

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУХАНДИСЛИК - ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК:664 047

АБДУЛЛАЕВ ХУСНИДДИН

***ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК (ЧОРВА ВА ПАРАНДА) МАХСУЛОТЛАРИ
ЧИҚИНДИЛАРИДАН БИОГАЗ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ***

5А321701-“Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-
коммуникация тизимлари” мутахассислиги бўйича

магистр

академик даражасини олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар:

доц . Шомуродов Т.Р

Бухоро 2018

Аннотация

Ушбу диссертация қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан биогаз олиш жараёнини такомиллаштиришга бағишланган. Диссертацияда йирик шохли ва парандалар чиқиндисидан биогаз олиш жараёнини автоматлаштиришнинг функционал схемаси келтирилган. Кенгайтирилган амплитуда фазовий усуллар асосида ростлагични созлаш ва ҳисоблаш амалга оширилган. Реактордаги босим ва температура ўлчашга асосланган датчикларнинг ишлаш принципи таҳлил қилинган ва шу асосида интеллектуал датчиклар танланган. Жараёни комплексли бошқариш АДАМ 500 типдаги контроллер танланган. Бошқариш системасининг алгоритми ва дастурий таъминоти ишлаб чиқилган.

Аннотация

Данная диссертационная работа посвящена совершенствованию процесса переработки сельскохозяйственных отходов для получения биогаза. В диссертации приведена функциональная схема автоматизации процесса получения биогаза из отходов крупно-рогатых скотов и птиц. В диссертационной работе проведен расчет настроек регулятора методом расширенных амплитудно-фазных характеристик. Анализировано принцип работы применяющихся датчиков температуры и давления. На основе этого выбраны современные интеллектуальные датчики. Для комплексного управления технологического процесса выбран современный контроллер типа АДАМ 500.

Annotation

This thesis is dedicated to improving the process of processing agricultural waste to produce biogas. The thesis provides a functional diagram of the automation of the process of obtaining biogas from wastes of cattle and birds. In the dissertation work, the controller settings are calculated by the method of extended amplitude-phase characteristics. The principle of operation of the applied temperature and pressure sensors is analyzed. Based on this, modern intelligent sensors are selected. For the integrated control of the technological process, a modern controller of the ADAM 500 type is selected.

МУНДАРИЖА

Кириш	4
I.боб Технологик жараён тавсифи	9
1.1. Чиқиндилардан биогаз олиш технологияси.....	9
1.2. Биогаз ишлаб чиқариш қурилмалари ва уларни саноатда тутган ўрни.....	21
1.3. Биогазни ноорганик қўшимчалардан тозалаш.....	24
Биринчи боб бўйича хулоса	28
II.боб Биогазишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришнинг назарий асослари	29
2.1. Биогаз олиш технологик тизими ёзуви.....	29
2.2. Автоматлаштиришнинг функционал схемаси ёзуви.....	32
2.3. Биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимидаги биореактрда босимни автоматик ростлаш системаси.....	34
2.4. Ростлаш контурининг структуравий схемаси.....	38
2.5. Биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимини назорат ва ростлашда қўлланиладиган датчикларни ва ижрочи механизмларни танлаш.....	39
2.6. Контроллерлар ва уларни автоматлаштиришда қўллаш.....	44
2.7. Биогаз олиш жараёнини жараёнини дастурий таъминотини танлаш ва уни асослаш.....	50
Иккинчи боб бўйича хулоса	52
III. боб. Биогаз ишлаб чиқариш жараёнини микроконтроллерасосида бошқариш	53
3.1. Жараённинг алгоритмини ишлаб чиқиш.....	53
3.2. Технологик жараённи микроконтроллер асосида бошқаришнинг дастури.....	57
3.3. Биогаз ишлаб чиқаришга мўлжалланган саноат корхоналарида меҳнат муҳофазаси.....	62
Учинчи боб бўйича хулоса	64
Хулоса.....	64
Адабиётлар рўйхати.....	67

КИРИШ

Органик қолдиқлардан табиий ишлаб чиқариш муаммоларини Ўзбекистон шароитида ҳал қилиш мақсадида, фермер хўжаликлари парранда ва қорамол гўнгидан оқилона фойдаланиш чораларини ҳал қилиш учун Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПҚ 3902-сонли 5.09.2012 даги “Алтернатив ёқилғи турларини ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун ишчи гуруҳлар яратиш” ҳақида ва 1.03.2013 даги Қ 4512 “Алтернатив ёқилғи турларини ишлаб чиқаришни янада ривожлантириш” тўғрисидаги қарорлари қабул қилиниб, кенг кўламда иш олиб бориш учун йўл очиб берилди. Қарорда келажакда маҳаллий чиқинди ресурсларидан тўлиқ фойдаланиш ҳақида таъкидланди.

Чиқиндилар тўғрисидаги қонунни қабул қилиниши, шунингдек Вазирлар Маҳкамасининг “Ўзбекистон Республикасида 2008 – 2012 йилларда табиатни муҳофаза қилиш”га мўлжалланган дастури тўғрисидаги қарорни эълон қилиниши биогазни Ўзбекистон Республикада жадал суръатда ривожланишига сабаб бўлмоқда.

Бугунги кунда саноатнинг деярли ҳар бир жабҳасида, жумладан озиқ-овқат, кимё бошқа бир қатор саноат тармоқларида замонавий мураккаб тузилмаларга эга бўлган бошқариш тизимлари йўлга қўйилган. Ишлаб чиқаришда замонавий технологияларни қўллашқираётган хом-ашёни сарфини камайтирган ҳолда, ишлаб чиқариладиган маҳсулотни сифат кўрсаткичларини оширишга қаратилган. Бунда биз нафақат сифатни балки, замонавий ахборот тизимлари асосида такомиллаштирилган бошқариш системасини ҳамда бошқариш давомида юзага келадиган технологик жараённи интерфейсини мунтазам равишда кузатиб туриш имкониятига эга бўламиз.

Ҳозирги кунда аҳоли сонининг ортиб бориши, электр энергияси ва табиий ёқилғи маҳсулотларига бўлган эҳтиёжни ортиб боришига сабаб бўлмоқда. Шунуқтаи назардан, таҳлиллар шуни кўрсатадики ривожланган мамлакатларда ҳам ушбу муаммо янада ортиб борганлиги сабабли, чет эл олимлари тамонидан

бионергиядан оқилона фойдаланиш бўйича кенг қамровли тадқиқот ишларини олиб бориш йўлга қўйилган.

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда, магистрлик диссертация ишида биогаз олиш технологиясини чуқур таҳлил қилиш, юқори самарадорликка эга бўлган қурилмаларни ишлаб чиқаришга қаратилган тадқиқотлар олиб бориш, жараёни оптимал бошқариш тизимини ишлаб чиқиш масалалари атрофлича ўрганилган.

Ҳозирги кунда ахборот технологиялари фақат ишлаб чиқариш корхоналарида эмас, балки халқ хўжалигида ҳам ўз ўрни ва вазифасига эга. Ахборот коммуникация технологияларининг ишлаб чиқаришда тадбиқ этилиши самарадорликни оширишга замин яратмоқда. Жумладан хавфсизликларни бартараф этиш, жараёнлар ҳақида аниқ ахборотларни олиш каби қулайликларни яратмоқда.

Ишлаб чиқариш корхоналаридаги технологик жараёнларни аналог ўлчов асбоблари ва қўлда бошқарилувчи механизмлар ёрдамида назорат қилиш бир қатор камчиликларга эга. Ҳозирги кунда ишлаб чиқариш корхоналаридаги технологик жараёнларни бошқаришда дастурланувчи мантикий контроллерларнинг қўлланилиши юқорида келтирилган камчиликларни бартараф этади.

Дастлабки компьютер 1945 йил АҚШ нинг Пенсилвания университетида ЭНИАК номи билан яратилган. У электрон лампалардан иборат бўлиб, математик ҳисоблаш амалларини бажариш учун мўлжалланган. Маълумотларни сақлаш перфокарталарда амалга оширилган.

1948 йил компьютерларда электрон лампалар ўрнини транзисторлар эгаллади. 1958 йилда интеграл микросхемалардан тузилган учинчи авлод компьютерлари яратилди.

1961 йил компьютерлар телефон тармоғига код орқали уланди. 1973 йилда универсал дастурлаш тили “С” ва UNIX операцион системаси яратилди.

1975 йилда Microsoft компанияси яратилди. 1976 йилда Apple компьютери яратилди. 1981 йил IBM фирмасининг 8086 микропроцессорли шахсий компьютери яратилди.

Ҳозирги ишлаб чиқариш жараёнларини компьютерлаштириш учун мўлжалланган ТРЕЙС МОУД®дастурлаш комплекси 1992 йилда AdAstra Research Group, Ltd (Россия) фирмасида 7000 инсталли билан яратилган

Ишлаб чиқариш корхоналарида аналог ўлчов асбобларидан рақамли ўлчов асбобларига ўтиш ўлчаш натижаларини аниқлик даражасини ошириб компьютерларга уланиш имкониятини кенгайтди.

Компьютерга уланган ишлаб чиқариш жараёни завод ва корхоналарни сифатли маҳсулот чиқариши, маҳсулот таннархини камайиши ҳисобига муҳсулот нархини арзонлашига олиб келади. Бу эса ўз навбатида халқнинг эҳтиёжини қондиради. Халқнинг эҳтиёжи қондирилиши билан давлат тарраққиёти илгарилаб боради.

Тадқиқод объекти ва предмети.Биогаз ишлаб чиқариш технологик тизими ва биореактор (Навоий Кон – Металлургия комбинати “Дўстлик”агрофирмаси)

Тадқиқоднинг мақсади. Биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимдаги асосий жараёнларни автоматик бошқарув тизимини яратиш. Жараённинг узлуксиз ишлашини таъминлашга қаратилган бошқаришнинг дастурий таъминотини ишлаб чиқиш.

Тадққод вазифалари.

- Адабиётлар тахлили асосида биогаз олиш технологик жараёнига таъсир қилувчи асосий омилларни аниқлаш;
- Биотехнологик жараённи амалга ошириш учун қўлланиладиган реакторлар (ферментаторлар) тузилиши ишлаш принципи ва уларга қўйиладиган асосий талаблар билан танишиш;
- Жараёнга таъсир қилувчи омилларни аниқлаш
- Назорат ўлчов асбобларини танлаш;
- Жараённи автоматик бошқарув тизими параметрларини математик асослаш;

- Бошқарув тизимини ташкил этишда микроконтроллерни танлаш;
- Олинган биогазни қўшимчалардан тозалаш усуллари тахлил қилиш;
- Метан газ таркибидаги қўшимчаларни тўла ажратиш усуллари ишлаб чиқиш;
- Биогаз олиш тизимини автоматик бошқарув дастурини яратиш;

Тадқиқоднинг илмий янгилиги.

Юқори фоизли метан газ олиш учун аралашма таркибида зарур бўлган чиқиндилар миқдори аниқланди. Биогаз олиш технологик тизимида борадиган технологик жараёнлар ҳақидаги ахборотларни замонавий интеллектуал назорат ўлчов асбоблари асосида аниқлаш ва контроллер асосида уни қайта ишлаш ҳамда бошқариш технологияси ишлаб чиқилиб технологик жараённи бошқаришнинг алгоритми ва дастурий таъминоти яратилди.

Тадқиқоднинг асосий масалалари ва фаразлари. биогаз олишжараёнини ахборот коммуникация тизимлари ёрдамида бошқаришда жараённинг бориш алгоритмини тузиш ва шу алгоритм асосида тузилган дастур ёрдамида параметрларни ростлаш ва назорат қилиш.

Тадқиқод мавзуси бўйича адабиётлар шарҳи. Биогаз – бу ёнувчан газ, органик субстансияларни анаэроб ва микробиологик жараёнларда ҳосил бўлади, таркиби 50-70% метандан (CH_4), шунингдек 30-40% CO_2 , озроқ миқдорда бошқа газлар аралашмасидан иборат. Биогаз ишлаб чиқариш бўйича Германия етакчи ўринда туради. Германияда биогаз ишлаб чиқариш бўйича жуда катта лойиҳалар (“Зангори олов”) амалга оширилиб, ишлаб чиқариш қуввати 20 МВт/соат гача бўлган қурилмалар ишлаб турибди. Германияда қорамол, от, чўчка, парранда гўнгларида биогаз олиш ҳамда ўсимликлардан биогаз олиш ҳам кенг миқёсда йўлга қўйилган.

Тадқиқод натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти. Бошқариладиган объектнинг моделини ишлаб чиқиш орқали объектнинг

узатиш функциясини ҳамда частотали характеристикаларини қуриш. Бошқариш тизимини ташкил этишда дастурий таъминотни қўллашга эришиш.

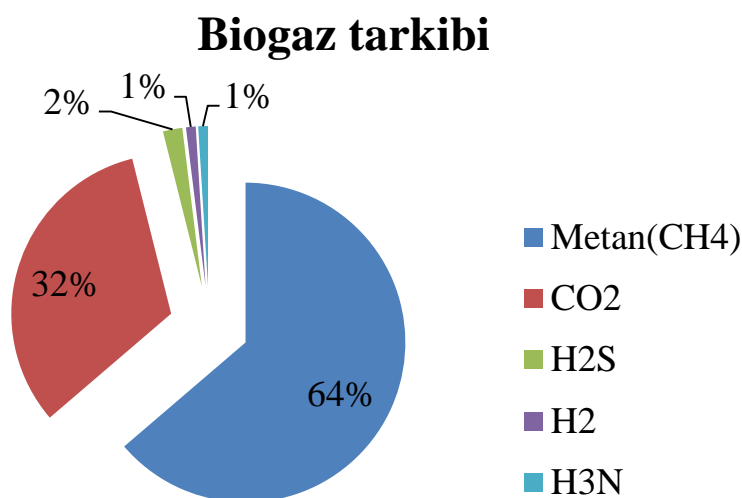
Тадқиқод иши тузилмасининг тавсифи. Диссертация иши кириш, аннотация, 3 та боб, хулоса ҳамда фойдаланилган адабиётлар рўйхатини ўз ичига олади. Биринчи бобда технологик жараённинг батафсил тавсифи, бошқариш объектининг модели ҳамда объектнинг характеристикалари ҳақида маълумотлар келтирилган. Иккинчи бобда ростловчи назорат қилувчи ҳамда ижрочи механизмларни танлаш, объектнинг дастурий таъминоти бўйича материаллар ўз ифодасини топган. Учинчи бобда технологик тизимни АКТ асосида бошқариш масалалари юзасидан маълумотлар келтирилган.

I-БОБ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁН ТАВСИФИ

1.1. Чиқиндилардан биогаз олиш технологияси

Ҳозирги кунда аҳоли сонининг ортиб бориши натижасида электр энергияси ва табиий газга бўлган эҳтиёж кескин равишда ортиб бормоқда. Ривожланган мамлакатларда бу муаммо янада ортиб борганлиги сабабли, чет эл олимлари тамонидан бионергиядан оқилона фойдаланиш жадал суръатда йўлга қўйилмоқда.

Бактерялар таъсирида органик моддаларни парчаланиши натижасида биогаз ҳосил бўлади. Сув, углерод оксиди ва минераллардан ташкил топган органик моддалар субстратини (оксил, ёғ, углевод, минералларга) бактерияларнинг ҳар хил гуруҳлари парчалайди. Бу табиий жараён ҳисобланиб, анаэроб шароитида боради, яъни кислород иштирокисиз боради. Бу парчаланиш жараёнини бижғиш деб ҳам аталиб – бу жараён балчик кўлларда, ботқоқликларда ва бошқа жойларда кузатилади.



Дунёда энергетик инқирознинг юзага келиши билан кейинги йилларда тикланувчан ва алтернатив манбаалардан фойдаланиш бўйича бир қатор тадқиқотлар олиб борилди, бу эса биогаз санотининг ривожланишига туртки бўлди.

Юқори энергетик қийматга ега бўлганлиги туфайли биогаздан нафақат иссилик ишлаб чиаришда, балки электр энергияси ишлаб чиариш соҳасида ҳам энергия ташувчи сифатида фойдаланилмоқда. Биогаздаги энергия қуввати унинг таркибидаги метан газ миқдори билан ўлчанади. 28 м³ биогаздан ҳосил бўладиган энергия 16,8 м³ табиий газ, 20,8л нефт ёки 18,4 л дизел ёқилсига эквивалент ҳисобланади. Биогазнинг энергетик сифими тоғридан – тўғри унинг таркибидаги метаннинг миқдorigа боғлиқдир. 1 м³ метандан 9,94 киловатт-соат энергия олиш имконини беради. 60% метан сақловчи биогазнинг 1 м³ дан 6 киловатт – соат электр энергия олиш мумкин ¹.

Метаннинг ҳосил бўлиши аввал айтилганидек табиий жараён бўлиб, органик материалларни бактериялар тасирида кислородсиз ва нам муҳитда боради.

Биогаз олиш учун турли ўсимликлар (маккажўхори, ўт, нон моғори) ва биологик чииндилар: хайвон ва паранда гумуси, ўсимлик қолдиқлари, куйган дон, канализатция сувлари, ёғлар, биоахлат, солод қолдиғи, спирт бардаси, қизилча жоми, техник глицирин кабилардан олиш мумкин.

Турли хил хомашё типларидан биогаз чиқиши ва ундаги метан миқдорини 1 - жадвалда кўришингиз мумкин.

1 - жадвал

Турли хил хомашё типларидан биогаз чиқиши ва ундаги метан миқдори

Хомашё тури	1 кг қуруқ моладан газ чиқиши, м ³	Метан сақлаши, %
хайвонлар гўнги		
Ўирик қорамол гўнги	0,340-0,500	65,0
Чўчка гўнги	0,340-0,580	65-70
Парранда гўнги	0,310-0,620	60,0
Боқувдаги новвос	0,200-0,300	56-60
Наслчилик наввоси	0,300-0,620	70,0
Хўжалик чиқиндилари		

¹Крушиневич Тадеуш. Биогаз получение и использование. Украина. Институт газа НАН. 2000 год.

Оқава сув	0,310-0,740	70
Сабзавотлар қолдиғи	0,330-0,500	50-70
Картошка қолдиғи	0,280-0,490	60-75
Лавлаги қолдиғи	0,400-0,500	85
Ўсимлик поялари		
Сомон	0,200-0,300	50-60
Пичан	0,200-0,300	59
Арпа сомони	0,290-0,310	59
Маккажўхори сомони	0,380-0,460	59
Лён	0,360	59
Лавлаги жоми	0,165	59
Кунгабоар барги	0,300	59
Беда	0,430-0,490	59
Боша турдагилар		
Ўтлар	0,280-0,630	70
Дарахт барглари	0,210-0,290	58

Сув, углерод оксидлари ва минераллардан ташкил топган органик моддалар субстратини (оқсил, ёғ, углевод, минералларга) бактерияларнинг ҳар хил гуруҳлари парчалайди.

Энергия берувчи фойдали қазилмалар ер қарида камайиб бориши натижасида қайта тикланувчи энергияларга эҳтиёж ортиб бормода, бу биогаз технологияларини барпо этишга сабаб бўлмоқда.

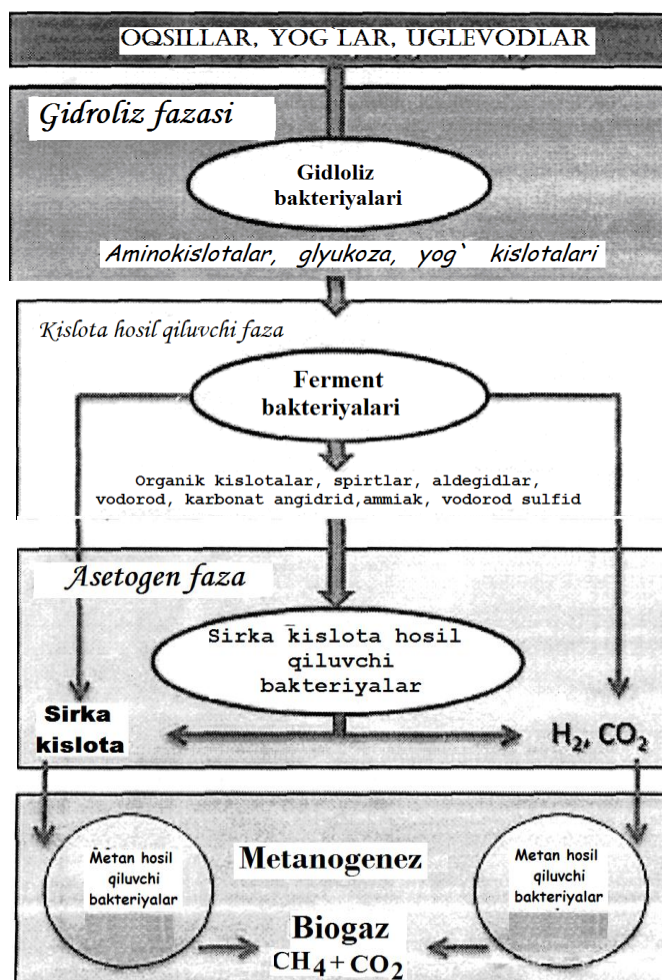
Биогазни энергетик манба сифатида ишлатилиши табиий газ, сиқилган газ, нефтга нисбатан табиатга CO_2 ажратиши камроқ, ва CO_2 ни табиатда табиий айланишини яхшиланишига олиб келади..

Мамлакатимизда биологик чиқиндилардан иккиламчи фойдаланиш соҳасида ва улардан энергия ишлаб чиқариш мақсадида қандайдир бир тарихий анана мавжуд эмаслиги туфайли ҳозирга қадар бу потенциалдан талаб даражасида фойдаланилмайди.

Ушбу муаммони ечишнинг йўлларида бири биогаз технологиялардан биологик чиқиндиларни хавосиз мухитли реакторда қайта ишлаш қурилмасидан фойдаланиб саноатда биогаз олишни йўлга қўйишдир ².

²А. Arsolnov, Т. Sultonov, М.Хо'jaev. О'zbekistonda biogaz texnologiyalarini rivojlantirish omillari va uning moliyaviy manbaalari.

Барча турдаги бижғиш жараёнлари органик моддаларни ҳар хил таксономик гуҳруга мансуб бўлган микроорганизмлар томонидан ўзига хос бўлган ўзгаришларга учратиш сифатида намоён бўлади. Юқорида келтириб ўтилганлардан ташқари, табиатда ўзининг миқдори, доираси, унда қатнашадиган микроорганизмларнинг хилма - хиллиги билан бошқалардан тубдан фарққиладиган яна бир жараён борки, у ҳам бўлса метанли бижғиш жараёнидир³.



1.1-расм. Саноатда биогаз олиш (4 фазали система)

³<http://www.Wikipedia.org> . Метаболизм

Метанли бижғиш – ҳар хил микроблар тўплами (ассоциацияси) нинг таъсир натижасидир. Бу жараёнда органик материал (лигнин бундан мустасно) чуқур ўзгаришга учрайди ва оқибатда метан, карбонат ангидриди ва бокша микробларҳосил бўлади. Шароитга қараб (термофил, мезофил, психрофил) – бу жуда узоқ давом этадиган жараёндир. Бунда тирик бўлмаган органик субстанциялар (ўсимлик ва ҳайвон биомассалари) оддий компонентларга парчаланadi⁴.

Метан ҳосил қилувчи агробактериялар учун бижғувчи материаллар тайёрлаш дастлабки масулотларга яхшилаб ишлов беришни тақозо этади. Аероб ва анаероб микроорганизмлар иштирокида кечадиган бу жараён шунчалик мураккаб, кўп босқичли ва кўп компонентликка эга. Уни бошқариш мумкин эмас. Дунёда 1960 – йиллардан бошлаб, органик бирикмалардан анаероб шаротида микроорганизмлар ёрдамида биогаз ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор берилиб келинмода⁵.

Бижғиш натижасида органик бирикмаларнинг транзаксияси содир бўлиб, улардан метан ва карбонат ангидрид гази пайдо бўлади. Оқибатда, органик бирикмаларнинг молекулалари кимёвий боғларда йиғилган энергия, метан молекуласининг кимёвий боғларда тўпланади. Бу жараён метаногенез деб аталиб, анаэроб архебактериялар (метаногенлар) томонидан амалга оширилади. Метаногенезнинг сувда эримайдиган қисми, кўплаб бактериялар ассотциацияси ҳосил қилган биомассадир. Биомасса органик азотга бой бўлганлиги учун ҳам юқори сифатли ўғит сифатида ишлатилади.

Метанли бижғиш бошқа бижғиш турларига нисбатан кенг тарқалган табиий жараёндир. Бунга сабаб жараённинг аероб шароитида ўтишидир.

Бу қуйидагича ўтади: кўпгина органик бирикмаларни юзаларида юпқа қобиғҳосил бўлади, ичида эса метанли бижғиш жараёни учун зарур бўлган анаэроб шароит ташкил бўлади. Бундай субстратларга барча хилдаги ўсимлик

⁴Твайделл Дж., Виестур У.Э. Метановое сбраживание. 1988.

⁵Волова Т. Г. Биотехнология. Изд. СО РАН. Новосибирск, 1999. 246 с.

материаллари, жумладан қариган ва чириётган кўп йиллик ва бир йиллик ўсимликлар, ҳайвон биомассалари ҳам киради.

Метанли бижғиш учун истиқболли маҳсулотларга айниқса, қишлоқ хўжалик чиқиндилари, хусусан, ўсимлик, микробиология саноати чиқиндилари, сув ўтларининг биомассалари ва озиқ-овқат ҳамда енгил саноат чиқиндилари киради. Мана шулардан келиб чиққан ҳолда метаногенезнинг аамияти нафақат ноанъанавий энергия ишлаб чиқаришни, балки санитария-экология муаммоларини ҳал қилиш билан ҳам боғлиқдир. Аммо, метанли бижғиш жараёнини фойдаси шулар билан чегараланмайди .

Бижғиган биомасса (метан сақламаган) юқори сифатли биоўғит ҳам бўлиб хизмат қилади. Масалан, гўнг аэроб шароитда парчаланганда унинг таркибидаги 50% азот йўқолади (иссиқлик чиқиши билан бирга), аммо ўша гўнгни метаногенез орали парчаланганда (анаэроб шароитда) унинг таркибидаги барча азот биомассада тўпланиб, ўсимлик учун енгил сингдириладиган ҳолатга ўтади. Бундан ташқари анаэроб шароитда йиғилган биомасса тупроқнинг унумдорлигини тикловчи гумус моддасига ҳам бойдир. Метаногенез маҳсулотларидан комплекс фойдаланиш нафақат самарали, балки юқори рентабелли ҳисобланади ⁶.

Органик моддаларни анаэроб шароитда ўзгартирганда уларни стерилизацияси ва бижғийдиган массани детоксикацияси амалга ошади, патоген микроблар, гелментларни тухумлари йўқолади, токсик хусусиятга эга бўлган моддалар метаногенез метаболитларига айланади.

Метаногенезнинг:

Биринчи босқичида, ҳужайрадан ташқаридаги гидролитик ферментларни таъсири ҳисобидан, бижғувчи массанинг деярли барчаси (лигниндан ташқари) қисман парчаланади. Метанли бижғишни бу босқичида унчалик кўп бўлмаган миқдорда кислород иштирок этишига ҳам рухсат этилади.

⁶Ковалев Н. Г., Глазков И. К. Проектирование систем утилизации навоза на комплексах. М.: Агропромиздат, 1989. 160 с.

Иккинчи босқичда, ферментация фазасида паст молекулали шакарлар, асосан мономерлар ва бошқа органик бирикмалар (полимер субстратларни ферментатив гидролиздан ҳосил бўлган моддалар), н-бутанолга, пропанолга, этанолга, асетон ва бошқа бирикмаларга айланадилар. Бу босқичда кислород жараёни бўғиб қўяди, демак унинг иштироки бутунлай мумкин эмас.

Учинчи босқич, ацетоген фаза ҳисобланади ва унда шу пайтга келиб ривожланган микрофлора – сирка, чумоли ва сут кислоталарини ҳосил қилади. Бу жараён кислородсиз фаза бўлиб, унда фақат облигат (шарт бўлмаган) анаэроблар таъсир кўрсатадилар.

Охирги босқич, метаноген фазада, метан ҳосил бўлади. Метанли бижғиш технология нуқтаи назардан икки фазага бўлинади: метанли биосенознинг етилиши ва ферментация.

Охирги босқичда азот сақловчи органик бирикмалар ҳам жадал ўзгаради. Бижғийдиган муҳитни ишорланиши билан (п~8,0) олтингугуртни қайтарувчи анаэроб бактерияларнинг таъсири ҳисобидан учувчан органик бирикмалар: чумоли, сирка, пропион, мой, сут, янтарь (арабо) кислотлари ва шунингдек, спиртлар ва газлар ҳосил бўладилар. Бу бирикмалар анаэроб метаноген организмлар учун субстрат бўлиб хизмат қилади⁷.

Метаноген бижғиш 3°C дан 60°C гача бўлган ҳарорат оралиғида амалга ошади. Жараёнинг жадаллашиши ҳарорат кўтарилиши билан ошиб боради ва термофил шароитда 2-3 мартабага ошади. Метаноген бактерияларнинг ривожланиши учун бижғийдиган муҳит чумоли ва сирка кислоталари, водород, карбонат ангидриди ҳамда олтингугурт ва азот манбалари, C₂ ва аммиак сақлаши керак.

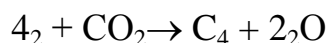
Ҳозиргача 25 дан ортиқ метан ҳосил қилувчи бактериялар аниқланган бўлиб, улар бир-бирларидан морфологиялари (думало, спиралсимон, ипсимон ва .х.к.) билан фар қиладилар⁸.

⁷Быков В. А., Винаров Ю. Ю., Шерстобитников В. В. Расчет процессов микробиологических производств. – Киев, 1985. 43 с.

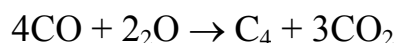
⁸Биотехнология. /Под ред. А. А. Баева. – М., 1984.

Анаэроб шароитдан ташқари жараён кетиши учун қоронғулик, нейтрал ёки жуда ҳам кам бўлган ишқорий муҳит ($p=8,0$) бўлиши шарт. Барча, шу кунгача аниқланган метаноген бактериялар керакли энергияни водороднинг оксидланиши ҳисобидан олинади.

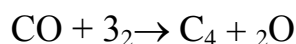
Водород акseptори вазифасини карбонат ангидрид бажаради:



Метаноген бактерияларнинг баъзилари водород акseptори сифатида CO дан фойдаланадилар:



ёки



Юқорида кўрсатилган реакцияларнинг барчасида энергия чиқарилади. ҳар хил бирикмалардан метан ҳосил бўлиши турли хил тезликда амалга ошади. Охирги даврларда метаноген бактериялар жуда яхши ва ҳар томонлама чуқур ўрганилмода. Биринчи навбатда бу уларни табиий газлар генезисида ҳал қилувчи роли борлиги билан тушинтирилади.

Метан ҳосил бўлиш учун зарур бўлган шароитлар қуйидаги 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Метанҳосилбўлишшартлари

Кўрсаткичлар	Меъёрий кўрсаткичлар	Чегара кўрсаткичлари
п	6,8- 7,4	6,4- 7,8
Учувчан кислоталар микдори (C₃COO бўйича)	50-500 мг/л	200 мг/л
Умумий ишқорийлик (CaCO₃ бўйича)	500-1500мг/л	1000-3000
Чиқадиган газни таркиби	50-70% метан, 30-40% карбонат ангидриди ва бошқа газлар	
Тузлар		
N₄ (H бўйича)		300 мг/л.

Na		3500-5500 мг/л.
K		2500-4500 мг/л.
Ca		2500-4500 мг/л.
ҳарорат, °C	33-37.	
Метан ишлаб чиқариш	0,3-0,4 м³/кг қуруқ органик модда ҳисобидан.	

Метан ҳосил қилувчи бактериялар, кислота ҳосил қилувчи бактерияларга нисбатан ўзларини ўсиб ривожланишлари учун юқорироқ талаблар қўядилар яъни уларни кўпайишлари учун мутлақо анаэроб шароит ва кўпроқ вақт керак бўлиши 3 – жадвалда келтирилган.

3 – жадвал

Биогазнинг физикхусусиятлари

Кўрсаткичлар	Компонентлар				60% метан ва 40% CO ₂ аралашмаси.
	C ₄	CO ₂	₂	₂ C	
Ҳажм қисми %	55-70	27-44	1	3	100
Ўниш иссилик ҳажми мдж/м ³	35,5	----	10,8	22,8	21,5
Ўниш ҳарорати °C	650-750	----	5,85	----	650-750
Зичлиги, гр/л; меъёрий чегара	0,72- 1,02	1,98- 4,08	0,09- 0,31	1,54- 3,49	1,20-3,20

Бижғиш натижасида ҳосил бўлган биогаз йиғилиб, электр энергияси ёки иссилик ишлаб чиқариш учун газли двигател –генераторга юборилади.

Биогаз ишлаб чиқариш нафақат қайта ишланадиган субстантга, балки қурилманинг ишчи параметрларига (реактор ҳароратига, бижғиш вақтига, юкланган хомашё миқдорига ва бошқалар) боғлиқ бўлади. Бундан шуни билиш мумкинки, бир хил субстантлардан фойдаланган ҳолда қурилманинг иш унуми турлича бўлиши мумкин⁹

Шундай қилиб, биогаз ишлаб чиқаришнинг бошқа органик чиқиндиларни зарарсизлантириш усулларига нисбатан афзаллиги қуйидагилардан иборат:

⁹Твайделл Дж., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. М.: Энергоатомиздат. 1988. –392 с.

- иссиқлик ва электр энергияишлаб чиқариш учун сарфланадиган анъанавий ёқили турлари (кўмир, газ, мазут) иқтисод қилинади;
- метан газининг миқдорига кўра, 1 м³ биогаз ёнишидан 5-7,5 кВт/соат иссилик ҳосил бўлади. Ўртача 6-6,5 кВт/соат· м³ ёки 21,6 – 23,4 Мж/м³;
- 50-75% метан тутган 1м³ биогаздан 1,5-2,2 кВт/соат электр энергия ёки 2,8-4,1 кВт/соат иссиқлик олиш мумкин;
- атмосферага иссиқлик газларининг чиқарилиши камаяди;
- иссиқхона экинларининг ҳосилдорлиги ортишига ва органик чиқиндиларни кўмиш полигонларига чиқарилиши тўхтатилишига олиб келади¹⁰.

Биогаз технологиясидан дастлаб эрамиздан аввалги XVII асрда Хитой, Ҳиндистон, Ассирия ва Персия давлатларида турли хил кўринишларда фойдаланишганлиги қайд этилади. Аммо, орадан 3,5 минг йил ўтгачгина яъни XVIIIасрдагина биогаз технологияси бўйича тизимли илмий тадқиотлар бошланди.

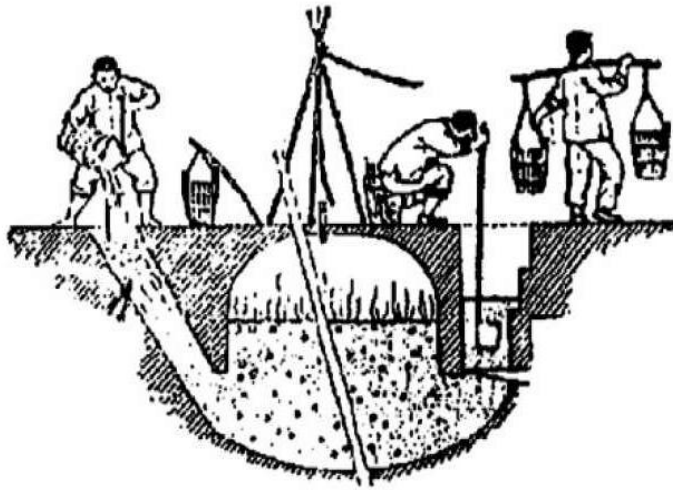
Бу ҳақда дастлабки маълумотлар 1764 йилда Бенджамин Франклиннинг Джозефу Пристлига АС даги Нью Джерси штатида амалга оширган тажрибалари ҳақида ёзган хатида учрайди.

1776-йилда Александр Волт ботоликдан алангаланувчи газ ҳосил бўлишини ва бунинг метан газининг эканлигини илмий исботлаб берди. 1804-йилда эса метан газининг формуласини Далтон очди ва шундан сўнггина биогаз бўйича амалий тадқиотлар бошланди¹¹.

Биогаз ҳосил бўлишини ўрганишда Россиялик олимларнинг ҳиссаси катта бўлди, жумладан Попов 1875-йилда ҳароратнинг ажраладиган газ миқдори таъсирини ўрганиб чиқди. Натижада, биогаз ажралиши 3⁰С дан бошланиб 60⁰С гача оширилганда, ажраладиган газ миқдори ошиши аммо газ таркиби

¹⁰<http://www.biogaz.ru>

¹¹А. Но'монjonov, I. Qo'qonboyev. Istiqbolli enrgiya manbai. Muqumiy nomidagi Qo'qon davlat Pedagogika institute. Ilm, fan taraqqiyot integratsiyasi. Farg'ona 2010. 112 bet.



1.2-расм. Биогаз олишнинг қадимий Хитой ускунаси

ўзгаришсиз қолишини аниқлади (метан-65%, карбонат ангидрид -30%, олтингугурт -1% ва жуда кам мидорда азот, кислород, водород).

В.Л.Омелянский эса анаэроб бижғиш жараёнининг табиати ва унда иштирок этувчи бактерияларни мукамал ўрганиб чиқди. 1881-йилдан бошлаб европалик олимлар биноларни қиздириш ва кўчаларни ёритишда биогаздан фойдаланиш бўйича амалий тажрибаларни бошлаб юбордилар.

1895-йилда Эксетер шаҳрида оқова сувни ёпиқ идишларда бижғитиш орқали биогаз олиниб, кўча чироқлари ёритила бошланди. Орадан икки йил ўтиб, Бомбейда биогаз олиниб, коллекторларда сақланаётганлиги ва мотор ёқилғиси сифатида турли хил двигателларда фойдаланиш мумкинлиги тўрисида маълумотлар чоп этилди.

Германиялик олимлар Имхофф ва Бланклар 1914-1921-йилларда бижғиш амалга ошадиган идишни қиздириш орқали жараённи тезлаштириш ва биогаз миқдорини ошириш мумкинлигини исботлаб беришди¹².

Европада биогаз ускунасидан кенг кўламда фойдаланиш иккинчи жаҳон уруши даврида пайдо бўлган.

Аммо ускуналар такомиллашмаганлиги ва бижғиш учун мўтадил шароитлар танланмаганлиги сабаб етарли самара бермади.

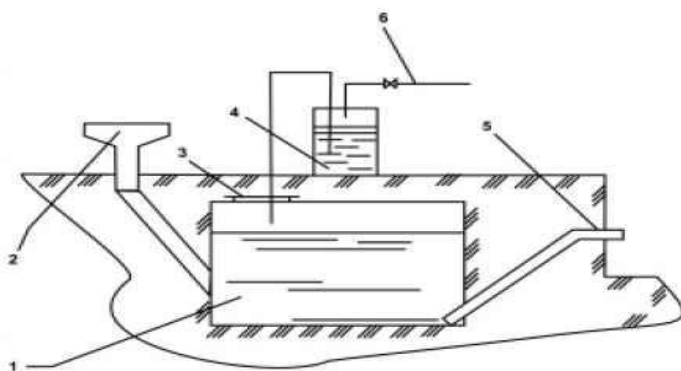
¹²Баадер В., Доне Е., Брендерфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос. 1982. 50 с.

Биогаз технологиясининг ривожланиш тарихида энг муҳим тадқиотлардан бири XX асрнинг 30-йилларида Бусвелла шаҳрида амалга оширилган тадқиотлар ҳисобланади. Бунда турли хил органик чиқиндилар ва гўнждан хомашё сифатида фойдаланилган.¹³

Биринчи катта масштабдаги биогаз ишлаб чиқариш заводи 1911-йил Англияда Бирмингем шаҳрида қуриб ишга туширилди. Хомашё сифатида шаҳардан чиқаётган оқова сувлардан фойдаланилган. Демак, бу технологияни амалиётга жорий этишда биринчи пионерлар англиялик олимлар ҳисобланади. Бунда ҳосил бўлган биогаздан электроэнергия ишлаб чиқаришда фойдаланилган.

1920-йилга келиб улар оқова сувларни қайта ишлаш учун бир қанча ускуналарни ишлаб чиқишди.

1930-йилда микробиологиянинг ривожланиши билан биогаз олиш жараёнида иштирок этувчи бактериялар кашф қилинди. Дунёда энергетик инқирознинг юзага келиши билан кейинги йилларда зиёлиларнинг олиб борган тадқиқот ишлари тикланувчан ва алтернатив соҳасидаги ишларни ривожланишига, шу қатори биогаз санотининг ривожланишига тurtки бўлди¹⁴. Хом ашё аралаштирилмасдан қўлда юкланадиган ва қиздирилмайдиган энг оддий биогаз қурилмасининг схемаси:



1.3-расм.Биогаз олишнинг оддий технологияси

1-реактор, 2-юклаш бункери, 3-реакторга кириш туйниги, 4-сув тамбаси, 5-бўшатиш қувири, 6-биогаз чиқиши.

¹³Қ.Д.Давранов, Н.А.Хўжамшукуров. Умумий ва техник микробиология. Тошкент, ТошДАУ нашриёти, 2004 йил. 279 бет.

¹⁴А. Но'монjonov, I. Qo'qonboyev. Istiqbolli enrgiya manbai. Muqumiy nomidagi Qo'qon davlat Pedagogika institute. Ilm, fan taraqqiyot intrgratsiyasi. Farg'ona 2010. 112 bet

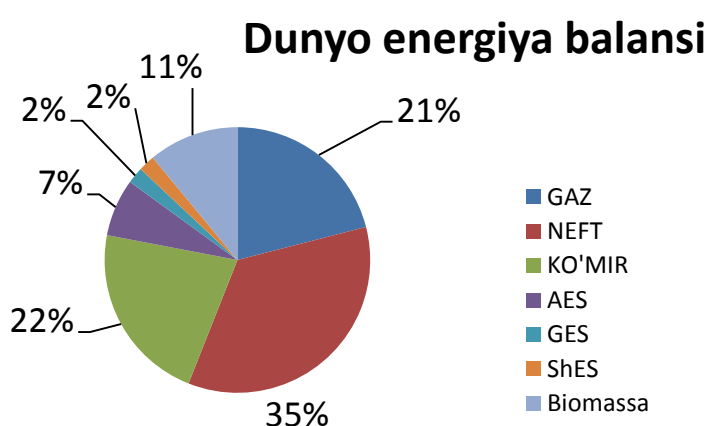
Энг содда биогаз қурилмаси унчалик катта бўлмаган фермер хўжаликлари учун мўлжалланган. 1 дан 10 м³ гача ҳажмдаги реактор суткасига 50-200 кг гўнгни қайта ишлашга мўлжалланган қурилма гўнгни қайта ишлаш ва биогаз ҳамда биогаз олиш жараёни таъминловчи энг кам таркибий қисмларга: реактор, янги хом-ашёни юклаш бункери, биогазни йиғиб олиш ва ишлатиш қурилмаси, бижғитилган хом-ашёни бўшатиш қурилмасига эга.

Бундай биогаз қурилмаси иссиқ ўлкаларда қиздириш ва аралаштиришсиз ишлаши мумкин ҳамда психофил температурали таркибда 5⁰С дан 20⁰С гача ишлашга мўлжалланган. Ишлаб чиқариладиган биогаз ўша вақтнинг ўзида маиший жиҳозларда ишлатиш учун юборилган.

1.2 Биогаз ишлаб чиқариш қурилмалари ва уларни саноатда тутган ўрни

Ҳозирги кунда биогаз қурилмалари Хитой, Италия, Қирғизистон, Франция, Германия, Америка, Украина каби давлатларда ишлатилмода. Шу қатори бу технология Республикамизда ҳам қўлланилмода, хусусан Тошкент, Жиззах, Қашадарё, Хоразм, Самаранд, Фарғона вилоятларида қурилган.

Дунё бўйича биогаздан фойдаланиш даражаси куйидаги расмда келтирилган.



1.4-расм. Дунё бўйича биогаздан фойдаланиш даражаси

Биогаз ишлаб чиқариш бўйича Германия етакчи ўринда туради. Германияда биогаз ишлаб чиқариш бўйича жуда катта лойиҳалар (“Зангори олов”) амалга оширилиб, ишлаб чиқариш қуввати 20 МВт/соат гача бўлган қурилмалар ишлаб турибди. Германияда қорамол, от, чўчка, парранда гўнгларида биогаз олиш йўлга қўйилган.

Германияни чорвачилигида ҳар йили 200 млн.т. шу жумладан, 70 млн.т. суюқ ҳолатда гўнг тўпланади. Бу мамлакатда қишлоқ хўжалиги учун ажратилган майдонларни чегараланганлиги, атроф-муит муофазаси талабларини тобора ошиб бориши, мутахассислар олдига, чииндилардан самарали фойдаланиш йўллари излаб топишдек муаммони кўндаланг қўйган. Мутахассисларни ҳисоб-китобига қараганда, юқорида кўрсатилган миқдордаги гўнг биогаз қурилмаларида қайта ишланганда энергияга бўлган умуммиллий талабларни 4% га тенг бўлган миқдорда энергия олиш мумкин бўлар экан¹⁵.

Буюк Британияда мамлакатни табиий газга бўлган талабини 3,2% биогаз орақли қондирилар экан. Умумий йирик шохли ҳайвонлар, чўчкалар ва паррандалар гўнгни қайта ишланганда ҳар йили 2,3 млн.т. нефтга эквивалент бўлган газ ишлаб чиқариш мумкин экан.

Россияда ҳам биогаз ишлаб чиқариш бўйича катта потенциал мавжуд ҳар йили чорвачилик фермаларида 665 млн. т гўнг ҳосил бўлади, буни ҳар бир тоннадан анаэроб шароитда бижғитиш орақли иссиқлик чиқариши 5600-6300 Ккал/м³га тенг бўлган 15-20 м³ биогаз ишлаб чиқариш мумкин.

Ҳиндистонни энергетика сиёсатини асосий принципларидан бири қишлоқхудоудларида биогаз ишлаб чиқаришдир.

2-диаграммадан кўриниб турибдики, биогаздан фойдаланиш дунё бўйича 11% ни ташкил этмқода.

Бу соҳага оид назарий ва амалий изланмалар кўпро ҳиндистон технология институтининг биокимёвий муҳандислик марказида олиб борилади. Бу мамлакат олимларининг фикрича ҳар йили тўпланадиган 300 млн. т қорамол гўнгни биогазга айлантирилганда, 33 млн. т нефт энергиясига тенг бўлган

¹⁵<http://www.Zorgbiogaz.ru>

энергия тўплаш мумкин (0,11 т нефт энергияси 1 тонна гўнгдан олинадиган энергияга тенг). Бугунги кунда ҳиндистонда 1 млн. дан кўпро кичик биогаз ишлаб чиқарадиган қурилмалар (дайджестрлар) ишлаб турибди¹⁶.

Бу технология Хитойда жуда ҳам ривожланган. Бу мамлакатда 200 млн. дан кўпро қурилмалар ишлайди. Шуниси эътиборга сазоворки, мамлакатда дайджестрлардан фойдаланишни назорат қилиш органлари ташкил этилган. Хитой қишлоқ аҳолисининг хўжаликларида кичик биогаз технологияси барпо этилган бўлиб, ҳар бир хўжалик кунлик электр энергия ва газни шу технологиядан олиб ўз этиёжини қондирмода. Биогаз технологиясидан фойдаланишни жуда кўп тармоқларини яратишган, масалан, биогаздан генератор ёрдамида ҳосил қилиб олинган электр энергиядан парранда тухумларини инкибатор ёрдамида очириш, биогаз ёрдамида иссиқноларни иситиш, биогумусни суюқҳолатдагиси билан балиқ, чўчка боқиш, буғдой, шолиторни суғориш, минерал ўғит билан таъминлаш мақсадида буғдой баргларида суспензия сифатида сепиш, уруғ биоўғитдан эса сабзаёт экинларини ўғитлаш, қўзикорин етиштиришда фойдаланмоқдалар.

Алоҳида яшовчи ҳар бир оилада дайджестрлар ўрнатилган, айниқса шаҳар жойлардан узоқ жойларда, чорвачилик ва паррандачилик фермаларида, кичик ишлаб чиқариш корхоналарида ва ҳоказо¹⁷.

Биогаз тайёрлаш технологияси Филлипинда, Гватемаледа, Исроилда кенг таралган. Доимий (тўхтовсиз) метанизасия жараёни чорва моллари ва паррандалари чииндиларидан ташқари, органик модда сақловчи хилма-хил чиқиндиларда ҳам амалга оширилса бўлади.

Юқоридаги мамлакатларда ҳажми 250 – 600 тонналик биогаз қурулмалари барпо этилган бўлиб, бу қурилмалардан чиқадиган биогаздан нафаат иссилик манбаи ўрнида, балки электр энергия сифатида фойдаланиш жуда яхши йўлга қўйилган.

¹⁶Баадер В., Доне Е., Брендерфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос. 1982. 78 с

¹⁷Биогаз в Китае. Slawa Gorobets декабрь 14th 2009



1.5– расм. Чет эл биогаз ишлаб чиқариш технологиялари

Биогаз ишлаб чиқариш соҳаси бўйича чет элларда барпо этилган мукамал биогаз қурилмалари саноатнинг барча бўғинларида қўлланилмоқда. Биогаз қурилмаларига эга бўлган ишлаб чиқариш корхоналари ва ташкилотлар нафақат ўз эҳтиёжлари учун биогаз ва электр энергия олиб фойдаланмоқда, балки ҳудудига яқин бўлган аҳоли ва ташкилотларга электр энергия ва газ сотиб даромад топмоқдалар.

Хозирги кунда гўнгдан биогаз тайёрлашга алоҳида эътибор берилмоқда, чунки, биринчидан энергетика нутаи-назардан, иккинчидан барча чорвачилик фермаларида ҳар йили пайдо бўладиган чиқиндиларни биогазга айлантирилишини иқтисодий самара бериши асосланган. Йирик чорвачилик комплексларида асосий хом ашё йирик шохли хайвонлар, чўчқалар ва паррандаларчиқиндиси асосида тўпланади¹⁸.

1.3 Биогазни ноорганик қўшимчалардан тозалаш

Биогаз қурилмасидан чиқадиган газ аввал айтиб ўтилганидек аралашма бўлиб ҳисобланади. Биогазни асосий таркибига тўхталсак, яна бир бор 50-70% метандан (C_4), шунингдек 30-40% CO_2 , озроқ мидорда C , H_3 , CO бўлган газлар

¹⁸<http://www.Zorgbiogaz.ru>

аралашмасидан иборат. Биогазда қўшимчалари бўлиши, айниқса CO_2 ни миқдори кўплиги биогазни ёнишига ҳалақит беради. Чунки CO_2 кимёвий жиҳатдан олганда ёниб бўлган газ ҳисобланади, шу сабабли бу газ биогазда ортиқчалик қилади.

Биогаз таркибида қўшимча сифатида учрайдиган CO_2 оз мидорда бўлса ҳам жуда катта ҳажмдаги биогаз қурилмасидан чиқаётган биогазда унинг миқдори кўпайиб кетади. CO_2 кислоталик хоссасини намоён қилиб, пўлатдаги темир метали билан таъсирлашиб уни емирилишига, тез коррозияга учрашига сабаб бўлади. Бу албатта биогаз ишлаб чиқаришда маълум ноқулайликларни вужудга келтиради ва қўлланиладиган машина, жиҳозларнинг конструкциясига таъсир этади. Жараён давомида ҳосил бўлган олтингугурт оксидлари атмосферани захарлайди¹⁹.

H_2 ва CO биогазда оз мидорда бўлсада, лекин маълум бир биогазни ёнишига ҳалақит беради. Бу муаммолардан келиб чиқан ҳолатда, биз олдимизга биогаз олиш технологик тизимини оптимал бошқаришни ташкил этиш ва биогаз таркибида мавжуд бўлган қўшимчаларни ажратишни мақсад қилиб олдик. Бунинг учун ҳам маълум бир газларни ажратишга мўлжалланган технологик тизимни янгилаш ва самаралироқ усулларни ишлаб чиқдик. Газларни бир – биридан ажратиш босқичма – босқич олиб борилса, жуда катта технологик қурилмалар зарур, бу эса сармоя сарфлаганда жуда катта сармояни талаб этади. Яна бир ҳолат, бу технологик қурилма ва жиҳозларни ишга тушириш учун электр токи ёки газ ёқилғисини талаб этади. Агар ажралиб чиқаётган биогаздан олинадиган фойда уни қўшимчалардан тозалашга кетадиган сарфдан кам бўлса, бу иқтисодий тангликга олиб келади. Бу ҳолат ҳеч кимга маъқул келмайди.

Шунининг учун биз кам сонли қорамол ва паррандага эга бўлган хонадон эгалари биогаз қурилмасини барпо этиши ва қишки мавсумида келиб чиқадиган

¹⁹А. Ibragimov, А. No'monjonov. Atrof – muhitga bezarar biogas ishlab chiqarish. Farg'ona davlat universiteti. Mintaqadagi ekologik muommolar va ularning yechimi. Farg'ona 2012. 6 bet.

газ муаммоларини ўзи ҳал қила оладиган бўлиши учун биз биогазни қўшимчалардан тозалашни оддий, самарали ва маблағ жиҳатдан арзон тозалаш усулини ишлаб чидик.

Бунинг учун биогазни қўшимчалардан тозалашда сувли затвор ўрнатдик. Бунда оддийгина ишлатиш учун яроқсиз пропан газ баллонини олиб, унга юқоридан тубигача ички қисмига қувур маҳкамладик, бу қувур реактордан келадиган биогаз аралашма газ қувурга маҳкамланади ва устки исмидан ички тарафга оғзини киргизган ҳолатда яна қувур маҳкамладик. Бу тозаланган газ учун чиқиш ҳисобланади. Пропан баллон (сувли затвор) ичига 3/2 исмига сув тўлдирдик. Реактордан келадиган биогаз аралашмаси кирувчи қувур орқали пропан баллон ичидаги сув очилади ва биогаз газини сувда маълум миқдорда қўшимча газлардан тозаланиб, затвор юқорисига сув билан тўлмаган қисмида тўпланади. Бу тўпланган биогаз C , CO_2 , H_3 дан ҳамда C_4 қўшимчалардан юқори даражада тозаланган бўлади. Биогазни C , CO_2 , H_3 лардан тозалашда бу газларнинг сувда эрувчанлигини ҳисобга олдик. Бу газларни сувда эрувчанлиги қуйидагича:

CO_2 - $20^\circ C$ 100 мл сувда 87,8 мл эрийди

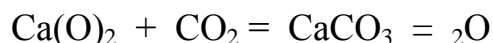
$2C$ - $20^\circ C$ 100 мл сувда 2,58 мл эрийди

H_3 - $20^\circ C$ 100 мл сувда 52,6 мл эрийди.²⁰

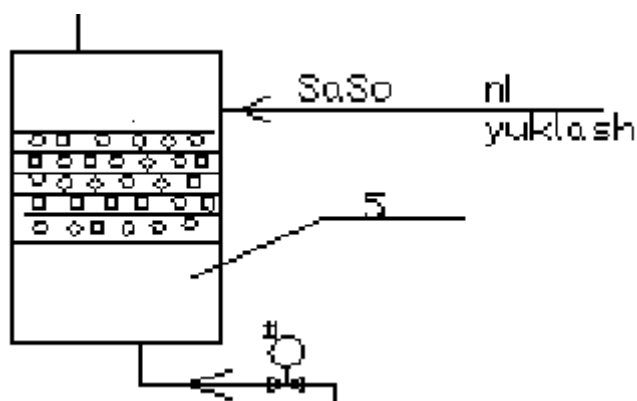
Бу маълумотлардан кўриниб турибдики, C ва H_3 миқдори жуда оз бўлишини ҳисобга олганда сувда эрувчанлигидан кўриниб турибдики, бу газларни сувда эритиб, биогаздан тозаласа бўлади. Бу газлардан тозаланган биогаз жуда яхши ёнади, C дан тозаланганлиги сабабли атмосферани заҳарланишининг олди олинади. C , CO_2 , H_3 эриган пропан баллондаги сув вақти – вақти билан янгилашиб туради. Сув, баллоннинг пастки қисмига ўрнатилган чиқиш қувири орқали ташқарига чиқарилиб юборилади. Эриган газларга бойиган сув чиқинди сифатида ташлаб юборилмайди, балки қишлоқ хўжалик экинлари суғорилади. Сабаб бу сувда эриган ҳолатда H_3 аммиакдаги азот ўсимликларни ўсиш ривожланиши учун жуда фойдали ҳисобланади.

²⁰Краткий химический справочник Б.А. Рабинович, З.Я. Хабин Ленинград “Химия” наширёти 1978 йил. 107-с

Биогазни CO_2 дан ва бошқа қўшимчалардан тозалаш ва чиқадиган газни қуритиш учун қўшимча жараён сўндирилмаган оҳакдан фойдаланиш анча самарали. Бунда қуйидаги кимёвий реакция боради²¹.



Сўндирилмаган оҳакни адсорбент сифатида қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Қурилманинг ост қисмидан биогаз юборилади унинг ўртасида оҳак жойлаштириладиган 3 қатор сеткалардан ўтиб бункернинг юқори қисмига йиғилади ва газголдага юборилади (1.6-расм).



1.6-расм. Газни адсорбент билан тозалаш қурилмаси

Катта ҳажмли биогаз технологиясидан фойдаланиб биогаз ишлаб чиқарилаётган бўлса, биогазда сув буғлари ҳам кўп бўлади. Биогазни сувдан тозалашда тиндиргичлардан фойдаланилади. Катта ҳажмли биогаз қурулмаларидан олинadиган биогазни қўшимчалардан тозалашда икки босқичли тиндиргич ундан сўнг икки босқичли филтр ва яна тиндиргичдан фойдаланиб тозаланилди.

Бундан ташари биогазни қўшимчалардан тозалашда маҳаллий хомашёлар асосида олинган сорбентлар ёрдамида ҳам тозалаш мумкин. Бунинг учун адсорбент карбанат ангидрид, водород сульфид ва аммиак газларини тутиб олувчи қўшимчалар билан бойитилади. Ундан сўнг биогаз адсорбентли филтрдан ўтказилади ва тозаланади. Маҳаллий хомашёлар асосида олинган сорбентлар ўзимизнинг республикада ишлаб чиқарилишини ҳисобга олсак бу сорбентлар иқтисод жиҳатдан қиммат ҳисобланмайди.

²¹Краткий химический справочник Б.А. Рабинович, З.Я. Хабин Ленинград "Химия" нашрети 1978 йил. 110-с

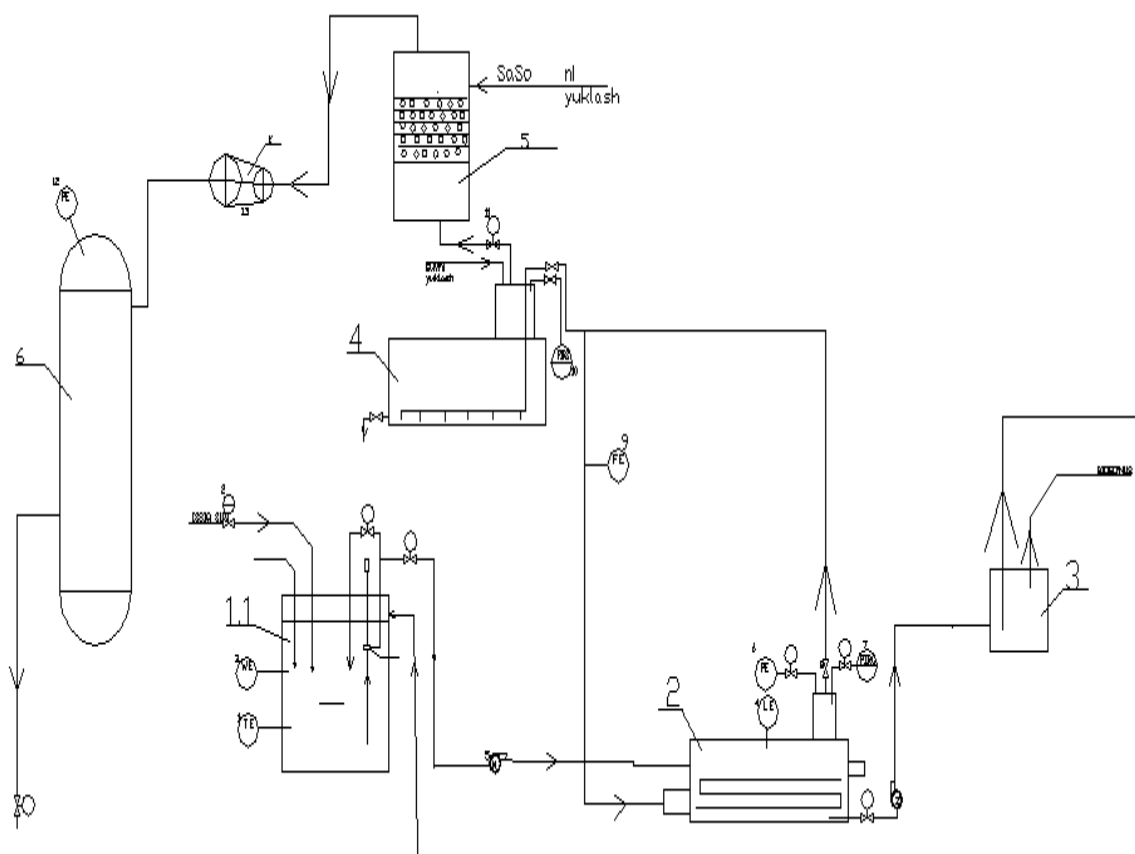
I боб бўйича хулосалар

Биогаз олиш технологияси ва биогаз олиш учун қўлланиладиган қурилмаларнинг тузилиши атрофлича тахлил қилинди. Биогаз олишда қўлланиладиган хом ашёлар турлари аниқланиб, самарали биогаз олишга эришиш йўллари танланди. Биогаз олишда таъсир этувчи асосий факторлар ҳамда реактордаги босим ва температураларнинг қийматлари ўрганилди. Хозирги кунда биогаз олиш билан шуғулланадиган етакчи давлатларнинг техника ва технологиялари ҳақида маълумотлар тахлил қилиниб, реактордан чиқаётган газлараралашмасини қўшимчалардан тозалаш йўллари аниқланди. Самарали биогаз олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича таклифлар ишлаб чиқилди.

II-БОБ.БИОГАЗИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

2.1. Биогаз олиш технологик тизими ёзуви

Биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимидаги асосий қурилма бу реактор ҳисобланиб, реакторда қимёвий жараён бориши нтижасида биогаз ҳосилбўлади.



2.1-расм. Биогаз олиш технологик тизими

1- бункерда суюлтирилган гўнг тайёрланиб иссиқ сув орқали 40°C гача иситилади. Суюлтирилади гўнг М- компресор орқали 2- реакторга юборилади. Ҳосил бўлган биогаздан соф метан газини ажратиб олиш мақсадида ҳосил бўлган биогаз реактордан ўтиб бир қисми реактордаги суюқликни аралаштириш учун юборилади, қолгани 4- субтракторга узатилади, субтрактордан чиққан газ 5-адсорберга юборилиб йиғич 6 га йиғилади. Реакторда газ ҳосил бўлгандан кейинг қоладиган чиқиндилар яни био гумус 3 йиғичда йиғилади ва у ердан суюққисми алоҳида ва

курутилган қисми алоҳида қилиб қишлоқ хўжалигига фойдаланиш учун юборилади.

Оқова сув тизимида (узлуксиз ва сунъий узлуксиз жараёнларда) субстрат реакторга узлуксиз ёки уларга тегишли бўлган қуйкумлар ҳажмини олиб ташлаб, маълум вақтларда юкланади. Ҳамма вақт субстратнинг доимий ҳажми берилган гидравлик ҳисоблашлар - массанинг реакторда бўлиш вақтига боғлиқ бўлган ҳолда ҳисобланади. Агар ишлаб чиқаришда шароитларининг доимийлиги, айнан массани узатиш, қурук модданинг концентратсияси ва ишчи муҳитни юклаш, яъни юклашда органик модданинг бижғишга лаёқатлик концентратсияси, бижғитишнинг оптимал ҳарорати ва массанинг бир текисда аралашиши таъминланса, у ҳолда ишлаб чиқаришнинг бу тури узлуксиз газ ишлаб чиқариш жараёнида газнинг максимал чиқишига имкон беради.

Суюлтирилган аралашманинг ҳарорати $50-60^{\circ}\text{C}$ бўлиши иссиқ сувнинг сарфи билан назорат қилинади, биореакторга юборилган аралашма бижғиш жараёни иссиқлик чиқиши билан борадиган жараён ҳисобланиб аралашмани кўп исситиш метан бактерияларини куйдириб юбориши мумкин шунинг учун аралашмани ҳарорати ҳар доим назорат қилиб борилади шу билан биргаликда реактордаги босим ҳам назорат қилинади ва зарур ҳолларда қўшимча клапанлар орқали босим меёрига келтирилади.

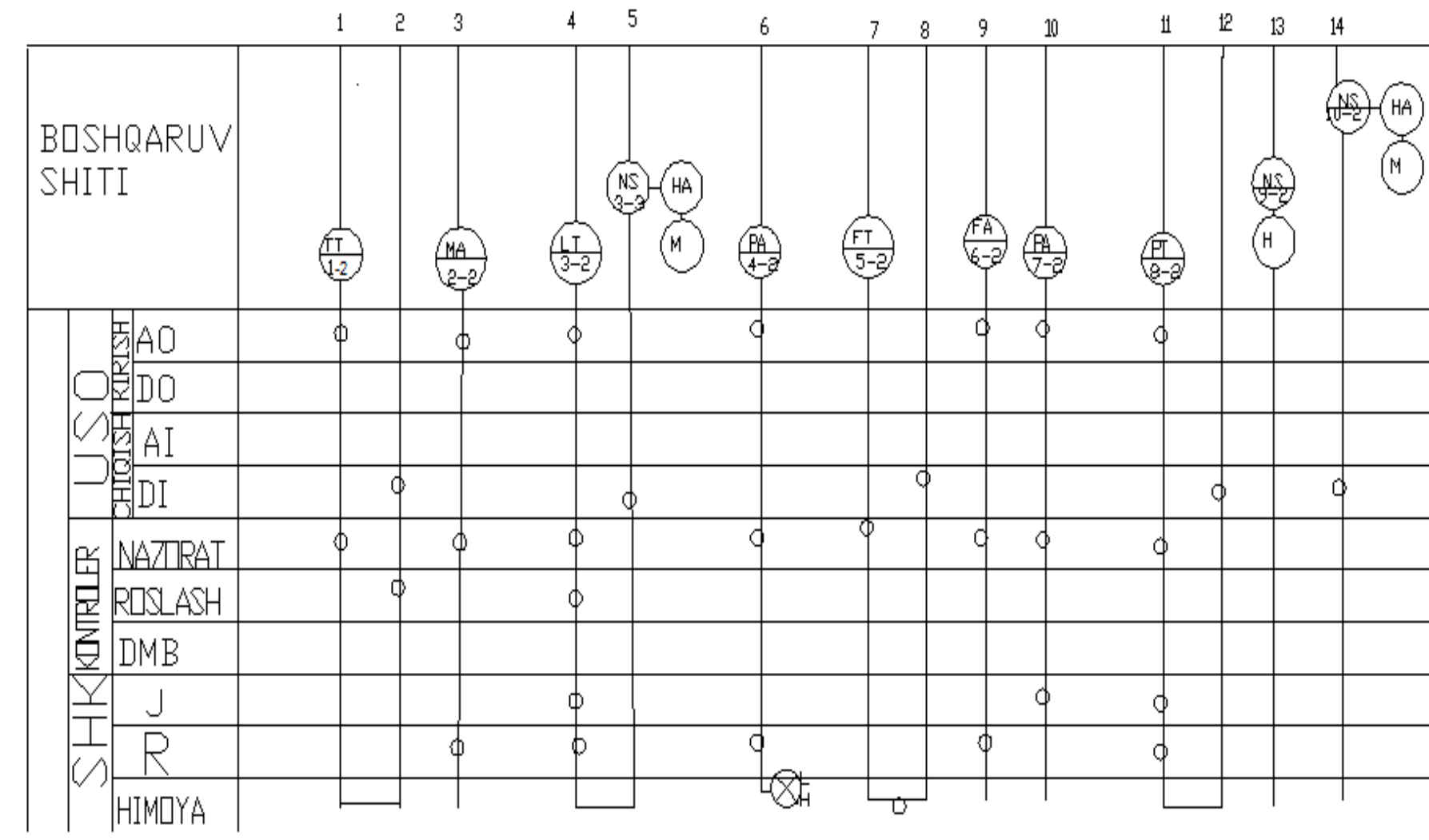
Биореакторда борадиган жараён иссиқлик билан бевосита боғлиқ бўлиб иссиқлик оптимал даражага етганда яъни 55°C бўлганда метаногенез жараён бўлиб метан бактерияларини фаоллиги ортади ва метан газининг ажралиши тезлашади газ ҳосил бўлиши 12-24 соатга етади бу эса чиқиндилардан оптимал даражада газ олиш имконини беради.

Реактордан чиққан бигаз субтракторга юборилади субтракторда биогаз CO_2 ни (карбонат гидрит) дан ва қисман қўшимчалардан тозаланади лекин унинг камчилиги газнинг намлиги ортиб кетади.

Субтрактордан сўнг газни қуриштириш ва қолган қўшимчалардан H_2S , NH_3 , H_2 , CO дан тозалаш учун адсорберга юборилади адсорбент сифатида

сўндирилмаган оҳак ишлатилади, адсорбция жараёнида оҳак биогазнинг такибидаги қўшимча газлардан ташқари унинг таркибидаги намликни ҳам 70-80%гача ўзида ютиб олади. Биогазни бундай тозалашдан сўнг унинг таркибидаги метан газини 90-95% га етади.

Биогаз ҳосил бўлгандан сўнг қолган гўмус алоҳида бункерга йиғилиб тиндирилади сўнгра суюқ қисми қайтиб хом ашё сифатида аралаштиргичга юборилади қолган қисми қишлоқ хўжалигида ўғит сифатида ишлатилади.



2.2-расм. Автоматлаштиришнинг функционал схемаси

2.2. Автоматлаштиришнинг функционал схемаси ёзуви

Кўрилаётган жараёнинг функционал схемасида 1- тартибли (1-2) позицияда жойлашган йиғичдаги температури контроллерга узатадиган иккиламчи асбоб ҳисобланиб жараёнда температури ростлашга хизмат қилади у бирламчи (1-1) датчикдан келаётган сигнални аналог ҳолатда контроллерга узатади, контроллерда ростланган сигнал ижрочи механизм 2 га узатади.

3 тартибли (2-2) позицияда жойлашган намлик ўзгаришини контроллерга узатадиган датчик ҳисобланади бу датчик йиғичдаги намлик ўзгаришини (2-1) позицияга турган датчикдан аналог сигнал қабул қилади ва контроллерга узатади ва контроллер фақат назорат қилади ва ёзиб олади.

4 тартибда (3-2) позицияда жойлашган сатҳ датчиги биореакторнинг сатҳини (3-1) позицияда турган датчикдан келадиган аналог сигнални контроллерга узатади контроллер сигнални қайта ишлаб ижрочи механизм 5 тартибли

(3-3) позицияга двигителга дискрет сигнал юборади ва жараён ростланади.

6 тартибли (4-2) позицияда турган босим датчики реакторда турган (4-1) позицияли датчикдан келадиган аналог сигнални контроллерга узатади контроллер сигнални фақат назорат қилади ва ёзиб олади.

7 тартибли сарф датчиги (5-1) позицияли реакторда ўрнатилган реактордан чиқадиган газнинг сарфини аналог сигнал тарзида узатади (5-2) позицияли датчиги эса сигнални контроллерга узатади ва конероллер қабул қилинган сигнални қайта ишлаб 8 ижрочи механизмга дискрет сигнал юборилади ва ростланади.

9 тартибли (6-1) сарф датчиги реакторга борадиган газ сарфни (6-2) позицияли датчикка анолог сигнал юборади датчик контроллерга юборади ва контроллер сигнални назорат қилади ва ёзиб олади.

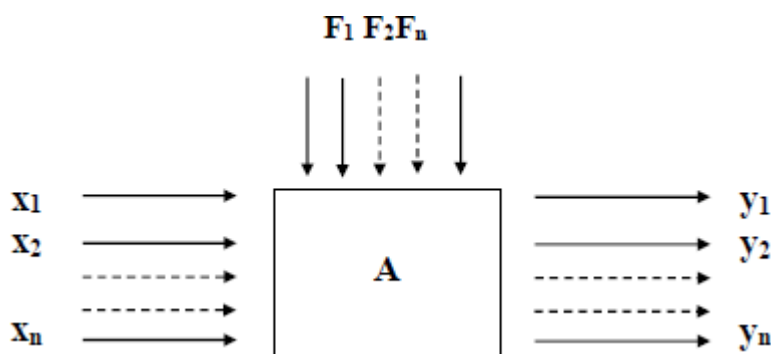
10 тартибли (7-2) позицияли датчик адсорберда ўрнатилган (7-1) датчикдан келадиган сигнални аналог тарзда қабул қилиб контроллерга узатади ва контроллер назорат қилади ва ёзиб олади.

11 тартибли (8-2)позициали датчик газголдерда ўрнатилган (8-1) босим ўлчаш датчигидан келадиган аналог сигнални қабул қилиб контроллерга узатади ва контроллер сигнални ростлайди ва 12 ижрочи механизмга дискрет сигнал юборади шу билан газголдердаги босим ростланади.

13 тартибли (9-2)позицияда турган шитда ўрнатилган пуск тугмаси орқали (9-1)позицияга ўрнатилган дивигателни дискрет сигнал орқали бошқаради.

2.3Биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимидаги биореактрда босимни автоматик ростлаш системаси.

Биореакторни ростловчи орган деб қабул қиламиз. Биореакторда чиқиндиларни бижғитиш жараёни амалга оширилиши натижасида реактордаги босим 2-3 атм ни ташкил этади.



X_1, X_2, X_n - Ростловчи таъсир,

Y_1, Y_2, Y_n - Ростланувчи таъсир,

F_1, F_2, F_n - ғалаёнланувчи таъсир.

Ростлаш объектининг параметрик схемасига биноан, реакторга қуйидаги параметрларнинг ўзгариши юзага келади:

X_1 - бижғиш жараёнинингтезлиги;

Y_1 - реакторда босимнинг ўзгариши;

F_1 - аралашма концентрациясининг ошиши.

Технологик регламент бўйича реактордаги босимнинг автоматик ростлаш системаси хом ашё сарфи, концентрацияси ва реактордаги температура бўйича умумлашган ростлаш контурини ташкил этади. Биогаз ишлаб чиқаришда

реактордаги босим 2-3 атмосферани, реакторнинг тўлиш коэффициенти 2/3га тенг (2.3-расм)

Ростлаш органига поғонасимон таъсир кўрсатиб реакторнинг ўтиш характеристикасини аниқлаймиз. Ўтиш характеристикасининг кўриниши бўйича реактор 1- тартибли аperiодик звено. Ростлаш объектининг узатиш функцияси:

$$W(P) = \frac{K}{T_p + 1}$$

Реакторнинг динамик характеристикасини аниқлаш учун унинг ўтиш характеристикасига уринма ўтказиб топамиз (2.4-расм). Объектнинг кучайтириш коэффициенти:

$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

$$\Delta X = 3 - 2,5 = 0,5 \Delta Y = 55 - 50 = 5$$

$$K = \frac{5}{0,5} = 10$$

Кечикиш вақти 1м; ўтиш доимийси $T = 2,5$. Ростлаш объектининг узатиш функцияси:

$$W_{oo}(P) = \frac{10}{2,5p + 1}$$

Ростлагични танлаш учун қуйидагиларни аниқлаш талаб этилади:

- объектнинг статик ва динамик характеристикаси;
- ростлаш объектининг сифатига қўйилган талаблар;
- ростлашнинг сифат кўрсаткичлари;
- рослаш жараёнига таъсир кўрсатувчи ғалаёнлар.

Ростлашнинг динамик характеристикасига нисбат қиймати таъсир кўрсатади. Динамик коэффициент $-R_d$ ростлагичдаги поғонасимон ғалаёнли таъсирларни компенциялаш самарадорлигини характерлайди. Тезкорлик эса

ростлаш вақти t_p билан характерланади. Кечикиш системасида минимал

ростлаш вақти $t_{pmin} = 2 \cdot \tau$

Агар $K=10$ бўлса П- ростлагич

$K_p < 10$ бўлса ПИ – ростлагич танланади.

$\frac{\tau}{T_0} < 1$ ҳолат учун узлуксиз ростлагич

$\frac{\tau}{T_0} < 0,2$ ҳолат учун релели ростлагич танланади.

Бизнинг ростлаш объектимиш учун

$$\frac{\tau}{T_0} = \frac{10}{2,5} = 0,4$$

Демак узлуксиз ПИ ростлагич танлаймиз.

ПИ – ростлагичда ростлаш қонуни четга чиқиш Δx бўйича ва Δx нинг интегралли бўйича аниқлқнкди

$$W(P) = Kp = \frac{Tup + 1}{Tu(p)}$$

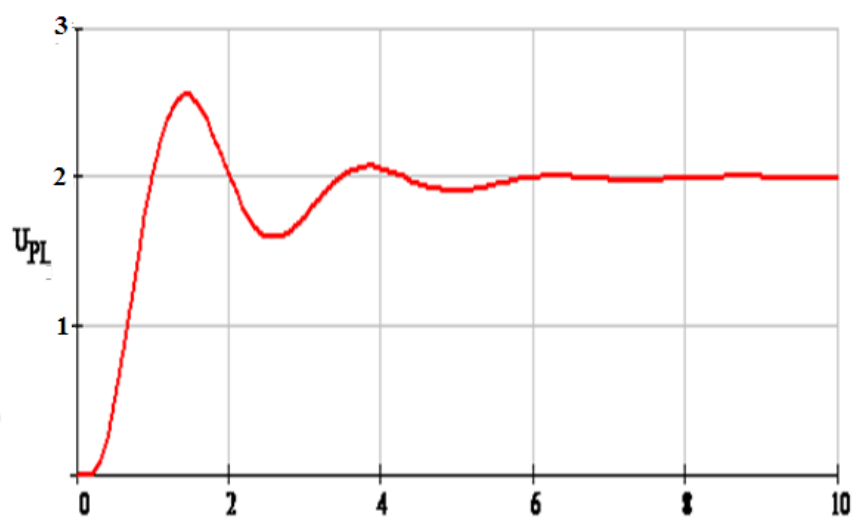
Объектнинг ўтиш жараёни t_p ростлаш вақтига аперидик кўринишга эга:

$$Kp = \frac{0,6 * T_0}{K_0 * t} = \frac{0,6 * 2,5}{10 * 1} = \frac{1,5}{10} = 0,15$$

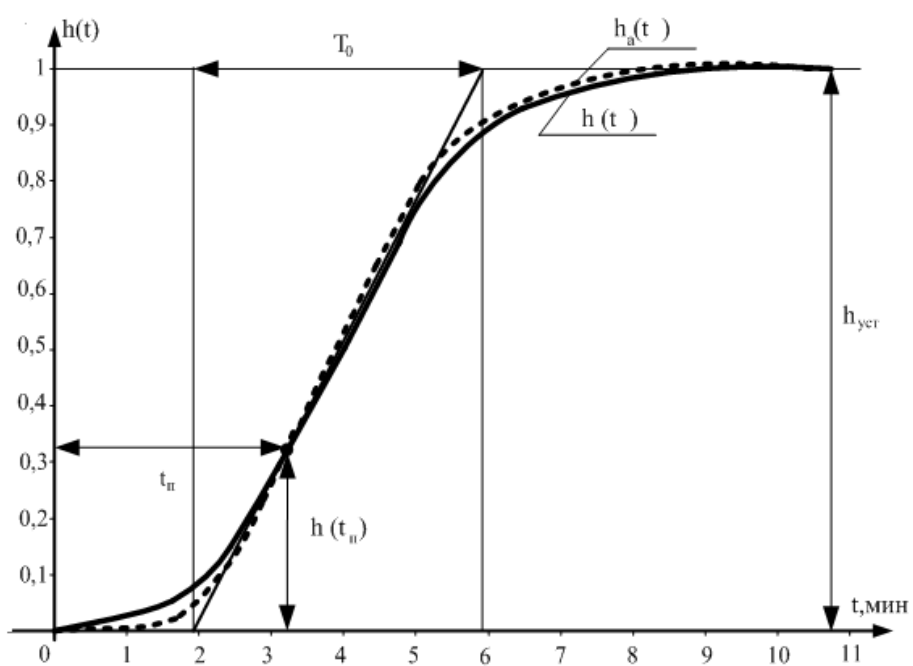
$$T_0 = 0,8t + 0,5 * 2,5 = 0,8 + 1,25 = 2,05$$

$$Wp(P) = 0,15 \frac{2,05p + 1}{1,8p} = \frac{0,28p + 0,15}{1,8p}$$

Ростлаш сифатини баҳолаш учун системанинг динамик ва частотали характеристикаларини кўрамиз ва асосий сифат кўрсаткичларини аниқлаймиз. Бунинг учун аввало функционал ва структуравий схемани кўрамиз.



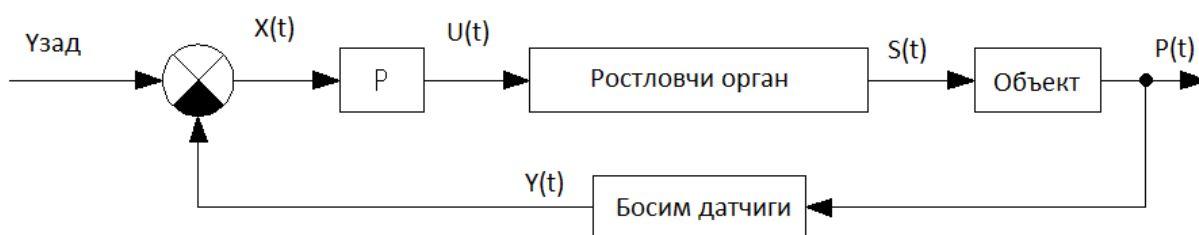
2.3 расм. Ростлаш объектнинг ўтиш жараёни



2.4 расм. Реакторнинг ўтиш характеристикаси.

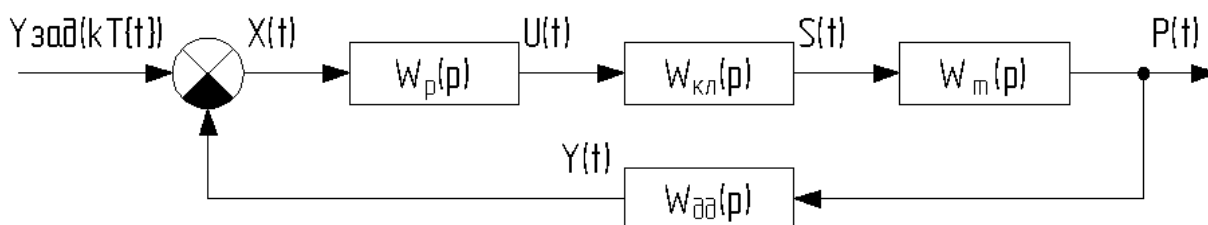
2.4. Ростлаш контурининг структуравий схемаси

Тадқиқ қилинаётган биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимида объект сифатида реакторда кечадиган жараённинг температура ва босим ўзгаришларини стабиллаш масаласи қўйилган. Шу нуқтаи назардан ростлаш контури сифатида объектнинг структуравий схемасини ишлаб чиқдик. Клапаннинг биореакторда ҳосил бўлган газни ўтказиш кўндаланг кесим юзи чиқиш параметри сифатида қабул қилинди. Датчик клапан билан ўзаро боғлиқликда биореакторда ҳосил бўлган газнинг босими ҳақидаги сигнални клапанга узатади, клапан эса шу сигналга мос ўз функциясини, яъни газни ўтиши учун кўндаланг кесим юзасини ўзгартиради. Клапан ҳолати юзасидан келган $S(t)$ босим ҳақидаги сигнал $S(t)$ ўзгарткич орқали $P(t)$ сигналга ўзгартирилади. $P(t)$ сигнал сумматорга қабул қилиниб, ҳисобланган ва топшириқ асосида берилган сигнал(қиймат) Y зад билан таққосланади.



2.3-расм. Ростлаш контурининг функционал схемаси

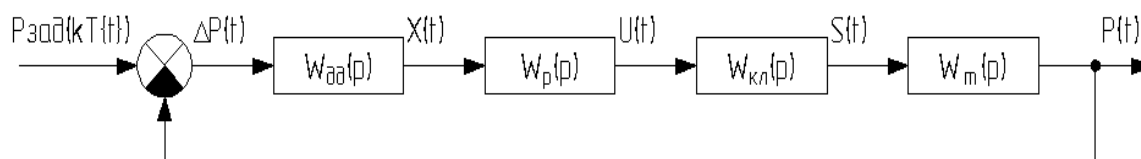
Функционал схемага мувофиқ босимни ростлаш контурининг структуравий схемаси қуйидагига эга бўлди.



2.4-расм. Босимни ростлаш контурининг структуравий схемаси

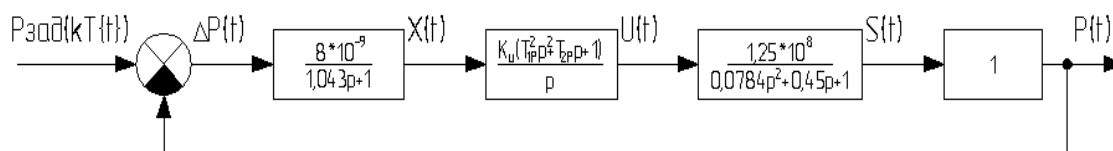
Стабилл бошқариш учун зарур бўлган сигнал параметрларини аниқлаш мақсадида автоматик бошқариш назарияси методларини қўллашимиз учун мавжуд структуравий схемани ёпиқ контурли тескари алоқа системасига

ўтказамиз. Бунинг учун ўзгартиришларни қайта сумматорга киритамиз, баъзи бир звеноларни ташлаб юборамиз. У холда структуравий схемамиз қуйидагича бўлади



2.5-расм. Сигнал ўзгартирилгандан сўнги структуравий схема

Берилган топшириққа биноан, звеноларнинг ҳисобланган аниқ қийматини ва узатиш функциясининг сонли қийматларини ҳисобладик. Ҳисоб китоблар асосида ростлаш контурининг умумий структуравий схемаси ишлаб чиқилди.



2.6-расм. Ростлаш контурининг умумий структуравий схемаси

2.5. Биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимини назорат ва ростлашда қўлланиладиган датчикларни ва ижрочи механизмларни танлаш

Биогаз олиш жараёнининг асосий параметрлари:

1. Биогаз қурилмаларида биомассани қиздириб метанли бижғиш жараёни амалга ошириш ҳарорати 10°C дан 55°C га қадар бўлган ҳарорат диапазонида олиб борилади. Бу ҳарорат оралиғида метанли бижғиш жараёни учта режимга бўлинади.
2. Биореакторда ўртача босим 2- 3 МПа гача етиши мумкин.
3. Реакторлар ва йиғгичлар ҳажмига қараб сатҳ ва сарҳни назорат қилиш.
4. Биогаз олиш жараёнидаги муҳим жиҳат юкланаётган хом-ашё намлигининг оптимал қийматини сақлаб туришдан иборат. Намликнинг

энг оптимал қиймати 85-92%, ферментатсия вақти 15-35 кунни ташкил қилади.



2.3-расм.3051C типли босим датчиги

Каталог асосида танланган 3051C типдаги датчикнинг характеристикалари:

- A.** ўлчаш муҳити: газ, суюқлик, буғ, турли жинсти системалар.
- B.** ўлчаш чегараси: 0,012 дан 27580 кПа гача.
- C.** ўлчаш хатолиги: $\pm 0,075\%$, $\pm 0,05\%$ гача.
- D.** чиқиш сигнали: 4-20 ма рақамли сигнал , базасиHART протоколи; 1-5 в кучланиш.
- E.** ишлаш принципи: мембранали



2.4-расм. Температура датчиги (ТСМметран (50 m))

Ишлаш принципи термо қаршиликли иссиқли ўлчагич

- ўлчаш муҳити: суюқлик, газ, аралашмалар, буғ, қаттиқ материалар.
- ўлчаш чегараси: -50°C дан $+150^{\circ}\text{C}$ гача.
- чиқиш сигнали: 4-20 ма рақамли сигнал; базаси HART протоколи; ўлчаш хатолиг: 1%- 3% гача.



2.5-расм. 8800 типли сарф датчиги

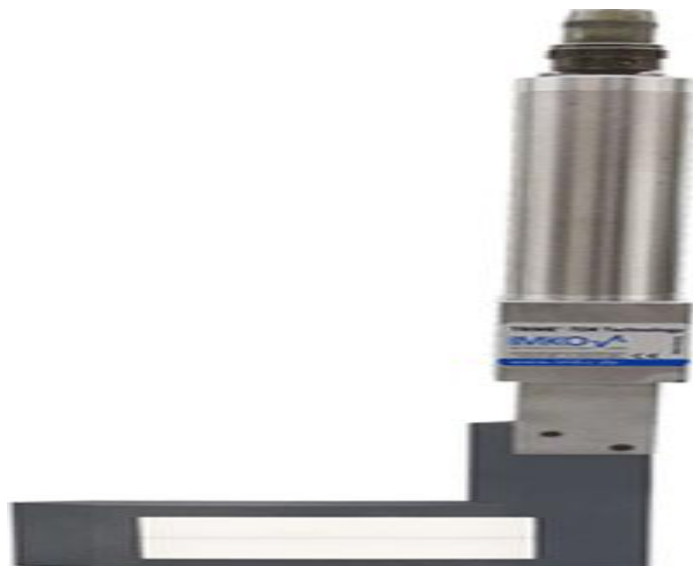
Ишлаш принципи импульсли, рақамли.

- ўлчаш муҳити: суюқлик, газ, аралашмалар, буғ, қаттиқ материлар.
- ўлчаш чегараси: 0,18 – 700 М³ /соат гача
- чиқиш сигнали: 4-20 ма рақамли сигнал; базасиHART протоколи;
тежамкорлик : 1-5 в кучланиш.
- ўлчаш хатолиг: 0,025% дан 0,1%гача.
- Турба диаметри 15-200мм гача.



2.6-расм. NivoCap типли сатҳ датчиги

- ўлчаш муҳити: суюқлик, газ, аралашмалар, буғ, қаттиқ материлар.
- Зонт узунлиги 20м гача.
- чиқиш сигнали: 4-20 ма рақамли сигнал, базасиHART протоколи;тежамкорлик : 1-5 в кучланиш.
- ўлчаш хатолиг: 0,025% дан 0,1%гача.



2.7-расм. Анализатор ва намликни ўлчаш датчиги
SONO-MOVE

- ўлчаш муҳити: суюқлик, газ, аралашмалар, буғ, қаттиқ материлар.
- ўлчаш чегараси: 0-90% гача.
- чиқиш сигнали: 4-20 ма рақамли сигнал, базасиHART протоколи;тежамкорлик : 1-5 в кучланиш.
- ўлчаш хатолиги: 0,02 дан 0,1%гача.

Сатҳ сигнализацияси

- I. ўлчаш муҳити: суюқлик, аралашмалар.
- II. Муҳитга мослашувчан.
- III. Хатолиги $\pm 0,1\%$ гача.
- IV. 120-240в кучланишда ишлайди.
- V. Частотаси 50-60 Грс



2.8-расм. ECHOTEL910 типли сатҳ сигнализатори

2.6.Контроллерлар ва уларни автоматлаштиришда қўллаш

Таҳлиллар шуни кўрсатадиги, биогаз ишлаб чиқариш технологик тизимини автоматлаштиришни микропроцессор воситаларисиз тасоввур қилиб бўлмайди. Ҳозирги кунда дастурловчи мантикий контроллерлар автоматлаштиришнинг асосий ташкил этувчи компонентасига айланган. Замонаий микроконтроллерлар ўзининг ривожланиш босқичида бошқа микропроцессорли воситалардан анча илгарилаб кетди. Охирги 8-10 йил ичида уларнинг функциялари ниҳоятда кенгайди. Бугунки кунда микроконтроллерлар узлуксиз ва дискрет ишлаб чиқариш жараёнларида мураккаб объектларни бошқариш масалаларини ечишга қодирдир.

Кейинги 10-15 йиллар ичида дунёнинг етакчи корпорациялари томонидан ишлаб чиқаришдаги мавжуд мураккаб объектларни бошқариш учун турли хил микроконтроллерларни ишлаб чиқиш йўлга қўйилди. Бу борада Германия, АҚШ, Япония, Жанубий Карейя, Хитой, Тайвань, Россия каби мамлакатлар катта ютуқларга эришдилар.

Саноат корхоналаридаги ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришда қўйилган вазифалардан келиб чиқан ҳолда микроконтроллер турини тўғри танлаш мутахассислар олдида турган муҳим масалалардан биридир. Масалан, биогаз олиш жараёнини автоматлаштириш масаласини олсак, бу борада олиб борилган илмий тадқиқотларимизнинг таҳлили атрофлича анализ қилиб чиқилди.

Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, автоматлаштиришда бошқариш воситаларини танлашни қўйидаги кетма-кетликда амалга ошириш мақсадга мувофиқдир:

1. Бошқариш воситаларини ишлаб чиқарувчи фирмани танлаш.
2. Дастурланувчи контроллернинг моделини ва комплектациясини танлаш.
3. Ёрдамчи воситаларни ва оператив персонал билан алоқа воситаларини танлаш.
4. Юқори даражали бошқариш учун компьютерни танлаш.
5. Зарурий дастурий таъминот таркибини ва уни етказиш маънбаларини аниқлаш.

Контроллерни ишлаб чиқарувчи фирмани танлашда қўйидагиларни инобатга олиш керак:

-бошқариш воситаси наменклатурасининг мослиги (масалан, кимё саноати технологик жараёнларини бошқариш учун унга мос келадиган контроллерлар ишлаб чиқарилган), унинг лойиҳаланидиган бошқариш тизимига қўйилган талабларнинг техник характеристикаларига тўғри келиши;

-минтақада фирма томонидан сервис хизмат кўрсатиш даражаси(кафолат муддати, воситаларни алмаштириш ёки таъмирлаш имконияти, дастурий таъминотни модернизациялаш имконияти, лойиҳалаш жараёнида муаммоларни ечиш бўйича фирмадан маслаҳатлар олиш имконияти ва ҳ.к);

-бошқариш воситасининг ишончлилигига бериладиган кафолат;

- модернизациялаш имкониятининг соддалиги ва мазкур фирма доирасида бошқариш имкониятларини кенгайтирилиши;

- компьютерли бошқариш воситалари учун дастурий таъминотнинг мавжудлиги ва уни модернизациялаш даражаси ва ҳ.к.

Бошқариш тизимининг структураси бошқариш воситаларини комплектацисини танлаш асосида ишлаб чиқилади. Замонавий ТЖ АБС шажаравий (иерархик) тизим бўлиб ҳисобланади ва у камида иккита даражага эга. Паст даражада дастурлаштирувчи контроллерлар ва бошқа локал бошқариш воситалари ишлатилади. Бошқаришнинг юқори даражасида саноат компьютерлари, оператор панели ишлатилади. Юқори даражани пастки даража билан боғлаш учун локал ҳисоблаш тармоғини ташкил этиш керак.

Биз таъқиқотларимиз давомида чиқиндилардан биогаз олиш жараёнини автоматлаштириш учун юқоридаги тавсияларни таҳлил этган ҳолда Германия, АҚШ, Хитой, Тайвань ва Россия давлатларида ишлаб чиқилган контроллерларнинг имкониятларини таҳлил этиб чиқдик.

Таҳлиллар асосида давомида биогаз олиш олиш жараёнини автоматлаштириш учун Тайваньнинг ICP DAS компанияси ишлаб чиқарадиган WinCon-8000 серияли контроллерни танладик. Ушбу контроллер, кенг тармоқли саноат қурилмалари ва агрегатларида кечадиган технологик жараёнларни автоматлаштириш учун жуда муқобил ҳисобланади. Иккинчидан, ушбу контроллер ST тилига мансуб бўлган структурлаштирилган матн тилида, жумладан C, C++ тилларида бошқариш дастурини ишлаб иқиш имконини беради ва бундай имконият жараённи автоматлаштиришда дастурчига кенг диапазонда мустақил равишда бошқариш дастурини тузиш имконини беради. Учинчидан, WinCon-8000 серияли контроллерлари PC-компьютерлари билан ҳамкор ҳисобланади. Pc компьютерларида тузилган дастурий таъминотни создаб, уни контроллер хотирасига ёзиш имкониятлари, шунингдек унга монитор ва клавиатурани улаб дастурни созлаш ёки модификация қилиш мумкин.

WinCon-8000 контроллери қўйилган масаланинг моҳиятига қараб бававий функцияларни бажариш имкониятларига эга. Жумладан, технологик жараённинг параметрлари ва жиҳозларнинг ҳолати хусусида ахборотларни

йиғиш ва уларни бирламчи қайта ишлаш, технологик ва ёрдамчи ахборотларни сақлаш, технологик ахборотларни автоматик қайта ишлаш, бошқарув таъсирини ишлаб чиқиш-дискрет бошқарув ва ростлаш, бошқариш пунктдан келган буйруқларни бажариш, ўз-ўзини диагностика қилиш, юқори даражада турган бошқариш даражаси билан ахборот алмашиш ишларини бажариши мумкин.

WinCon-8000 серия контроллер ўзида I-7000 ва I-8000 контроллерларининг энг яхши сифатларини мужассамлаштирган олган бўлиб, улар билан ҳамкорликда ишлаш ҳамда 206 МГц тактли частотага эга бўлган Intel Strong ARM серияли юқори тезликдаги микропроцессор ва 64 Мб тезкор хотира ҳажмига эга.

WinCon-8000 алоҳида блокдан ташкил топган (2.9-расм). Унинг корпуси ёнмайдиган пластикдан иборат бўлиб, таркибида марказий процессор, электр энергия манбаи, бошқарув панели, коммуникацион портлар ва киритиш-чиқариш модулларини ўрнатиш учун бирлаштирилган плата мавжуд.



2.9-расм. WinCon 8000 контроллерининг ташқи кўриниши

Контроллерни осонгина DIN-рейкага ёки панелга ўрнатиш мумкин ва шу билан бирга уни ўрнатишда ҳеч қандай қўшимча конструктив элементлар талаб этилмайди. Контроллернинг конструкцияси шундай қурилганки, унинг

бошқарув панелига, шунингдек киритиш-чиқариш модулларини ёки коммуникация разъемларини ўрнатиш (алмаштириш) учун слотларга очиқ ва қурай рухсат бериш имкониятлари қўзда тутилган.

Контроллер киритиш-чиқаришнинг параллел ёки кетма-кет интерфейсларининг барча моддуларини қўллаб қуватлайди. Шунингдек, I-7000 серияли контроллернинг киритиш-чиқаришнинг узоклашган модуллари билан ишлай олади. Унинг барча модуллари винтли фиксирланган ташқи кабеллар учун қулай ва олишини осон бўлган клеммали улагичлар билан жиҳозланган.

I-8000 контроллеридан фарқли равишда, WinCon-8000 нафақат RS-232 ва RS-485 интерфейсларга эга, балки унда USB ва Ethernet интерфейслари ҳамда VGA ва PS/2 интерфейсларига ҳам эга бўлиб, улар клавиатура, монитор ва сичқонни улаш учун хизмат қилади.

Шундай қилиб, ушбу саноат контроллери шахсий компьютернинг функцияларини эгаллаган ва шунинг ҳисобида уни дастурлаштириш анча енгилликлар келтиради ва уни қўллаш соҳаларини кенгайтиради. Шунингдек, бошқарув дастурини созлаш ва таҳрирлашни бевосита контроллернинг ўзида амалга ошириш мумкин. Бундан ташқари клавиатура ва мониторнинг интерфейслари мавжудлиги боис, WinCon ўзида контроллернинг функциясини ва оператор станциясини мужассамлаштириши мумкин. Бунинг учун SCADA-тизимини ўрнатиш кифая, масалан Trace Mode ўрнатилса, контроллер замонавий оператор интерфейси функциясини ўзига олиши мумкин.

WinCon-8000 контроллери ўзида ўрнатилган Microsoft Windows CE .NET операцион тизимига эга ва у реал вақт бирлигида ишлайдиган операцион тизимни характерлайди. Ушбу операцион тизим жараёнларнинг приоритетлигини қайта белгилашни қўллаб қуватлайди ва классик контроллерлар каби детерминланган бошқарув даражасини таъминлайди.

Операцион тизимнинг интерфейси бундай муҳитга тегишли бўлган ҳар қандай воситадан фойдаланиш орқали дастурларни тузим имконини таъминлайди. Юқорида таъкидлаганимиздек, ушбу контроллер учун бошқарув дастурини Visual Basic .NET, Visual C#, C, Embedded Visual C++ тилларида

тузиш имкониятлари мавжуд ва бу имкониятлар бизга чиқиндилардан биогаз олиш жараёнини мустақил равишда автоматлаштиришнинг маълум босқичида бошқариш дастурини ишлаб чиқиш имконини таъминлайди. Бундан ташқари диссертация мавзуси бўйича мақсад қилиб қўйилган биогаз олиш жараёнини бошқаришда **ADAM-500**типли контроллер ҳам ўзининг кенг қамровли имкониятларга эга эканлиги таҳлиллар асосида ўрганиб чиқилди.



2.10-расм.ПК-ADAM-5000 типли кроконтроллер

Замонавий ПКконтроллер ADAM-5000 кириш портлари 12 та унга мос холда чиқиш портлари 12 та контроллер процессорintelD510 асосида ўз функциясини бошқариш имкониятига эга. Интеллектуал хотира яни малум вақтгача ўчирилган малумотларни сақлаш қобилияти, махсус бошқариш функцияга эга, махсус хотира RAM, махсус вақт бўйича қўриқлаш функцияси мавжуд.

2.7. Биогаз олиш жараёнини жараёнини дастурий таъминотини танлаш ва уни асослаш

Биогаз олиш технологик тизимини бошқаришни ташкил этишда ADAM-5000 типдаги контроллерни танладик. Ушбу контроллерлар ёпиқ структурага эга бўлиб, унда дастурлаш хотира қурилмаси, ҳамда қайта дастурлаш хотира қурилмаси мавжуд. Ишлаб чиқилган дастур контроллернинг қайта дастурлаш хотира қурилмасига ёзилади. Танлаган контроллеримиз 5 хил тилда ёзилган дастурни киритиш имконияти мавжуд. Биогаз олиш жараёнининг дастури C++ тилда тузилган бўлиб, танлаган контроллеримиз Step7, Step7 Microwin ёки Logo Comfort орқали дастурланади,

Корхоналар томонидан ишлаб чиқарилаётган контроллерлар очик ва ярим очик платформаларга эга, уларда WindowsCE, VxWorks, Linux операцион тизимларини жорий этиш назарда тутилган. Масалан, Овен ҳамда биз танлаган ADAM номли микроконтроллерлар CoDeSys дастурий таъминотида дастурланса бошқариш тизимини оптимал амалга ошириш имконияти мавжуд бўлади.ади.

Контроллер н дастурлаштиришнинг бешта тури ажралиб туради:

– LD (LAD, ladder diagram, немисчадан: KOP, kontakt plan, рус тилида: РКС, релейно-контакторная схема, контактный план, лестничная диаграмма) 45.50%

– FBD (functional block diagram, функционал блоklar диаграммаси) 24.64%

– IL (instruction list, STL, statement list, инструкциялар тили; ассемблерга жуда ўхшиш, лекин жуда ҳам ўзига хос) 8.53%

– SFC (series functional charts, кетма-кет функционал диаграммалар, графлар тили) 0.47%

ADAM-5000 типдаги контроллер учун дастурлаштириш тилини танлаш бўйича юқорида келтирилгани таҳлиллар асосида шуни алоҳида кўрсатиш мумкинки, тақсимланган технологик объектларни бошқариш масалалари,

шунингдек маълумотларни интеллектуал таҳлил қилиш билан боғлиқ бўлган масалаларни автоматлаштиришда, бундай масалаларни адекват тавсифлаш учун ST, универсал тиллар C, C++, Паскал, сценарий типдаги тиллар Visual Basic ёки Java каби объектга йўналтирилган тилларни жорий этиш ҳам мақсадга мувофиқдир..

Таҳлил қилинаётган технологик жараёнини ҳам мураккаб масалалардан бири ҳисобланишини инобатга олсак, ушбу технологик жараённи контроллер асосида бошқаришда биз C++ тилини танладик. Ушбу дастурлаш тилининг авфзаллиги шундаки, технологик параметрларни кенг диапазонда таҳлил қилиш, назорат, ростлаш ва бошқариш имконияти кенгдир.

Иккинчи боб бўйича хулоса

Ушбу бобида чиқиндилардан биогаз олиш технологик тизимини ахборот-коммуникация технологиялари асосида бошқариш учун зарур бўлган ўлчаш асбоблари регламентга мувофиқ танланди.

Биогаз олиш учун объект сифатида реактор танланиб “бошқарилувчи объект-бошқарувчи объект” тизими орасидаги алоқадорлик белгилаб олинди

Операторлар бошқарувини назорат қилиш ва оператор станцияларининг марказий ва имкон қадар яқин қисмида жойлашган монитор билан таъминлаш ва смена бошлиғи станциясидан туриб жараёни бошқариш режалаштирилди.

Технологик жараёнини автоматлаштиришда датчикларни ва ижрочи механизмларни танлаш бўйича асосий вазифалар белгилаб берилди.

Автоматлаштиришда таъсир этувчи омил ҳисобланган реактордаги босим ва чиқиндиларнинг бижғиш жараёнини тезлаштиришда асосий параметр бўлган температура лаборатория шароитида аниқланди. Аниқланган параметрларни талаб этилган қийматда сақлаб туриш учун назорат ўлчов асбоблари сифатида намлик ва сатх, босим, датчиклари танлади. Шунингдек, жараёнини автоматлаштиришда бошқариш объекти сифатида WinCon 8000 ва **ADAM-5000** контроллерлари танланиб, унинг техник характеристикалари таҳлил этилди.

Ушбу контроллерни дастурлаштириш технологияси ҳамда бошқариш дастурининг алгоритмик тилининг имкониятлари асослаб берилди.

III. БИОГАЗ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИНИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРАСОСИДА БОШҚАРИШ

3.1. Жараённинг алгоритмини ишлаб чиқиш

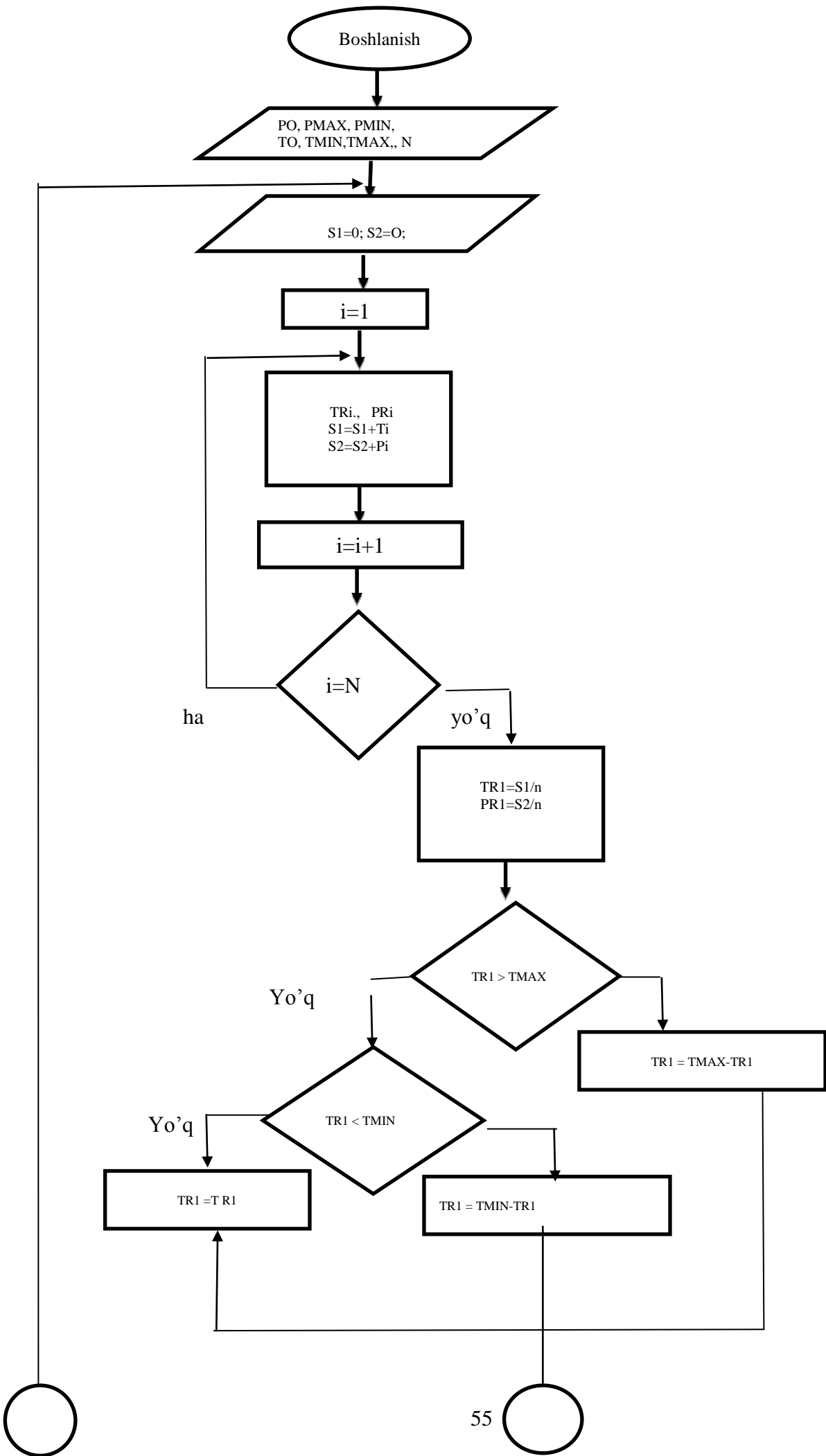
Қишлоқ хўжалик чиқиндиларини қайта ишлаш асосида биогаз олишга йўналтирилган саноат корхоналаридаги мавжуд жихозлар, технологиялар атрофлича таҳлил қилиниб, биогаз олиш жараёнида мавжуд муаммолар мавжудлиги аниқланди. Муаммолардан бири бу, биогаз олишда технологик параметрларни ўзгаришини автоматик назорат ва ростлаш ҳисобланади. Ваҳоланки, ҳар бир технологик тизим ёки аппаратнинг ишлаш режимини талаб этилган регламентга мувофиқ амалга ошириш бир неча масалаларни ечишни талаб этади.

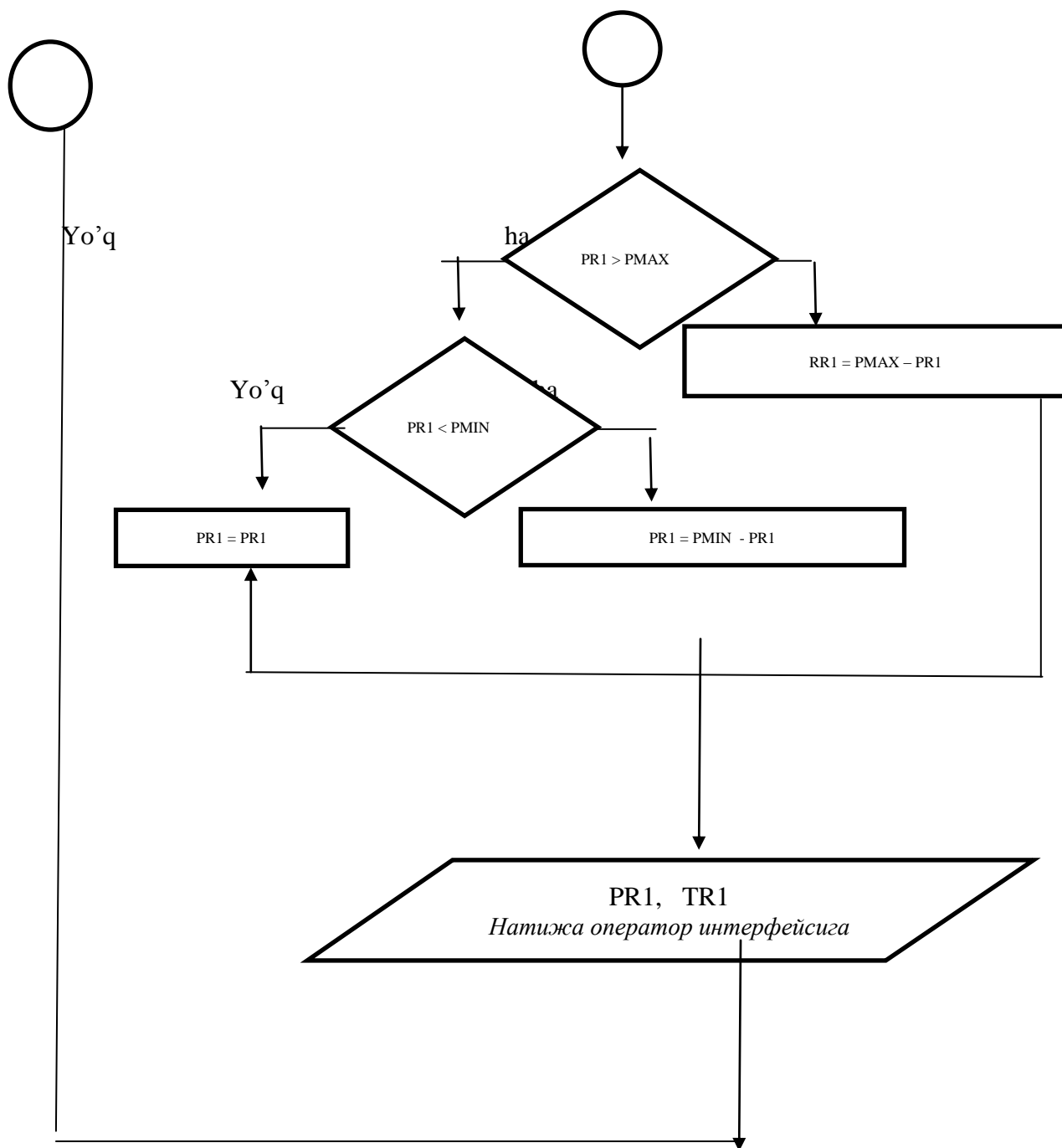
Биогаз олиш технологик тизимни замонавий ўлчов асбоблари, ростлагичлар ҳамда ўзгартгичларнинг ўзаро боғлиқлигини таъминлаган ҳолда ахборот коммуникация тизимлари асосида бошқаришни ташкил этишда, объектнинг алгоритмини ва дастурини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

Реакторда биогаз ажралиб чиқишида реактордаги босим ва температура асосий ролни ўйнайди. Шу сабабли технологик тизимнинг алгоритмини ишлаб чиқишда ушбу катталикларни ахборот-коммуникация тизимлари асосида бошқариш белгилаб олинди. Жумладан реактордаги босим 2-3 атмосферани, температураси эса 50-55⁰С ташкил этиши белгилаб олинди.

Юқорида келтирилган параметрларни бошқаришни ташкил этиш учун тузилган алгоритм 3.1-расмда келтирилган. Алгоритмнинг биринчи блок схемасига параметрларнинг максимал, минимал, ва оптимал қийматлари киритилиб, шартга мувофиқ ҳолат юзасидаги ахборотлар бўйича 1 секундда контроллерга 50 ва ундан ортиқ сигнал қабул қилинади. Максимал ва минимал параметрлар оралиғидаги мусбат ва манфий қийматлар аниқланиб, то оптимал қийматга етгунча цикл давом этади. Оптимал қиймат аниқлангач шунга мос сигнал ижрочи механизмга қабул қилинади, ижрочи механизм сигналга мос бўлган катталиқда ўз функциясини ўзгартиради. Ҳолат юзасидан реактордаги

параметрларнинг ўзгариши ҳақидаги аълумотлар операторга ва интерфейс ойнасида ўз аксини топади. Технологик жараён ҳолатини характерловчи интерфейс ойнаси орқали оператор бутун жараённи кузатиш, зарур ҳолда ўзгартириш, тўхтатиш, ишга тушириш имкониятига эга бўлади.





3.1-расм. Технологик жараённи ахборот-коммуникация технологиялари асосида бошқаришнинг алгоритми

3.2. Технологик жараёни микроконтроллер асосида бошқаришнинг дастури

Биогаз олиш жараёнини бошқаришда ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш учун алоҳида дастур тузиш талаб этилади. Шунга мувофиқ дастур асосида ишловчи **ADAM-5000** микроконтроллерини танланди. Контроллер учун C++ тилида бошқариш дастурини ишлаб чиқамиз.

Контроллернинг доимий хотирасига тузилган дастурни ўрнатиш учун микроконтроллерни дастурлаштириш жараёнида дастурчи томонидан ишлаб чиқилган дастур энергияга боғлиқ бўлмаган хотирага ёзилади. Бу хотирани биз қайта дастурлаш хотира қурилмаси деб атадик. Бунда кристалнинг хотира элементларини ўчириш, ўқиш, ёзиш ва бошқа амалларни бажариш мумкин. Микроконтроллернинг типик операцияларига қуйидагилар киради:

- операция “Chip erase” (кристални ўчириш);
- EEPROM маълумотлар хотирасини ўқиш/ёзиш; FLASH хотира дастурини ўқиш/ёзиш; Конфигурацион FUSE битларни ўқиш/ёзиш; Кристални идентификациялар SYGNATURE битларини ўқиш. Дастурий ахборот LOCK битларини ўқиш/ёзиш;

Кристални дастурлаш қуйидаги усулларда бажарилиши мумкин:

1. Параллел дастурлаштириш. Бунда ахборот энергияга боғлиқ бўлмаган хотирага параллел киритиш/чиқариш портлари орқали киритилади. Одатда бу жараён программатор деб номланган махсус жиҳоз орқали амалга оширилади.

2. Кетма-кет дастурлаштириш. Бунда ахборот энергияга боғлиқ бўлмаган хотирага кета-кет интерфейс схемаси орқали киритилади. Бу операция бевосита микропроцессор тизимида бажарилиши мумкин.

3. Ўз-ўзини дастурлаштириш микроконтроллернинг ўзи ёрдамида флеш-хотира дастури бошқаруви асосида ёзилиши мумкин.

Контроллер учун дастурни тайёрлаш шахсий компьютерда бажарилади ва қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

-дастур матнини тайёрлаш;-матнни машина кодига трансляциялаш ва синтактик хатоларни тузатиш;-дастурни созлаш (мантикий хатоликларни тузатиш);-микроконтроллерни якуний дастурлаштириш.

Ушбу босқичларнинг ҳар бири аппарат ва дастурий воситаларни жорий этишни талаб этади. Дастурий восита ва аппарат воситалар контроллерни ишлаб чиқарадиган фирмалар ёки махсус фирмалар томонидан ишлаб чиқарилади.

Дастурий восита ва аппарат аниқ контролерга йўналтирилган бўлади. Одатда дастурий воситалар интеграллашган созлаш муҳити кўринишида расмийлаштирилади.

Дастлабки босқичда тайёрланган дастур матни файл кўринишида ассемблер тилида тузилади (asm кенгайтмаси билан.). Бу ерда шуни ҳам таъкидлаш жоизки, дастур юқори алгоритмик тилларнинг бирида ҳам тузилиши мумкин. Шундай қилиб, дастлабки босқичда тузилган дастур –файл трансляторлар учун кирувчи бўлади ва улар аниқ созлаш муҳитига йўналтирилган бўлади.

Контроллерлар учун тузилган дастурларни созлаш икки хил усулда амалга оширилиши мумкин, яъни симулятор-дастур ёки бевосида микропроцессорли восита ёрдамида амалга оширилади.

Симулятор дастурлар фойдаланувчи дастурини ва микроконтроллернинг ички регистрлари ҳолатини экранга акслантиради. Натижада регистрларда, хотирада ва контроллернинг микропроцессор ядросида кечаётган ўзгаришларни кузатиб бориш ва буйруқларнинг бажарилиб боришини кўриш имконияти пайдо бўлади. Реал тизимда микроконтроллернинг ички регистрлари ҳолатини махсус жиҳозлар билан кўриш имконияти йўқ.

Симуляторларни қўллаш дастурни созлашда самарали восита бўлиб, у ички маълумотларни сонли қайта ишлайди.

Дастурлаштиришнинг якуний босқичи созланган дастурни контроллер хотирасига киритиш бўлиб ҳисобланади. Бу иш дастурни созлаш каби SPI-интерфейс орқали бажарилади. Агар тизимда SPI-интерфейс назарда

тутилмаган бўлса, унда параллел дастурлаштиришни бажарадиган программатордан фойдаланиш мумкин. Бундай программаторлар турли типдаги микроконтроллерлар билан ишлай олиш имкониятига эгадир.

Биогаз олиш жараёни учун тузилган бошқариш дастурининг айрим фрагментларини таҳлил этамиз.

Қишлоқ хўжалик чиқиндиларини қайта ишлаш технологик тизимидаги биогаз олиш жараёнини ахборот-коммуникация технологиялари асосида бошқарилиш учун асосий параметр ҳисобланган босим ва температуранинг қийматларини ва уларнинг оптимал қийматларини киритамиз. Масалан, келтирилган дастур фрагментида 50-55⁰С оралиғида, шунингдек босим 2-3 атмосфера оралиғида бўлиши белгилаб берилган.

Бошқарувчи объектнинг ҳодисага, технологик жараёнга қанчалик тезкор равишда жавоб беришини - тузилган дастур ёрдамида амалга ошириш мумкин. Одатда “вақтинчалик цикл” тушунчаси киритилиб, олдиндан вақт интервали берилади, (масалан, 10...300 мс) ва шу вақт оралиғида контроллер кириш таъсирига кафолатли равишда жавоб бериши талаб этилади. Тезкор жавоб беришни таъминлаш учун, “инициатив сигналлар” деб номланган тушунча киритилади ва улар узилишлар бўйича қайта ишланади.

Юқорида таъкидлаганимиздек, ушбу дастур контроллернинг энергияга боғлиқ бўлмаган доимий хотирасига ёзиб қўйилади. Дастурнинг тўла кўриниши иловада мавжуд.

Dastur listingi

```
//-----  
#include <iostream.h>  
#include <vcl.h>  
#pragma hdrstop  
#include <windows.h>  
//-----  
  
#pragma argsused  
// Биогаз олиш технологик жараёнини бошқариш дастури  
//Реактордаги оптимал температура 50-60градус целсий
```

```

//Реактордаги оптимал босим 2-3 атмосфера
int main(int argc, char* argv[])
{
int ps,ts, n;
int t,p,pmax,pmin,tmax,tmin,k;
int p1[100]; int t1[100]; int tb[1000]; int pb[1000];

//оптимал чегаралар
pmax=3;
pmin=2;
tmax=55;
tmin=50;
cout<<"n=";
cin>>n;

for(k=1; k<=1000; k++){
//_____
if(p>=pmin){
if(p<=pmax){ cout<<" босим нормал қийматда"<<endl; }
else {
ps=p-pmax;
cout<<" "<<endl;
cout<<"ИМ босимни " <<ps<<" га камайтиради"<<endl;
}
}
else {
ps=pmin-p;
cout<<" "<<endl;
cout<<"ИМ босимни қийматини " <<ps<<" га оширади"<<endl;
}

//_____

for(int i=1; i<=n; i++ ) {
cout<<"C["<<i<<"]=";
cin>>t1[i];
}
for(int i=1; i<=n; i++){
cout<<"T["<<i<<"]=";
cin>>t1[i];
}
for(k=1; k<=1000; k++){
//_____
if(c>=tmin){
if(c<=tmax){ cout<<" температура нормал қийматда"<<endl; }
}
}
}

```

```

    else {
        ts=t-tmax;
        cout<<" "<<endl;
        cout<<"ИМ температурани "<<ts<<" га камайтиради"<<endl;
    }
else {
    ts=tmin-t;
    cout<<" "<<endl;
cout<<"ИМ температура қиймати"<<ts<<" гаошади"<<endl;
}
//_____
if(t>=tmin){
    if(t<=tmax){ cout<<" температура нормал қийматда"<<endl; }
    else {
ts=t-tmax;
        cout<<" "<<endl;
cout<<"ИМ температурани "<<ts<<" га камайтиради"<<endl;
    }
//_____
//натижалар маълумотлар базасига ва оператор интерфейсига юборилади
pb[k]=ps;
tb[k]=ts;

Sleep(50000);
    }
    cout<<n;
    return 0;
}
//-----

```

3.3. Биогаз ишлаб чиқаришга мўлжалланган саноат корхоналарида меҳнат муҳофазаси

Биогаз олиш технологиясида турли хил газларнинг ажралиб чиқиши содир бўлади. Қурилмалардан фойдаланишда хавфсизлик қоидаларига риоя қилиш талаб этилади. Шу нуқтаи назардан аппаратга ишловчи ҳар бир ходим, шунингдек муҳандис-техник ходимлар меҳнат муҳофазаси қоидаларига риоя қилишлари талаб этилади.

Корхонада фаолият кўрсатаётган муҳандис-техник ходим бундай қурилмалар ва агрегатларнинг ишлаш принципларини, уларнинг хусусиятларини, иш режимларини билиши, уларни ишга тушириш йўлларини тўғри бажариб билиши, шунингдек ишлаб чиқариш санитариясида белгиланган талабларни амалга ошириши керак. Ишчи органи тез айланувчи, ҳаракат қилувчи қурилмаларда ишлаш учун 18 ёшдан катта бўлган ва ишлаб чиқариш жараёнларини ташкил этиш бўйича махсус инструкциядан ўтган ходимларга рухсат этилади.

Муҳандис-техник ходимлар диққатларини реакторда кечаётган жараёнларга қаратишлари, ўзлари ва ходимларни бошқа ишларга жалб этмасликлари лозим. Технологик тизимларидаги қурилмалар ҳамда агрегатларнинг назорат-ўлчов асбоблари кўрсаткичларини доимий текшириб туриш ва авария ҳолати юзага келганда инструкцияда белгиланган ҳаракатларни амалга ошириш талаб этилади.

Юқори концентрацияга эга бўлган аралашма температура кўтарилиши билан кимёвий реакцияга тез киришиб, реакторда босимнинг ортишини юзага келтиради. Узоқ вақт реакция кетиши натижасида захарли газларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Ҳосил бўлган захарли газларнинг инсон организмига таъсири мавжуд.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, атроф муҳитга тушадиган чиқиндилар 3 тоифага бўлинади: саноат, қишлоқ хўжалик ва шаҳар хўжалигининг маиший чиқиндилари.

Қишлоқ хўжалиги чиқиндилари муоммоси тобора жиддий тус олмоқда.

Республикада табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси (Давтабиатқўм) томонидан бошқариладиган давлат табиатни муҳофаза қилиш тизими ташкил этилган. Ўзбекистон Республикаси табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси табиатни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан фойдаланиш ва қайтатиқлаш соҳасида давлат назорати ва тармоқлараро бошқарувини амалга оширувчи махсус ваколатли, идоравий ва мувофиқлаштирувчи орган ҳисобланади.

Давтабиатқўмнинг мувофиқлаштириш ишларини кучайтириш мақсадида, ҳар йили ИИВ, Қишлоқва сув хўжалиги вазирлиги, Соғлиқни сақлаш вазирлиги, ФВВ, Давергеодезкадастр қўмитаси, Ўзгидромет, бошқа вазирлик ва идоралар билан экологик муаммоларни комплекс ҳал қилиш бўйича қатор қўшма тадбирлар амалга оширилмоқда. Бундан ташқари мамлакатдаги экологик ҳолатни соғломлаштиришга йўналтирилган бошқа қатор тадбирлар бажарилмоқда.

Биогаз ишлаб чиқариш корхоналарида ҳосил бўладиган метан гази ёнғинга хавфли бўлганлиги туфайли, ҳар бир 30 м² майдонда ёнғинни ўчириш мосламалари ўрнатиш мақсадга мувофиқдир. Келажакда ўчириш мосламаларини автоматик бошқариш системасини ишлаб чиқиш долзарблигича қолмоқда.

Учинчи боб бўйича хулоса

Ушбу бобда биогаз олиш жараёнини ахборот – коммуникация технологиялари асосида бошқаришнинг алгоритми ишлаб чиқилди. Алгоритм асосида температура ва босимни бошқаришнинг дастурий таъминоти C++ тилида тайёрланди. Ишлаб чиқилган дастур асосида технологик параметрларнинг кенг диапазондаги кўрсаткичларини автоматик бошқариш имконияти яратилди. Шунингдек, бошқариш дастурини контроллернинг доимий хотирасига ўрнатиш технологияси баён этилди. Биогаз ишлаб чиқаришда меҳнат муҳофазаси ва табиатни муҳофаза қилиш, биореактордан фойдаланиш ва ишлаш қонун-қоидаларига риоя қилиш масалалари таҳлил этилди.

Хулоса

Биогаз олиш технологияси ва биогаз олиш учун қўлланиладиган қурилмаларнинг тузилиши атрофлича таҳлил қилинди. Биогаз олишда қўлланиладиган хом ашёлар турлари аниқланиб, самарали биогаз олишга эришиш йўллари танланди. Биогаз олишда таъсир этувчи асосий факторлар ҳамда реактордаги босим ва температураларнинг қийматлари ўрганилди.

Хозирги кунда биогаз олиш билан шуғулланадиган етакчи давлатларнинг техника ва технологиялари ҳақида маълумотлар таҳлил қилиниб, реактордан чиқаётган газ араралашмасини қўшимчалардан тозалаш йўллари аниқланди. Самарали биогаз олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича таклифлар ишлаб чиқилди. Чиқиндилардан биогаз олиш технологик тизимини ахборот-коммуникация технологиялари асосида бошқариш учун зарур бўлган ўлчаш асбоблари регламентга мувофиқ танланди.

Биогаз олиш учун объект сифатида реактор танланиб “бошқарилувчи объект-бошқарувчи объект” тизими орасидаги алоқадорлик белгилаб олинди

Операторлар бошқарувини назорат қилиш ва оператор станцияларининг марказий ва имкон қадар яқин қисмида жойлашган монитор билан таъминлаш ва смена бошлиғи станциясидан туриб жараёни бошқариш режалаштирилди.

Технологик жараёнини автоматлаштиришда датчикларни ва ижрочи механизмларни танлаш бўйича асосий вазифалар белгилаб берилди. Автоматлаштиришда таъсир этувчи омил ҳисобланган реактордаги босим ва чиқиндиларнинг бижғиш жараёнини тезлаштиришда асосий параметр бўлган температура лаборатория шароитида аниқланди. Аниқланган параметрларни талаб этилган қийматда сақлаб туриш учун назорат ўлчов асбоблари сифатида намлик ва сатҳ, босим, датчиклари танлади. Шунингдек, жараёнини автоматлаштиришда бошқариш объекти сифатида WinCon 8000 ва **ADAM-5000** контроллерлари танланиб, унинг техник характеристикалари таҳлил этилди.

Ушбу контроллерни дастурлаштириш технологияси ҳамда бошқариш дастурининг алгоритмик тилининг имкониятлари асослаб берилди.

Жараёни ахборот – комуникация технологиялари асосида бошқаришнинг алгоритми ишлаб чиқилди. Алгоритм асосида температура ва босимни бошқаришнинг дастурий таъминоти C++ тилида тайёрланди. Ишлаб чиқилган дастур асосида технологик параметрларнинг кенг диапазондаги кўрсаткичларини автоматик бошқариш имконияти яратилди. Шунингдек, бошқариш дастурини контроллернинг доимий хотирасига ўрнатиш технологияси баён этилди. Биогаз ишлаб чиқаришда меҳнат муҳофазаси ва табиатни муҳофаза қилиш, биореактордан фойдаланиш ва ишлаш қонунқоидаларига риоя қилиш масалалари таҳлил этилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйати

I. Ўзбекистон Республикаси қонунлари.

1. Ўзбекистон Республикаси президенти 2017-2021 йил “қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш” тўғрисида қарори.
2. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури тўрисидаги қонун. Тошкент. 2015-йил август.

II. Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармон ва ариорлари.

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий малакали илмий ва илмий – педагог кадрлар тайёрлаш ва аттестатсиядан ўтказиш тизимини янада такомиллаштириш тўрисида” Тошкент. 2012 йил 24 июл. ПФ 4456 фармони. Хал сўзи 25 – июл.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Алтернатив ёқилғи турларини ишлаб чиаришни ривожлантириш учун ишчи гурулар яратиш”. Тошкент. 5.09.2012. П 3902 ариори. // Хал сўзи. 174 – сон.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Алтернатив ёқилғи турларини ишлаб чиаришни янада ривожлантириш”. Тошкент. 1.03.2013. П 4512 ариори. // Ватанпарвар. 2013. 8-март.

III. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Мақамаси ариорлари.

6. Чикндилар тўрисида: Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Мақамаси қарори
7. Ўзбекистон Республикасида 2008 – 2012 йилларда табиатни муофаз қилиш: Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Мақамаси қарори

IV. Дарслик ва ўқув қўлланмалар.

8. Биотехнология микробного синтеза. – Рига, 1980
9. Барбара Эдер, Хайнц Шульц. Биогазовые установки Практическое пособие. Германия. 2008 год.

10. Баадер В., Доне Е., Брендерфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос. 1982. 50 с.
11. Фостер К.Ф., Вейз Дж. Д.А. Экологическая биотехнология. Пер. С англ/ Под ред. Гинака А.И.- Л.: Химия, 1990.-Пер. изд.: Великобритания, 1987.- 384 с.
12. Быков В. А., Винаров Ю. Ю., Шерстобитников В. В. Расчет процессов микробиологических производств. – Киев, 1985.
13. Қ.Д.Давранов, Н.А.Хўжамшукуров. Умумий ва техник микробиология. Тошкент, ТошДАУ нашриёти, 2004 йил. 279 бет.
14. Романков П.Г. (ред.). Руководство к практическим занятиям в лаборатории процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия, 1990.- 272
15. Беккер М. Е. Введение в биотехнологию. – М., 1978.
16. Биотехнология. /Под ред. А. А. Баева. – М., 1984.
17. Волова Т. Г. Биотехнология. Изд. СО РАН. Новосибирск, 1999. 246 с.
18. Ковалев Н. Г., Глазков И. К. Проектирование систем утилизации навоза на комплексах. М.: Агропромиздат, 1989. 160 с.
19. Марченко Н. М., Шебалкин А. Е., Воропаев В. В. и др. Технология и технические средства для внесения органических удобрений. М.: Росагропромиздат, 1991. 190 с.
20. Твайделл Дж., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. М.: Энергоатомиздат. 1988. –392 с.
21. Тиво П. Ф., Дробот С. Г. Эффективное использование бесподстилочного навоза. Минск: Ураджай, 1988. 116 с.
22. Фостер К.Ф., Вейз Дж. Д.А. Экологическая биотехнология. Пер. с англ/ Под ред. Гинака А.И.- Л.: Химия, 1990.-Пер. изд.: Великобритания, 1987.- 384 с.

23. Янченко В.С., Мишланова М.Ю. Пути оптимизации схем биогазовых установок/ Достижения науки и передового опыта в производство. Брянск. 1998. С.70-74.
24. Крушиневич Тадеуш. Биогаз, получение и использование. Украина. Институт газа НАН. 2000 год.
25. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий: Учеб. пособие.- Л.: Изд. Ленинградского Университета, 1989. 248 с.
26. Светлана Туралай. “Биогаз”. Липецкая область. Газета Комсомольская правда от 18 ноября 2008 года.
27. Биогаз в Китае. **СлаваГоробетс** декабрь 14т 2009
28. Веденеев А.Г., Маслов А.Х. Строительство биогазовых установок. Краткое руководство. “Евро” 2006, 28 с.
29. Краткий химический справочник Б.А. Рабинович, З.Я. Хабин Ленинград, “Химия”, 1978, 107с
30. Хайнц Шульц. Биогазовые установки Практическое пособие. Германия. 2008 год.

VI. Интернет сайтлари.

31. <http://www.Википедиа.орг> . Метаболизм
32. <http://www.биогаз.ру>
33. <http://www.Биопоток.Сом>
34. <http://Www.Бигес.ру>
35. <http://www.Зоргбиогаз.ру>
36. <http://www.биогаз.ру>
37. <http://www.Агробиотех.ру>
38. <http://www.флуид-биогаз.сом>