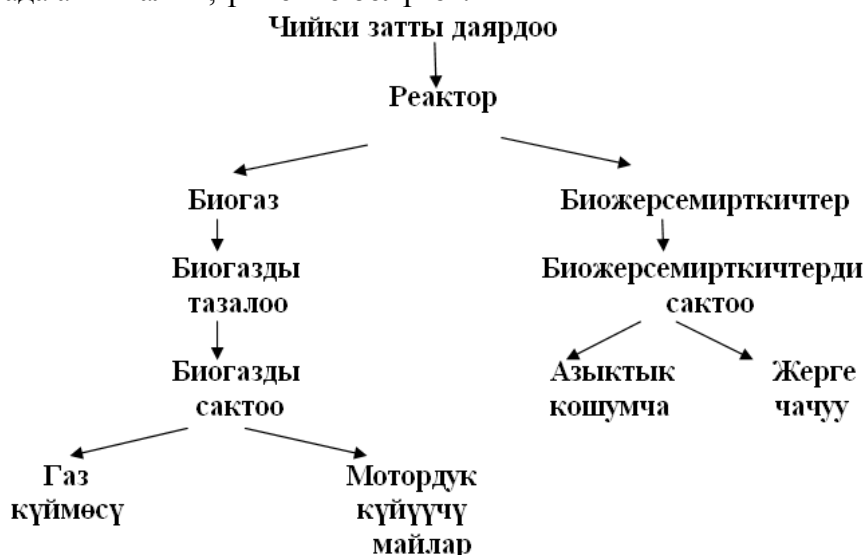
Республиканын айыл чарбасына биогаздык технологияларды киргизүү атмосферага метандын чыгышын 5% төмөндөтүү менен бирге жер кыртышын жана жер алдындагы суулардын булганышына бөгөт коет. Ошону менен бирге арзан жана улам өсүп турган бааларга көз каранды эмес энергия булагына жетишүү аркылуу элет жашоочуларынын жакырчылыгын жоюуга олуттуу таасир тийгизет[5].

Биогаз орнотмосу бир өлчөмдөгү температурада органикалык калдыктарды, кыкты, агынды сууларды жана башка нерселерди ачытуунун негизинде пайда болгон биогазды топтоп туруучу жабык идиш. Бардык биогаз орнотмолорунун иштей турган шарты бирдей: атайын идишке топтолуп, тийиштүү нымдуулукка жеткирилген чийки зат реакторго жөнөтүлөт. Ал жерден чийки затты иштетүүчүн атайын шарттар түзүлгөн [6].

Чийки заттан биогаз менен биосемирткичтерди чыгаруу процесси ферментация же ачытуу деп аталат.

Чийки затты ачытуу өзгөчө бактериялардын аракетинен эсебинен жүргүзүлөт. Алар чийки затты иштетип биосемирткичтер менен биогазды чыгарат. Метан чыгаруучу бактериялар чийки заттын өзүндө болот, алар биореактордун ичинде бир жумадан үч жумага чейин өөрчүп отуруп газ чыгара башташат[2].

Резервуарга мурда ачытылган чийки заттан ачыткы кошуп газ чыгаруунун ылдамдыгын 2-3 эсеге жогорулатса болот. Бактериялар +5тен +75 градуска чейинки температурада аныкталып, үч топко бөлүнөт.



1-сүрөт. Биогаз орнотмолорунда органикалык калдыктарды иштетүү схемасы

Психрофил бактериялары +5тен +20 градуска чейинки температурада ыкчам иштей баштайт. Температура +30дан +42 градуска чейин жогорулаган сайын мезофил бактериялары өөрчүй баштайт. Ал эми +45тен +60 градуска чейинки температурада термофил бактериялары ишке киришет.

Бул бактериялардын аракеттениши жана биогазды чогултуу үчүн анаэробдук (абасыз) шарт түзүү зарыл. Ошондуктан чийки зат салынгандан кийин реактор герметикалык ыкма менен жабылат. Мындан сырткары, бактериялардын туруктуу жана

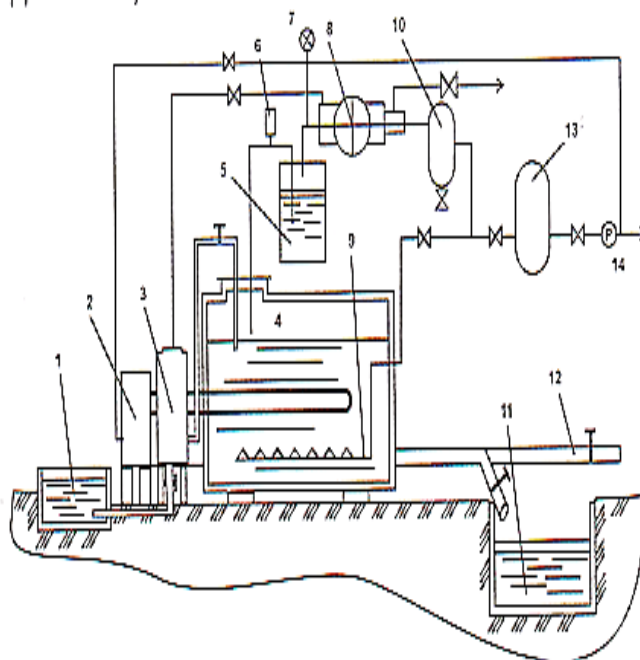
натыйжалуу ишине зарыл болгон тийиштүү температураны тандоо керек. Кыргыз Республикасынын шарттарында жүргүзүлгөн тажрыйбалар ачытуунун мезофилдик +30дан +42 градуска чейин температурадагы тартипте иштеген ыңгайлуу экендигин көрсөттү.

Бактериялар чийки заттын азыктарына толук жетүүсүчүн массаны дайыма аралаштырып туруу зарыл. Аралаштырууну кол менен же реактордун ичинде орнотулган атайын аралыштаргыч аркылуу жүргүзүү пайда болгон биогазды бошотууга да жол ачат[2].

Алынган биогаздын 60-70% метандан турат жана тазалангандан кийин чогултулуп колдонууга чейин газгольдер деп аталган идиштерде сакталат.

Биогаз тиричиликте же башка приборлордо колдонуучу жерине чейин газ өткөрүүчү атайын түтүктөр аркылуу жеткирилет. Иштетилген чийки зат биосемирткич болгондон кийин түтүктөгү чыгаргыч аркылуу жерге куюлат. Биосемирткич жемге кошумча катары колдонулат жана атайын идиштерде сакталат.

Мисалы, реакторунун көлөмү 15м^3 келген биогаз орнотмосу мезофил тартибинде күнү-түнү иштесе 1 тонна кыкты иштетип 30м^3 биогаз жана 1 тоннадай суюк экологиялык таза биосемирткичтерди өндүрө алат. Ал эми жер семирткичтер гектарына 1-7 тоннага чейин салынууга тийиш. Алынган 30м^3 биогаз болсо 100м^2 болгон турак-жайын жылытууга, 5-6 кишиден турган үй-бүлөнү ысык суу жана тамак менен камсыздоого жетет. Реакторунун көлөмү 50м^3 болгон, 3 тонна кыкты иштете алган күчтүү орнотмолорду электрэнергиясын өндүрүүчүн пайдаланса болот[2].



2-сүрөт. Биогаз орнотмосунун схемасы

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Газ редуктору, | 9. Компрессор |
| 2. Кыкты кабыл алгыч | 10. Газ аралаштыргычы |
| 3. Суу ысытуучу казан | 11. Ресивер |
| 4. Жүктөөчү бункер | 12. Биосемирткичтерди сактагыч |
| 5. Реактор | 13. Транспортко (унаага) |
| 6. Суу бурагычы | жүктөгүч түтүк |
| 7. Алдын алуучу клапан | 14. Газгольдер |
| 8. Электрконтакт манометри | |

Орто жана ири дыйкан чарбаларына арналган бул биогаз орнотмосунун өзгөчөлүгү (2-сүрөт) – чийки затты даярдоо үчүн атайын идиши бар экендигинде. Андан чийки зат компрессор аркылуу жүктөөчү бункерге түшөт, кийин кысылган биогаздын жардамы менен орнотмонун реакторуна жөнөтүлөт. Жылытуу түзүмүн иштетүүчүн өндүрүлгөн биогаздын бир бөлүгү колдонулат. Орнотмо биогазды автоматташтырылган эреже боюнча чогулткуч жана биогазды сактоочу газгольдер менен жабдылган. Жылытуу түзүмү чийки заттын температурасын көзөмөлдөп, орнотмонун толук кандуу иштешине өбөлгө түзөт[3].

Ар бир жеке чарбанын биогазга болгон муктаждыгын учурдагы жана келечектеги керектөөлөрүнө жараша алсак, тамак бышыруу, турак-жайларды жылытуу, суу жылытуу сыяктуу муктаждыгына жараша аныкталат. Ошондой эле реактордо чийки затты ысытуу үчүн Кыргызстандын шарттарында жыл мезгилине ылайык биогаздын 10%-25% сарпталат.

Биринчи ыкма: Чарбага керектүү болгон биогаздын көлөмүн жумшалган энергиянын мурдагы көлөмү боюнча аныктаса болот.

Мисалы, 1 кг отун жагуу 650 литр же 0,65 м³ биогаз жагуу менен тең, 1 кг көң жагуу – 0,7 м³ биогаз жакканга барабар, 1 кг көмүр – 1,1 м³ биогазга тете болот.

2-мисал: 5-6 кишиден турган үй-бүлө жылына 12 баллон пропан газы (120 кг же 262 м³ пропан) менен 2,5 тонна көмүр жагат. Алардын ордуна биогаз колдонсо 262*1,84=482 м³ көлөмдөгү биогаз тиричиликке жана 2500*1,1=2750 м³ көлөмдөгү биогаз жылытууга керек болот, жалпысынан жылына 3232 м³ биогаз же бир күндө 9 м³ биогаз коротулат.

Орто эсеп менен биогаз 65% метандан, 30% көмүртек газынан, 1% күкүрт суутек, аз сандагы азот, кычкылтек, суутек жана көмүртек заттарынан турат. Биогаздын жылуулук чыгаруусу - 20-25 МДЖ/м³ келгендиктен, 0,6 литр бензиндин же 0,85 литр спирттин же 1,7 кг отундун жылуулугуна барабар[4].

Таблица 1

Биогаз (метан заты 70 % түзөт) менен башка энергия алып жүрүүчүлөрдү салыштыруу

Жагылуучу заттар	Жагылуучу заттын жылытуучу дарамети, кВт-саат	Жагылуучу заттын жылытуучу дарамети, МДж	Жагылуучу заттын наркы, сом	1 м ³ биогаздын жагылуучу заты	Жагылуучу заттын бирдигине керектелчү биогаз
Дизель, керосин, литр	10	36	19,5	0,69 литр	1,44 м ³
Бензин, литр	8,5	30	25	0,82 литр	1,28 м ³
Жыгач отун, кг	4,5	16,2	8	1,5 кг	0,65 м ³
Кургак көң, кг	5	18	0,15	1,4 кг	0,7 м ³
Өсүмдүктөрдүн кургак калдыктары, кг	4,5	16,2	-	1,5 кг	0,65 м ³
Көмүр, кг	7,7	27,6	1,8	0,9 кг	1,1 м ³
Жаратылыш газы, м ³	9,3 кВт саат	33,5	3,1	0,75 м ³	1,34 м ³
Баллондогу пропан, м ³	12,8 кВт саат	46	13	0,54 м ³	1,84 м ³
Электроэнергиясы, кВт саат	1	3,6	1	6,9 кВт	0,14 м ³
Биогаз, м ³	7	25	2,8	1 м ³	1 м ³

Экинчи ыкма: Тиричиликте керек болгон биогаздын көлөмүн кадимки газ күймөсү жагылып турган убагынан аныктап алса болот.

Таблица 2

Тиричиликте керектелүүчү биогаздын чыгымы

Газ күймөсү	Пайдалануу	Биогазды м ³ пайдалануу
Тиричиликте колдонот	Бир киши үчүн тамак бышыруу	0,15-0,3
Тиричиликте колдонот	Суу кайнатуу	0,03-0,05
Тиричиликте колдонот	Турак жайды жылытуу	0,2 күнүнө

Биогазды газ күймөсү аркылуу колдонуу эң оңой түр болуп саналат, анткени газгольдерден төмөнкү басымдагы газ жиберилет. Ошентсе да биогазды механикалык жана электр энергияны чыгаруу үчүн пайдаланса туура болот.

Биогазды автомобилдердин кыймылдаткычтары үчүн күйүүчү зат катары да колдонсо болот. Мында биогаздын натыйжалуулугу метандын жана башка кошулмалардын курамына көз каранды болот. Метандын негизинде карбюратор жана дизел кыймылдаткычтары да иштей алат, ал эми октан газы жогорку деңгээлдеги күйүүчү зат болгондуктан, аны дизел кыймылдаткычтары үчүн колдонуу жакшы натыйжа берет.

Таблица 3

Биогазды мотордук күйүүчү зат катары колдонуу

Кыймылдаткыч	Колдонуу	Баллондордун саны	Биогазды м ³ , колдонуу
УАЗ-469	Автомашина	3 баллон	100 километрге – 42 м ³
ЗИЛ ММЗ-130	Автомашина	9 баллон	100 километрге – 72 м ³
ГАЗ-53	Электрогенератор	-	Саатына 20 м ³ – 37 кВт

Жыйынтык. Биогаздын курамындагы газдардан – метан менен көмүртекти өндүрүштө кургак муз, ацетилен, формальдегид, хлор метан, метилен, хлороформ, төрт хлордуу көмүртек жана башка баалуу химиялык азыктарды чыгарууга кенен мүмкүнчүлүктөр бар.

Биогазды колдонуунун натыйжалуулугу газплиталары үчүн 55%, ичинен күйүүчү кыймылдаткычтар үчүн 24% түзөт. Биогазды эңүзүрлүү пайдалануу жолу – жылуулук менен энергияны айкалыштырып пайдалануу 88% натыйжа берет. Кыргызстандын дыйкан чарбалары жана энергетикасы үчүн биогазды колдонуу – эң жакшы натыйжа берери шексиз.

Адабияттар:

1. **Баадер, В.** Биогаз: теория и практика. [Текст] // М: Колос, 1982 – 148 с.
2. **Веденев, А.Г.** «Руководство по биогазовым технологиям» [Текст] / Т.А. Веденева // «ДЭМИ», 2011, 5с.
3. **Веденев, А.Г.** «Введение в биогазовых технологий» [Текст] / Т.А. Веденева // Б.: «Алтын Принт», 2012.
4. **Веденев, А.Г.** «Строительство биогазовых [Текст] / А.Н. Маслов // Интернет-ресурс: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Биогаз>
5. **Четошникова, Л.М.** Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие. [Текст] // Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010. – 69с.
6. **Шомин, А.А.** Биогаз на сельском подворье [Текст] // Балаклея: Информационно-издательская компания "Балаклійщина", 2002 — 68с.