

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT KIMYO TEHNOLOGIYA INSTITUTI**
"Yoqilg'i va organik birikmalar kimyoviy texnologiyasi" fakulteti
"5321300-Neft-gazniqaytaishlashtexnologiyasi "
bakalavrtalimyo'nalishi



BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: Alternativyoqilg'iolishtexnologiyasini o'rganish

Rahbar: _____ **Samatov.S.B**
(IMZO)

Ishnibajaruvchi: _____ **Axmadov.X.B**
(IMZO)

Kafedramudiri: _____ **k.f.n., O.E.Ziyadullayev**
(IMZO)

TOSHKENT – 2016-yil

MUNDARIJA

KIRISH.....	2
1.ALTERNATIV YOQILG'ILAR HAQIDA.....	4
2.“TABIAT IN'OM ETGAN NEMAT”-BIOYOQILG'I	
2.1. Biogazni kelib chiqish tarixi.....	7
2.2.O'zbekistonda biogaz ishlab chiqarish istiqboli.....	23
2.3. Biogaz olishda ishlatiladigan xomashyolar.....	24
2.4. Biogazni noorganik birikmalardan tozalash.....	35
XULOSA.....	38
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	40

KIRISH

Mamlakatimiz iqtisodiyotini barqaror sur'atlar bilan rivojlantirishdagi amalga oshirilayotgan keng ko'lamli islohotlarni kuchaytirish va modernizatsiya yo'lini qat'iyat bilan davom ettirish yurtboshimiz I.A.Karimov tomonidan bosh maqsad qilib belgilab berildi. Ana shu buyuk maqsad sari Respublikamizda keng ko'lamli islohotlar olib borilmoqda va makroiqtisodiy barqarorlik ta'minlandi, aholining turmush darajasini yuksaltirishga hamda O'zbekiston dunyo bozoridagi o'z pozitsiyasini mustahkamlashiga erishildi.

Har qanday mamlakatning barqaror rivojlanishida energiya resurslarining iste'moli hal qiluvchi omil hisoblanadi. Chunki har bir turdagi mahsulotni ishlab chiqarish uchun ma'lum miqdorda energiya sarf qilinadi, ya'ni har birlik miqdordagi mahsulotni tannarxi ham bevosita energiya (issiqlik, elektr energiyasi) sarfiga bog'liq bo'ladi.

Tabiiy energiya resurslarini tejash va undan oqilona foydalanish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Bu yo'nalishda Prezidentimiz rahbarligida Respublikamizda Mustaqilligimizning dastlabki yillaridanoq izchil islohotlar olib borilmoqda.

Prezidentimiz I.A.Karimovning "Jahon moliyaviy – iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari" asarlarida ham texnologik jarayonlarda energiya iste'molini kamaytirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish, uzluksiz energiya ta'minotini yaratish kabi muhim vazifalar qo'yildi.

Tabiiy energiya resurslarini tejash va undan samarali foydalanishda, qayta tiklanadigan muqobil energiya manbalarining ahamiyati juda katta. Respublikamizda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan quyosh energiyasi va biomassa energiyasidan foydalanish yuqori samara beradi.

Prezidentimizning 2013 yil 1 martdagi "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni, Xalqaro Quyosh energiyasi institutning tashkil etilishi bu boradagi islohatlarni yangi bosqichgaolib chiqishda mustahkam asosdir. Zero, ular mahalliy va dunyo tajribasini inobatga olgan holda, bu boradagi say- harakatlarning huquqiy, ilmiy-texnik, amaliy poydevorini yanada

takomiliga yetkazadi. Qayta tiklanuvchi energiya sohasida O'zbekistonning ilmiy salohiyatini yanada rivojlantirish, ilg'or va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalar asosida ana shu imkoniyatlarni yanada keng qo'llashda salmoqli rol o'ynaydi.

Mavzuning dolzarbligi: Muqobil energiya manbalarining klassik turlaridan biri biomassa bo'lib, biomassa va turli organik chiqindilarni qayta ishlash orqali biogaz olish, uni qayta ishlash bilan metan gazini hosil qilish, so'ngra undan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish mumkin. Biogaz qurilmalarining amaliyotga joriy etilishi natijasida chiqindilardan atrofga behuda chiqayotgan metan gazini ishlatish, energiya ishlab chiqarish bilan bir vaqtda ekologik muammolarni hal qilish mumkin. Yana bir diqqatga sazovor jihati, mamlakatimizda shu singari "yashil texnologiyalar"ni qishloq xo'jaligi, energetika, chiqindilarni boshqarish, transport, ta'lim va fan sohalariga keng tatbiq etish kelgusi o'n yil ichida 550 mingdan ortiq yangi ish o'rinlari yaratish imkonini beradi.

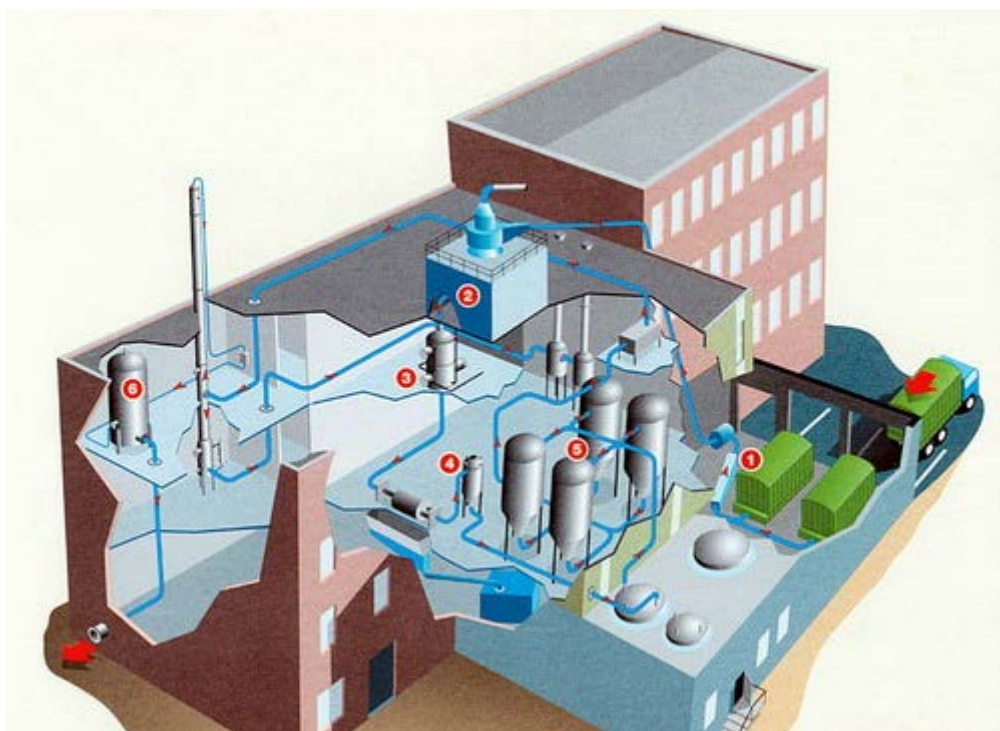
Bitiruv malakaviy ishning asosiy maqsadi: Ishning maqsadi alternativ yoqilg'ilarning turlarini, ulardan foydalanishning ahamiyatini o'rganish va shular asosida bioyoqilg'idan foydalanish samaradorligini asoslash hisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ish mavzusi obekti. Mamlakatimizda istiqlol yillarda davlatimiz rahbari tomonidan atrof-muhit va aholi salomatligini muhofaza qilish, ijtimoiy-iqtisodiy sohalarga tejamkor, ekologik toza texnologiyalarni keng jalb etish, diyorimizning boy qayta tiklanuvchi energiya manbalarini ravnaq toptirib, ularni aholi turmish darajasi va sifatini yanada oshirishga yo'naltirishga alohida e'tibor qaratilayapti. Ishda hozirgi vaqtda foydalanib kelinayotgan alternativ yoqilg'ilar va biomassa energiyasidan foydalanish samaradorligini asoslash tadqiqot obyekti sifatida olingan.

1.ALTERNATIV YOQILG'ILAR HAQIDA

Etanol

Muqobil yoqilg'i sifatida XXI asrda spirtlarning ham o'rni keng ko'lamda ko'tarilib kelmoqda. Shulardan biri etanol yani etil spirtidir. Etanolni birinchi bo'lib yoqilgi sifatida 1867-yilda nemis olimi Nikolaus Otto kashf qilgan edi. Olim etanolda harakatga keladigan dvigatelni ixtiro qiladi. Undan biroz vaqt otgandan keyin 1908-yilda Genri Ford haridorlarga etanolda harakatlanadigan dvigatelni taklif qildi. Uning gaplariga ko'ra ixtiro qilingan dvigatel bir vaqtning ozida etanol, benzinda va ularning aralashmasi yordamida ishlashi mumkin edi. Etanol yoki etil spirti hammamizga ma'lumki oziq ovqat sanoati, tibbiyot sohasida keng qollaniladi. Biz taklif qilayotgan etanol spirti tabiatdagi qoldiqlardan ajratib olishimiz mumkin. Etanolni olishimiz uchun biz birinchi novbatda sellyulozani qolga kiritishimiz kerak. Buning uchun biz sellyulozani qayerdan qolga kiritishimiz haqida oylaymiz. Bularga misol tariqasida daraxtlarda yani yogochdan 60 % gacha, qogozlardan 90 % gacha sellyuloza olishimiz mumkin.



Bundan song olingan sellyulozani katalizator yordamida gidrolizga beramiz, natijada tehnik glyukoza olinadi. Olingan tehnik glyukozani droja yordamida bijgtilib etil spirtini olishimiz mumkin. Etanolni korsatgichiga kora oktan soni yuqori 125 gacha boladi. Shuning uchun etanolni yoqilgilarni oktan sonini kotarishda ham qollaniladi. Etanol benzinga va gazga qaraganda ekologik toza yoqilgi hisoblanadi.

Afzalliklari:

- Maxsulot homashyosi judayam kop
- Spirtida xarakatlanadigan dvigtellarni joriy qilish boyicha boy tajribaga ega davlatlar bor
- Benzin va gazga qaraganda ekologik toza mahsulot

Kamchiliklari:

- Buni joriy qilish uchun tuzilish sistemalariga o'zgartirish kiritish kerak
- Oktan soni yuqori, lekin tez yonadi
- Iqtisodiy jihatdan kata mablag' talab etadi

Metanol

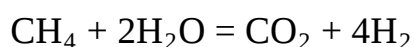
Metanol yani bizga metil spirti sifatida tanish bolgan spirtlardan. Metanolni biz uglevodorod homashyolarini katalitik konversiya qilish orqali hosil qilamiz. Hozirgi kunda metanolni yoqilg'i sifatida koproq sport mashinalari va mototsikllarda korishimiz mumkin. Metanolni benzinning sifatini oshirishda ham kamdan kam holatlarda qollaniladi.

Kamchiliklari:

- Juda ham zaxarli hisoblanadi(30 millilitri odamni o'ldiradi)
- Metallarni korroziya holatiga olib keladi

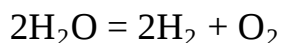
Vodorod yoqilg'isi

Xozirgi vaqtga kelib muqobil yoqilg'i sifatida Vodorodga bolgan qiziqish ham oshib kelmoqda, yani tadqiqotchilar Vodorodni kelajakning ekologik toza yoqilg'i sifatida takidlashmoqda. Lekin Vodorod yoqilg'isini qabul qilish, sqlash va transportda tashish muammolik jihatlari tolaligicha hal etilgani yo'q. Bulardan biri metanni bug'li riforming qilish natijasida vodorod molekulasiga boy vodorodni olishimiz mumkin.



Lekin bu jarayondan ko'rinib turibdiki vodorodni olishimiz jarayonida vodoroddan tashqari CO_2 ham hosil bo'lmoqda. Bu esa ekologik toza hisoblanmaydi.

Bizda hozircha ekologik toza vodorod yoqilg'isini olishimiz uchun yagona suvni H_2O elektroliz qilish usuli qolmoqda.



Elektroliz jarayonida hosil bo'layotgan vodorod ekologik toza yoqilg'I hisoblanadi, lekin bu jarayon kata mablag' talab etadi.

“TABIAT IN’OM ETGAN NEMAT”-BIOYOQILG’I

2.1. Biogazni kelib chiqish tarixi.

Bepoyon o’lka Respublikamizda yirik shoxli qoramollar, parrandalar ko’p boqiladi va bu tabiiyki organik chiqindilar ham ko’p bo’ladi. Lekin shunga qaramay biologik chiqindilardan energiya manbai sifatida foydalanishga kam e’tibor qaratilmoqda. Biologik chiqindilardan energiya manbai sifatida foydalanish uchun katta – katta reaktorlarda (germetik berk bo’lgan idishlarda) biologik chiqindilar qayta ishlanadi. Biogaz qurilmalari yordamida go’ng (o’simlik qoldiqlari va hayvon chiqindilari) qayta ishlanib, yonuvchan gaz va yuqori sifatli o’g’it chirindi olinadi.

Biogaz olish qurilmalarining ish prinsipi tabiiy biologik jarayonlarning amaldagi ifodasidir. Zamonaviy biogaz ishlab chiqarish tabiatda sodir bo’ladigan jarayonlarga asoslanadi, ya’ni hayvonlar oshqozonida hazm qilish faoliyati natijasida sodir bo’ladigan chiqindilardan metanni hosil bo’lishi asos qilib olingan. Bakteryalar ta’sirida organik moddalarni parchalanishi natijasida biogaz hosil bo’ladi. Suv, uglerod oksidi va minerallardan tashkil topgan organik moddalar substratini (oqsil, yog’, uglevod, minerallarga) bakteriyalarning har xil guruhleri parchalaydi. Bu tabiiy jarayon hisoblanib, anaerob sharoitida boradi, ya’ni kislorod ishtirokisiz boradi. Bu parchalanish jarayonini bijg’ish deb ham atalib – bu jarayonni balchiq ko’llarda, botqoqliklarda va boshqa joylarda kuzatiladi.

Agar bu muhitda kislorod ishtirok etsa, organik moddalarni boshqa anaerob bo’lmagan bakteriyalar parchalaydi, bu holda jarayon kompostirlash deyiladi. Kompostirlash jarayonida metan gazi hosil bo’lmay, boshqa birikmalar etil spirt, moxavina va boshqa moddalar hosil bo’ladi

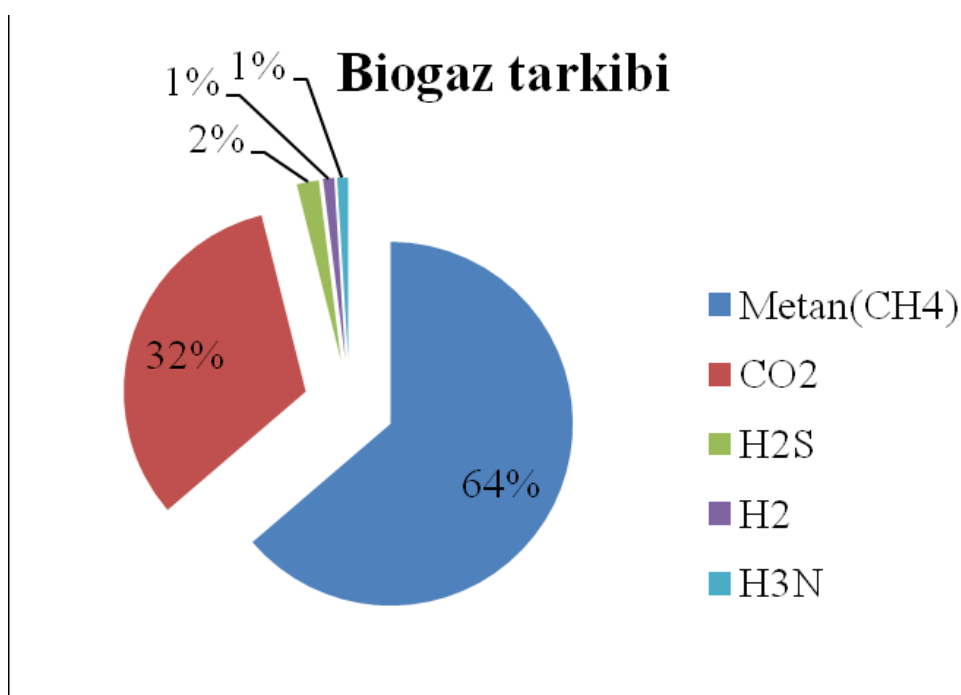
Bijg’ish jarayonida hosil bo’lgan energiya issiqlik manbaiga aylanmay metan bakteriyalarini hayotiyiligini ta’minlab, bu bakteriyalarni erkin shiddatli o’z-o’zidan ko’payishiga va metan gazi hosil bo’lishiga olib keladi. Metan bakteriyalari qadimdan ma’lum bo’lib, yerdagi tirik organizmdir.

Bijg’ish jarayonlari o’rmonlarda dengizlarda, daryo va ko’llarda keng tarqalgan. Bijg’ish o’z-o’zidan botqoqliklarda, shag’alda, kislorod yo’q muhitda sodir

bo'ladi. Bundan tashqari bijg'ish jarayoni axlat uyulmalari, go'ng uyulmalarida , go'ng qoldiqlarida, sholizorlarda, hamda juft tuyoqli hayvonlar axlatida sodir bo'ladi.

Suv ostidagi ishlab chiqarilayotgan metan gazining yuqoriga ko'tarilayotgan pufakchalari yaqqol ko'zga tashlanadi. Kislorodsiz har qanday muhitda biogaz ishlab chiqarish mumkin. O'simliklarni yer ostida qolgan qismlarini chirishi uchun ma'lum vaqt va bakteriyalar yetarli darajada bo'lishi kerak.

Biogaz – bu yonuvchan gaz. Biogaz organik substratlarni anaerob va mikrobiologik jarayonlarda hosil bo'ladigan, tarkibi 50-70% metandan (CH_4), shuningdek 30-40% CO_2 , ozroq miqdorda H_2S , NH_3 , H_2 , CO bo'lgan gazlar aralashmasidan iborat. Quyidagi 1- diagrammada ham ko'rishingiz mumkin.



Dunyoda energetik inqirozning yuzaga kelishi bilan keyingi yillarda yoqilg'ilarning tiklanuvchan va alternativ sohasidagi ishlarni rivojlanishiga, shu qatori biogaz sanotining rivojlanishiga turtki bo'ldi.

Yuqori energetik qiymatga ega bo'lganligi tufayli biogazdan nafaqat issiqlik ishlab chiqarishda, balki elektr energiyasi ishlab chiqarish sohasida ham energiya toshuvchi sifatida foydalaniladi. Biogazdagi energiya kuchi uning tarkibidagi

metan gazi miqdoriga bog'liq. 28 m³ biogazdan hosil bo'ladigan energiya 16,8 m³ tabiiy gaz, 20,8 L neft yoki 18,4 L dizel yoqilg'isiga ekvivalent hisoblanadi. Biogazning energetik sig'imi to'g'ridan – to'g'ri uning tarkibidagi metanning miqdoriga bog'liq bo'ladi. 1 m³ metandan 9,94 kilovatt-soat energiya olish mumkin. 60% metan saqlovchi biogazning 1 m³ dan 6 kilovatt – soat elektr energiya olish mumkin.

Metanning hosil bo'lishi avval aytilganidek tabiiy jarayon bo'lib, organik materiallarni bakteriyalar tasirida kislorodsiz va nam muhitda boraveradi.

Biogaz olish uchun turli o'simliklar (makkajo'xori, oqjo'xori, o't, non mog'ori) va biologik chiqindilar: hayvon va paranda gumusi, o'simlik qoldiqlari, kuygan don, kanalizatsiya oqavalari, yog'lar, bioaxlat, solod qoldig'i, spirt bardasi, qizilcha jomi, texnik glitserin kabilardan olish mumkin.

Turli xil xomashyo tiplaridan biogaz chiqishi va undagi metan miqdorini 1-jadvaldanko'rishingiz mumkin.

1.1 - jadval

Turli xil xomashyo tiplaridan biogaz chiqishi va undagi metan miqdori

Xomashyo turi	1 kg quruq modadan gaz chiqishi, m ³	Metan saqlashi, %
Hayvonlar go'ngi		
Yirik qoramol go'ngi	0,340-0,500	65,0
Cho'chqa go'ngi	0,340-0,580	65-70
Paranda axlati	0,310-0,620	60,0
Boquvdagi novvos	0,200-0,300	56-60
Naslchilik navvosi	0,300-0,620	70,0
Xo'jalik chiqindilari		
Oqava suv	0,310-0,740	70

Sabzavotlar qoldig'i	0,330-0,500	50-70
Kartoshka qoldig'i	0,280-0,490	60-75
Lavlagi qoldig'i	0,400-0,500	85
Quruq o'simliklar		
Somon	0,200-0,300	50-60
Pichan	0,200-0,300	59
Arpa somoni	0,290-0,310	59
Makkajo'xori somoni	0,380-0,460	59
Lyon	0,360	59
Lavlagi jomi	0,165	59
Kungaboqar bargi	0,300	59
Beda	0,430-0,490	59
Boshqa turdagilar		
O'tlar	0,280-0,630	70
Daraxt barglari	0,210-0,290	58

Suv, uglerod oksidlari va minerallardan tashkil topgan organik moddalar substratini (oqsil, yog', uglevod, minerallarga) bakteriyalarning har xil guruhlarini parchalaydi.

Energiya beruvchi foydali qazilmalar yerda kamayib borishi natijasida qayta tiklanuvchi energiyalarga ehtiyoj ortib bormoqda, bu biogaz texnologiyalarini barpo etishga sabab bo'lmoqda.

Biogazni energetik manba sifatida ishlatilishi tabiiy gaz, siqilgan gaz, neftga nisbatan tabiatga CO₂ ajratishi kamroq, va CO₂ ni tabiatda tabiiy aylanishini yaxshilanishiga olib keladi. Shunday qilib, CO₂ konsentratsiyasi atmosferaga qattiq yoqilg'ilarga nisbatan ko'paymaydi.

Mamlakatimizda biologik chiqindilardan ikkilamchi foydalanish sohasida va ulardan energiya ishlab chiqarish maqsadida qandaydir bir tarixiy an'anamavjud emasligi tufayli hozirga qadar bu potensialdan talab darajasida foydalanilmaydi.

Ushbu muammoni yechishning yo'llaridan biri biogaz texnologiyalardan biologik chiqindilarni xavosiz muxitli reaktorda qayta ishlash qurilmasidan foydalanib sanoatda biogaz olishni yo'lga qoyishdir.

Barcha turdagi bijg'ish jarayonlari organik moddalarni har xil taksonomik guruhga mansub bo'lgan mikroorganizmlar tomonidan o'ziga xos bo'lgan o'zgarishlarga uchratish sifatida namoyon bo'ladi. Yuqorida keltirib o'tilganlardan tashqari, tabiatda o'zining miqdori, doirasi, unda qatnashadigan mikroorganizmlarning xilma - xilligi bilan boshqalardan tubdan farq qiladigan yana bir jarayon borki, u ham bo'lsa metanli bijg'ish jarayonidir.

Metanli bijg'ish – har xil mikroblar to'plamini (assosiasiyasini) ta'siri natijasidir. Bu jarayonda organik material (lignin bundan mustasno) chuqur o'zgarishga uchraydi va oqibatda metan, karbonat angidridi va boshqa mikroba mahsulotlari hosil bo'ladi. Sharoitga qarab (termofil, mezofil, psixrofil) – bu juda uzoq davom etadigan jarayondir. Bunda tirik bo'lmagan organik substansiyalar (o'simlik va hayvon biomassalari) oddiy komponentlarga parchalanadilar.

Metan hosil qiluvchi agrobakteriyalar uchun bijg'uvchi materiallar tayyorlash dastlabki mahsulotlarga yaxshilab ishlov berishni taqozo qiladi. Aerob va anaerob mikroorganizmlar ishtirokida kechadigan bu jarayon shunchalik murakkab, ko'p bosqichli va ko'p komponentlikki uni boshqarish mumkin emas. Dunyoda 1960 – yillardan boshlab, organik birikmalardan anaerob sharoitida mikroorganizmlar yordamida biogaz ishlab chiqarishga alohida e'tibor berilib kelinmoqda.

Metanli bijg'ish natijasida organik birikmalarning tranzaksiyasi sodir bo'lib, ulardan metan va karbonat angidrid gazi paydo bo'ladi. Oqibatda, organik birikmalarning molekulalari kimyoviy bog'larida yig'ilgan energiya, metan molekulasining kimyoviy bog'larida to'planadi. Bu jarayon metanogenez deb atalib, anaerob arxebakteriyalar (metanogenlar) tomonidan amalga oshiriladi.

Metanogenezning suvda erimaydigan qismi, ko'plab bakteriyalar assotsiatsiyasi hosil qilgan biomassadir. Biomassa organik azotga boy bo'lganligi uchun ham yuqori sifatli o'g'it sifatida ishlatiladi. Metanli bijg'ish boshqa bijg'ish turlariga nisbatan keng tarqalgan tabiiy jarayondir. Bunga sabab jarayonni aerob sharoitda ham o'tishidir. Bu quyidagicha o'tadi: ko'pgina organik birikmalarni yuzalarida yupqa qobiq hosil bo'ladi, ichida esa metanli bijg'ish jarayoni uchun zarur bo'lgan anaerob sharoit tashkil bo'ladi. Bunday substratlarga barcha xildagi o'simlik materiallari, jumladan qarigan va chiriyotgan ko'p yillik va bir yillik o'simliklar, hayvon biomassalari ham kiradi.

Metanli bijg'ish uchun istiqbolli mahsulotlarga ayniqsa, qishloq xo'jalik chiqindilari, xususan, o'simlik, mikrobiologiya sanoati chiqindilari, suv o'tlarining biomassalari va oziq-ovqat hamda yengil sanoat chiqindilari kiradi. Mana shulardan kelib chiqqan holda metanogenezning ahamiyati nafaqat noan'anaviy energiya ishlab chiqarishni, balki sanitariya-ekologiya muammolarini hal qilish bilan ham bog'liqdir. Ammo, metanli bijg'ish jarayonini foydasi shular bilan chegaralanmaydi.

Bijg'igan biomassa (metan saqlamagan) yuqori sifatli bioo'g'it ham bo'lib hizmat qiladi. Masalan, go'ngni aerob sharoitda parchalanganda uning tarkibidagi 50% azot yo'qoladi (issiqlik chiqishi bilan birga), ammo o'sha go'ngni metanogenez orqali parchalanganda (anaerob sharoitda) uning tarkibidagi barcha azot biomassada to'planib, o'simlik uchun yengil singdiriladigan holatga o'tadi. Bundan tashqari anaerob sharoitda yig'ilgan biomassa tuproqning unumdorligini tiklovchi gumus moddasiga ham boydir. Metanogenez mahsulotlaridan kompleks foydalanish nafaqat samarali, balki yuqori rentabelli hisoblanadi.

Organik moddalarni anaerob sharoitda o'zgartirilganda ularni sterilizatsiyasi va bijg'iydigan massani detoksikatsiyasi amalga oshadi, patogen mikroblar, gelmentlarni tuxumlari yo'qoladi, toksik xususiyatga ega bo'lgan moddalar metanogenez metabolitlariga aylanadi.

Metanogenezning: birinchi bosqichida, hujayradan tashqaridagi gidrolitik fermentlarni ta'siri hisobidan, bijg'uvchi massaning deyarli barchasi (lignindan

tashqari) qisman parchalanadi. Metanli bijg'ishni bu bosqichida unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda kislorod ishtirok etishiga ham ruxsat etiladi.

Ikkinchi bosqichda, fermentasiya fazasida past molekulyar shakarlar, asosan monomerlar va boshqa organik birikmalar (polimer substratlarni fermentativ gidrolizidan hosil bo'lgan moddalar), n-butanolga, propanolga, etanolga, aseton va boshqa birikmalarga aylanadilar. Bu bosqichda kislorod jarayonni bo'g'ib qoyadi, demak uning ishtiroki butunlay mumkin emas.

Uchinchi bosqich, asetogen faza hisoblanadi va unda shu paytga kelib rivojlangan mikroflora – sirka, chumoli va sut kislotalarini hosil qiladi. Bu jarayon kislorodsiz faza bo'lib, unda faqat obligat (shart bo'lmagan) anaeroblar ta'sir ko'rsatadilar.

Oxirgi bosqich, metanogen fazada, metan hosil bo'ladi. Metanli bijg'ish texnologiya nuqtai nazaridan ikki fazaga bo'linadi: metanli biosenozning yetilishi va fermentasiya.

Oxirgi bosqichda azot saqlovchi organik birikmalar ham jadal o'zgaradilar. Bijg'iydigan muhitni ishqorlanishi bilan ($\text{pH} \approx 8,0$) oltingugurt qaytaruvchi anaerob bakteriyalarning ta'siri hisobidan uchuvchan organik birikmalar: chumoli, sirka, propion, moy, sut, yantar (qahrabo) kislotlari va shuningdek, spirtlar va gazlar hosil bo'ladilar. Bu birikmalar anaerob metanogen organizmlar uchun substrat bo'lib xizmat qiladi.

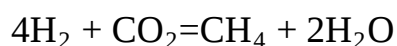
Metanogen bijg'ish 3°C dan 60°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amalga oshadi. Jarayonning jadallashishi harorat ko'tarilishi bilan oshib boradi va termofil sharoitda 2-3 marotabaga oshadi. Metanogen bakteriyalarning rivojlanishi uchun bijg'iydigan muhit chumoli va sirka kislotalari, vodorod, karbonat angidridi hamda oltingugurt va azot manbalari, H_2S va ammiak saqlashi kerak.

Hozirgacha 25 dan ortiq metan hosil qiluvchi bakteriyalar aniqlangan bo'lib, ular bir-birlaridan morfologiyalari (dumaloq, spiralsimon, ipsimon va h.k.) bilan farq qiladilar.

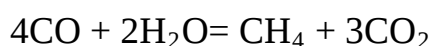
Anaerob sharoitdan tashqari jarayon ketishi uchun qorong'ulik, neytral yoki juda ham kam bo'lgan ishqoriy muhit ($\text{pH}=8,0$) bo'lishi shart. Barcha, shu kungacha

aniqlangan metanogen bakteriyalar kerakli energiyani vodorodning oksidlanishi hisobidan oladilar.

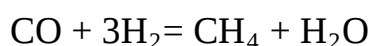
Vodorod akseptori vazifasini karbonat angidrid bajaradi:



Metanogen bakteriyalarning ba'zilar vodorod akseptori sifatida CO dan foydalanadilar:



yoki



Yuqorida ko'rsatilgan reaksiyalarning barchasida energiya chiqariladi. Har xil birikmalardan metan hosil bo'lishi turli xil tezlikda amalga oshadi. Oxirgi davrlarda metanogen bakteriyalar juda yaxshi va har tomonlama chuqur o'rganilmoqda. Birinchi navbatda bu ularni tabiiy gazlar genezisida hal qiluvchi roli borligi bilan tushintiriladi.

Metan hosil bo'lish uchun zarur bo'lgan sharoitlar quyidagi 2-jadvalda keltirilgan.

1.2-jadval

Metan hosil bo'lish shartlari

Ko'rsatkichlar	Meyoriy ko'rsatkichlar	Chegara ko'rsatkichlari
pH	6,8- 7,4	6,4- 7,8
Uchuvchan kislotalar miqdori (CH ₃ COOH boyicha)	50-500 mg/l	200 mg/l
Umumiy ishqoriylik (CaCO ₃ boyicha)	500-1500 mg/l	1000-3000
Chiqadigan gazni tarkibi	50-70% metan, 30-40% karbonat angidridi va boshqa gazlar	
Tuzlar		
NH ₄ (N boyicha)		300 mg/l.

Na		3500-5500 mg/l.
K		2500-4500 mg/l.
Ca		2500-4500 mg/l.
Harorat, °C	33-37.	
Metan ishlab chiqarish	0,3-0,4 m ³ /kg quruq organik modda hisobidan.	

Metan hosil qiluvchi bakteriyalar, kislota hosil qiluvchi bakteriyalarga nisbatan o'zlarini o'sib rivojlanishlari uchun yuqoriroq talablar qo'yadilar ya'ni ularniko'payishlari uchun mutlaqo anaerob sharoit va ko'proq vaqt kerak bo'lishi 3 – jadvalda keltirilgan.

1.3 - jadval

Biogazning fizik xususiyatlari

Ko'rsatkichlar	Komponentlar				60% metan va 40% CO ₂ aralashmasi.
	CH ₄	CO ₂	H ₂	H ₂ S	
Hajm qismi %	55-70	27-44	1	3	100
Yonish issiqlik hajmi mdj/m ³	35,5	----	10,8	22,8	21,5
Yonish harorati °C	650-750	----	5,85	----	650-750
Zichligi, gr/l; meyoriy chegara	0,72-1,02	1,98-4,08	0,09-0,31	1,54-3,49	1,20-3,20

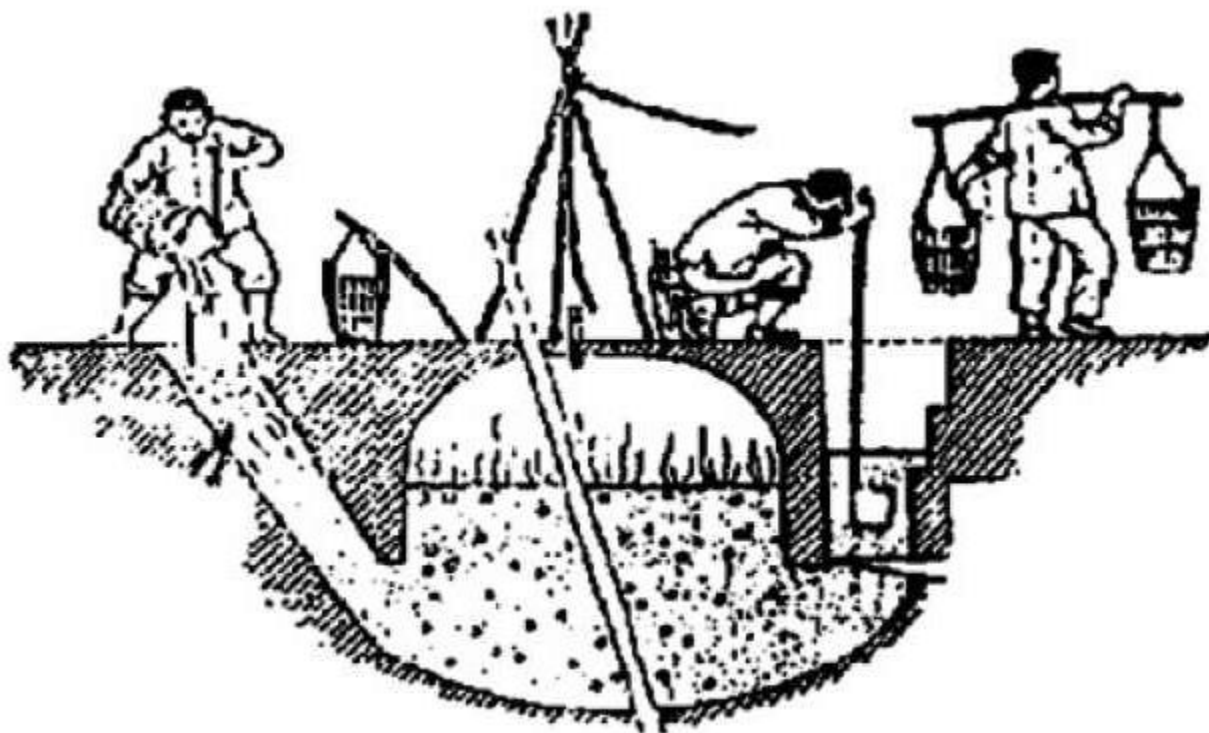
Bijg'ish natijasida hosil bo'lgan biogaz yig'ilib, elektr energiyasi yoki issiqlik ishlab chiqarish uchun gazli dvigatel –generatorga yuboriladi.

Biogaz ishlab chiqarish nafaqat qayta ishlanadigan substantga, balki qurilmaning ishchi parametrlariga (reaktor haroratiga, bijg'ish vaqtiga, yuklangan xomashyo miqdoriga va boshqalar) bog'liq bo'ladi. Bundan shuni bilish mumkinki, bir xil substantlardan foydalangan holda qurilmaning ish unumi turlicha bo'lishi mumkin. Shunday qilib, biogaz ishlab chiqarishning boshqa organik chiqindilarni zararsizlantirish usullariga nisbatan afzalligi quyidagilardan iborat:

- issiqlik va elektr energiyai ishlab chiqarish uchun sarflanadigan an'anaviy yoqilg'i turlari (ko'mir, gaz, mazut) iqtisod qilinadi;
- metan gazining miqdoriga ko'ra, 1 m³ biogaz yonishidan 5-7,5 kvv/soat issiqlik hosil bo'ladi. O'rtacha 6-6,5 kvv/soat· m³ yoki 21,6 – 23,4 Mj/m³ ;

- 50-75% metan tutgan 1m³ biogazdan 1,5-2,2 kVt/soat elektr energiya yoki 2,8-4,1 kVt/soat issiqlik olish mumkin;
- atmosferaga issiqlik gazlarining chiqarilishi kamayadi;
- issiqxona ekinlarining hosildorligi ortishiga va organik chiqindilarni ko'mish poligonlariga chiqarilishi to'xtatilishiga olib keladi.

Biogaz texnologiyasidan dastlab eramizdan avvalgi XVII asrda Xitoy, Hindiston, Assiriya va Persiya davlatlarida turli xil ko'rinishlarda foydalanishganligi qayd etiladi. Ammo, oradan 3,5 ming yil o'tgachgina ya'ni XVIII asrdagina biogaz texnologiyasi boyicha tizimli ilmiy tadqiqotlar boshlandi.



Biogaz olishning qadimiy Xitoy uskunasi

1776-yilda Aleksandr Volt botqoqlikdan alangalanuvchi gaz hosil bo'lishini va buning metan gazi ekanligini ilmiy isbotlab berdi. 1804-yilda esa metan gazining formulasini Dalton ochdi va shundan so'nggina biogaz boyicha amaliy tadqiqotlar boshlandi.

Biogaz hosil bo'lishini o'rganishda Rossiyalik olimlarning hissasi katta bo'ldi, jumladan Popov 1875-yilda haroratning ajraladigan gaz miqdoriga ta'sirini o'rganib chiqdi. Natijada, biogaz ajralishi 30C dan boshlanib harorat 60 gacha

oshirilganda, ajraladigan gaz miqdori oshishi ammo gaz tarkibi o'zgarishsiz qolishini aniqladi (metan-65%, karbonat anhidrid -30%, oltingugurt -1% va juda kam miqdorda azot, kislorod, vodorod).

V.L.Omelyanskiy esa anaerob bijg'ish jarayonining tabiati va unda ishtirok etuvchi bakteriyalarni mukammal o'rganib chiqdi. 1881-yildan boshlab yevropalik olimlar binolarni qizdirish va ko'chalarni yoritishda biogazdan foydalanish boyicha amaliy tajribalarni boshlab yubordilar. 1895-yilda Ekseter shahrida oqova suvni yopiq idishlarda bijg'itish orqali biogaz olinib, ko'cha chiroqlari yoritila boshlandi. Oradan ikki yil o'tib, Bombeyda biogaz olinib, kollektorlarda saqlanayotganligi va motor yoqilg'isi sifatida turli xil dvigatellarda foydalanish mumkinligi to'g'risida ma'lumotlar chop etildi.

Germaniyalik olimlar Imhoff va Blanklar 1914-1921-yillarda bijg'ish amalga oshadigan idishni qizdirish orqali jarayonni tezlashtirish va biogaz miqdorini oshirish mumkinligini isbotlab berishdi.

Yevropada biogaz uskunasi keng ko'lamda foydalanish ikkinchi jahon urushi davrida paydo bo'lgan yoqilg'i tanqisligi muammosidan keyingina rivojlandi. Ammo ushbu uskunalar takomillashmaganligi va bijg'ish uchun mo'tadil sharoitlar tanlanmaganligi sabab yetarli samara bermadi.

Biogaz texnologiyasining rivojlanish tarixida eng muhim tadqiqotlardan biri XX asrning 30-yillarida Busvella shahrida amalga oshirilgan tadqiqotlar hisoblanadi. Bunda turli xil organik chiqindilar va go'ngda xomashyo sifatida foydalanilgan.

Birinchi katta masshtabdagi biogaz ishlab chiqarish zavodi 1911-yil Angliyada Birmingem shahrida qurib ishga tushirildi. Xomashyo sifatida shahardan chiqayotgan oqova suvlardan foydalanilgan. Demak, bu texnologiyani amaliyotga joriy etishda birinchi pionerlar angliyalik olimlar hisoblanadi. Bunda hosil bo'lgan biogazdan elektroenergiya ishlab chiqarishda foydalanilgan.

1920-yilga kelib ular oqova suvlarni qayta ishlash uchun bir qancha uskunalarni ishlab chiqishdi.

1930-yilda mikrobiologiyaning rivojlanishi bilan biogaz jarayonida ishtirok etuvchi bakteriyalar kashf qilindi. Dunyoda energetik inqirozning yuzaga kelishi

bilan keyingi yillarda yoqilg'ilarning tiklanuvchan va alternativ sohasidagi ishlarni rivojlanishiga, shu qatori biogaz sanotining rivojlanishiga turtki bo'ldi.

1938-yilda inglizlik olimlar Neman va Dyusellar qattiq chiqindilarni qayta ishlovchi 10 m³ hajmli biogaz uskunasini yaratdilar va Aljirda ishga tushirdilar.

Ikkinchi jahon urushi davrida Fransiya va Germaniyada elektroenergiyaga bo'lgan talab katastrofa darajasi yetganligi sababli, biogaz olishda qishloq xo'jalik qoldiqlaridan, jumladan go'ngdan foydalanishga e'tibor qaratishdi. 1940-yilning o'rtalariga kelib Fransiyada 2 mingdan ortiq go'ngni qayta ishlovchi biogaz uskunasini ishga tushirildi. Xuddi shu kabi uskunalar Vengriya fermer xo'jaliklarida ham ko'plab qurildi .

O'tgan asrning 70-yillariga kelib Osiyo davlatlarida ham biogaz olish texnologiyasi rivojlana boshladi.

Biomassadan energiya manbai sifatida foydalanishga qiziqish eng avvalo, biomassani har yili qaytadan paydo bo'lishi; biogazda yig'ilgan energiyani saqlanishi va uzoq muddat davomida xohlagan holatda ishlatilishi mumkinligi; bu energiyani boshqa turdagi energiyaga o'tkaza olish mumkinligi; ba'zi mintaqalarda esa issiqlikni bu manbai, tabiiy issiqlik manbalaridan arzonroq turishi; biogazni ekologik toza issiqlik manbai bo'lganligi; undan foydalanganda atrof-muhitga oltingugurtni zaharli oksidlari paydo bo'lmasligi; atmosferadagi karbonat angidridi balansi o'zgarmasligi va boshqa qator sabablar bilan uzviy bog'liqdir.

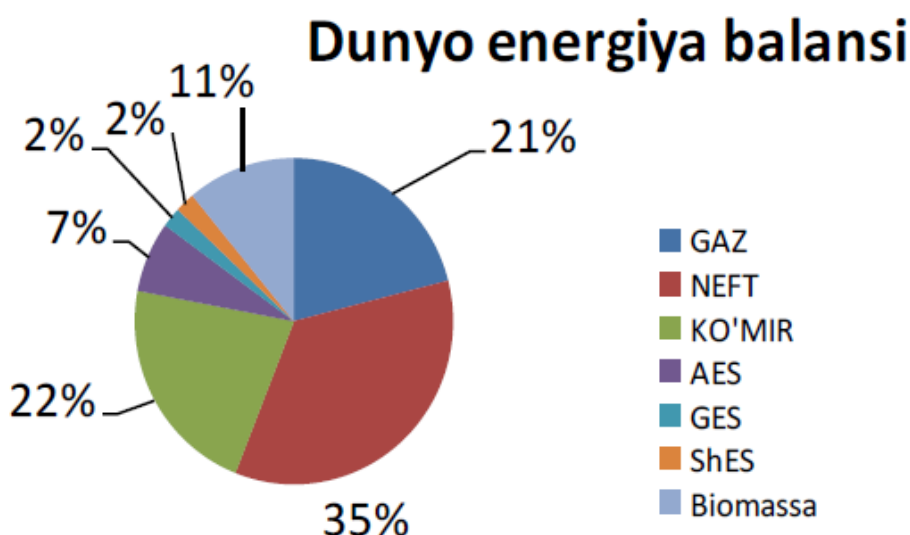
Biogazdan foydalanishni rivojlangan mamlakatlar tajribasi misolida o'rganish. Keyingi yillarda elektr va issiqlik energiyalariga talab ortishi natijasida, biogazdan foydalanishga talab ortib bormoqda. Biogaz texnologiyasi rivojlanib, qishloq xo'jaligida (parrandachilik va chorvachilikda) yuqori natijalarga erishilmoqda. Bu sohalarda arzon elektr va issiqlik manbaiga ega bo'linyapti.

Hozirda bu texnologiya Xitoy, Italiya, Qirg'iziston, Fransiya, Germaniya, Amerika, Ukraina kabi davlatlarda ishlatilmoqda. Shu qatori bu texnologiya Respublikamizda ham qo'llanilmoqda, xususan Toshkent, Jizzax, Qashqadaryo,

Xorazm, Samarqand, Farg'ona viloyatlarida qurilgan va hozirda ishlamoqda. Respublikamizda qurilgan texnologiyalar yangi bo'lganligi sababli bu qurilmalarni asosan ko'rgazmali desa bo'ladi.

Dunyo boyicha biogazdan foydalanish qanchalik darajada rivojlanganini bilish uchun, dunyo energiya balansiga nazar tashlasak (2- diagramma).

1.2 –diagramma



Biogaz ishlab chiqarish boyicha Germaniya yetakchi o'rinda turadi. Germaniyada biogaz ishlab chiqarish boyicha juda katta loyihalalar ("Zangori olov") amalga oshirilib, ishlab chiqarish quvvati 20 MVt/soat gacha bo'lgan qurilmalar ishlab turibdi. Germaniyada qoramol, ot, cho'chqa, parranda go'nglaridan biogaz olish balki, o'simliklardan biogaz olish keng miqyosda yo'lga qoyilgan.

Germaniyani chorvachiligida har yili 200 mln.t. shu jumladan, 70 mln.t. suyuq holatda go'ng to'planadi. Bu mamlakatda qishloq xo'jaligi uchun ajratilgan maydonlarni chegaralanganligi, atrof-muhit muhofazasi talablarini tobora oshib borishi, mutaxassislar oldiga, chiqindilardan samaraliroq foydalanish yo'llarini izlab topishdek muammoni ko'ndalang qoygan. Olim va mutaxassislarni hisob-

kitobiga qaraganda, yuqorida ko'rsatilgan miqdordagi go'ng biogaz qurilmalarida qayta ishlanganda energiyaga bo'lgan umummilliy talablarni 4% ga teng bo'lgan miqdorda energiya olish mumkin bo'lar ekan.

Buyuk Britaniyada mamlakatni tabiiy gazga bo'lgan talabini 3,2% biogaz orqali qondirilar ekan. Umumiy yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parrandalar go'nggini qayta ishlanganda har yili 2,3 mln.t. neftga ekvivalent bo'lgan gaz ishlab chiqarish mumkin ekan. Yaponiyani qishloq xo'jaligida har yili 56,5 mln. t. go'ng oqavalari hosil bo'ladi. Bu miqdordagi go'ngni to'lig'icha qayta ishlanganda, 1,7 mlrd.m³ gaz yoki 1 mln. tonna neft o'rnini bosa oladigan energiya to'planar ekan. Bu mamlakatda chorvachilik mahsulotlari etishtirishni jadal rivojlantirish dasturi asosida faoliyat olib borilib, bu texnologiyaga alohida e'tibor berilmoqda.

Rossiyada ham biogaz ishlab chiqarish boyicha katta potensial mavjud har yili chorvachilik fermalarida 665 mln. t go'ng hosil bo'ladi, buni har bir tonnasidan anaerob sharoitda bijg'itish orqali issiqlik chiqarishi 5600-6300 Kkal/m³ga teng bo'lgan 15-20 m³ biogaz ishlab chiqarish mumkin.

Hindistonni energetika siyosatini asosiy prinsiplaridan biri qishloq xududlarida biogaz ishlab chiqarishdir.

2-diagrammadan ko'rinib turibdiki, biogazdan foydalanish dunyo boyicha 11% ni tashkil etmoqda. Biogaz sohasiga doir ishlar dunyo miqiyosida juda yaxshi yo'lga qoyilgan.

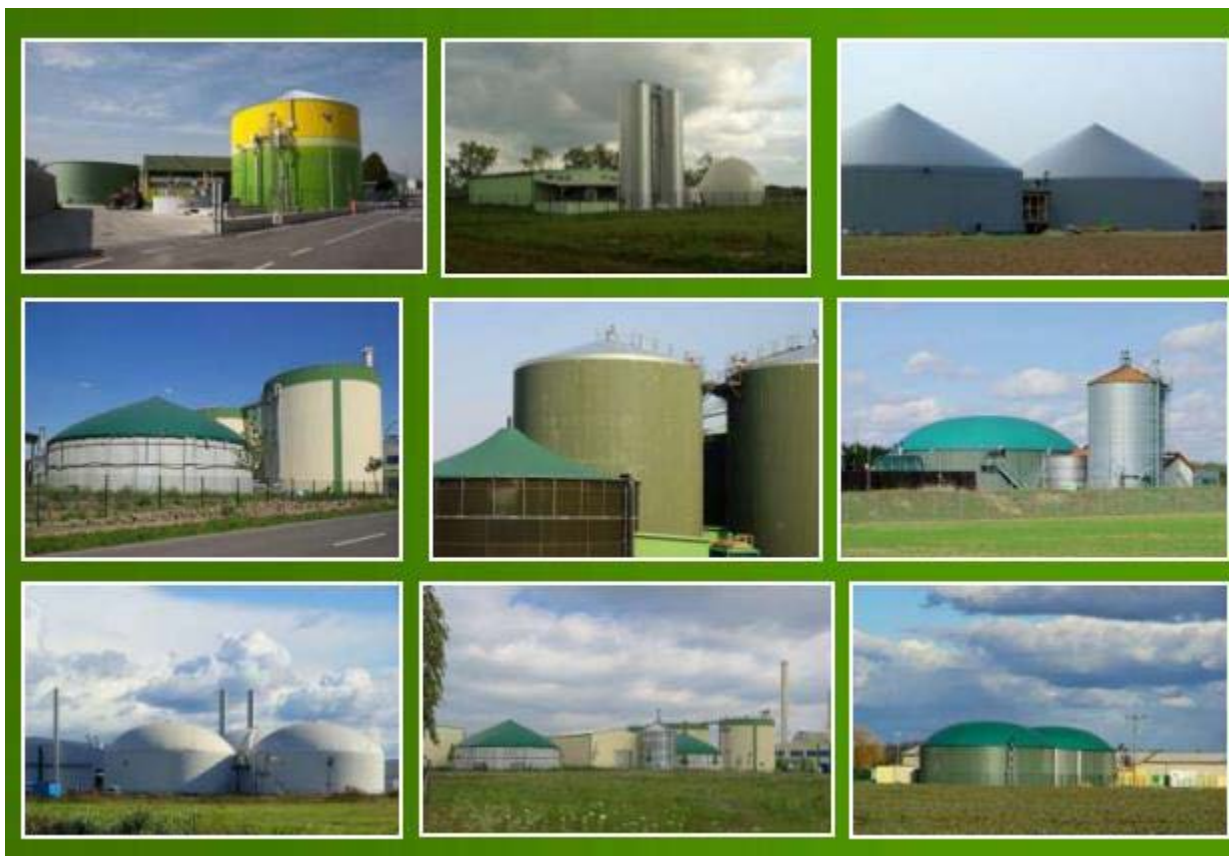
Bu sohaga oid nazariy va amaliy izlanmalar ko'proq Hindiston texnologiya institutining biokimyoviy muhandislik markazida olib boriladi. Bu mamlakat olimlarining fikricha har yili to'planadigan 300 mln. t qoramol go'ngini biogazga aylantirilganda, 33 mln. t neft energiyasiga teng bo'lgan energiya to'plash mumkin (0,11 t neft energiyasi 1 tonna go'ngdan olinadigan energiyaga teng). Bugungi kunda Hindistonda 1 mln. dan ko'proq kichik biogaz ishlab chiqaradigan qurilmalar (daydjestrilar) ishlab turibdi.

Bu texnologiya Xitoyda juda ham rivojlangan. Bu mamlakatda 200 mln. dan ko'proq qurilmalar ishlaydi. Shunisi e'tiborga sazovorki, mamlakatda daydjestrilardan foydalanishni nazorat qilish organlari tashkil etilgan. Xitoy qishloq

aholisining xo'jaliklarida kichik biogaz texnologiyasi barpo etilgan bo'lib, har bir xo'jalik kunlik elektr energiya va gazni shu texnologiyadan olib o'z ehtiyojini qondirmoqda. Biogaz texnologiyasidan foydalanishni juda ko'p tarmoqlarini yaratishgan, masalan, biogazdan generator yordamida hosil qilib olingan elektr energiyadan parranda tuxumlarini inkibator yordamida ochirish, biogaz yordamida issiqxonolarni isitish, biogumusni suyuq holatdagisi bilan baliq, cho'chqa boqish, bug'doy, sholizorni sug'orish, mineral o'g'it bilan ta'minlash maqsadida bug'doybarglariga suspenziya sifatida sepish, quruq bioo'g'itdan esa sabzavot ekinlarini o'g'itlash, qo'ziqorin yetishtirishda foydalanmoqdalar. Alohida yashovchi har bir oilada daydjestrlar o'rnatilgan, ayniqsa shahar joylardan uzoq joylarda, chorvachilik va parrandachilik fermalarida, kichik ishlab chiqarish korxonalarida va hokazo.

Biogaz tayyorlash texnologiyasi Fillipinda, Gvatemala, Isroilda keng tarqalgan. Doimiy (to'xtovsiz) metanizasiya jarayoni chorva mollari va parrandalari chiqindilaridan tashqari, organik modda saqlovchi xilma-xil chiqindilarda ham amalga oshirilsa bo'ladi.

Yuqoridagi mamlakatlarda hajmi 250 – 600 tonnalik biogaz qurilmalari barpo etilgan bo'lib, bu qurilmalardan chiqadigan biogazdan nafaqat issiqlik manbia o'rnida, balki elektr energiya sifatida foydalanish juda yaxshi yo'lga qoyilgan.



Chet el biogaz ishlab chiqarish texnologiyalari

Mana bu rasmda biogaz ishlab chiqarish sohasi boyicha chet ellarda barpo etilgan mukammal biogaz qurilmalarini bir ko'rinishi. Mana bunday biogaz qurilmalariga ega bo'lgan tashkilot yoki xususiy firma egalari nafaqat o'z ehtiyojlari uchun biogaz va elektr energiya olib foydalanmoqda, balki hududiga yaqin bo'lgan aholi va tashkilotlarga elektr energiya va gaz sotib daromad topmoqdalar. Bunday katta hajmdagi biogaz qurilmalari sarflangan harajatni juda oz fursat ichida qoplab daromad keltira boshlaydi.

AQSH da go'ngdan biogaz tayyorlashga alohida e'tibor beriladi, chunki, birinchidan energetika nuqtai-nazaridan, ikkinchidan barcha chorvachilik fermalarida har yili paydo bo'ladigan chiqindilarni biogazga aylantirilishini iqtisodiy ma'qul bo'lgan qismini yarmiga yaqini yirik chorvachilik komplekslarida, (yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parranda boquvchi komplekslarda) to'planishidir.

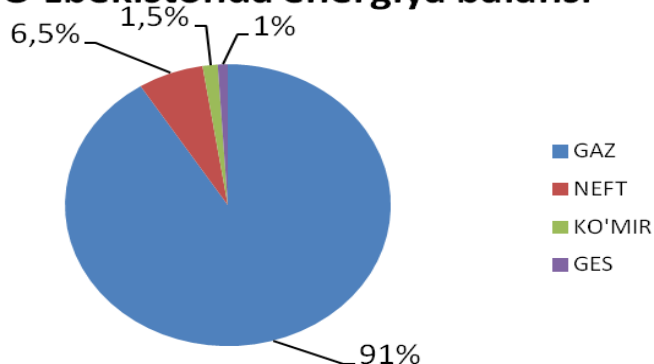
2.2.O'zbekistonda biogaz ishlab chiqarish istiqboli.

Respublikamizda markazlashgan elektr tarmog'i mavjud bo'lishiga qaramasdan, qish faslida ayrim nosozliklarni vujudga kelishi tufayli qishloq hududlarigacha elektr energiya yetmaydigan holatlar kuzatilishi mumkin. O'zbekistonning 60%dan ko'proq aholisi qishloq hududida istiqomat qiladi. Energiyaning no'to'g'ri ta'minlanishi mahalliy aholining daromad topish imkoniyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Respublikamizda tabiiy gaz, neft va ko'mir kabi qazilma manbalari mavjud. Biroq mamlakatning gaz manbalari kamayayotganligi uchun alternativ energiya manbalariga talab mavjud. Yurtimizda biogaz texnologiyalarini rivojlanishiga yordam berish loyihasining asosiy maqsadi mahalliy fermalarda dastlabki biogaz zavodlarini yaratish va ularni amalda sinab ko'rish. Bu amaliy foydani va biomassa energiyasini kichik va o'rta chorva fermalarda ishlatish foydasini namoyish qiladi.

Shu qatori bu texnologiya Respublikamizda ham qo'llanilmoqda, xususan Toshkent, Jizzax, Qashqadaryo, Xorazm, Samarqand, Farg'ona viloyatlarida qurilgan va hozirda ishlamoqda. Respublikada qurilgan texnologiyalar yangi bo'lganligi sababli bu qurilmalarni asosan ko'rgazmali desa bo'ladi. Qurilmalarning egalari biogazdan faqat o'z xo'jaliklari uchun foydalanadilar. Ko'plab chorvachilik, parandachilik xo'jaliklari, biomassalarni ko'plab yig'ilib qolish ehtimoli bo'lgan hududlarda biomassalardan turli maqsadlarda foydalanish tufayli biomassalardan chiqadigan gazlarning ta'sirini hisobga olinmaydi.

O'zbekistonda energiyadan foydalanish asosan tabiiy gaz, neft, GES, ko'mir hisoblanadi. O'zbekistonda energiyadan foydalanish balansi 3-diagrammada keltrilgan.

O'zbekistonda energiya balansi



2.3. Biogaz olishda ishlatiladigan xomashyolar.

Qo'l bilan yuklanuvchi aralashtirgichsiz va reaktordagi mahsulotni qizdirmasdan biogaz olishning oddiy qurilmasi juda sodda bo'lib, kam sonli qoramol va kam sonli parrandaga ega bo'lgan har bir xonadon egasi bu qurilmani barpo etishi mumkin. Chunki bu biogaz texnologiya jihozlari juda sodda va arzon. Maydon jihatdan ham ko'p joy egallamaydi, reaktor uchun ham jihozlari soni ham kam. Reaktor hajmi 200 – 500 l bo'lishi mumkin. 50 – 200 l li hajmli biogaz qurilmasidan kuniga 1 – 10 m³ gacha biogaz olish mumkin. Bu hajmdagi biogaz qurilmalari uchun ishchi soni talab qilmaydi. Xonadon egalarini o'zi ham biogaz qurilmasidan bimalol foydalana olish bilan ham qulayliklarga ega. Biz 200 l li reaktorda o'tkazilgan tajriba bilan tanishdik. Buning uchun 220 l ga ega bo'lgan reaktor, propan balloni (suvli zatvor), biogaz yig'ib olish uchun avtomobil kamerasi, kamerani bosib turuvchi yuk (yuk o'rnida betonli tosh, qum to'ldirilgan qop) va gazni o'tkazuvchi vosita sifatida quvir va shlanglar kerak bo'ladi. 2.1-jadvalda kichik biogaz olish qurilmasi uchun kerakli jihozlar royxati berilgan.

2.1- jadval

Kichik biogaz qurilmasi jihozlari.

№	Jihozlar
1	Po'lat reaktor, 220 litr hajmli
2	Propan ballon, 30 litr hajmli
3	Yuk avtomobili kamerasi
4	Yordamchi qismlar (rezina tutashtirgichlar, po'lat o'tkazgichlar, daraxt matreallari)
5	Sintetik yopgich
6	Teploizalatsiyalovchi mahsulotlar

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, bu qurilmani qurish uchun juda kam mablag' talab etiladi. Qurilma ancha sodda murakkab asbob uskunalar yo'qligi qurilmani yig'ishda hech qanday qiyinchiliklar yo'q. Bu qurilmani har bir xo'jalik barpo etsa bo'ladi.

Bu tipdagi oddiy biogaz uskunasini asosan 1-10 m³ gacha hajmli bioreaktorlarda kuniga 50-200 kg xom-ashyoni qayta ishlashga mo'ljallangan bo'lib, biogazni qizdirmasdan foydalanishga mo'ljallangan bo'lib, biogaz va bioo'g'it olishga moslashtirilgan: yangi substratni quyish uchun bunker, biogazni yig'ish moslamasi, ishlatib bo'lingan substratni quyib olish moslamalaridan iborat.

Ushbu bioreaktorlar janubiy mintaqalar uchun aralashtirmasdan va substratni qizdirmasdan foydalanishga mo'ljallangan bo'lib, biogaz va bioo'g'it olishga moslashtirilgan: yangi substratni quyish uchun bunker, biogazni yig'ish moslamasi, ishlatib bo'lingan substratni quyib olish moslamalaridan iborat.

Biz tomondan barpo etilgan kichik hajmli biogaz qurilmasiga 200 kg li biomassa solinib, kuniga 10%ni almashtirgan holatda 1 m³ biogaz olishga erishdik. Agar har bir xo'jalik egalari 0,5 – 1 m³ biorektor qurilmasini o'rnatasa kuniga 3 – 10 m³ gacha biogaz olishlari mumkin. 3-rasmda kichik hajmli biogaz olish uskunasi tuzilishi keltirilgan.



Kichik hajmli biogaz olish uskunasi

Qayta ishlangan biomassa bioreaktordan yangi substrat quyishdan avval yoki hosil bo'lgan gaz bosimi yordamida chiqaruvchi quvur yordamida quyib olinadi. Ushbu quyib olingan biomassa (bioo'g'it) maxsus idishda (vaqtinchalik yig'gich) saqlanadi. Uning hajmi bioreaktor hajmida kam bo'lmasligi lozim. Ushbu tipdagi oddiy biogaz uskunasi har qanday fermer xo'jaliklari o'z hududlarida qurib foydalanishlari mumkin.

Ushbu oddiy tipdagi biogaz uskunasini qurish uchun quyidagilarga e'tibor qaratish lozim:

- xo'jalikning kunlik chiqindisi hajmidan kelib chiqib bioreaktor hajmini tanlash;
- biogaz uskunasiga substratni yuklash va quyib olish uchun mos keladigan joyni tanlash;
- bioreaktordan substratni quyib olish uchun qulay bo'lgan holdagi quyish va yuklash quvurlarini tanlash va o'rnatish;
- so'ngra yuklash bunkerini va biogaz yig'iladigan moslamani tanlash va montaj qilish;
- bioreaktorning germetikligini tekshirish, boyash va teploizolyasiyasini ta'minlash zarur.

Substratni qo'lda quyish va aralashtirishga hamda bioreaktor ichida substratni qizdirishga ixtisoslashtirilgan biogaz uskunasi quyidagi jihozlardan tashkil topgan:

1. Reaktor
2. Yangi xomashyolarni yuklash uchun bunker.
3. Biogaz chiqish qurilmasi.
4. Yangi suyuq go'ng yuklash qurilmasi.

Qurilmani o'rnatish tartibi.

Quyidagi tartiblarga rioya qilinadi.

1. Xo'jalikda to'plangan bioshlamani miqdorini aniqlash.
2. Reaktordagi kerakli hajmni aniqlash.
3. Qurilma joyini aniqlash.
4. Reaktor uchun kerakli materiallarni tayyorlash.
5. Kiritish va chiqarish quvurlarini tekshirish.
6. Reaktorni o'rnatish.
7. Yuklash bunkerini tayyorlash.
8. Gaz chiqarish quvurini o'rnatish.
9. Xomashyo bunkerini uchun qopqoq tayyorlash.
10. Reaktorni germetikligini tekshirish.
11. Boyash va issiqlik izolatsiyasi qurilmasini o'rnatish.

12. Biogaz qurilmasini ishga tayyorlash.

Qurilmani yasash uchun tayyorgarlik ishlari:

Biogaz qurilmasi uchun joy tanlashda quyidagi omillarni hisobga olish kerak.

Maydon tanlash, yashash joyiga uzoq yoki yaqinligini hisobga olish, go'ng chiqadigan joyni o'rganish, hayvonlar boqiladigan joyni o'rganish, xomashyo saqlanadigan va ular yuklanadigan reaktorni imkon darajasida chuqurlikda joylashga harakat qilish kerak. Bunda haroratni boshqarish oson, teploizalyator materiallardan (qum va tuproq) foydalanish qulay, termoregulyatsiyon materiallar arzon va qulay bo'lishi lozim. Bunday materiallarga somon, qum, shlak, quruq go'ng kiradi. Bu materiallar qavatma-qavat joylanadi, avval somon sepiladi, qum tuproq yoki soz tuproq, reaktorning yuqori qismigacha shunday sepiladi. Keyin soz tuproq bilan shlak aralashmasi quyiladi, bunda aralashma qalinligi 300 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Yer bilan izolyatsiya o'rtasiga polietilen qoplanadi.



Somon



Qum



Shlak



Quruq gong

Teploizalatsiyalovchi mahsulotlar

Reaktorni yig'ish.

Reaktor metallardan yoki qurilish materiallaridan tayyorlanishi mumkin masalan; (g'isht, sement va tosh). Reaktor albatta yopiq va korroziyaga chidamli bo'lishi kerak.

Avvalo chiqindilarni yuklash va chiqarish quvurlari montaj qilinadi. Quvurlar qarama – qarshi tomonga joylashtiriladi. Chunki yangi tushayotgan xomashyo, ishlanib chiqarib tashlanayotgan maxsulotga aralashib ketmasligi lozim. Buning uchun diametri 150 mm dan kam bo'lmagan quvurlar ishlatiladi. Yuklab olish quvuri bunkerga mahkamlanib, keyin reaktor fundamentiga o'rnatiladi va teploizalatsiyalanadi.

Qurilmani montaj qilish.

Istemolchiga gaz yetkazib berish quvurida hech qanday yoriq va teshiklar bo'lmasligi kerak. Gaz uzatish quvuri reaktorning yuqori qismiga mahkamlanadi. Buning uchun diametri 25 mm dan kam bo'lmagan po'lat quvur ishlatiladi.

Gaz uzatish qurilmasiga suv zatvori kiradi. U yarmigacha suv to'ldirilgan idishni o'z ichiga oladi. Kirish quviri suvga tushiriladi. Gaz chiqish quvuri suv ustida yani suv yuzasida to'plangan gaz bor joyda joylashadi.

Biogaz qurilmasining ishlash prinsipi.

Tayyorlash. Reaktor yopiqligini (havo kiradigan hech qanday ochiq joy bo'lmasligini) tekshiriladi. Gaz sistemasiga monometr o'rnatiladi. Kranlar o'rnatiladi, berkitilib monometr yordamida reaktor ichidagi bosim o'lchanadi.

Nasos yordamida reaktor ko'rsatgichga qadar to'ldiriladi. Ortiqcha havo bir tomonlama harakatlanuvchi klapan orqali chiqarib yuboriladi. Shundan so'ng monometr ko'rsatgan raqam qayd qilinib, reaktor bir sutkaga qoldiriladi.

Reaktorda va gaz sistemada bosim bo'lmagan taqdirda, monometr bir sutka davomida o'zgarmasa yoki kam o'zgarsa reaktorda germetiklik yetarli darajada ta'minlangan bo'ladi.

Uskuna qismlarini umumiy ko'rinishi va xarakteristikasi.

Biogaz ishlab-chiqarish asosiy bo'lib, bijg'iydigan reaktor hisoblanadi va ularni xillariga qarab, har-xil tarkibga va turga ega bo'lgan go'ng anaerob sharoitda

bijg'itiladi. Birinchi avlod an'anaviy metanteklarni har-xil konstruksiyaga va texnologik yechimga ega bo'lganlari bor. Bu metantenklar ba'zida ikki yoki undan ko'proq seksiyaga bo'lingan bo'ladilar. Bu seksiyalarda anaerob bijg'ishni bosqichlarini qisman ajratib turish amalga oshiriladi.

Metanteklarni konstruksiyasi xilma-xil bo'lib, bir-biridan asosan gidravlik rejim (davriy yoki oqib to'ladigan) yoki yuklash usullari (doimiy yoki davriy) bilan farq qiladi. Go'ngni to'xtovsiz (doimiy) yuklanganda, ma'lum vaqt o'tishi bilan (1 sutkada 10 martagacha) go'ng yuklanadi va o'shancha bijg'ib bo'lgan go'ng chiqarib tashlanadi. Bijg'ishni barcha shartlarini saqlaganda, mana shu usul bilan eng ko'p miqdorda biogaz olish mumkin.

Metanteklarni davriy chizmasida (ular odatda ikki), ularni navbatma-navbat to'ldiriladi. Bunda yangi solingan go'ng bijg'itilgani bilan aralashtiriladi.

Gaz 5-10 kun orasida paydo bo'la boshlaydi va yuqori cho'qqiga chiqqandan keyin, sekin pasayib boradi. Gazni paydo bo'lishi minimumga yetganda, bijg'ib bo'lgan go'ng chiqarib tashlanib, metanteklarga toza go'ng yuklanadi.

Anaerob holatda go'ng saqlaydigan inshoatlarda hosil bo'lgan biogazni yig'adigan, haroratni va eritma muhitini ushlab turadigan sintetik yopgich hamda sekin aralashtirib beradigan, qolgan go'ngni qaytadan sirkulyasiya qiladigan uskunalar bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Anaerob go'ng saqlaydigan inshootlarni ustunligi, ularni tuzilishini oddiyligi, hamda uchib yuradigan mayda moddalarga sezgirligini pastligida bo'lsa, ularni kamchiliklari – katta maydonni egallashi, hamda qish vaqtida ko'p miqdorda issiqlikni yo'qotishidir.

Ko'pchilik (hozirgi kunda ishlab turganlarini 68%i) biogaz qurilmalari bir bosqichli, to'liq aralashadigan oqish tipida qurilgan. Ammo bunday qurilmalarni salbiy tomoni shundan iboratki, bularda go'ngni to'liq bijishi amalga oshirilmaydi (ba'zida bijimagan go'ng ham o'tib ketadi va shu sababli biogaz miqdori past bo'ladi).

Oquvchi metanteklarni boshqalariga qaraganda yaxshiroq bo'lib, unda suyuq yoki yarim suyuq go'ngdan (namlik 91-96%) biogaz olinadi. Ammo, go'ng

oqovalaridan, o'ta yuqori faollikka ega bo'lganligidan, fugatlardan va tozalash inshootlarini qoldiqlarini anaerob sharoitda biogaz tayyorlashda bunday qurilmalarning samaradorligi juda ham past, shu tufayli ham ulardan foydalanilmaydi yoki juda kam foydalaniladi.

Quruq moddasi kam bo'lgan suyuqliklardan (organik modda miqdori 2%dan kam) biogaz tayyorlanganda anaerob sharoitda o'sib, rivojlanayotgan bakteriyalarni biomassasini ushlab qolishga mo'ljallangan metantenklardan foydalaniladi.

Bijg'ishni tezlashtirish va turg'un jarayonlarni yaratish maqsadida bioreaktorlarga qizdirish-isitish tizimlari ham o'rnatilgan. Ushbu tizimdagi bioreaktorlar mezofil va termofil rejimlarda ishlash imkoniyati mavjud.

Bunda biogaz uskunasi o'zida hosil bo'lgan biogazda qizdiriladigan suvli qozonlar yordamida qizdiriladi. Ortiqcha gazlar maxsus idishlarda saqlanadi yoki to'g'ridan-to'g'ri maishiy asbob-uskunalarga uzatiladi. Qayta ishlangan substratlar esa vaqtinchalik idish yoki hovuzlarda saqlanadi va dala maydonlariga yuboriladi

Yirik shoxli qoramollar va cho'chqalarni go'ngini boshlang'ich namligi 82%, parrandalarda esa 75% bo'lishi kerak.

Reaktorga yuklanadigan xomashyo sovuq bo'lmasligi kerak, uning harorati bijg'ish jarayoni haroratiga yaqin bo'lishi kerak.

Biogaz qurilmasining yaxshi ishlashi reaktordagi metan hosil qiluvchi mikroorganizm miqdoriga bog'liq. Ular yirik shoxli qoramollar go'ngida ko'p bo'ladi. Optimal bijg'ish jarayoniga erishish uchun quydagicha usullarni qo'llash mumkin:

1. Reaktorni iliq suv bilan to'ldirish va unga hayvonlar go'ngi oqavasini qo'shish.
2. Reaktorni yangi go'ng oqavasi bilan to'ldirish.
3. Reaktorni issiq gaz va vaqti – vaqti bilan g'ng oqavasini yuklash bilan to'ldiriladi.

Reaktorda mikroorganizmlarni o'sishi uchun reaktorga asta issiqlik berish kerak. Kerakli haroratga erishguncha sutkada 2 – 3 gradusdan oshirib borildi. 7 – 8 kundan keyin reaktorga mikroorganizmlarning yashash faolligi kuchayib, biogaz ajrala boshlaydi va hosil bo'lgan metan yonishi mumkin, lekin yaxshi yonmaydi,

vaqt o'tishi bilan metan hosil bo'lishi kuchaydi va biogaz juda yaxshi yona boshladi. Reaktorga tovuq go'ngidan tashqari qoramollarning go'ngi, cho'chqa va boshqa qushlarni go'ngini ham solish mumkin.

Biogaz qurilmasini ishlatish.

Biogaz qurilmasini ishlatish davomida yuklanadigan xomashyo miqdoriga etibor qaratish kerak. Xomashyoning qancha solinishi, uning turiga, yangi va bijg'ish haroratiga bog'liq. Issiqlik sharoitida ishlaydigan qurilmalarning bir kunlik miqdori umumiy xomashyo hajmiga nisbatan 20% gacha bo'lishi mumkin.

Issiqliksiz sharoitda ishlaydiganda bo'lsa, eng kam ulish 1 – 10%, bunda biogaz kam ajraladi.

Agar xomashyo yuklash miqdori oshib ketsa biogaz tarkibida metan kamayib uglerod gazi miqdori oshib ketadi. Shuning uchun issiqliksiz sharoitda ishlaydigan uchun yuklash 6 – 10% bo'lgani maqsadga muvofiq bo'ldi.

Bijg'ish jarayoni murakkab biokimyoviy o'zgarishlar bilan kechib, biogaz qurilmasi faoliyati muvoffaqiyatli amalga oshishi uchun kerakli sharoitlar yaratishi va ular mukammal bo'lishi lozim. Har xil bakteriyalarning yashashi uchun ma'lum bir harorat kerak bo'ladi.

Biogaz olishda ishlatiladigan xomashyolar

Biogaz ishlab chiqarishda o'simliklar va hayvon chiqindilaridan foydalangan holda tabiiy metan gaziga o'xshash biogazni olish mumkin.

Qaysi o'simliklardan va qancha biogaz ajratib olish xususida ko'pgina manbalarda ko'rsatib o'tilgan. Biogaz ishlab chiqarish jarayonida asosan hayvonlar chiqitidan foydalanib ish olib borilgan.

Respublikamiz hududida uy hayvonlaridan asosan ot, cho'chqa, mol va parrandachilik fermer xo'jaliklari tashkil etilgan. Hududlardan kelib chiqqan holatda tovuq chiqindisidan foydalanib biogaz olishni amalga oshirilgan. Bunga sabab deyarli har bir oilada parrandachilik bilan shug'ullanish mavjudligi hisoblanadi va tovuq chiqitiga bo'lgan ehtiyojni to'liq qondiradi. Ayrim oilalarda 1000 bosh va undan ortiq ham parranda mavjud. Bu har bir oilaga kichik biogaz qurilmasini barpo etishga imkon beradi. Tadqiqotlarida tovuq go'ngini tanlanishiga

yana bir sabab, gibrid tovuqlarni oziq-ovqati juda kuchli ratsion tarkibga ega bo'lganligi va uni organik moddalarga boy bo'lishidadir. Tovuq go'ngini yana bir xususiyatli tomoni yarim tayyor bo'tqa shaklida bo'lishidadir. Uni namligi yuqori darajada bo'lishi, aralashmaga qo'shiladigan suvni nisbatini kamaytiradi. Mol go'ngida namlik yuqori darajada bo'lmasligi bir joyda yopishib qattiq dona – donaholatga kelib qolishiga olib keladi. Bu holat esa reaktorda bir xil darajada tarqalmasligiga sabab bo'ladi. Tovuq go'ngida bunday xususiyat mavjud emas. Bir bosh tovuq kuniga 25 – 30 g go'ng chiqaradi, hamda tovuq go'ngining mol go'ngiga qaraganda biogaz chiqishi va metan saqlash unumi yuqori hisoblanadi.

Biogaz tayyorlash jarayonidagi o'tkazilgan tadqiqotlarida barg va uning xazonidan foydalanib. Bargdan foydalanishda biogaz olish jarayonida anaerob mikrobakteryalar hosil bo'lish ortadi. Bunga sabab, xazona mikrobakteryalar mavjud bo'ladi. Daraxt tepasida tirik holatda bargda asosiy moddalar to'planadi, shuningdek mikrobakteryalar ham. O'simlik kuzgi xazonrezgilik boshlangan paytda bargda o'simlikda to'plangan zararli moddalar va ko'pgina mikrobakteryalar ham birga to'planadi. Xazondagi mikrobakteryalar kislorodsiz sharoitda metan hosil qiluvchi anayrob bakteryalarga aylanadi va bu bakteryalar biogaz hosil bo'lishida asosiy ishtirokchi bo'lib hizmat qiladi. Xazon chirindiga aylanib anayrob bakteryalarni rivojlanishi uchun ham asosiy muhit hisoblanadi.

Xazondan foydalanishning yana bir ahamiyatli tamoni biooshlamani birdek aralashishi va go'ngni bir – biriga yopishib jarayon sekinlashib qolishini oldini oladi.

Respublikamiz sharoitida ko'p barg hosil qiluvchi o'simliklar juda ko'p. Masalan, chinor, o'rik, terak, tol va boshqa o'simliklarni misol keltirish mumkin. Tadqiqotlar davomida biogaz ishlab chiqarish uchun terak bargidan foydalanildi. Chinor daraxtidan xazon juda ko'p hosil bo'ladi, uni xazonini yig'ib olish ham juda oson, chunki ko'cha tozaligini saqlovchi hodimlar har kuni asosan chinor xazonini erta kuzdan dekabr-yanvar oylarigacha yig'ishtiradi. Chinor bargini hajmini kattaligi bioshlama bilan to'liq aralashishiga halaqit beradi. Yana bir noqulayligi, barg biooshlama o'rtasiga tushib qolsa hajm kattaligi hisobiga

biooshlama o'rtasida to'siq paydo qilib qo'yadi, bu reaksiyani borishiga ma'lum darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Xazonan foydalanishda ham ma'lum bir qonun qoidasi bor. Xazoning asosiy tarkibi sellulozadan iborat bo'lganligi sababli, selluloza tezda chirindiga aylanmaydi. Demak, xazon tarkibidagi sellulozadan metan olish qiyin va muddat talab etadi. Biogaz olish reaktoriga xazonni solishdan oldin unga bijg'ish jarayonini tezlashtirish uchun ishlov berib, undan so'ng reaktorga solish kerak. Shu holatda xazon tezda selluloza bijg'ib biogaz beradi. Xazonga alohida ishlov berish ortiqcha mehnat, mablag' va vaqt talab etadi. Shuning uchun xazonni dastlabki biogaz qurilmasini barpo etganda, biogaz mahsulotlariga qo'shiladi xolos. Bundan maqsad reaktorda mikrobakteryalarni hosil qilib olishdir. Keying jarayonlar uchun barg kerak emas. Barg dastlabki quruq mahsulotlarni 40 - 50% ni tashkil etishi kerak.

Biogaz olishda terak bargidan foydalanib. Terak bargining bizga va biogaz olish uchun quyidagi afzalliklari mavjud:

1. Terak bargining o'rtacha kattalikka ega ekanligi bioshlama bilan yaxshi va birdek aralashadi.
2. Terak bargini ko'plab to'kilishi.
3. Terak daraxtida erta xazonrezgilik roy berishi, yog'in sochinli kunlarga qolmasdan xazonni yig'ishtirib olish imkonini beradi.
4. Terak bargida qalin va ko'p bo'lishi mikrobakteryalarni ko'plab bo'lishi.
5. Terak bargi o'rtacha kattalikka ega bo'lganligi uchun bioshlamani bir – biriga yopishib qotib qolmasligi va ma'lum to'siqlarni paydo qilmasligi jarayonga halaqit bermaydi.

Ammoniyli tuzlar. Biogaz ishlab chiqarishda reaktor muhiti kislota yoki ishqorli muhitga aylanib ketishi ham mumkin. Bunga sabab, reaktordagi C uglerod va N ni nisbati buzulishidan kelib chiqadi. Muhitni o'zgarib neytral sharoit bo'lmasligi, metan hosil qiluvchi bakteryalarni rivojlanishi uchunnoqulay muhit bo'lib hisoblanadi. Muhitni neytral holatini ta'minlash uchun azot tutgan ammoniyli tuzlar yoki mol siydididan foydalanish mumkin. Kimyoviy mahsulotni 1 m³

hajmiga (50 – 100 g) kerak bo'ladi. Ammoniy tuzlarini yana bir ahamiyatli tomoni, dastlabki biogaz qurilmasidagi mikrobakteryalarni o'sib rivojlanishida ozuqa rolini o'ynaydi, hamda mahsulotlardan biogaz chiqishida katalizatorlik vazifasini ham bajaradi.

Suv. Suv barcha tirik organizmlar uchun ob-hayot manbai hisoblanadi, demak metan hosil qiluvchi mikrobakteryalar uchun ham suv zarur.

Quruq holatdagi mahsulotlarni bir – biriga aralashtirish qiyin hamda reaktorga joylash va jarayondan so'ng biomassani reaktordan chiqrib olish ma'lum darajada qiyinchiliklar tug'diradi. Agar suv bilan suyuqlantirib olinsa bu muammolar bartaraf etiladi. Hamda suyuq bioo'g'itdan maqsadli foydalanish imkoniyatlari qulay hisoblanadi. Suv dastlabki biomassani va har kunlik biomassani 86 – 92% ni tashkil etishi lozim. 2.3-jadvalda kichik hajmli biogaz qurilmasiga zarur xomashyolar ko'rsatilgan.

2.3- jadval

Kichik hajmdagi qurilmasiga sarflangan mahsulotlar.

№	Xomashyo	100 kg.ga nisbatan
1	Barg	6 kg
2	Tovuq go'ngi	8kg
3	Mochavina	5 g
4	Suv	86 kg

2.4. Biogazni noorganik birikmalardan tozalash

Biogaz qurilmasidan chiqadigan gaz avval aytib o'tilganidek aralashma bo'lib hisoblanadi. Biogazni asosiy tarkibiga to'xtalsak, yana bir bor 50-70% metandan (CH_4), shuningdek 30-40% CO_2 , ozroq miqdorda H_2S , NH_3 , H_2 , CO bo'lgan gazlar aralashmasidan iborat. Biogazda qo'shimchalarni bo'lishi, ayniqsa CO_2 ni miqdori ko'pligi biogazni yonishiga halaqit beradi. Chunki CO_2 kimyoviy jihatdan olganda yonib bo'lgan gaz hisoblanadi, shu sababli bu gaz biogazda ortiqchalik qiladi.

Yana biogaz tarkibida qo'shimcha sifatida uchraydigan H_2S oz miqdorda bo'lsa ham juda katta hajmdagi biogaz qurilmasidan chiqayotgan biogazda uning miqdori ko'payib ketadi. H_2S kislotalik xossasini namoyon qilib, po'latdagi temir metali bilan ta'sirlashib uni yemirilishiga, tez korroziyaga uchrashiga sabab bo'ladi. Bu albatta biogaz ishlab chiqarishda ma'lum noqulayliklarni vujudga keltiradi va qo'llaniladigan mashina, jihozlarni umrini qisqartiradi. Hamda bu gazni yonishidan hosil bo'lgan oltingugurt oksidlari atmosferani zaharlaydi.

NH_3 va CO biogazda oz miqdorda bo'lsada, lekin ma'lum bir biogazni yonishiga halaqit beradi deb, o'yladik. Bu muammolardan kelib chiqqan holatda, biz oldimizga biogazni qo'shimcha gazlardan tozalashni maqsad qilib oldik. Buning uchun ham ma'lum bir gazlarni ajratishga mo'ljallangan texnologik jihozlar kerak bo'ladi. Gazlarni bir – biridan ajratish bosqichma – bosqich olib borilsa, juda katta texnologik qurilmalar zarur, bu esa sarmoya sarflaganda juda katta sarmoyani talab etadi. Yana bir holat, bu texnologik qurilma va jihozlarni ishga tushirish uchun elektr toki yoki gaz yoqilg'isini talab etadi. Agar ajralib chiqayotgan biogazdan olinadigan foyda uni qo'shimchalardan tozalashga ketadigan sarfdan kam bo'lsa, bu iqtisodiy tanglikga olib keladi. Bu holat hech kimga ma'qul kelmaydi. Shuning uchun biz kam sonli qoramol va parrandaga ega bo'lgan xonodon egalari biogaz qurilmasini barpo etishi va qishgi mavsumida kelib chiqadigan gaz muammolarini o'zi hal qila oldigan bo'lishi uchun biz biogazni qo'shimchalardan tozalashni oddiy, samarali va mablag' jihatdan arzon tozalash usulini ishlab chiqdik. Buning uchun biogazni qo'shimchalardan tozalash suvli zatvor o'rnatdik. Buning uchun oddiygina ishlatish uchun yaroqsiz propan gaz

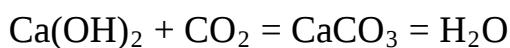
ballonini olib, unga yuqoridan tubigacha ichki qismiga quvur mahkamladik, bu quvur reaktordan keladigan biogaz aralashma gaz quvurga mahkamlanadi va ustki qismidan ichki tarafga ozgini kirgizgan holatda yana quvur mahkamladik. Bu tozalangan gaz uchun chiqish hisoblanadi. Propan ballon (suvli zatvor) ichiga 3/2 qismiga suv to'ldirdik. Reaktordan keladigan biogaz aralashmasi kiruvchi quvur orqali propan ballon ichidagi suvga ochiladi va biogaz gazi suvda ma'lum miqdorda qo'shimcha gazlardan tozalanib, zatvor yuqorisiga suv bilan to'lmagan qismida to'planadi. Bu to'plangan biogaz H_2S , CO_2 , NH_3 dan anchagina yaxshi tozalangan holatda bo'ladi va CH_4 qo'shimchalardan yuqori darajada tozalangan bo'ladi. Biogazni H_2S , CO_2 , NH_3 lardan tozalashda bu gazlarning suvda eruvchanligini hisobga oldik, xolos. Bu gazlarni suvda eruvchanligini ko'rib chiqamiz.

CO_2 - 20 °C 100 ml suvda 87,8 ml eriydi

H_2S - 20 °C 100 ml suvda 2,58 ml eriydi

NH_3 - 20 °C 100 ml suvda 52,6 ml eriydi.

Bu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, H_2S va NH_3 miqdori juda oz bo'lishini hisobga olganda suvda eruvchanligidan ko'rinib turibdiki, bu gazlarni suvda eritib, biogazdan tozalasa bo'ladi. Bu gazlardan tozalangan biogaz juda yaxshi yonadi, H_2S dan tozalanganligi sababli atmosferani zaharlanishining oldi olinadi. H_2S , CO_2 , NH_3 erigan propan ballondagi suv vaqti – vaqti bilan yangilanib turiladi. Suv ballon pastki qismiga o'rnatilgan chiqish quvuri orqali tashqariga chiqarilib yuboriladi. Erigan gazlarga boyigan suv chiqindi sifatida tashlab yuborilmaydi, balki qishloq xo'jalik ekinlari sug'oriladi. Sabab bu suvda erigan holatda NH_3 ammiakdagi azot o'simliklarni o'sish rivojlanishi uchun juda foydali hisoblanadi. Biz biogazni qo'shimcha gazlardan tozalashda bu jihatlarni ham hisobga oldik. Biogazni CO_2 dan tozalashni yuqori darajaga olib chiqish uchun qo'shimcha sifatida suyultirilgan oxakli zatvordan ham foydalansa bo'ladi. Bunda quyidagi kimyoviy reaksiya boradi.



Oxakli zatvor unchalik ham muhim emas, chunki karbonad angidiridni suvda eruvchanligi juda yaxshiligidan foydalanib suvli zatvorni o'zi yetadi.

Katta hajmli biogaz texnologiyasidan foydalanib biogaz ishlab chiqarilayotgan bo'lsa, biogazda suv bug'lari ham ko'p bo'ladi. Biogazni suvdan tozalashda tindirgichlardan foydalaniladi. Katta hajmli biogaz qurilmalaridan olinadigan biogazni qo'shimchalardan tozalashda ikki bosqichli tindirgich undan so'ng ikki bosqichli filtr va yana tindirgichdan foydalanib tozalanildi.

Bundan tashqari biogazni qo'shimchalardan tozalashda mahalliy xomashyolar asosida olingan adsorbentlar yordamida ham tozalash mumkin. Buning uchun adsorbent karbonat angidirid, vodorod sulfid va ammiak gazlarini tutib qoluvchi qo'shimchalar bilan boyitiladi. Undan so'ng biogas adsorbentli filtrdan o'tkaziladi va tozalanadi. Mahalliy xomashyolar asosida olingan sorbentlar o'zimizning respublikada ishlab chiqarilishini hisobga olsak bu sorbentlar iqtisod jihatdan qimmat hisoblanmaydi.

XULOSA

1. Butun jahonda xomashyo va energiyadan foydalanish global muammo bo'lib qolmoqda. Bu muammoni hal qilishning alternativ yo'llaridan biri biogaz olish texnologiyasini aholi o'rtasida, hamda sanoat darajasida yo'lga qoyish hisoblanadi. Hozirgi kunda biogaz olish texnologiyasi yaxshi o'rganilgan bo'lib, bir qator xorij mamlakatlarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.
2. Respublikamizda biogaz olish ishlari yo'lga qoyilgan bo'lsada, hozirgi kunda bu sohadagi ishlar qoniqarli holatda emas (umumiy energiya hosil qilishdagi ulushi 1% dan kam). Shu sababli biogaz olish boyicha xorij texnologiyasini o'zlashtirish, mavjudlarini yanada kengaytirish lozim deb hisoblayman.
3. Respublikamizda aholi xonadonlarida biogazdan foydalanib energiya olishni amalga oshirishda kichik quvvatli uskanalarni o'rnatish samarali natija beradi. Bu yo'nalishdagi ishlarni rivojlantirish uchun ichki sarmoyalardan yoki bank kreditlaridan foydalanishni yo'lga qoyish kerak.
4. Tajriba davomida olingan gazlar aralashmasini qo'shimchalardan (H_2S , CO_2 , NH_3) tozalash biogazni yaxshi yonishi ta'minlanishi aniqlandi.
5. Biogaz olishda qishloq xo'jaligi uchun foydali bo'lgan mineral o'g'it o'rnini bosuvchi suvda eruvchan azotli birikma ham hosil bo'ladi.
6. Biogaz zavodi o'rnatilishi natijasi fermalardagi issiqxonani isitish uchun tabiiy gaz energiyasini butunlay yoki qisman biogaz energiyasi bilan almashinishiga olib keladi. Bundan tashqari, qoldiq mahsulot fermerga qo'shimcha daromad (o'g'it) manbasini tashkil qilishi mumkin. Olingan bioo'g'it ozuqaviy qiymati yuqori hisoblanib, o'g'itni asosan gullar va poliz ekinlari uchun qo'llash juda qulay. Chunki bioo'g'it juda mayda holatda bo'lib, gul va polizlarga aynan keraklidir, hamda qopchalarga joylashda ham qiyinchiliklar mavjud emas.
7. Iqtisodiyotini turli sohadagi, aynan istiqbolli loyihalarni yo'lga qoyilishi hamda chekka hududlarida joriy etilishi aholi turmush tarzining farovonligini oshirish barobarida qishloq obodligi va infratuzilmasi taraqqiyotini ham ta'minlaydi.
8. Kichik hajmdagi biogaz texnologiyalarini har bir xonadonga o'rnatish aholi uchun qishki gaz yetishmovchilik muommolarini hal qilishda yordamchi vosita

bo'lishi mumkin. Biooshlamadan tomorqasida o'g'it sifatida foydalanish mo'l hosil olishi ham oilaviy harajat sarfini kamaytiradi.

10. Biogaz qurilmasidan olinadigan biooshlama xususiyatiga ko'ra qishloq xo'jaligi hosildorligini 25 – 30% ga oshirish bilan birgalikda mahalliy o'g'it sarfini 15 – 20 barobarga qisqartiradi va biomassa fermer ho'jaliklari uchun juda katta samara beradi. Agarda biogaz loyihalari yanada takomillashtirilib, qo'shimcha uskunalar o'rnatilsa, biogazdan avtomobil va traktorlar uchun yonilg'i sifatida foydalanish ham mumkin. Bu o'z navbatida neft mahsulotlarini iqtisod qilishga, qayta tiklanmaydigan ma'nbalarni kelajak avlod uchun saqlab qolish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ta'lim to'g'risidagi qonun. Toshkent. 1997-yil 27-avgust // Xalq so'zi, 173-son
2. Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to'g'risidagi qonun. Toshkent. 1997-yil avgust.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy malakaliy ilmiy va ilmiy – pedagog kadrlar tayyorlash va attestatsiyadan o'tkazish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida" Toshkent. 2012 yil 24 iyul. PF 4456 farmoni. Xalq so'zi 25 – iyul.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Alternative yoqilg'i turlarini ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun ishchi guruhlar yaratish". Toshkent. 5.09.2012. PQ 3902 qarori. // Xalq so'zi. 174 – son.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Alternativ yoqilg'i turlarini ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish". Toshkent. 1.03.2013. PQ 4512 qarori. // Vatanparvar. 2013. 8-mart.
6. Chiqindilar to'g'risida: O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori
7. O'zbekiston Respublikasida 2008 – 2012 yillarda tabiatni muhofaza qilish: O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori
8. Барбара Эдер, Хайнс Шулс. Биогазовые установки Практическое пособие. Германий. 2008 год.
9. Фостер К.Ф., Вейз Дж. Д.А. Экологическая биотехнологий. Пер. С англ/ Под ред. Гинака А.И.- Л.: Химия, 1990.-Пер. изд.: Великобритания, 1987.- 384 с.
10. Q.D.Davranov, N.A.Xo'jamshukurov. Umumiy va texnik mikrobiologiy. Toshkent, ToshDAU nashriyoti, 2004 yil. 279 bet.
11. Волова Т. Г. Биотехнологии. Изд. СО РАН. Новосибирск, 1999. 246 с.
12. Ковалев Н. Г., Глазков И. К. Проектирование систем утилизации навоза на комплексах. М.: Агропромиздат, 1989. 160 с.
13. A. No'monjonov, I. Qo'qonboyev. Istiqbolli energiya manbai. Muqumiynomidagi Qo'qondavlat Pedagogika instituti. Ilm, fantaraqqiyot integratsiyasi. Farg'ona 2010. 112 bet.

- 14.A. Ibragimov, A. No'monjonov. Atrof – muhitga bezarar biogas ishlab chiqarish. Farg'ona davlat universiteti. Mintaqadagi ekologik muommolar va ularning yechimi. Farg'ona 2012. 6 bet.
- 15.Numonjonov A.N., Kudratov A.M. Sholi qobig'i sellyulozasi asosida ionalmashuvchi sorbent olish /Vestnik TashgTU //2010, №1-2. 120-123 s.
- 16.A. Arsolnov, T. Sultonov, M.Xo'jaev. O'zbekistonda biogaz texnologiyalarini rivojlantirish omillari va uning moliyaviy manbaalari.
- 17.Марченко Н. М., Шебалкин А. Е., Воропаев В. В. и др. Технологии и технические средства для внесения органических удобрений. М.: Росагропромиздат, 1991. 190 с.
- 18.Тиво П. Ф., Дробот С. Г. Эффективное использование бесподстилочного навоза. Минск: Ураджай, 1988. 116 с.
- 19.Фостер К.Ф., Вейз Дж. Д.А. Экологическая биотехнология. Пер. с англ./ Под ред. Гинака А.И.- Л.: Химиюа, 1990.-Пер. изд.: Великобритания, 1987.- 384 с.
- 20.УАнченко В.С., Мишланова М.У. Пути оптимизации схем биогазових установок/ Достижения науки и передового опыта в производство. Брянск. 1998. С.70-74.
- 21.Крышиневиц Тадеуш. Биогаз, получение и использование. Украина. Институт газа НАН. 2000 год.
- 22.Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий: Учеб. пособие.- Л.: Изд. Ленинградского Университета, 1989. 248 с.
- 23.Светлана Туралай. "Биогаз". Липеская область. Газета Комсомольская правда от 18 ноября 2008 года.
- 24.Биогаз в Китае. Slawa Gorobets dekembr 14th 2009
- 25.Веденеев А.Г., Маслов А.Х. Строительство биогазовых установок. Краткое руководство. "Евро" 2006, 28 с.
- 26.Хайнс Шульс. Биогазовые установки Практическое пособие. Германия. 2008 год.

Internetmanbalari.

27 .[http://www. Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org) . Метаболизм

28 .<http://www.biogaz.ru>

29 .[http://www. Biopotok. Com](http://www.Biopotok.Com)

30 .[http://www. Biges.ru](http://www.Biges.ru)

31 .[http://www. Ziyonet.net](http://www.Ziyonet.net)