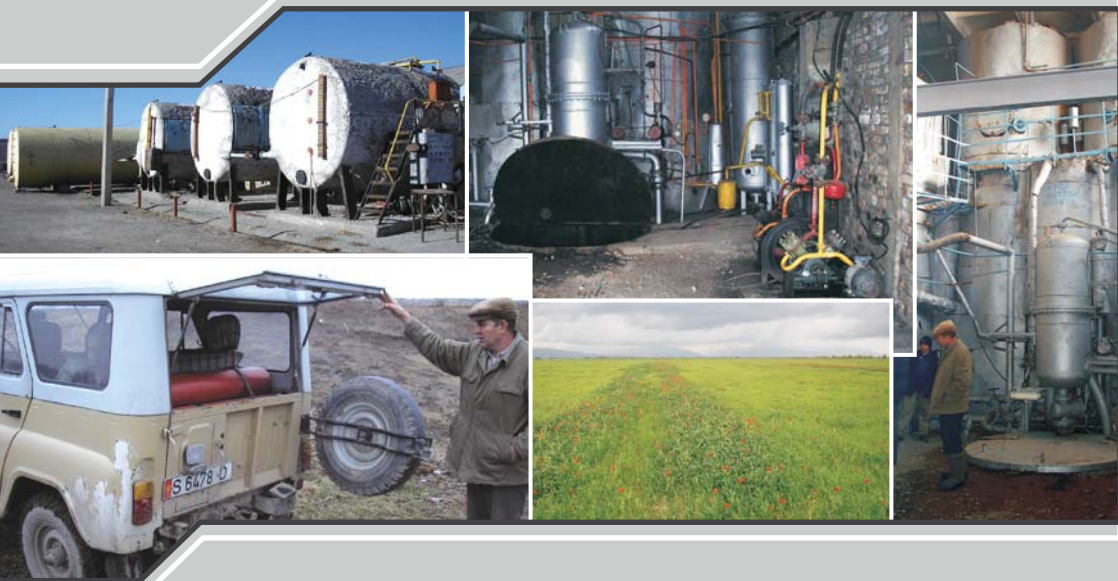


# БИОГАЗ ОРНОТМОЛОРУН КУРУУ

кыскача көрсөтмө



Бириккен Улуттар Уюмунун Өнүктүрү Программасы

# **БИОГАЗ ОРНОТМОЛОРУН КУРУУ**

Кыскача көрсөтмө

Бишкек 2006

УДК 658  
ББК 30.6  
В 26

**В 26 Веденев А.Г., Маслов А.Н.**

**Биогаз орнотмолорун куруу: Кыскача көрсөтмө. – Б. «Евро», 2006. – 28 б.**

ISBN 9967-23-532-2

Кыскача көрсөтмө биогаз технологияларын жайылтуу боюнча теориялык жана практикалык көрсөтмөлөрдү камтыйт.

Биогаз орнотмолорунун ар түрдүү конструкциялары жана курамдык бөлүктөрү, аларды тандоо критерийлери, иштеген жана республиканын шарттарына ылайык келген орнотмолордун схемалары, ошондой эле алардын ийгиликтүү иштеши үчүн зарыл болгон эксплуатациялоо жана тейлөө нормалары келтирилет.

Биогаз орнотмосун өз күчү менен курууну каалагандар үчүн материалдарга жана жабдууга көрсөтмөлөр жана толук спецификация берилген.

Көрсөтмө окурмандардын кеңири чөйрөсүнө: жетекчилерге, илимий-изилдөө институттарынын жана мамлекеттик мекемелердин кызматкерлерине, окуу жайлардын студенттерине, айыл чарбасы тармагындагы ишкерлерге жана фермерлерге арналган.

В 2103000000-06

ISBN 9967-23-532-2

УДК 658

ББК 30.6

© Веденев А.Г., Маслов А.Н., 2006

## МАЗМУНУ

### Киришүү

<b>1</b>	<b>Биогаз орнотмолорунун түзүлүшү</b> .....	<b>4</b>
1.1	Биогаз орнотмосунун иштөө принциби .....	4
1.2	Биогаз орнотмосунун реактору .....	5
1.3	Жүктөгүч жана чыгаргыч түзүлүш .....	7
1.4	Чийкизатты (сырье) жылытуучу түзүлүш .....	7
1.5	Чийкизатты аралаштыруучу түзүлүш .....	8
1.6	Биогазды тандоо системасы .....	10
1.7	Биогаз орнотмолорунун схемалары, өзгөчөлүчү, баасы жана орнотуу пайдалары .....	11
<b>2</b>	<b>Кол менен салынуучу, чийкизат реактордо аралаштырылбаган жана жылытылбаган эң жөнөкөй биогаз орнотмосун куруу</b> .....	<b>21</b>
2.1	Орнотуу тартиби .....	21
2.2	Даярдык иштери .....	22
2.3	Реакторду чогултуу .....	22
2.4	Газ тармагын орнотуу .....	22
<b>3</b>	<b>Биогаз орнотмолорун иштеши, аларды тейлөө</b> .....	<b>23</b>
3.1	Иштетүүгө даярдык .....	23
3.2	БГО ишке киргизүү .....	23
3.3	БГО тейлөө .....	24
<b>4</b>	<b>Коопсуздук чаралары</b> .....	<b>26</b>



же термофил режимине ылайык туруктуу температураны сактоо жана ачытылып жаткан чийкизатты үзгүлтүксүз аралаштырып туруу керек.

Мезофил режими жылуулуктун аз чыгымдалышын талап кылат, бирок мындай температурада органикалык заттар жай жана толук эмес өлчөмдө бузуларын белгилей кетүү керек.

Чийкизатты иштетүүнүн термофил режими жылуулуктун көп чыгымдалышын талап кылат, анда органикалык заттар тез бузулат, биогаз көп чыгат жана айлана-чөйрө үчүн зыяны аз. Бирок бул режимди ишке ашыруу жана көзөмөлдөө бир топ татаал болуп саналат.

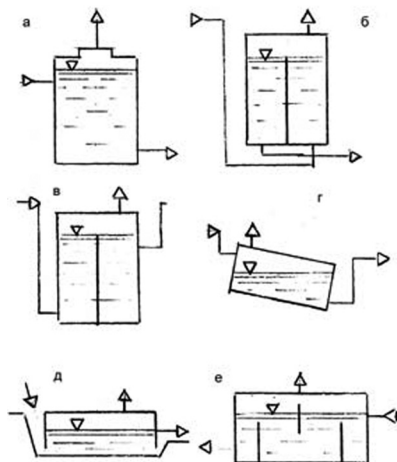
Ачуу процессинде 40-70% метан, 30-60% көмүр кычкыл газы, 1%ге жакын күкүрт суутек жана азот менен суутектин бир аз санын камтыган биогаз бөлүп чыгарылат. Биогаздын күйүүсүнүн көлөмдүү жылуулугу 22ге жакын МДж түзөт.

35-37° температурада жана чийкизат реактордо орточо 10 күн кармалганда нормалдуу өткөн процесс үчүн топтолгон биогаздын саны суткасына тонна чийкизатка 30-70 куб метр чегиндеги биогазды түзөт.

Бир тонна чийкизаттан болжол менен суткасына БМ кыгынан 40-50, чочко кыгынан — 70-80, канаттуулардын кыгынан — 60-70 м<sup>3</sup> биогаз чыгат. Анаэробдук ачытуудан алынган жер семирткич кадимки компостко салыштырмалуу бир топ натыйжалуу болот.

## 1.2 Реактор

Реактор кирпич, таш, бетон сыяктуу курулуш материалдарынан, ошондой эле мурун пайдаланылган металл цистерна түрүндө жасалышы мүмкүн.



- а – цилиндрлүү жогору жагынан салынуучу;
- б – цилиндрлүү төмөн жагынан салынуучу;
- в – цилиндрлүү эки секциялуу;
- г – жантайыңкы;
- д – калкыган жабуусу бар траншеялуу;
- е - горизонталдуу секциялык.

2-сүрөт . Биогаз орнотмосунун реакторлорунун формалары

Ал жердин үстүнө фундаментке жайгаштырылышы мүмкүн, жерге көмүлгөн болушу же мал турган короонун ичине орнотулушу мүмкүн. Реакторго коюлуучу маанилүү талап аба өткөрбөө жана дат бастырбоо болуп саналат. Реактордо мезгилдүү профилактыкалык жана ремонт иштерин өткөрүү үчүн керектүү люк болушу керек. Корпус менен капкактын ортосунда резинадан же атайын аба өткөрбөгөн курамдан жасалган төшөмө болушу зарыл.

Реактордун көлөмү ар бир чарба үчүн жекече, үй жаныбарларынын санына жараша жана алардын көбөйүшүн эсепке алуу менен аныкталат. Таштандылардын суткалык так саны белгисиз болгон учурда реактордун керектүү көлөмүн аныктоо үчүн таблицада келтирилген маалыматтарды пайдалануу сунуш кылынат:

**1-таблица. Бир жаныбардан алынуучу кыктын санына жараша реактордун көлөмү**

Жаныбарлардын түрү		Реактордун көлөмү, м3
<b>БОДО МАЛ</b>	1 жашка чейинки торпок	0,45-0,75
	1-2 жаштагы торпок	1,05-1,75
	2-жаштан ашкан торпок, уй	1,5-2,5
	Бука, асыл тукум бука	1,8-3,0
<b>ЧОЧКОЛОР</b>	12 кг чейинки торопой	0,02-0,03
	12-20 кг чейинки торопой	0,03-0,05
	20-45кг чейинки торопой	0,09-0,15
	45-60 кг чочко (байланган)	0,24-0,4
	60 кг ашкан асыл тукум чочко	0,5-0,83
<b>ЖЫЛКЫЛАР</b>	3 жашка чейинки кулун жана жылкы	1,05-1,75
	3 жаштан ашкан жылкы	1,65-2,75
<b>ТООКТОР</b>	Бройлер-балапан, балапан (1-жаш тобу салмагы 1200 г чейин)	0,004-0,006
	Бройлер –балапан, балапан (2-жаш тобу салмагы 800 г чейин)	0,002-0,004
	Жумуртка тууган тоок (1,2 -категория салмагы 1500-1600г)	0,005-0,008

**Эскертүү.** Реактордун кичирээк көлөмү ачуунун жогорку натыйжалуулугуна (жогорку температурага) ылайык келет жана тескерисинче.

Реактордун конструкциясын тандоодогу негизги критерий – бул аны турмушта пайдалануу мүмкүнчүлүгү жана тейлөө, иштетүү жагынан ыңгайлуулугу.

Жетиштүү көлөмдөгү металл цистерна болсо ички жана тышкы капталдарынын үстүңкү бетинде быдырлардын болушун, ширетүү сапатын, тешиктердин жана башка бузуктардын болушун текшерүү зарыл, аларды оңдоо керек. Андан кийин бул беттерди тазалап сырдап коюу керек.

### **1.3 Жүктөгүч жана чыгаргыч түзүлүш**

БГО ишинде күн сайын чийкизат салынат жана ачытылган кык чыгарылат. Салуунун жана чыгаруунун жөнөкөй ыкмасы куюштуруу ыкмасы болуп саналат, жаңы кыкты салганда реактордогу шламдын деңгээли көтөрүлөт жана аны менен кошулган куюштуруучу түтүк аркылуу ушундай эле көлөм чогултулуучу идишке чыгарылат.

Салуу жана чыгаруу процессинде реактор аба өткөрбөшү үчүн киргизүүчү жана чыгаруучу түтүктөр түтүктүн төмөнкү учу суюктуктун деңгээлинен төмөн жайгашкандай кылып вертикалдуу окко жантайыңкы жайгашат. Мунун жардамы аркасында абанын реакторго киришине тоскоолдук кылган гидравликалык жапкыч түзүлөт.

Жаңы чийкизат реактордун бардык көлөмү боюнча тегиз бөлүштүрүлүшү жана иштетилген шлам жакшы чыгарылышы үчүн киргизүүчү жана чыгаруучу түтүктөр реактордун карама-каршы жактарында орус алат.

Салынуучу массада жетишерлик чоң өлчөмдөгү катуу бөлүкчөлөр, мисалы, төшөлүүчү материал (саман, таарынды), өсүмдүктөрдүн сабактары, ошондой эле башка буюмдар болушу мүмкүн. Түтүктөр толуп калбашы үчүн алардын диаметри 300 ммден кем болбошу керек. Салынуучу түтүктүн чийкизатты алдын ала даярдоочу бункери болот.

Ачыган масса жаңы чийкизатты салганда чыгаруучу түтүк аркылуу автоматтык түрдө реактордон куюлуп чыгарылат. Реактордон ачыган масса атайын идишке түшөт, ал иштетилген чийкизатты убактылуу сактоо үчүн кызмат кылат. Бул же тигил идиштер бетондон же металлдан жасалышы мүмкүн.

Салуунун башка жолу – пневматикалык, анда даярдалган чийкизат реакторго биогаздын басымы астында салынат.

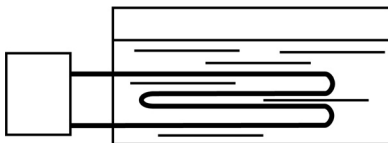
### **1.4 Чийкизатты жылытуучу түзүлүш**

Эң көп таралган схема биогазда, электрде жана катуу отунда иштеген жылытуу жана суу жылытуучу казандын системасы болуп саналат (3-сүрөт). Жылытуучу элементтер катары жыланчалар, радиаторлордун секциясы, параллель ширетилген түтүктөр түрүндөгү жылуулук алмаштыргычтарды колдонушат, анда жылуулук алып жүрүүчү катары

60° С жакын температурадагы ысык суу колдонулат. Андан жогорку температура салмактуу бөлүкчөлөрдүн жылуулук алмаштыргычтын үстүңкү бетине жабышып калуу коркунучун күчөтөт.

Жылуулук алмаштыргычтарды, аралаштыруучу түзүлүштү иштеген жерге жайгаштыруу сунуш кылынат, бул катуу бөлүкчөлөрдү анын үстүңкү бетине калтырбоого жардам берет.

Жылытуу системасын монтаждоодо суюктук системада табигый айланышы үчүн зарыл болгон шарттарды камсыз кылуу маанилүү. Бул максатта ысык сууну системанын жогорку точкасына берүүнү жана муздаган сууну төмөнкү точкага кайтарууну камсыз кылуу керек.

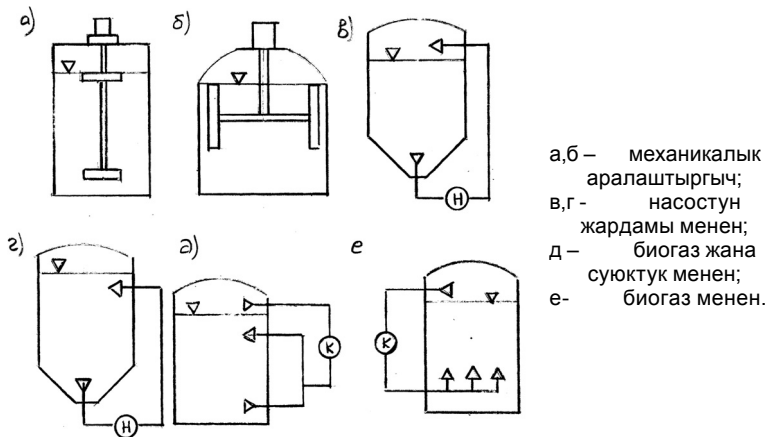


**3-сүрөт. Чийкизатты суу жылытуучу кандын жардамы менен жылытуу**

Жылытуунун түтүк өткөргүчтөрүндө жогорку точкалардан аба чыгаруучу желдеткичтер орнотулушу керек, ал эми жабдууну жылытуучу системада – суу көлөмдөрүнүн өзгөрүшүн компенсациялоо үчүн кеңейткич челек орнотулушу керек. Реактордун ичиндеги температураны көзөмөлдөө үчүн термометр же термостат орнотулушу зарыл.

### 1.5 Чийкизатты аралаштыруучу түзүлүш

Реактордогу ачытылган чийкизатты аралаштыруу БГО иштешин жакшыртат, жылуулук алмаштыргычтарга жана реактордун түбүндө катуу бөлүкчөлөрдүн тунуп калышынын алдын алат. Үстүңкү бетте катуу кабыктын пайда болушуна тоскоол болот.

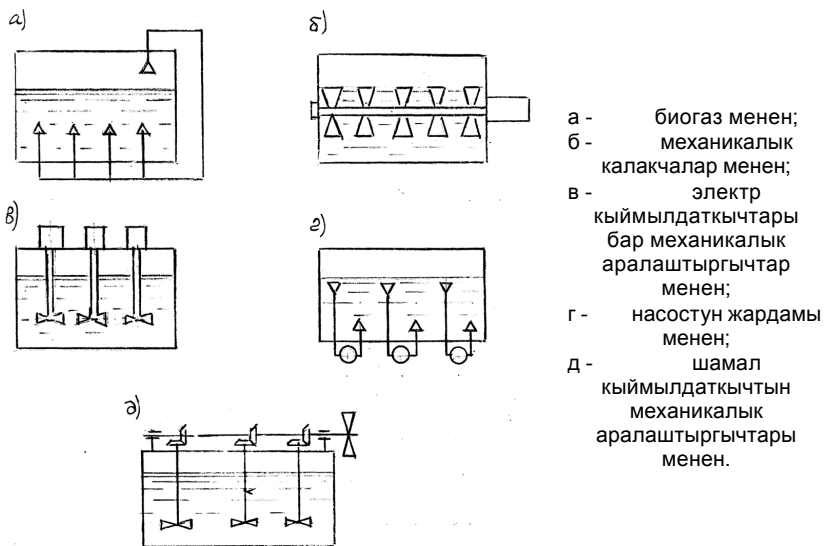


**4-сүрөт. Вертикалдуу реакторлордо чийкизатты аралаштыруу**

Аралаштыруу реактордун иштөө режимине жараша туруктуу же мезгилдүү болушу мүмкүн. Вертикалдуу жана горизонталдуу реакторлор үчүн аралаштыруу варианттары 4- жана 5-сүрөттө келтирилген.

Аралаштыруу негизинен төмөнкү ыкмалардан, атап айтканда, механикалык аралаштыргычтардан, чийкизаттын калыңдыгы аркылуу өткөрүлүүчү биогаздан, чийкизатты жогорку зонадан төмөнкүгө сордуруп куюштуруудан турат. Механикалык аралаштыргычтардын жумушчу органдары шнектер, калакчалар, планкалар болуп саналат. Алар кол менен, электр кыймылдаткычтардан же шамал кыймылдаткычтан кыймылга келтирилет. Кол менен кыймылга келтиргичи (привод) бар механикалык аралаштыргычтарды даярдоо жана эксплуатациялоо жеңил, алар анча көп эмес газ чыгарган кичирээк орнотмолордун реакторлорунда колдонулат.

Конструктивдүү түрдө алар борбордук окко параллель же тийиштүү түрдө реактордун ичинде горизонталдуу же вертикалдуу орнотулган валдан турат. Валда калакчалар же винттик бети бар башка элементтер бекитилген, алар метан бактериялары менен байытылган чийкизатты чыгарган жерден жүктөгөн жерге чийкизат кыймылынын багыты боюнча жылдырат. Бул метандын пайда болуу ылдамдыгын көбөйтүүгө жана чийкизаттын реактордогу убактысын кыскартууга мүмкүндүк берет.



### 5-сүрөт. Горизонталдуу реакторлордо чийкизатты аралаштыруу

Чийкизаттын калыңдыгы аркылуу биогазды өткөрүү жолу менен аралаштыруу биогаз орнотмосунун конструкциясында компрессор болсо жакшы жыйынтыктарды берет, анын жардамы менен иштеп чыгарылган

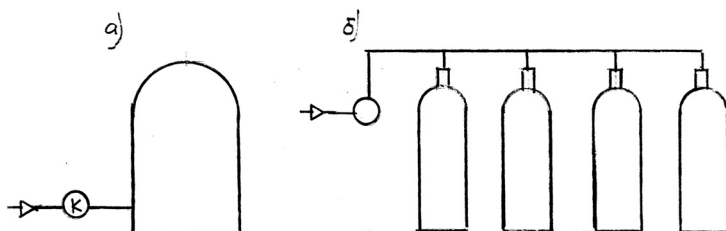
биогаз газгольдерге сордуруп чыгарылат, андан кысылган биогаздын бөлүгү мезгил-мезгили менен реактордогу чийкизатты аралаштырууга жөнөтүлөт.

## 1.6 Биогазды тандоо системасы

Система бекиткич арматурасы бар бөлүштүргүч газ түтүктөрүн, конденсат жыйнагын, сактоочу клапанды, газ топтогучту (газгольдер), биогазды колдонуучуларды (ашкана плиталары, суу жылыткычтар, ичинен күйгүзүлүүчү кыймылдаткычтар ж.б.) камтыйт. Система реактор жумушчу абалга келтирилгенден кийин гана монтаждалат.

Система ички диаметри 15мм.ден кем эмес ширетилип бириктирилген болот түтүктөрдөн даярдалышы керек. Реакторду иштеткен убакта газ системасын жабуу үчүн жарым обороттуу кранды орнотуу зарыл.

Түтүк өткөргүчтөрдө топтолгон нымдуулукту чыгаруу үчүн конденсат жыйнагы кызмат кылат, ал реактордон газ тармагынын эң төмөнкү точкасына орнотулат. Реактордо пайда болгон биогазда көп суу буулары болот, алар түтүк өткөргүчтөрдүн капталдарына топтолуп аларды бүтөлүүгө алып келиши мүмкүн.



а - газгольдер; б - бир нече газгольдер

### 6-сүрөт. Биогазды чогултуу жана сактоо

Реактордон биогазды тандоочу тешик анын жогорку бөлүгүндө орун алышы керек. Конденсат жыйнагынан кийин суусу бар идиш түрүндө жасалган сактоочу клапан орнотулат, ал газды бир багытта өткөрүүнү камсыз кылат.

Идиштин ичинде түтүк өткөргүчтүн кирүүчү учу сууга салынган, ал эми чыгуучу учу – суунун үстүндө жайгашкан. Бул атмосфералык абанын газ системасы аркылуу реакторго киришинин алдын алат жана газ бөлүштүрүү системасы аркылуу жалындын кайта соккусун болтурбайт.

Пайда болгон бүт газ биогаз клапаны аркылуу өтүшү үчүн клапан газдын жылышынын багыты боюнча системанын тарамдалышынын алдында орнотулушу керек.

Биогазды топтоо ыкмасы биогаз кайсы максаттар үчүн пайдаланарына жараша болот. Ичтен күйгүзүлүүчү кыймылдаткычтардын казандары-

нын күйгүзгүчтөрүндө түз жагыла турган болсо чоң газгольдерлердин кереги жок. Мындай учурда алар газ бөлүп чыгаруунун тең эместигин теңдөө жана муну менен күйүү шарттарын жакшыртуу үчүн керек.

Анча чоң эмес БГОдо биогаз чогулткучтар (газгольдерлер) катары автомобильдердин же тракторлордун чоң камераларын колдонсо болот. Биогаздын чоң көлөмдөрүн топтоо үчүн 200 кг/см<sup>2</sup> чейин басымга эсептелген кичине жана орто көлөмдөгү болот баллондор, же капталдары жетиштүү калың жана бекем башка идиштер пайдаланылат. Мындай газгольдерлерге газ компрессордун жардамы менен сордуруп киргизилет.

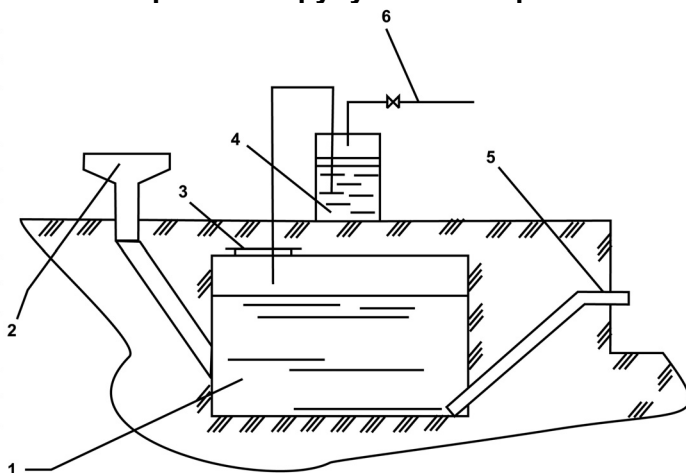
Орнотмодон керектөөчүлөргө биогазды берүүчү түтүктөр бузулуудан корголгон болушу керек. Сапаттуу цинктелген же полиэтилен түтүктөрүн колдонуу керек жана мүмкүнчүлүккө жараша аларды жердин астына 25 см кем эмес тереңдикке коюу зарыл.

Газ чыгуу коркунучун азайтуу үчүн түтүк өткөргүчтөрдүн алып салына бириктирүүчү элементтерин болушунча аз колдонуу керек. Газдын чыкканын самын эритиндиси менен текшерсе болот.

Газ түтүгү басым 0,03-0,035 МПа (0,3-0,35 кг/см<sup>2</sup>) ашканда биогазды атмосферага чыгарган сактоочу-чыгаруучу клапан менен жабдылышы керек.

Биогазды газгольдерде чогултуудан тышкары анын ашыкчасын жагууга болот. Колдонулбаган газды жагуу атмосферанын метан менен булгануусунун алдын алат. Бул үчүн күйүүчү буюмдардан жана курулмалардан алыс орнотулган жөнөкөй факель түзүлүшүн колдонсо болот.

## 1.7 Биогаз орнотмолорунун схемалары



1 - реактор; 2 - салынуучу бункер; 3 - реакторго кирүүчү люк; 4 - суу жапкыч;  
5 - чыгаруучу түтүк; 6 - биогаз тармагы.

**7-сүрөт. Кол менен салынуучу, чийкизат реактордо аралаштырылбаган жана жылытылбаган жөнөкөй биогаз орнотмосунун схемасы**

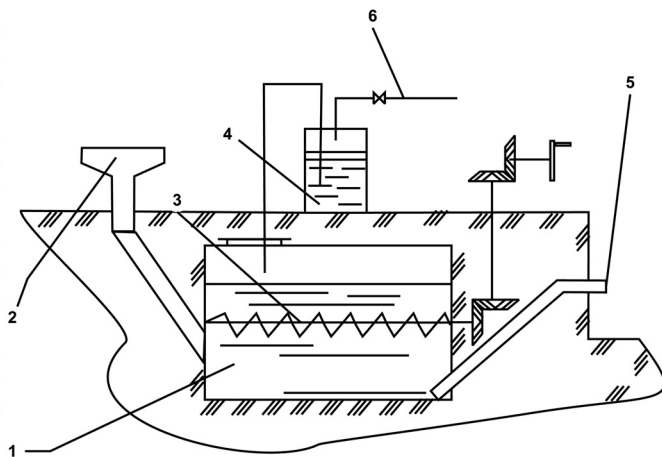
Биогаз орнотмосу (7-сүрөт) анча чоң эмес фермердик чарбаларга арналган. Реактордун көлөмү 3 төн 10 м3 чейин, суткасына 50 - 200 кг кыкты кайра иштетүүгө эсептелген. Орнотмо кыкты кайра иштетүү жана бир жер семирткичтерди жана биогаз алуу процессин камсыз кылуучу курамдык бөлүктөрдүн эң аз санын камтыйт. Ал Кыргызстандын түштүк аймактарында жылытуусуз жана аралаштыруусуз колдонушу мүмкүн жана 5°Стан 20°Сны чейинки психофил температуралык режиминде иштейт. Иштелип чыккан биогаз дароо газ приборлорунда колдонууга жөнөтүлөт.

Иштетилген масса реактордон чыгаруучу түтүк аркылуу чийкизаттын кезектеги порциясы салынганда же биогаздын басымы эсебинен чыгарылат. Чыгарылган ачыган масса убактылуу сакталуучу идишке түшөт, ал көлөмү боюнча реактордун көлөмүнөн кем болбошу керек.

**2-таблица. Кол менен салынуучу, чийкизат реактордо аралаштырылбаган жана жылытылбаган эң жөнөкөй биогаз орнотмосун даярдоо өзгөчөлүчү жана сметасы, пайдасы жана өзүн актагандыгы**

№	Реактордун көлөмү	Материалдардын саны жана баасы, миң сом									
		1м <sup>3</sup>		3м <sup>3</sup>		5м <sup>3</sup>		7м <sup>3</sup>		10м <sup>3</sup>	
		Саны	Миң сом	Саны	Миң сом	Саны	Миң сом	Саны	Миң сом	Саны	Миң сом
1	Реактор (болот идиш)	1	1	1	4	1	7,5	1	9,5	1	12,5
2	Салынуучу бункер (болот), даана	1	0,5	1	0,7	1	0,9	1	1	1	1,1
3	Салуучу болот түтүк Ф-300 (м.)	1	0,3	1,5	0,4	2	0,6	2,5	0,8	2,5	0,8
4	Чыгаруучу болот түтүк Ф-300 (м.)	1	0,3	1,5	0,45	2	0,6	2,5	0,8	2,5	0,8
5	Алынган жер семирткичтер сакталуучу идиш (болот, бетон ж.б.), даана	1	0,5	1	1	1	1,5	1	2,5	1	3,5
6	Түтүк Ф-25 (м.)	5	0,5	5	0,5	5	0,5	5	0,5	5	0,5
7	Түтүк Ф-15 (м.)	5	0,3	5	0,3	5	0,3	5	0,3	5	0,3
8	Сактоочу клапан, даана	1	0,1	1	0,1	1	0,15	1	0,2	1	0,2
9	Суу жапкыч, даана	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2

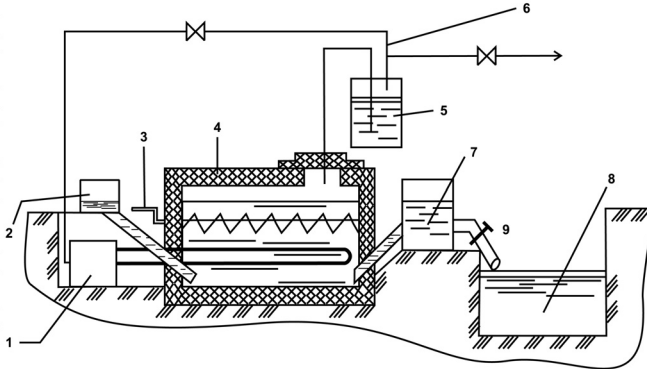
10	Кран Ф-25, шт.	1	0,12	1	0,12	1	0,12	1	0,12	1	0,12
11	Кран Ф-15, шт.	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,05
12	Манометр (0-1 кгс/см <sup>2</sup> ), даана	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2
13	Көмөкчү материалдар, миң сом		1		1		1,2		1,2		1,5
	<b>Бардыгы баасы</b>	<b>5,07</b>		<b>9,02</b>		<b>13,82</b>		<b>17,37</b>		<b>21,77</b>	
	Жылына чийкизат иштеп чыгат, тонна	6,3		18,9		31,5		44,1		63	
	Биогаз жылына, м <sup>3</sup>	315	0,882	945	2,646	1575	4,410	2205	6,174	3150	8,820
	Био жер семирткичтер, жылына	6,3	1,638	18,9	4,914	31,5	8,19	44,1	11,466	63	16,38
	<b>Пайда, жылына</b>	<b>2,52</b>		<b>7,56</b>		<b>12,6</b>		<b>17,64</b>		<b>25,2</b>	
	Өзүн актоо мөөнөтү, айлар	25		15		14		12		11	



1 - реактор; 2 - салынуучу бункер; 3 - аралаштыргыч түзүлүш;  
4 - суу жапкыч; 5 - чыгаруучу түтүк; 6 - биогаз тармагы.

### **8-сүрөт. Кол менен салынуучу жана чийкизат реактордо аралаштырылуучу жөнөкөй биогаз орнотмосунун схемасы**

Бул орнотмону куруу (8-сүрөт) да көп финансы чыгымдарын талап кылбайт. Биогаз орнотмосунун иштешинин натыйжалуулугун арттыруу үчүн чийкизатты кол менен аралаштыруучу түзүлүш орнотулган. Түзүлүш психофил режиминде, чийкизатты реактордо жылытуусуз иштейт.

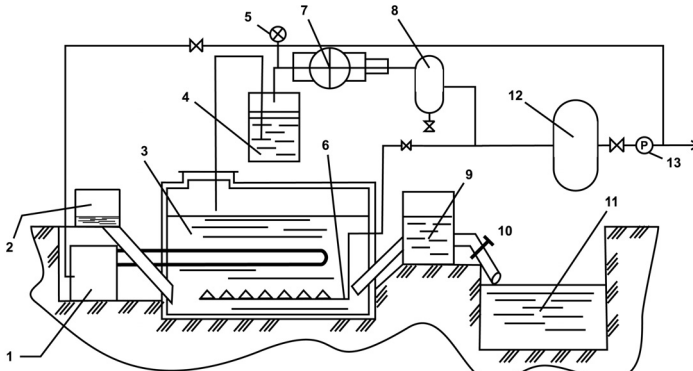


- 1 - суу жылытуучу казан; 2 - салынуучу бункер; 3 - аралаштыргыч түзүлүш;  
 4 - реактор; 5 - суу жапкыч; 6 - биогаз тармагы; 7 - чыгаруучу бункер,  
 8 - био жер семирткичтер сакталуучу идиш; 9 - чыгаруучу түтүк.

**9-сүрөт. Кол менен салынуучу жана чийкизат реактордо аралаштырылуучу жана жылытылуучу жөнөкөй биогаз орнотмосунун схемасы**

Ачуу процесси тез жана туруктуу өтүшү үчүн реакторду жылытуу системасы орнотулган (9-сүрөт). Түзүлүш мезофил жана термофил режиминде иштей алат.

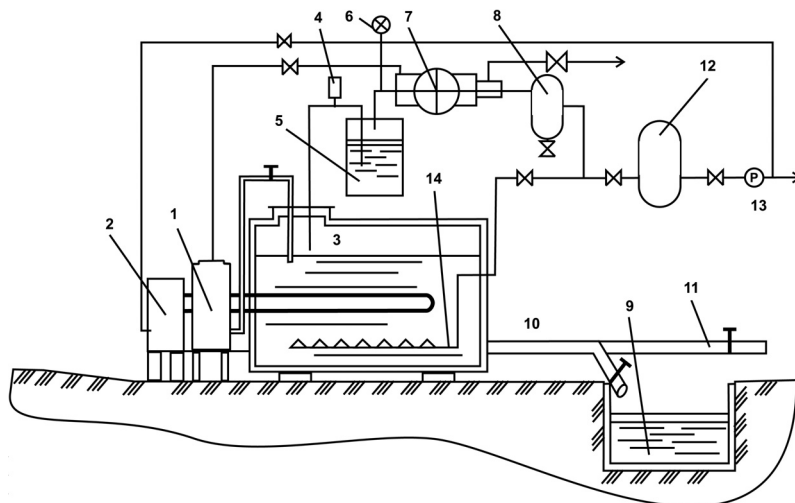
Биогаз орнотмосунун реактору өндүрүлгөн биогазда иштеген суу жылытуучу казандын жардамы менен жылытылат. Калган биогаз түздөн-түз газ приборлорунда колдонулат.



- 1 - суу жылытуучу казан; 2 - салынуучу бункер; 3 - реактор; 4 - суу жапкыч;  
 5 - манометр эл. конт.; 6 - аралаштыргыч түзүлүш; 7 - компрессор; 8 - ресивер;  
 9 - чийкизат чыгарылуучу бункер; 10 - чийкизатты чыгаруу;  
 11 - био жерсемирткичтер сакталуучу жай; 12 - газгольдер; 13 - газ редуктор.

**10-сүрөт. Кол менен салынуучу, газгольдери бар, чийкизат реактордо пневматикалык аралаштырылуучу жана жылытылуучу жөнөкөй биогаз орнотмосунун схемасы**

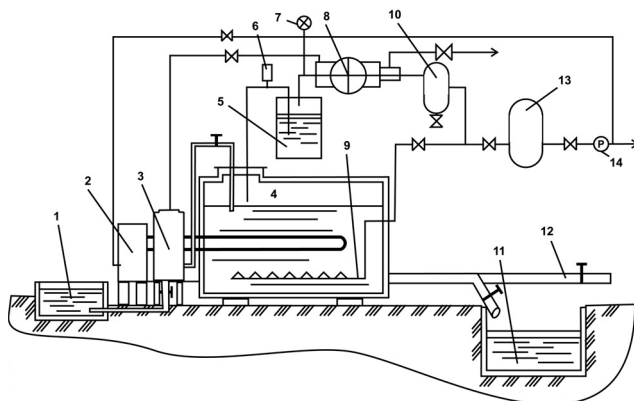
Чийкизат реакторго кол менен салынуучу жөнөкөй түзүлүш иштеп чыгарылган биогазды автоматтык түрдө сордуруп чыгаруучу түзүлүш жана ал сакталуучу газгольдер менен жабдылган. (10-сүрөт). Реактордогу чийкизатты аралаштыруу биогаз менен жүргүзүлөт. Мындай биогаз орнотмо ачуунун бардык температуралык режимдеринде иштей алат.



- 1 - салынуучу бункер; 2 - суу жылытуучу казан;  
 3 - реактор; 4 - сактоочу клапан; 5 - суу жапкыч;  
 6 - манометр эл. конт.; 7 - компрессор  
 8 - ресивер; 9 - сактоочу жай; 10 - чыгаруучу түтүк;  
 11 - ташууга жүктөөчү түтүктүн тармагы; 12 - газгольдер  
 13 - газ редуктор; 14 - газ аралаштыргыч.

**11-сүрөт. Чакан жана орто дыйкан чарбалары үчүн газгольдери бар, кол менен даярдалуучу жана пневматикалык салынуучу, чийкизат реактордо аралаштырылуучу жана жылытылуучу фермердик биогаз орнотмосунун схемасы**

Бул биогаз орнотмосунун түзүлүшү (11-сүрөт) чийкизатты реакторго кол менен даярдап пневматикалык салууну караштырат, иштеп чыгарылган биогаздын бөлүгү реактордогу чийкизатты жылытуу үчүн колдонулат. Аралаштыруу кысылган биогаз менен жүргүзүлөт. Биогаз автоматтык түрдө тандалат. Биогаз газгольдерде сакталат. Түзүлүш ачуунун бардык режимдеринде иштей алат.



1 - кык салгыч; 2 - суу жылытуучу казан; 3 - салынуучу бункер; 4 - реактор;  
 5 - суу жапкыч; 6 - сактоочу клапан; 7 - манометр эл. конт.; 8 - компрессор;  
 9 - газ аралаштыргыч; 10 - ресивер; 11 - био жер семирткичтер сакталуучу жай  
 12 - ташууга чыгаруучу үчүн түтүктүн тармагы; 13 - газгольдер; 14 - газ редуктор.

**12-сүрөт. Орто жана ири дыйкан чарбалары үчүн газгольдери бар, механикалык жол менен даярдалуучу жана пневматикалык салынуучу, чийкизат реактордо аралаштырылуучу жана жылытылуучу фермердик биогаз орнотмосунун схемасы**

Бул биогаз орнотмосунун айырмалуу өзгөчүлүгү (12-сүрөт) чийкизатты даярдоо үчүн атайын идиши болгону, андан ал вакуумдук насостун жардамы менен салынуучу бункерге, ал эми андан кийин кысылган биогаздын жардамы менен түзүлүштүн реакторуна берилет. Жылытуу системасынын иштеши үчүн иштеп чыгарылган биогаздын бөлүгү колдонулат. Түзүлүш биогазды автоматтык тандоо жана аны сактоо үчүн газгольдер менен жабдылган. Жылытуу системасынын болушу биогаз орнотмону ачуунун бардык режиминде иштетүүгө мүмкүндүк берет.

**3-таблица. Газгольдери бар, механикалык жол менен даярдалуучу, пневматикалык салынуучу, чийкизат реактордо аралаштырылуучу жана жылытылуучу фермердик биогаз орнотмосу үчүн жабдуу жана материалдардын спецификасы (11 жана 12-сүрөттөрдү кара), пайдасы жана өзүн актагандыгы**

№	Жабдуу жана материалдардын аталышы	Орнотмого кеткен саны					
		5м <sup>3</sup>	10м <sup>3</sup>	15м <sup>3</sup>	25м <sup>3</sup>	50м <sup>3</sup>	100м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Реактор	1	1	1	1	1	2
2	Суу жылытуучу казан	1	1	1	1	1	2
3	Газ күйгүч (инфра-кызыл нурдануу)	1	1	1	1	2	4

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Нымды бөлүп чыгаргыч	1	1	1	1	1	2
5	Топтогуч бункер: сыйымдуулугу 3-5м <sup>3</sup> , бетон, металл Ст 3	-	-	-	1	1	1
6	Аралаштыргыч бак: сыйымдуулугу 0,5-1 м <sup>3</sup> , металл Ст 3, басым 8 кг/см <sup>2</sup>	1	1	1	1	1	1
7	БГУ5, 25м <sup>3</sup> үчүн; БГУ- 50 үчүн ФУ-12, 100 приводу бар ИФ-56 компрессору	1	1	1	1	1	1
8	Ресивер: 0,05 тен 0,5м <sup>3</sup> чейин, басым 25кг/см <sup>2</sup> чейин	1	1	1	1	1	1
9	Газгольдер 3м <sup>3</sup> баштап жана андан ашык, басым 8-25кг/см <sup>2</sup>	1	1	1	1	1	1
10	Вакуумдук насос	-	-	-	1	1	1
11	Жылытуу системасы	1	1	1	1	1	1
12	Аралаштыруучу система	1	1	1	1	1	1
13	Теңештиргич	1	1	1	1	1	2
14	Сымаптуу айнек термометр 0-100° С,	1	2	2	2	2	4
15	Манометрлер: электроконтактн. 0 - 1 кг/см <sup>2</sup>	1	1	1	1	1	2
	d =100мм -1баш. +5кг/см <sup>2</sup> чей.	1	1	1	1	1	2
	d = 100мм 0 баш. 25кг/см <sup>2</sup> чей.	1	1	1	1	1	2
	d = 100мм 0 баш. 1 кг/см <sup>2</sup> чей.	1	1	1	1	1	2
	d = 60мм 0 баш. 10кг/см <sup>2</sup> чей.	-	-	-	1	1	2
	d = 100мм 0 баш. 40кг/см <sup>2</sup> чей.	1	1	1	1	1	2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Суу үчүн вентиль: d = 25мм	1	1	1	1	1	2
17	Газ вентили: d = 15мм	4	4	4	4	8	16
	d = 25мм	5	6	7	8	10	12
	d = 32мм	1	1	1	1	1	2
	d = 40,50мм	1	1	1	1	1	1
18	Болот түтүктөр (м): d = 15мм	10	25	30	30	50	100
	d = 25мм	40	45	50	60	80	100
	d = 32мм	4	5	6	7	7	16
	d = 50мм	5	8	10	10	20	40
	d = 100мм	30	30	30	40	50	80
	d = 150мм	-	-	-	5	5	5
19	Жапкыч (затвор): d = 100мм	2	3	3	3	3	5
	d = 150мм	-	-	-	1	1	1
20	Фланецтер: d = 100мм	4	6	6	8	12	16
	d = 150мм	-	-	-	2	2	2
21	Бекитүүчү деталдар(кг): болттор m10, m12, m16	5	7	8	10	15	20
	шайбалар 10, 12, 16	1	1	1,5	2	3	4
22	Тыгыздоочу матери- алдар (м <sup>2</sup> ): резина, паронит	2	2	2,5	3	4	5
23	Тармактар Ф-15	12	12	14	16	18	25
	Ф-25	10	10	12	14	16	20
	Ф-32	2	2	2	4	8	12
	Ф-50	10	10	12	12	12	24
	Ф-100	4	6	6	6	8	12

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Маномерлери бар газ редуктор 20/0,2 кг/см <sup>2</sup>	1	1	1	1	1	1
25	Күкүрт суутек үчүн чыпка:түтүк ф250, L=2м	-	-	-	1	1	2
26	Электр теңештиргич	1	1	1	1	1	2
27	Болот тилке 10-12мм (м <sup>2</sup> )	2	2	2	2	2	4
	Болот тилке 3-4мм (м <sup>2</sup> )	10	10	15	15	20	40
28	Электроддор 3мм (КЭР), кг	30	30	35	35	60	90
29	Сактоочу түзүлүштөр	2	2	2	1	1	2
30	Электршокаф:	1	1	1	1	1	1
	Автомат 3-ф39А, 50 А	1	1	1	1	1	1
	Ишке киргизүүчүлөр	2	5	5	5	6	6
	Жылуулулук релеси	2	5	5	5	6	6
	Иштетүүчү реле	2	5	5	5	6	6
	Кнопкалар: “токтот” кызыл	2	2	2	2	2	2
	Кнопкалар “иштет” кара	2	2	2	2	2	2
	Төмөндөтүүчү трансформатор 380 / 24-36 В	1	1	1	1	1	1
	24-30 контактка клеммник	1	1	1	1	1	1
31	Электр проводу (м)	30	40	45	50	70	90
32	Кычкылтек, пропан	2	2	3	3	5	8

**4-таблица. Газгольдери бар, механикалык жол менен даярдалуучу, пневматикалык салынуучу, чийкизат реактордо аралаштырылуучу жана жылытылуучу фермердик биогаз орнотмосун даярдоо сметасы (11 жана 12-сүрөттөрдү кара)**

Аталышы	миң сом					
	5м''	10м'	15м'	25м <sup>3</sup>	50м	100м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7
1. Реактор	5,3	11	17	27	44,2	90,0
2. Газгольдер	2,5	5	7	8	12	24
3. Компрессор	4,5	6	9	9	17	22
4. Реакторлорду, газгольдерди, берүүчү, аралаштыруучу жана жылытуучу түзүлүштөрдү ороо үчүн материалдар	3,5	5,6	7,3	9,1	14	27
5. Кабыл алуучу бункер	0	1,2	1,4	1,5	2,2	2,6
6. Чийкизатты берүүчү түзүлүш	2,2	2,8	4,2	4,2	5,2	5,2
7. Чийкизатты анаэробдук аралаштыруучу түзүлүш	0,7	0,8	0,9	1,0	1,9	2,7
8. Жылытуучу түзүлүш	3,5	5,4	8	9,0	14	25
9. Турукташтыруучу түзүлүш	0,3	0,4	0,5	0,7	1,2	2,1
10. Реакторлордогу деңгээлди, температураны, басымды көзөмөлдөөчү түзүлүш	1,3	1,4	1,5	1,6	2,1	4
11. Автоматтык түрдө сордуруп чыгаруучу түзүлүш	1,2	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7
12. Сактоочу түзүлүштөр (берүүчү бункердин деңгээли, реактор-лордогу жана газгольдердеги басым)	1	1,1	1,2	1,2	1,5	2,4
13. Башкаруу шкафы	1,5	2,0	2,0	2	2	2
14. Көмөкчү материалдар	2,5	3,2	4,3	5	9	16
15. Айлык акы	15	19	24	29	52	86
<b>Бардыгы*:</b>	<b>45</b>	<b>66,4</b>	<b>90</b>	<b>110</b>	<b>180</b>	<b>312,7</b>
Чийкизатты иштетет, т. жылына**	100	250	360	550	1200	2400

1	2	3	4	5	6	7
Биогаздын саны, жылына (м3) **	5400	12600	18000	28800	59400	118800
Биогаздын баасы, жылына (2,8 сом/м3)	15,12	35,28	50,4	80,64	166,32	332,64
Биожер семирткич.саны, жыл. (тонна)	100	250	360	550	1200	2400
Биожер семирткич.баасы, жылына (260 сом/т)	26	65	93,6	143	312	624
Пайда, жылына:	41,12	100,28	144	223,64	478,32	956,64
Өзүн актагандык мөөнөтү, айлар	13	8	7,5	7,5	4,5	4

\* Бул сметага транспорттук чыгымдар, жалпы куруу иштерине сарпталган чыгымдар жана салык чегерүүлөрү киргизилген жок.

\*\* Чийкизатты кайра иштетүү 85% нымдуулукта мезофил температурасында

## 2. КОЛ МЕНЕН САЛЫНУУЧУ, ЧИЙКИЗАТ РЕАКТОРДО ЖЫЛЫТЫЛБАГАН ЭҢ ЖӨНӨКӨЙ БИОГАЗ ОРНОТМОСУН (7-СҮРӨТ) КУРУУ

Эң жөнөкөй биогаз орнотмосу өзүндө төмөнкү курамдык бөлүктөрдү камтыйт:

- Реактор;
- Жаңы чийкизат салынуучу бункер;
- Биогазды тандоочу жана колдонуучу түзүлүш;
- Жаңы кыкты чыгаруучу түзүлүш.

### 2.1 Куруу тартиби

Эң жөнөкөй биогаз орнотмосун курууда төмөнкү тартипти сактоо сунуш кылынат:

1. Чарбада топтолуучу кыктын суткалык көлөмүн аныктоо;
2. Реактордун керектүү көлөмүн аныктоо;
3. Түзүлүштү жайгаштыра турган жерди тандоо;
4. Реактор үчүн материалдарды даярдоо;
5. Жүктөөчү жана чыгаруучу түтүктү монтаждоо;
6. Реакторду орнотуу үчүн казылган жерди даярдоо;
7. Реакторду орнотуу;
8. Салынуучу бункерди монтаждоо;
9. Газ тармагын монтаждоо;
10. Люктун капкагын орнотуу;
11. Реакторго аба өтпөгөндүгүн текшерүү;
12. Орнотмону сырдоо жана жылуулукту чыгарбоо;
13. Биогаз орнотмосун ишке киргизүү.

## **2.2 Даярдык иштери**

Орнотмо жайгашуучу жер бир нече факторлордон көз каранды – бош аянттардын болушу, турак-жайлардан, таштандылар топтолуучу жердин алыстыгы, мал кармаган жерлердин орун алышы ж.б. Жер астындагы суулардын жайгашуу тереңдигине, чийкизатты салуу жана чыгаруу ыңгайлуугуна жараша реактор жер үстүндөгү, жарым-жартылай же толугу менен тереңдетилген абалда болушу мүмкүн.

Мүмкүнчүлүккө жараша жердин астына жайгаштыруу сунуш кылынат, анткени ал капиталдык салымдарды азайтууга мүмкүндүк берет жана чийкизатты салуу үчүн кошумча жабдууну колдонууну талап кылбайт. Жылуулукту жөнгө салуу сапаты бир топ жакшырат, ошондой эле жылуулукту чыгарбаган арзан материалдарды – саман менен чопону пайдаланууга мүмкүндүк берет.

Жылуулукту чыгарбаган материалдар жылуулукту чыгарбаган мыкты сапаттарга ээ, арзан жана жеткиликтүү болушу керек. Саман, чопо, шлак, кургак кык ылайыктуу материалдар болуп саналат. Жылуулоо катмар боюнча, самандын катмарын, андан кийин чопонун катмарын салышат, ушундай жол менен реактордун үстүңкү бөлүгүнө чейин салып чыгышат, андан кийин 300 мм.ден кем эмес чопо менен шлакты салышат. Изоляция менен жер тийишпес үчүн полиэтилен пленкасын пайдаланышат.

## **2.3 Реакторду чогултуу**

Реактор металлдан, ошондой эле кирпич, цемент, таш сыяктуу курулуш материалдарынан жасалышы мүмкүн. Кандай болбосун реактор аба өтпөгөн жана дат баспаган болушу керек. Жүктөөчү жана чыгаруучу түтүктөр орнотулат. Аларды жаңы чийкизат чыгарылып кетпеш үчүн реактордун карама-каршы жактарына жайгаштырышат. Бул үчүн диаметри 150 мм. кем эмес түтүктөр колдонулат. Жүктөөчү түтүк салынуучу бункерге кошулат, ал металлдан же бетондон жасалышы мүмкүн. Мындан соң реакторду пайдубалга орнотууга жана жылуулоого болот.

## **2.4 Газ тармагын орнотуу**

Газ системасы реактор орнотулгандан жана жалпы монтаж бүткөрүлгөндөн кийин гана курулат. Керектөөчүгө газды берүүчү түтүк өткөргүч бузулуулардан корголгон болушу керек. Газ реактордун жогорку бөлүгүндө топтолот. Газ тармагы үчүн диаметри 25 мм.ден кем эмес болот түтүктөр пайдаланылат.

Газ тармагынын системасына жармысына чейин суу менен толтурулган идишке окшош, суу жапкыч кирет. Кирүүчү түтүк сууга салынган, ал эми газ чыгаруучу түтүк өткөргүч суунун үстүнөн орун алган.

### **3. БИОГАЗ ОРНОТМОЛОРУНУН ИШТЕШИ, АЛАРДЫ ТЕЙЛӨӨ**

#### **3.1 Иштетүүгө даярдык**

Даярдык этабы реактордун жана газ системасынын аба өткөрбөгөндүгүн текшерүүнү камтыйт. Бул үчүн газ системасына манометр кошулат, реактордогу абанын ашыкча басымын манометр менен ченөө үчүн бардык крандар жабылат.

Насостун же автоцистернанын жардамы менен реактор жумушчу деңгээлине чейин суу менен толтурулат. Ашыкча аба сактоочу клапан аркылуу чыгарылат. Мындан кийин суу манометринин көрсөткүчтөрүн жазып, толтурулган реакторду бир суткага калтырып коюшат.

Бир сутка өткөндөн кийин манометрдин көрсөткүчү өзгөрүлбөсө же бир аз өзгөрсө газ системасы жана реактор жетиштүү түрдө герметикалуу деп эсептесе болот. Реактордо жана газ системасында басым жоголгон учурда чыккан жерди таап аны бүтөө керек.

#### **3.2 Биогаз орнотмосун ишке киргизүү**

БГОнун ишке киргизүү боюнча иштер жалпысынан орнотмо жана анын элементтери коопсуз эксплуатация талаптарына ылайык келүү бөлүгүндө жарактуу деп табылгандан кийин гана башталышы мүмкүн. Салына турган кыктын жаңы экендиги жана анда катуу нерселердин жоктугу текшерилүүгө тийиш.

Ишке киргизүү үчүн 5 күндөн ашкан кыкты колдонуу сунуш кылынбайт. Кык көпкө сакталганда анда кислоталар көбөйөт. Мындай чийкизат ачуу процессине жагымсыз таасирин тийгизет, реактордогу микроорганизмдердин оптималдуу катышын өзгөртөт, анын натыйжасында процесстин нормалдуу жүрүшү бузулушу мүмкүн.

Органикалык эмес келип чыккан кум, таш, чопо, цемент өңдүү катуу фрагменттер тунманын пайда болушун шарттайт, ал эми катуу өсүмдүк фрагменттери катуу катмардын пайда болушуна көмөк көрсөтөт. Бул газ пайда болууну азайтууга жана биогаздын чыгышын кыскартууга алып келет.

Каралып чыккандан кийин кык салынуучу бункерге төгүлөт жана жай мезгилинде 92-95% жана кышында 85% нымдуулукка чейин суу менен аралаштырылат. Бир түрдүү болгондон кийин чийкизат реакторго салынат, анын ички көлөмү  $2/3$ төн ашпай толтурулган болушу керек. Калган боштук биогазды топтоо үчүн пайдаланылат.

Реакторго салынган чийкизат муздак эмес, алэмианын температурасы ачуунун оптималдуу температурасына жакын болушу керек. БГОнун жакшы иштеши реактордогу метан түзүүчү микроорганизмдердин штамдарына жараша болот, алар бодо малдын (БМ) жаңы кыгында көп болот.

Бодо малдын жана чочколордун жаңы кыгынын нымдуулугу 65%, канаттуулардыкы - 75% түзөт.

**5-таблица. 100 кг. кыкка керектүү нымдуулукту алуу үчүн суунун өлчөмү**

Керектүү нымдуулук	Чийкизаттын баштапкы нымдуулугу						
	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
85%	166 литр	133 литр	100 литр	67 литр	33,5 литр	-	-
92%	400 литр	337 литр	275 литр	213 литр	150 литр	87,5 литр	25 литр

Ачуу процессин оптималдаштыруу үчүн иштетүүнүн айрым белгилүү методдорун пайдаланууга болот:

1. реакторго нормалдуу иштеген реактордон активдүү ачыткы куюу
2. акиташ, көмүр кычкыл газы, щелочь жана башкалар өңдүү реагенттерди кошуу
3. реакторду жылуу суу менен толтуруу жана ага кыкты бара-бара кошуу
4. реакторго жаңы кык агындарын толтуруу
5. реакторду ысык газдар менен толтуруу жана бара-бара кык агындарын салуу

Иштеткен убакта микроорганизмдер туруктуу өсүшү үчүн салынган чийкизат бара-бара суткасына 2-3 градустан ашпай ысытылып 35-37 градуска чейин жеткирилиши керек. Ысытуу процессинде чийкизат тез-тез аралаштырылууга тийиш.

7-8 суткадан кийин реактордо микроорганизмдердин активдүү ишмердүүлүгү башталат. Биринчи биогаз метандын аз санын камтыйт жана туруктуу күйбөйт. Кийин метан пайда болуу күчөйт жана биогаз тезирээк күйө баштайт. Реакторго бодо малдын таштандылары гана эмес, чочколордун, канаттуулардын жана даараткананын фекалдык таштандылары да салынат.

### 3.3 Биогаз орнотмосун тейлөө

БГОну иштеткен убакта жаңы кык салуунун суткалык өлчөмү жана аны салуу мезгилдүүлүгү чоң мааниге ээ. Салуу өлчөмү туруктуу эмес чоңдук жана чийкизаттын түрүнө, ачуу температурасына жана кургак заттын концентрациясына жараша болот.

Термофил режиминде иштеген орнотмолор үчүн салуунун суткалык өлчөмү салынуучу чийкизаттын толук көлөмүнүн 20%не жетиши мүмкүн. Мезофил режиминде иштегенде 1-5% салынган аз өлчөмдөр 10-20% өлчөмгө караганда биогаздын аз бөлүп чыгарылышынын камсыздайт. Бирок чоң өлчөмдөрдө биогаздагы метан азаят, ал эми көмүр кычкыл газы көбөйөт.

Ошондуктан салуунун оптималдуу өлчөмү алынган биогаздын жылуулук чыгаруучу мүмкүнчүлүгүнө жараша орнотмонун иштешинин

мезофил режими үчүн 6-10%тен эсептесе болот. Суткалык доза реакторго чогуу бойдон эмес, бара-бара бирдей порциялар менен суктасына 4-6 жолу убакыттын бирдей аралыгында салынышы керек. Чийкизаттын салынуучу порциясы мүмкүнчүлүккө жараша жылытылууга тийиш.

Орнотмонун иштешинин психофил режими үчүн салынуучу чийкизаттын дозасы жаңы чийкизат сутка сайын салынганда 2% ашпашы керек. Порция менен салуу ыкмасы пайдаланылса реактор дароо 2/3 толтурулат жана чийкизат 40 жана андан ашык күн бою жаңы кык салынбастан иштетилет.

Ачуу процесси биохимиялык татаал көрүнүш болуп саналат. Ошондуктан БГОНун ийгиликтүү иштешинин милдеттүү шарты метандык ачуу процессин камсыз кылган организмдердин өнүгүшү үчүн керектүү шарттарды түзүү болуп саналат.

Бактериялардын ар түрдүү штаммдарынын жашоосунун оптималдуу температуралары ар кандай. Психофил бактерияларында биогаздын өтө көп чыгышы 23 градус температурада, мезофил бактериялардыкы - плюс 35 градуста, термофил бактериялардыкы плюс 55 градуста болот. Сутканын ичинде температуранын өзгөрүшү ачуунун психофил режими үчүн 2 градустан, мезофил режими үчүн – 1 градустан жана термофил режими үчүн 0,5 градустан ашпашы керек.

Психофил температуралык режиминде чийкизаттын ачуу узактыгы 30-40 жана андан ашык сутканы, мезофил режиминде 10-20 жана андан ашык сутканын чегинде, термофил режиминде - 5-10 сутканы түзөт.

Реактордо оптималдуу температураны сактап туруудан башка чийкизатты аралаштырып туруу олуттуу мааниге ээ, ал салынган чийкизаттын бир түрдүү бөлүнүшүн сактоого жана анын микроорганизмдер менен дайыма аралашып туруусуна, ошондой эле температураны көлөм боюнча теңдөөгө мүмкүндүк берет. Ал бош үстүңкү бетте кыртыштын жана түбүндө жылбаган тунманын пайда болушунун алдын алат. Ачуу процесси кандай өткөнүн биогаздын бөлүнүү тездигинен, ошондой эле реактордон чыккан ачыган чийкизаттын түсү боюнча билүүгө болот.

Биогаздын жоктугу же анын начар бөлүнүшү микроорганизмдердин активдүүлүгүнүн төмөндүгүн күбөлөндүрөт жана ачыган чийкизаттын боз өңү боюнча билинет. Мунун себеби процесстин өчүшүнө алып келген микроорганизмдердин жетишсиздиги да болушу мүмкүн, ал эми жаңыртуу үчүн жакшы газ түзүүчү потенциалы бар азыктандыруучу эритиндилерди киргизүү талап кылынат.

Азыктандыруучу заттар көп болгон учурда метаакислоталар пайда болушу жана микроорганизмдердин активдүүлүгү азайышы мүмкүн. Бул учурда ачыган чийкизаттын өңү кара түскө өзгөрөт, ал эми анын үстүңкү бетинде ак пленка пайда болот. Метаакислоталарды өсүмдүктөрдүн күлүн же акиташ суусун кошуу менен нейтралдаштырса болот.

Ачыган масса кара күрөң түстө болсо жана көбүк пайда болсо ачуу процесси нормалдуу жүрүп жатат деп эсептесе болот.

#### 4. КООПСУЗДУК ТЕХНИКАСЫ

Биогаз орнотмосун иштетүүдө төмөнкүгө көңүл буруу керек:

- Чоң көлөмдөрдө узак убакыт бою биогаз менен дем алуу ууланууга алып келиши мүмкүн, анткени биогаздын курамындагы күкүртсуутекаябай уулуу. Тазаланбаган биогаз бузулган жумуртка жыттанат, бирок тазалангандан кийин эч кандай жыты болбойт. Ошондуктан биогазды колдонгон тиричилик приборлору турган бардык имараттарды мезгил-мезгили менен шамалдатып туруу керек. Газ түтүктөрүн аба өткөрбөгөндүккө үзгүлтүксүз текшерип, бузулуулардан коргоо керек. Газ чыгып жатканы самын эмульсиясынын же атайын приборлордун жардамы менен табылууга тийиш. Газ чыгып жатканын табуу үчүн отту пайдаланууга тыюу салынат.
- Биогаз 5% тен 15 %ке чейинки пропорцияда аба менен аралашканда 600°C же андан ашык температурадагы от алдыруу очогу болгондо жарылууга алып келиши мүмкүн. Ачык от биогаздын аба менен 12%тен ашкан концентрациясында коркунучтуу. Ошондуктан орнотмонун жанында тамеки тартууга жана от жагууга тыюу салынат. Ширетүү иштерин жасаганда газ жабдуусуна чейинки аралык 10 метрден кем болбошу керек. Ремонт жасоо үчүн биогаз орнотмолорунан чийкизатты төгүп таштагандан кийин реактор шамалдатылышы керек, анткени биогаз менен абанын аралашмасынын жарылуу коркунучу бар.
- Газ түтүгү боюнча керектелүүчү жерге берилген газдын басымы 0,15 МПа (1,5 кг/см<sup>2</sup>) ашпашы, ал эми газ приборлорунун алдында 0,13 кг/см<sup>2</sup> ашпаган болушу керек. Реактор задвижкалар, суу жапкычтар (гидрозатворы) менен жабдылган болушу зарыл, алар керек болгон учурда аны магистралдык газ түтүгүнөн өчүрүп кое алат. Реактордо басым нормадан ашкан учурда газ системасындагы ашыкча басымды автоматтык түрдө чыгаруучу клапан болушу керек.
- Колдонулуучу электр жабдуусу жерге орнотулган болушу зарыл. Жерге орнотуучу проводдун каршылыгы 4,0 Ом ашпаган болушу керек.
- Санитардык коркунучтун негизги булактары суюк кыкта жана кык агындарында мителердин (гельминттердин), ичеги таякчасынын тобундагы бактериялардын жана башка патогендүү микрофлоранын болушу саналат. Ошондуктан жугуунун алдын алуу үчүн коргоочу чараларды сактоо керек. Демек, ферма

имаратынын ичинде жана биогаз орнотмолорунун жанында тамак жегенге сунуш кылынбайт.

- Реактор жана био жер семирткичтерди сактоочу жай киши ичине түшүп кетпегендей болуп курулушу керек.

### **Мамтоотехкөзөмөлдүн талаптары**

Биогаз орнотмолорунун орнотуу, эксплуатациялоо жана тейлөө эгерде биогаз орнотмолорунун курамына төмөнкүлөр кирсе Кыргыз Республикасынын Мамтоотехкөзөмөлүнүн «Басым астында иштеген идиштерди орнотуу жана коопсуз эксплуатациялоо эрежелеринин» талаптарына ылайык келиши керек:

- 0,07 МПА (0,7 кг/см<sup>2</sup>) ашык газ басымы астында иштеген идиштер.
- 0,07 МПА (0,7 кг/см<sup>2</sup>) ашык басым астындагы кысылган газдарды ташууга жана сактоого арналган баллондор.
- басымы 50°Ска чейинки температурада 0,07 МПА (0,7 кг/см<sup>2</sup>) ашкан кысылган газдарды ташууга жана сактоого арналган цистерналар жана челектер.
- Биогаз орнотмолорун тейлөөгө жана газ коркунучу бар иштерди аткарууга биогаз орнотмолорун тейлөө жана газ коркунучу бар иштерди аткаруу укугуна белгиленген үлгүдөгү күбөлүк түрүндө Кыргыз Республикасынын Мамтоотехкөзөмөлүнүн уруксаты бар 18 жаштан ашкан адамдарга уруксат берилет.

### **Документация**

Объектти нормалдуу эксплуатациялоо, техникалык тейлөө жана ремонт жасоо үчүн төмөнкү документация болушу керек:

1. биогаз орнотмосун эксплуатациялоо боюнча көрсөтмө
2. газ жана электр системаларын орнотуунун, пландоонун принциптүү схемалары
3. басым астында иштеген идиштерге даярдоочу заводдордун паспорттору
4. курамдык бөлүктөрдү жана приборлорду техникалык тейлөөнүн жана ремонттоонун пландары жана графиктери
5. орнотмолордун иштешин учетко алуу журналдары жана коопсуздук техникасы жана тейлөөчү персоналдын билимин текшерүү боюнча «Газ чарбасындагы коопсуздук эрежелери» көрсөтмөсү

**«Биогаз орнотмолорун куруу» кыскакача көрсөтмөсү «Флюид».**

Коомдук фондусунун адистери тарабынан даярдалды

Кыргыз Республикасы, 720083,

Бишкек ш., Алма-Атинская көч., 1а

Тел.: +996 (312) 43-25-47, 43-25-34

тел./факс: +996 (312) 43-25-47

e-mail: [contact@fluid-biogas.com](mailto:contact@fluid-biogas.com)

вебсайт: <http://www.fluid-biogas.com>



Кыргыз Республикасы, 720040  
Бишкек ш., Киевская кеч., 96 Б, 4 этаж  
Тел.: +996 (312) 623685  
Тел./факс: +996 (312) 623669  
e-mail: [environment@undp.kg](mailto:environment@undp.kg)  
[www.undp.kg](http://www.undp.kg)  
[www.caresd.net](http://www.caresd.net)



Экинчи жолу иштетилген кагазда басып чыгарылды/Printed on recycled paper