

БИОГАЗ



ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ БЎЙИЧА АМАЛИЙ ҚЎЛЛАНМА



502

Б-66

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Ривожланиш дастури
(БМТРД)

Энергия ва Атроф-муҳит бўйича Тематик траст жамғармаси

Тошкент вилояти ҳокимлиги

Технологиялар трансфери бўйича агентлик
Биогаз технологиялари маркази

Биогаз

технологияларидан фойдаланиш бўйича амалий қўлланма



Уш 42.62(1)

Биогаз технологияларидан фойдаланиш буйича амалий қўлланма.
Тошкент, 56-бет.

Қўлланма Ўзбекистон фермер хўжаликларида биогаз технологияларини қўллаш буйича назарий ахборот ва амалий тавсияларни ўз ичига олган. Унда биогаз қўрилмаларидан фойдаланишнинг ижтимоий-иқтисодий ва экологик жиҳатлари, уларни барпо этиш ва фойдаланишга топшириш масалалари батафсил кўриб чиқилган.

Қўлланма фермерлар, қишлоқ хўжалиги корхоналари раҳбарлари, қайта тикланувчи энергия манбаларидан амалда фойдаланиш масалалари билан қизиқувчилар ва биогаз қўрилмаларини ўз хўжаликларида жорий этишни истаганлар учун мўлжалланган.

Ушбу қўлланмадаги тақлиф ва тасвирлар БМТ Ривожланиш дастури ёки муаллифлар ҳамкорлик қиладиган бошқа бирон-бир ташкилот нуктаи назарини бевосита акс эттирмайди.

Муаллифлар гуруҳи:

Раҳбарият ва муҳаррирлар

Муаллифлар *Т. А. Султонов*
А. А. Арслонов
М. Д. Хўжаев
А. Умирбеков

Халқаро маслаҳатчилар *И. Ламберт.*
М. Мустин

Техник ёрдам

Биогаз технологияларини қўллашга доир ушбу амалий қўлланма "Ўзбекистонда биогаз технологияларини ривожлантиришга кумаклашиш" лойиҳаси доирасида БМТ Ривожланиш дастури кумагида тайёрланди.

Ундаги материаллардан БМТ Ривожланиш дастурининг розилигисиз, манбага таяниш шарти билан фойдаланиш мумкин.

Мукаддима

Сунгги йилларда фермер хужаликлари Ўзбекистонда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини асосий ишлаб чиқарувчиларига айланди. Уларнинг сони эса тобора кўпайиб бормоқда. 2008 йил 1 январь ҳолатига кўра, республикада 217095 фермер хўжалиги, жумладан 12766 чорвачилик хўжалиги булган. Энергия ва юқори самарали органик ўғитлар олиш учун биомасса ва биогаз технологияларидан фойдаланиш республика фермер ва деҳқон хўжаликлари фаолиятининг энг истиқболли йўналишларидан ҳисобланади.

Одатда фермер ва деҳқон хўжаликларида йил давомида катта миқдорда гўнг, ўсимликлар поялари ва барглари, турли чиқиндилар тупланиб қолади. Чорвачилик фермаларидаги гўнг ва бошқа органик чиқиндилар оқова сувлар билан бирга атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатади, сизот сувлар ва ҳаво ҳавзасининг ифлосланишига олиб келади, ернинг зарарли микроорганизмлар билан зарарланиши учун қулай муҳит яратади. Гўнг ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини биогаз қурилмаларида биогаз ва биоўғит олиш мақсадида анаэроб (ҳавосиз муҳитда) қайта ишлаш ушбу муаммоларни ҳал этишнинг истиқболли, экологик хавфсиз ва иқтисодий жиҳатдан фойдали йўналишларидан ҳисобланади.

Биогаз технологияларини қўллаш бўйича ушбу амалий қўлланма кенг доирадаги ўқувчилар учун мўлжалланган. Унда биогаз технологияларини қўллашнинг назарий ва амалий жиҳатлари ўзининг батафсил ифодасини топган, биогаз қурилмаларининг конструкциясини танлаш, уларнинг техник тузилиши, конструкцияларни қуриш ва фойдаланиш бўйича аниқ тавсиялар келтирилган, турли хомашёларни қайта ишлаш, биогаз ва биоўғит олиш технологияларидан фойдаланишга оид етарлича тулиқ ахборотлар берилган. Қўлланмада фермер ва деҳқон хўжаликлари учун биогаз технологияларини қўллашнинг ижтимоий-иқтисодий ва экологик самарадорлигига алоҳида эътибор қаратилган. Мазкур қўлланма фермерларга биогаз қурилмаларини барпо этиш ва улардан фойдаланишда ёрдам беради, мамлакатимизда биогаз технологияларини янада ривожлантиришга хизмат қилади.

Акром Орипов,
Ўзбекистон фермер
хўжаликлари уюшмаси раиси

Кириш.....	7
Биогаз қурилмаларидан фойдаланишга оид умумий маълумот.....	9
Биогаз ва биогаз ҳосил буладиган шароит.....	9
Биогаз олиш учун фойдаланиладиган хомашё турлари.....	10
Биогаз олиш учун қўлланиладиган технология.....	11
Биогаз ишлаб чиқаришга таъсир қиладиган омиллар.....	14
Энг кенг тарқалган биогаз қурилмалари турлари.....	15
Биоўғит ва биоўғитни қўллаш имкониятлари.....	21
Биогаздан фойдаланиш имкониятлари ва йўллари.....	32
Биогаз қурилмаларидан фойдаланган ҳолда фермер хўжаликлари даромадини ошириш.....	33
БГҚ ишлашининг иқтисодий ва молиявий натижалари таҳлили.....	33
Биоўғитлардан фойдаланиш ва сотишдан олиш мумкин бўлган даромад.....	34
Биогаздан фойдаланишдан олиш мумкин бўлган даромад.....	34
Биогаз қурилмасидан фойдаланишнинг фермерлар турмушига ижобий таъсири.....	35
Биогаз қурилмасини барпо этиш масалалари.....	35
Хўжалик ҳудудида биогаз қурилмасини туғри жойлаштириш.....	39
Биогаз қурилмаси конструкциясини танлаш.....	40
Биореакторларнинг турлари.....	40
Биореактор қуришда фойдаланиладиган материаллар.....	43
Биореакторни монтаж қилиш учун қўйиладиган талаблар.....	44
Биореакторнинг иссиқликни сақлаш изоляцияси ва ишлаш учун зарур ҳарорат режимини таъминлаш.....	44
Хомашёни юклаш ва бушатиш тизимлари.....	46
Биогазни туплаш ва сақлаш.....	46
Биогаз қурилмаларида фойдаланиладиган газгольдерлар, қозонлар ва иситиш приборлари турлари.....	47
Аралаштириш тизимининг ишлаши.....	49
Хомашёни иситиш зарурати ва шароити.....	51

Реакторни иситиш тизими.....	52
Биогаз қурилмасининг қийматиға таъсир курсатадиган омиллар.....	52
Биогаз қурилмасидан фойдаланиш билан боғлиқ масалалар..	53
Реакторни хомашё билан таъминлаш.....	53
Ачитиш жараёни.....	54
Технологик назорат.....	54
Техника хавфсизлиги талаблари ва фавқулодда ҳолатларда қуриладиган чоралар.....	55
Биогаз қурилмасидан фойдаланишда риоя этиладиган санитария талаблари.....	60
Адабиётлар ва фойдаланилган материаллар руйхати.....	62
Махсус атамалар руйхати.....	63

Кискартма сўзлар рўйхати

ТТА	Технологиялар трансфери бўйича агентлик
БГҚ	Биогаз қурилма
ҚТЭМ	Қайта тикланувчи энергия манбаи
ҚТЭ	Қайта тикланувчи энергия
ГЭЖ	Глобал экологик жамғарма
ФИК	Фойдали иш коэффиценти
ҚМ	Қорамол
СРМ	Соф ривожланиш механизми
ОМ	Органик моддалар
БМТРД	Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Ривожланиш дастури
ҚМ	Қуруқ моддалар
УҚМ	Учиб юривчи қуруқ моддалар
ҚОМ	Қуруқ органик моддалар

Кириш

Фермерлар учун ушбу амалий қўлланма “Ўзбекистонда биогаз технологияларини ривожлантиришга кўмаклашиш» лойиҳаси доирасида ИМТ Ривожланиш дастури кўмагида тайёрланди. Қўлланма лойиҳа шартномачилари гуруҳи ва Технологиялар трансфери агентлиги (ТТА) мутахассислари томонидан амалга оширилган биогаз олиш техника ва технологиялари бўйича тадқиқотлар натижаларини ўз ичига олган. Унда биогаз қурилмаси турини танлаш, уни қуриш билан боғлиқ масалалар қисқача баён этилган, шунингдек, лойиҳа доирасида Тошкент вилояти Жангитота туманидаги «Milk-Agro» фермер хўжалигида ўрнатилган тажриба-намуна биогаз қурилмасидан фойдаланиш натижалари бўйича тайёрланган айрим техник-иқтисодий маълумотлар келтирилган.

Биогаз технологияларини қўллаш орқали иссиқлик ва электр энергияси олиш биогаз технологияларидан фойдаланишнинг муҳим жиҳатидир. Аммо энг муҳими бу эмас. Бугунги кунда биогаз технологияларини қўллаш орқали ҳал этиладиган асосий масала биогаз ишлаб чиқаришнинг қўшимча маҳсулоти – биологик минерал ўғитлар (биоўғит) ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланиш имкониятининг пайдо бўлишидир. Биоўғитлар қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини 10-30 фоизга оширишга қодир бўлиб, ҳозирги кунда фермер хўжаликлари дуч келаётган агротехник ва ижтимоий-иқтисодий муаммоларни ҳал этишга ҳам ёрдам беради.

Ўзбекистон фермер хўжаликлари учун биоўғитларни қўллашнинг иқтисодий самарадорлиги анча юқори. Бундай ҳолатда биогаз биогаз технологиялардан фойдаланишнинг қўшимча маҳсулотига айланади. Бизнингча, санитария-гигиена ва экологик вазиятни яхшилаш бўйича биогаз технологияларидан фойдаланиш туфайли яратиладиган имконият ҳам муҳим аҳамият касб этади.

Дунёда қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини қайта ишлашга асосланган биогаз технологияларини жорий этиш, биогаздан ёқилғи-энергетика,

биоуғитлардан агротехник мақсадларда фойдаланиш буйича йирик ҳажмдаги назарий материаллар ҳамда амалий тажриба тўпланган.

Айни пайтда қишлоқ хужалиги шудгор қилинадиган ерлар умнумдорлигининг пасайиши, ёқилғи ва ўғит нархининг ошиши, атроф-муҳит ахволининг ёмонлашиши билан боғлиқ қатор қийинчиликларга тўқнаш келмоқда. Бу эса, пировард натижада, қишлоқ хужалиги тармоғи самарадорлигининг пасайишига олиб келаётир. Биогаз технологияларини кенг жорий этиш ушбу муаммоларни ҳал этиш ишига салмоқли ҳисса қушиши мумкин.

Ушбу амалий қўлланма турли қувватга эга бўлган биогаз қурилмаларини (БГҚ) барпо этиш ва улардан фойдаланиш натижаларига кура тайёрланди. Бу борада тўпланган тажриба шуни кўрсатадики, ҳар бир БГҚни лойиҳалаштириш ва барпо этишда мазкур объектга тааллуқли барча омилларни ҳисобга оладиган алоҳида ёндашув талаб этилади. Шу сабабли бу қўлланмада биогаз қурилмаларини жорий этиш ва улардан фойдаланишга доир асосий тавсияларгина келтирилган, муайян лойиҳа-қурилиш ишлари эса малакали мутахассислар ва ташкилотлар томонидан амалга оширилиши лозим. Шунинг учун муаллифлар ушбу қўлланмада келтирилган маълумотлардан фойдаланган ҳолда барпо этилган БГҚнинг ишлаш натижалари билан боғлиқ масъулиятни ўз зиммаларига олмайдилар.

Технологиялар трансфери буйича агентлк ва БМТРД лойиҳаси доирасида ташкил этилган Биогаз технологиялари маркази фермер ва деҳқон хужаликлари, шунингдек, алоҳида ҳолда фойдаланувичлар учун биогаз қурилмаларини қўллаш буйича маслаҳат хизматини кўрсатишга доимо тайёр.

Агентлик ва Марказ манзили:

Тошкент ш, Монароуннаҳр кучаси, 13,

төл (+998 71) 136 10 71, тел/факс:(+998 71) 139 49 17

Эл. почта: attgknt@mail.ru; ва sultanov_ta@mail.ru

Биогаз қурилмаларидан фойдаланиш буйича умумий маълумот

Биогаз ва биогаз ҳосил бўладиган шароит

Биогаз – таркибида кўп миқдорда метан (40-75%) ва карбонат ангидрид гази (25-55%) бўлган газлар аралашмасидир (1-жадвал).

Биогаз – энергиянинг “унутилган» манбаларидан бири бўлиб, ундан қадимги Хитойда фойдаланилган. Айни пайтда у қайта тикланди ва бошқа қайта тикланаётган энергия манбалари қаторидан ўрин эгаллади.

Биогаз органик чиқиндиларни ҳавосиз ачитиш (ферментлаш) йўли билан ҳосил қилинади. Табиатда биогаз кислород бўлмаган жойлар – ётқоқлик ва балчиқзорлар, шунингдек, овқат ҳазм қилиш трактида ҳосил бўлади. Органик материал ҳавосиз муҳитда ушлаб турилса, метан ҳосил қиладиган бактериялар таъсирида биогаз ҳосил бўладиган биологик жараён бошланади.

1м³ биогазнинг ёниш иссиқлиги 25 МЖгача етади. Бу 0,6 литр бензин, 0,85 литр спирт ёки 1,7 килограмм ўтин ёниши билан тенгдир. Иссиқлик қурилмасининг фойдали иш коэффициентига (ФИК) қараб, биогазнинг ушбу миқдоридан 2 кВт соат электр ва 2 кВт соат иссиқлик энергияси олиш мумкин.

Битта сигирнинг бир кунлик гўнғидан 1,5-3,0 м³ биогаз олиш мумкин. 1 м³ биогаз ичидаги энергия 0,7 м³ табиий газ энергиясига тенгдир. Биогаздан фойдаланиш мазут, кўмир, электр энергияси ва бошқа энергия

1-жадвал. Биогазнинг кимёвий таркиби

Модда номи	Кимёвий формула	Таркибидаги моддалар, %
Метан	CH ₄	40-75
Карбонат ангидрид (ис гази)	CO ₂	25-55
Сув буғи	H ₂ O	0-10
Азот	N ₂	<5
Кислород	O ₂	<2
Водород	H ₂	<1
Водород сульфид	H ₂ S	<1
Аммиак	NH ₃	<1

Манба: «Қирғизистон Республикасида биогаз қурилмалар» қўлланма, Бишкек, 2006 йил.

биоуғитлардан агротехник мақсадларда фойдаланиш буйича йирик ҳажмдаги назарий материаллар ҳамда амалий тажриба тўпланган.

Айни пайтда қишлоқ хўжалиги шудгор қилинадиган ерлар умнумдорлигининг пасайиши, ёқилғи ва уғит нархининг ошиши, атроф-муҳит аҳволининг ёмонлашиши билан боғлиқ қатор қийинчиликларга тўқнаш келмоқда. Бу эса, пировард натижада, қишлоқ хўжалиги тармоғи самарадорлигининг пасайишига олиб келаётир. Биогаз технологияларини кенг жорий этиш ушбу муаммоларни ҳал этиш ишига салмоқли ҳисса қўшиши мумкин.

Ушбу амалий қўлланма турли қувватга эга бўлган биогаз қурилмаларини (БГҚ) барпо этиш ва улардан фойдаланиш натижаларига кура тайёрланди. Бу борада тўпланган тажриба шуни курсатадики, ҳар бир БГҚни лойиҳалаштириш ва барпо этишда мазкур объектга тааллуқли барча омилларни ҳисобга оладиган алоҳида ёндашув талаб этилади. Шу сабабли бу қўлланмада биогаз қурилмаларини жорий этиш ва улардан фойдаланишга доир асосий тавсияларгина келтирилган, муайян лойиҳа-қурилиш ишлари эса малакали мутахассислар ва ташкилотлар томонидан амалга оширилиши лозим. Шунинг учун муаллифлар ушбу қўлланмада келтирилган маълумотлардан фойдаланган ҳолда барпо этилган БГҚнинг ишлаш натижалари билан боғлиқ масъулиятни ўз зиммаларига олмайдилар.

Технологиялар трансфери буйича агентлк ва БМТРД лойиҳаси доирасида ташкил этилган Биогаз технологиялари маркази фермер ва деҳқон хўжаликлари, шунингдек, алоҳида ҳолда фойдаланувчилар учун биогаз қурилмаларини қўллаш буйича маслаҳат хизматини курсатишга доимо тайёр.

Агентлик ва Марказ манзили:

Тошкент ш, Мовароуннаҳр кучаси, 13,

төл: (+998 71) 136 10 71, тел/факс: (+998 71) 139 49 17

Эл. почта: attgknt@mail.ru; ва sultanov_ta@mail.ru

Биогаз курилмаларидан фойдаланиш буйича умумий маълумот

Биогаз ва биогаз ҳосил бўладиган шароит

Биогаз – таркибида кўп миқдорда метан (40-75%) ва карбонат ангидрид гази (25-55%) бўлган газлар аралашмасидир (1-жадвал).

Биогаз – энергиянинг “унутилган» манбаларидан бири бўлиб, ундан андими Хитойда фойдаланилган. Айни пайтда у қайта тикланди ва бошқа қайта тикланаётган энергия манбалари қаторидан ўрин эгаллади.

Биогаз органик чиқиндиларни ҳавосиз ачитиш (ферментлаш) йўли билан ҳосил қилинади. Табиатда биогаз кислород бўлмаган жойлар – потқоқлик ва балчиқзорлар, шунингдек, овқат ҳазм қилиш трактида ҳосил бўлади. Органик материал ҳавосиз муҳитда ушлаб турилса, метан ҳосил қиладиган бактериялар таъсирида биогаз ҳосил бўладиган биологик жараён бошланади.

1 м³ биогазнинг ёниш иссиқлиги 25 МЖгача етади. Бу 0,6 литр бензин, 0,85 литр спирт ёки 1,7 килограмм ўтин ёниши билан тенгдир. Иссиқлиқ курилмасининг фойдали иш коэффицентига (ФИК) қараб, биогазнинг ушбу миқдоридан 2 кВт соат электр ва 2 кВт соат иссиқлик энергияси олиш мумкин.

Битта сигирнинг бир кунлик гўнғидан 1,5-3,0 м³ биогаз олиш мумкин. 1 м³ биогаз ичидаги энергия 0,7 м³ табиий газ энергиясига тенгдир. Биогаздан фойдаланиш мазут, кўмир, электр энергияси ва бошқа энергия

1-жадвал. Биогазнинг кимёвий таркиби

Модда номи	Кимёвий формула	Таркибидаги моддалар, %
Метан	CH ₄	40-75
Карбонат ангидрид (ис гази)	CO ₂	25-55
Сув буғи	H ₂ O	0-10
Азот	N ₂	<5
Кислород	O ₂	<2
Водород	H ₂	<1
Водород сульфид	H ₂ S	<1
Аммиак	NH ₃	<1

Манба: «Қирғизистон Республикасида биогаз курилмалар» қўлланма, Бишкек, 2006 йил.

манбаларини тежаш имконини беради. Биогаз қурилмаларини жорий этиш чорвачилик фермалари, паррандачилик фабрикалари, уларга туташ ҳудудларнинг экологик аҳволини яхшилади, атроф-муҳитга зарарли таъсирнинг олдини олади [1].

Одатда фермер ҳўжаликларида йил давомида катта миқдорда гўнг, ўсимликлар қолдиқлари, турли чиқиндилар туғланиб қолади. Улар чиригандан сўнг органик ўғит сифатида ишлатилади. Бироқ, уларни ферментлаш пайтида қанча миқдорда биогаз ва иссиқлик энергияси ажралишини ҳамма ҳам билавермайди. Ҳолбуки, бу энергия қишлоқ аҳолиси учун жуда қўл келиши мумкин.

Чорвачилик фермаларининг гўнги ва унинг суюқ таркибий қисмлари оқова сувлар билан бирга атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатади, сизот сувларни ва ҳавони захарлайди, туғроқда зарарли микроорганизмлар кўпайиши учун қўлай муҳит яратади. Чорва моллари гўнги таркибида учрайдиган касаллик туғдирувчи бактериялар ва паразит кўртлар (гижжалар) тухумлари ва ёввойи ўтлар уруғлари ўз кучини сақлаб қолади.

Ушбу салбий ҳолатларни бартараф этиш учун озиклантирувчи моддалар кўюқлигини ошириш билан бирга ёқимсиз ҳидни, касаллик кўзгатувчи (патоген) микроорганизмларни йўқотиш, зарарли (канцероген) моддалар миқдорини камайитириш имконини берадиган гўнгни қайта ишлаш бўйича махсус технология мавжуд. Бу муаммони ҳал этишнинг истиқболли, экологик хавфсиз ва иқтисодий жиҳатдан фойдали йўналиши гўнг ва органик чиқиндиларни биогаз қурилмаларида анаэроб қайта ишлашдан иборат. Бунинг натижасида олинадиган биогаз таркибида метан кўп бўлгани (75 фоизгача) туғайли у ёнувчандир. Биогаз махсус иншоотлар – метантанкларда ишлаб чиқилади ва ундан чорвачилик бинолари, уй-жойлар, иссиқхоналарни иситиш, овқат тайёрлаш, қишлоқ ҳўжалиги махсулотларини кўритиш, газ электр генераторлари ёрдамида электр энергиясини ишлаб чиқариш учун фойдаланиш мумкин [2].

Қолган табиий моддалар табиий қайта ишлангандан сўнг юқори сифатли зарарсизлантирилган ўғитга айланади. Олинган ўғит таркибидаги озуқа моддалари оддий гўнгдагига нисбатан анча кўпаяди.

Биогаз олиш учун фойдаланиладиган хомашё турлари

Биогаз қурилмаларида қайта ишлаш учун кўйидаги арзон қишлоқ ҳўжалиги чиқиндилари хомашё сифатида хизмат қилади:

- қорамол, кўй-эчки, парранда ва чўчқа гўнги;

сомон, паираха, қипиқ, хас-чуп, дарахтларнинг туқилган барилари;

маиший чиқиндилар, инсон ҳаёти ва фаолияти натижасида ҳосил бўлган чиқиндилар, маиший органик чиқиндилар ва ҳоказолар.

Бугунги кунда биогаз технологияларида фойдаланиладиган хомашёнинг қарийб 470 тури мавжуд. Бу материаллар чорвачилик чиқиндилари (гунг), қишлоқ хужалиги маҳсулотларини қайта ишлаш натижасида тикланадиган хомашё) ва саноат ҳамда уй-жой-коммунал хужалик органик чиқиндиларидан (био-чиқиндилар) олинадиган моддалардан иборатдир [3].

Олинадиган биогаз миқдори одатда гунгдаги бир килограмм қуруқ моддага нисбатан куб метрда ҳисобланади. 2-жадвалда турли хил хомашё учун мезофил ҳароратда 10-20 кун ферментлашдан сунг бир килограмм қуруқ моддага нисбатан олинадиган биогаз миқдори кўрсатилган.

Анаэроб ачитишда касаллик кўзгатувчи бактериялар ва микро-зарарловчиларни зарарсизлантириш [4]

Метантанқда касаллик кўзгатувчи бактерияларни йўқ қилишнинг асосий омиллари вақт ва ҳарорат ҳисобланади. Мезофил тартибда анаэроб ачитишда (35-37 °C) касаллик кўзгатувчи (одамлар ва уй ҳайвонларига зарар етказадиган) бактериялар умумий миқдори 99 фоизга камаяди. 55 °C ҳароратда термофил ачитиш бу курсаткични 99,99 фоизга камайтириш имконини беради. Касаллик кўзгатувчи бактерияларни камдан-кам ҳолларда бутунлай йўқ қилишга эришилади.

Биогаз олиш учун қўлланиладиган технология

Биогаз олиш метан ажралиб чиқувчи ачитиш жараёни билан боғлиқ. Бу жараён уч босқичдан иборат бўлиб, органик моддаларни микроорганизмларнинг иккита асосий - кислотали ва метанли гуруҳлари бўйича ажратишни ўз ичига олади.

Ажратиш жараёнлари таркибида азот, фосфор, калий бўлган органик бирикмаларни минераллаштириш билан бирга кечади ва бунинг натижасида ўсимликлар ўзига осон сингдира оладиган азот, фосфор ва калийнинг минерал формалари ҳосил бўлади.

Биогаз ишлаб чиқариш жараёни уч босқичга бўлинади:

- 1. Гидролиз;**
- 2. Оксидланиш;**
- 3. Метан ҳосил бўлиши.**

Ушбу мураккаб ўзгариш жараёнида кўплаб микроорганизмлар ҳам иштирок этади ва уларнинг орасида энг асосийлари метан ҳосил қилувчи бактериялар ҳисобланади. [5]

2-жадвал. Турли хил хомашёдан фойдаланилганда олинадиган биогаз ва унинг таркибида метан миқдори

Хомашё тури	Олинадиган газ миқдори, бир килограмм қуруқ моддага нисбатан м ³	Таркибиди метан миқдори, %
<i>Чорва моллари гунги</i>		
ҚМ гунги	0,250-0,340	65
Чучка гунги	0,340-0,580	65-70
Парранда гунги	0,310-0,620	60
От гунги	0,200-0,300	56-60
Қуй ва эчки қийи	0,300-0,620	70
<i>Хужалик чиқиндилари</i>		
Оқова сувлар, чиқинди	0,310-0,740	70
Сабзавот чиқиндилари	0,330-0,500	50-70
Картошка пояси	0,280-0,490	60-75
Лавлаги пояси	0,400-0,500	85
<i>Усимликларнинг қуруқ чиқиндилари-похол</i>		
Бугдой похоли	0,200-0,300	50-60
Жавдар похоли	0,200-0,300	59
Арпа похоли	0,250-0,300	59
Сули похоли	0,290-0,310	59
Маккажухори похоли	0,380-0,460	59
Зигир похоли	0,360	59
Лавлаги пучоги	0,165	
Кунгабоқар барглари	0,300	59
Беда	0,430-0,490	
<i>Бошқалар</i>		
Майса-ут	0,280-0,630	70
Дарахтлар барги	0,210-0,290	58

Манба: «Қирғизистон Республикасида биогаз қурилмалар» қуланмаси, Бишкек, 2006 йил.

Қайд этилганидек, биогаз ва ўғитлар ҳосил бўлишининг ушбу жараёни махсус биореакторлар – метантанкларда амалга оширилади.

Биореакторларда органик хомашёнинг биологик парчаланиши қуйидаги уч хил ҳарорат режими ва муддатда амалга оширилиши мумкин:

1. 30-40 ва ундан кўп кун мобайнида 5-25 °С ҳароратда психрофил режим;

2. 12-20 кун мобаинида 25-37 °С ҳароратда мезофил режим;

3. 5-12 кун мобаинида 49-60 °С ҳароратда термофил режим.

Психрофил режимда биомассанинг ачиши жуда секин руй беради ва тарийб икки ойда, демак газ ҳосил булиши кам ва олинадиган уғит сифати ҳам жуда паст бўлади.

Кўпгина қишлоқ биогаз қурилмалари мезофил ҳарорат режимида ишлайди. Термофил ҳарорат режими асосан йирик биогаз қурилмаларида хомашени марказлаштирилган ҳолда қайта ишлаш учун қўлланилади.

Биореакторга субстрат солиб туриш услуби узлуксиз ёки даврий бўлиши мумкин. Даврий услубда маълум миқдорда сув билан қўллаштирилган янги гўннга бироз ачитқи қўшилади ва у биореакторга солинади. Субстрат бир ёки икки кун ичида унинг ҳароратини ошириш учун очиқ ҳавода қолдирилади. Кейинги икки ёки уч кун ичида у анаэроб шартларда ачитилади ва биогаз ишлаб чиқариш бошланади. 10-14 кундан сўнг унумдорлик энг юқори даражага етади, кейин газ ҳосил бўлиши камая бошлайди ва бироз вақтдан сўнг у тахминан максимал ишлаб чиқариш даражасининг ярмига етади.

Даврий жараёнинг бошқа услуби ачитиш ва сақлаш тизимларини тўрлаштиришдан иборат. Бу ҳолатда битта резервуар ҳам биореактор, ҳам тўплагич вазифасини ўтайди. Резервуар хомашё ачишининг тезлигига қараб, аста-секин гўнг билан тўлдирилади. Бу тизимнинг афзаллиги унинг арзонлигидадир. Таъкидлаш керакки, гўнни бу тарзда қайта ишлаш ҳолида маълум миқдорда иссиқлик йўқотилиши ва беқарор газ ҳосил бўлиши мумкин.

Фермер хўжаликлари қўллайдиган энг кенг тарқалган биогаз қурилмаси – узлуксиз биогаз тўплайдиган биогаз қурилмаларидир. Гўнг тўплаб бўлингач, бир йўла биореакторга жойланади. Тупроқни озиклантириш зарурати тўғилганида ишлатилган гўнг биореактордан тўшатиб олинади. Бундай зарурат бўлмаганда эса, ишлатиб бўлинган субстрат реактордан йиғма танкка солинади ва қолдиқ биогазни ушлаб қолиш учун резина мембрана билан қопланади.

Қурилманинг яна бир оммалашган тури – узлуксиз ишлайдиган реактордир. БГҚнинг бундай тури Тошкент вилояти Зангиота туманидаги «Milk-Agro» фермасида ўрнатилган. Бундай қурилмада биореакторга ҳар куни маълум миқдорда чиқинди солиб турилади, шунча миқдордаги ачиган субстрат махсус ҳовузга тўшатилади. Биореактордаги субстрат миқдори доимийлигича қолади. Кўпчилик кичик қурилмаларга бир кунлик хомашё кўнига 1-2 марта солиб турилади. Узлуксиз режимда ишлайдиган катта биореакторлар ҳар соатда гўнг билан тўлдирилади.

2-жадвал. Турли хил хомашедан фойдаланилганда олинадиган биогаз ва унинг таркибиде метан миқдори

Хомашё тури	Олинадиган газ миқдори, бир килограмм куруқ моддага нисбатан м ³	Таркибиде метан миқдори, %
<i>Чорва моллари гунги</i>		
ҚМ гунги	0,250-0,340	65
Чўчка гунги	0,340-0,580	65-70
Парранда гунги	0,310-0,620	60
От гунги	0,200-0,300	56-60
Қуй ва эчки қийи	0,300-0,620	70
<i>Хужалик чиқиндилари</i>		
Оқова сувлар, чиқинди	0,310-0,740	70
Сабзавот чиқиндилари	0,330-0,500	50-70
Картошка пояси	0,280-0,490	60-75
Лавлаги пояси	0,400-0,500	85
<i>Усимликларнинг куруқ чиқиндилари-похол</i>		
Бугдой похоли	0,200-0,300	50-60
Жавдар похоли	0,200-0,300	59
Арпа похоли	0,250-0,300	59
Сули похоли	0,290-0,310	59
Маккажухори похоли	0,380-0,460	59
Зигир похоли	0,360	59
Лавлаги пучоғи	0,165	
Кунгабоқар барглари	0,300	59
Беда	0,430-0,490	
<i>Бошқалар</i>		
Майса-ут	0,280-0,630	70
Дарахтлар барги	0,210-0,290	58

Манба: «Қирғизистон Республикасида биогаз қурилмалар» қўлланмаси, Бишкек, 2006 йил.

Қайд этилганидек, биогаз ва уғитлар ҳосил бўлишининг ушбу жараёни махсус биореакторлар – метантанкларда амалга оширилади.

Биореакторларда органик хомашёнинг биологик парчаланиши қуйидаги уч хил ҳарорат режими ва муддатда амалга оширилиши мумкин:

1. 30-40 ва ундан кўп кун мобайнида 5-25 °С ҳароратда психрофил режим;

2. 12-20 кун мобайнида 25-37 °С ҳароратда мезофил режим;

3. 5-12 кун мобайнида 49-60 °С ҳароратда термофил режим.

Психрофил режимда биомассанинг ачиши жуда секин рўй беради қариб икки ойда, демак газ ҳосил булиши кам ва олинадиган ўғит шифати ҳам жуда паст булади.

Кўпгина қишлоқ биогаз қурилмалари мезофил ҳарорат режимда ишлайди. Термофил ҳарорат режими асосан йирик биогаз қурилмаларида қўлланилади. Марказлаштирилган ҳолда қайта ишлаш учун қўлланилади.

Биореакторга субстрат солиб туриш услуби узлуксиз ёки даврий булиши мумкин. Даврий услубда маълум миқдорда сув билан қўллаштирилган янги гўннга бироз ачитқи қўшилади ва у биореакторга солинади. Субстрат бир ёки икки кун ичида унинг ҳароратини ошириш учун очиқ ҳавода қолдирилади. Кейинги икки ёки уч кун ичида у анаэроб шартларда ачитилади ва биогаз ишлаб чиқариш бошланади. 10-14 кундан сўнг унумдорлик энг юқори даражага етади, кейин газ ҳосил булиши тизимдан бошлайди ва бироз вақтдан сўнг у тахминан максимал ишлаб чиқариш даражасининг ярмига етади.

Даврий жараёнинг бошқа услуби ачитиш ва сақлаш тизимларини тирлаштиришдан иборат. Бу ҳолатда битта резервуар ҳам биореактор, ҳам тўплагич вазифасини ўтайди. Резервуар хомашё ачишининг тезлигига қараб, аста-секин гўнг билан тўлдирилади. Бу тизимнинг афзаллиги унинг резонлигидадир. Таъкидлаш керакки, гўнгни бу тарзда қайта ишлаш ҳолида маълум миқдорда иссиқлик йўқотилиши ва беқарор газ ҳосил булиши мумкин.

Фермер хўжаликлари қўллайдиган энг кенг тарқалган биогаз қурилмаси – узлуксиз биогаз тўплайдиган биогаз қурилмаларидир. Гўнг тўплаб бўлингач, бир йўла биореакторга жойланади. Тупроқни озиклантириш зарурати туғилганида ишлатилган гўнг биореактордан бўшатиб олинади. Бундай зарурат бўлмаганда эса, ишлатиб бўлинган субстрат реактордан йиғма танкка солинади ва қолдиқ биогазни ушлаб қолиш учун резина мембрана билан қопланади.

Қурилманинг яна бир оммалашган тури – узлуксиз ишлайдиган реактордир. БГҚнинг бундай тури Тошкент вилояти Зангиота туманидаги «Milk-Agro» фермасида ўрнатилган. Бундай қурилмада биореакторга ҳар кўни маълум миқдорда чиқинди солиб турилади, шунча миқдордаги ачитилган субстрат махсус ҳовузга бўшатилади. Биореактордаги субстрат миқдори доимийлигича қолади. Кўпчилик кичик қурилмаларга бир кунлик хомашё кўнига 1-2 марта солиб турилади. Узлуксиз режимда ишлайдиган катта биореакторлар ҳар соатда гўнг билан тўлдирилади.

Тошкент вилояти Зангиота туманидаги «Milk-Agro» фермасида ўрнатилган биогаз қурилмаси



Манба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

Биогаз ишлаб чиқаришга таъсир қиладиган омиллар

Метантанқда биогаз ҳосил булишига таъсир кўрсатувчи кўплаб омиллар мавжуд ва улар ўртасидаги боғлиқлик ниҳоятда мураккаб хусусиятга эгадир. Метантанқда олинадиган биогазнинг фойдали миқдори бактерия томонидан ҳосил қилинган газ ҳамда жараён маромида кечиши учун фойдаланиладиган газ миқдоридан фарқ қилади. Ҳосил бўладиган биогаз миқдори муайян даражада метантанқка солинадиган хомашё миқдори, таркибидаги қаттиқ моддалар, уларнинг биологик парчланиши, ачитиш учун ишлатиладиган ҳарорат, шунингдек, ингибиторлар мавжудлигига боғлиқдир.

Жараён маромида кечиши учун зарур бўлган энергия эса метантанқнинг ҳарорати, дастлабки хомашё ва атроф-муҳит ҳароратига боғлиқ. Биореакторнинг устки даражаси, иссиқлик изоляцияси учун фойдаланиладиган иссиқликни алмаштириб берувчи қурилма самарадорлиги, хомашёни аралаштирадиган ва етказиб берадиган механизмнинг энергия истеъмоли эса бошқа омиллар сирасига қиради.

Биореакторда субстратни аралаштириб туриш зарурияти куйидагилар билан боғлиқ:

яңи субстратни ачиган биомассага қушиш;

биореакторнинг бутун ҳажми бўйича бир хил иссиқлик етказиб бериш;

субстрат сиртида қатқалоқ ва тубида чўкиндилар ҳосил бўлишининг олдини олиш;

субстрат ичидаги биогазни чиқариб юбориш.

Агар субстрат механик аралаштирилмаса, чўкиндилар, сиртда эса қобиқлар ҳосил бўлади. Узлуксиз биогаз ишлаб чиқариш жараёнида қобиқ қуригандан сунг уни йўқ қилиш жуда қийин бўлади. Иқтисодий фикр-мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда, кичик биогаз қурилмаларида қобиқ битта қоригичдан фойдаланилади. Шу муносабат билан ушбу сиртиш мосламасини қобиқ ва чўкиндилар ҳосил бўлишининг олдини олиш мақсадида созлаш зарур.

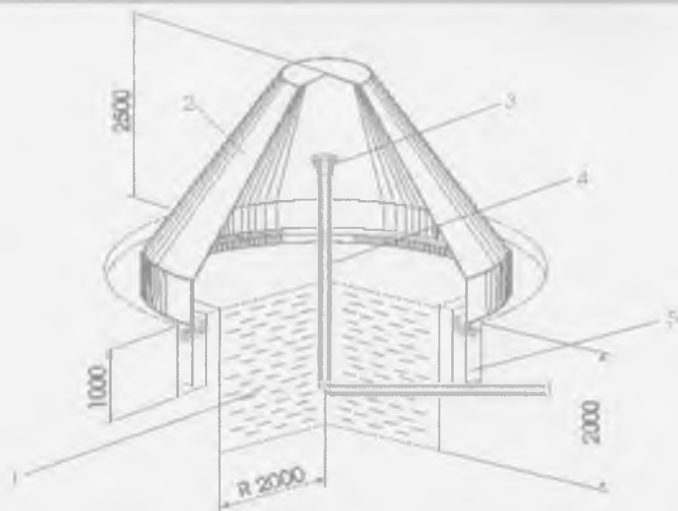
Одатда бир дақиқада 15-50 оборот тезликка эга бўлган секин айланадиган миксерлардан фойдаланилади. Шуни эътиборга олиш керакки, қоригичларнинг ҳамма тури ҳам туғри келган субстратлар учун мулжалланмаган. Хусусан, горизонтал парракли қоригич йирик сиримолнинг таркибида сомон кўп бўлган гўнги учун яхши мослаштирилган. Шунга қарамай, ушбу мослама суюқ субстратларни ҳам аралаштириш учун қулай. Парракли миксерлар бу борада энг кенг қўлланилаётган қоригич ҳисобланади. Улар субстрат таркиби, биореактор шакли ва катта-кичиклигидан қатъий назар қўллаш учун ихчам. Чўқтирма двигателларни танлов зарурати ҳисобга олинган ҳолда, улар учун ачитиш ҳарорати 40 °C ошмаслиги лозим.

Одатда БГҚ эҳтиёт қисмлари ва узеллари занглашининг олдини олиш мақсадида биогазни водород сульфиддан тозалаш (десульфуризациялаш) керак. Фермер хўжалиги шароитида кўпгина ҳолларда водород сульфидни йўқ қилишнинг биологик услуби қўлланилади. Бунинг учун эса биогазга микробиологик услубда оксидланган ҳаво қушилади. Оксидланган ҳаво туғридан-туғри биореактор ёки газгольдерга етказиб берилади. Жараён учун зарур ҳаво миқдори водород сульфиди (H_2S) куюқлигига қараб, биогаз миқдорининг 2-6 фоизини ташкил этади.

Энг кенг тарқалган биогаз қурилмалари турлари

Анаэроб ачитиш қурилмалари ҳажми фермер хўжалиги миқёсига қараб, турли хил бўлиши мумкин. Улар турли қурилиш материалларидан тайёрланиши ва турли шакл ҳамда ҳажмга эга бўлади (1-расм). Биореактор

1-расм. Биогаз олиш учун конуссимон қалпокли қурилма схемаси



- 1 — хомашё солинадиган ферментатор чуқурчаси;
- 2 — қалпоқ;
- 3 — чиқарувчи қувур;
- 4 — биогаз узатадиган қувур (шланг);
- 5 — сувли гидрозатвор канали

Манба: [7]

қурилишига нисбатан катта миқдорда капитал маблағ сарфланади. Одатда фермер хўжаликлари учун мўлжалланган БГҚ уначалик катта бўлмайди, чорва моллари гўнги эса ушбу биореакторлар учун зарур хомашё ҳисобланади. Фермер хўжаликларида биогаздан иссиқ сув олиш ва хоналарни иситиш, овқат тайёрлаш ва бошқа маиший мақсадларда фойдаланилади [6].

Турли манбалардан олинган органик чиқиндилар билан таъминланадиган йирик БГҚлар марказлаштирилган биогаз заводлари, деб аталади. Бундай заводда ишлаб чиқилладиган биогаздан когенерация қурилмаларида иссиқлик ва электр энергиясини биргаликда ишлаб чиқариш учун фойдаланилади.

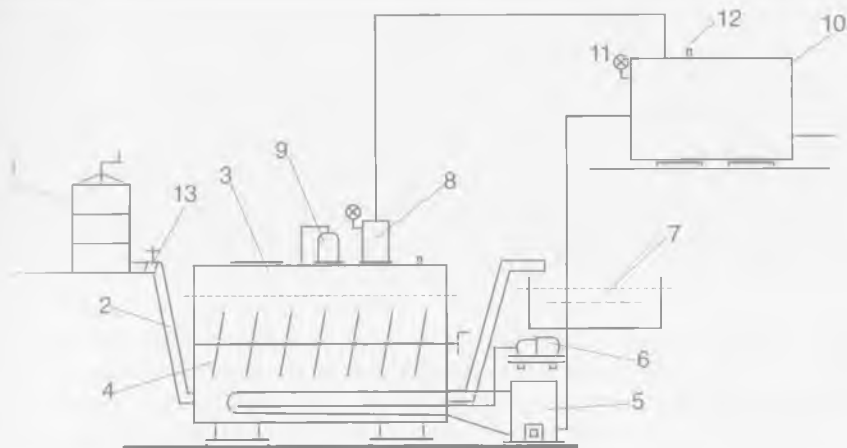
Одатда БГҚ тўртта асосий элементдан иборат бўлади:

- ишлаб чиқариш модули анаэроб биореактор ва йиғма танк ҳамда гўнгни кеткизадиган тизимни ўз ичига олади;
- биогазни сақлаш ва тозалаш тизими;
- биогазни фойдали мақсадда ишлатиш ва биоўғитлардан фойдаланиш ускунаси.

Биореактор горизонтал эки вертикал шаклда курилиши мумкин. Горизонтал конструкция куйидаги афзалликларга эга: унда самарали ва энергия тежайдиган қоригичлардан фойдаланиш мумкин, янги субстрат билан субстрат билан аралашмайди, у биореакторнинг бир қисмидан текари томонга аста-секин утади. Шу тариқа катта миқдорда биогаз ишлаб чиқаришга эришилади. Техник ва иқтисодий нуктаи назардан вертикал биореакторларнинг энг катта ҳажми одатда 200-300 м³дан ошмайди.

Биореакторлари ҳажми 300 м³дан ортиқ бўлган биогаз курулмалар вертикал конструкциядан фойдаланилади. Улар думалоқ кундаланг шаклимга эга бетон конструкциялардан курилади. Вертикал биореакторлар ушбу майдоннинг ҳажмга нисбатан яхши жойлашуви нуктаи назаридан

Схема ичидаги ёзувлар. Хомашё қўлда солинадиган, газгольдерли, хомашё қўл ёрдамида ва пневматик аралаштириладиган, реактордаги хомашёни иситадиган биогаз курулмаси схемаси



- 1 — тайёрлов резервуари
- 2 — хомашёни юклаш ва бушатиш
- 3 — биореактор
- 4 — хомашёни аралаштириш учун қўлда бошқариладиган ва пневматик қурилма
- 5 — сув қайнатадиган қозон
- 6 — компрессор
- 7 — биоугит резервуари
- 8 — газ фильтри
- 9 — конденсор
- 10 — газгольдер
- 11 — манометрлар
- 12 — сақловчи клапан
- 13 — сурилма қопқоқ

устуворликка эга. Шундай қилиб, қурилиш материалларига бўлган эҳтиёж камаяди ва иссиқлик исрофи ҳам пасаяди. Вертикал конструкциянинг асосий ноқулайлиги – биогаз олишнинг узлуксиз услубидан фойдаланишнинг қийинлигидир.

Даврий ишлайдиган биогаз қурилмалари тўлиқ ишга туширилгач, зичлаб ёпилади. Қурилма биров вақт ичида биогазни фаол ажратиб чиқара бошлайди, биомасса тўлиқ қайта ишлангандан сўнг қурилма бўшатилиб, ишлаш жараёни яна такрорланади. Биореактор ичида биомассанинг аралишиши биогаз қурилмасининг ишлаш самарадорлигини анча оширади, чунки чўкинди ва сузиб юрвучи қобиклар ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади ҳамда реакторда биомасса меъёрида аралашишини таъминлайди.

Унчалик катта бўлмаган қурилма учун бушаган ёқилғи цистерналаридан фойдаланиш масаланинг энг содда ечимдир. 60 м³ ҳажмга эга стандарт ёқилғи цистернаси базасидаги биореактор схемаси 2-расмда келтирилган. Ички деворлар металл ёки ғиштдан тайёрланиши мумкин. Уларнинг асосий вазифаси гўнг оқимини зарур томонга йўналтириш ва унинг реактор ичидаги йулини узайтириш ҳамда туташ идишлар тизимини ташкил этишдир. Схемада деворлар шартли равишда кўрсатилган: уларнинг сони ва жойлашуви гўнгнинг ўзига хос хусусиятларига, яъни оқувчанлигига, шунингдек, хомашё таркибидаги тўшама миқдорига боғлиқ.

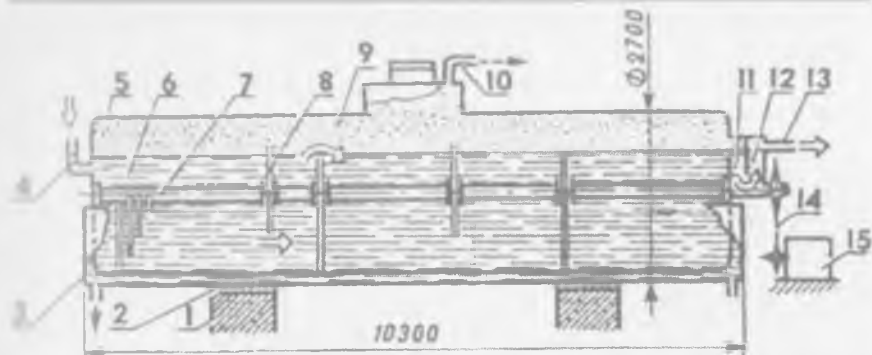
Биореактор ҳажми гўнг миқдоридан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Гўнг миқдори эса ҳайвонлар сонига, уни чиритиш услубига ҳам боғлиқ. Негаки, тўшамасиз гўнгни ювишда оқованинг умумий миқдори бир неча бор ортади. Бу эса иситишга кўп энергия сарфланишига сабаб бўлади. Биореакторнинг бир кунлик ишлаб чиқариш унумдорлиги таркибидаги қуруқ модда 8-15 % бўлган гўнг солинганда реактор ҳажмига нисбатан тахминан икки барабар кўп миқдорни ташкил этади. Масалан, 60 м³ ҳажмга эга биореактор бир кунда 100-150 м³ биогаз ишлаб чиқаради.

Биореакторни мезофил режимда ишга туширишда уни 90 фоиз миқдорда субстрат билан тўлдириш ва биореакторда 7-12 кун мобайнида сақлаш зарур. Шундан сўнг ундаги ачитилган маҳсулотни олиб, янги субстрат солиш мумкин.

Конструкцияни танлаш учун асосий мезонлар қуйидагилар ҳисобланади:

- **БГҚ ўрнатиладиган жой** асосан реакторнинг ер усти ёки ости учун мўлжалланган тури қурилишига қараб, агар ер усти конструкцияси қуриладиган бўлса, унинг қайси тури - вертикал ёки горизонтал тури танланишига қараб аниқланади;

II-расм. Биогаз қурилмасининг анаэроб биореактори (базальт толадан тайёрланган иситгич шартли равишда тўрсатилмаган)



- 1 — Бетон пойдевор (2 дона);
- 2 — Иссиқлик ўтказмайдиган «ёстик» (2 дона);
- 3 — Термофикация суви солинган иситгич «иссиқлик филофи»;
- 4 — Хом ашё қабул қиладиган қувур;
- 5 — Биореактор корпуси (цистерна);
- 6 — Хом ашё (суюқ гунг);
- 7 — Парракли қоригич вали;
- 8 — Шлюз девори (4 дона);
- 9 — Биогаз;
- 10 — Газ ўтказгич қувур;
- 11 — қайта ишланган биомасса;
- 12 — Сифонли лукидон;
- 13 — қайта ишланган биомасса қувури;
- 14 — Занжирли узатма;
- 15 — Мотор-редуктор

Манаба: [7]

• **мавжуд иншоотлардан** масалан, бўш чуқурлар ёки метал ийимлардан биоўғитларни сақлаш учун фойдаланилади. Режалаштиришда нарф-харажатни камайтириш мақсадида қурилманинг тайёр қисмлари борлигини ҳисобга олиш зарур.

• **хомашёнинг миқдори** уни аралаштирадиган идиш ҳажми ва шаклидан ташқари реактор ҳажми, шунингдек, иситгич ва аралаштиргич қурилмага ҳам боғлиқ.

Қандай конструкция танланишидан қатъий назар реактор қуйидаги талабларга жавоб бериши шарт:

• **сув ва газ ўтказмаслик:** сув ўтказмаслик сувнинг сирқиб кетмаслиги ва сизот сувлар ифлосланишининг олдини олиш, газ ўтказмаслик ишлаб чиқилмайдиган газнинг тўлиқ миқдорини сақлаш, шунингдек, реакторда биогазнинг ҳаво билан аралашиб кетишининг олдини олиш учун зарур;

- **энг кам ер майдони** қурилиш қийматини ва реактор деворлари орқали иссиқлик йўқотилишини камайтиради;
- **иссиқликни сақлаш изоляцияси** БГҚнинг куз-қиш даврида самарали ишлашида муҳим ўрин тутади;
- **реактор конструкциянинг барқарорлиги** барча оғирликни кўтариш учун зарур (газ босими, хомашё оғирлиги ва босими, қоплама оғирлиги) ва бу қурилманинг узоқ вақт ишлашининг кафолати ҳисобланади;
- Конуссимон ёки ярим доира шаклидаги тубли ва юзали цилиндр **реакторнинг энг яхши шакли** ҳисобланади. Бетон ёки гиштдан тайёрланган квадрат реакторлардан фойдаланиш тавсия этилмайди. Негаки хомашё босими туфайли реактор бурчакларида ёриқлар пайдо бўлади, шунингдек, қаттиқ заррачалар тўпланиб, ачитиш жараёнига халақит беради. Хомашё юзасида қобиқ қатлам пайдо бўлишининг олдини олиш ва унинг тўлиқ ачишини таъминлаш учун реактор ички деворлар ёрдамида бир қанча секцияларга бўлиниши мумкин.

Реакторлар куйидаги материаллардан тайёрланиши мумкин:

- **Пўлат идишлар** герметиклиги билан устун туради ва катта босимни кўтара олади ҳамда тайёрланиши ҳам осон. Тайёр сигимлардан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан фойдали. Етарли сигимга эга металл цистерна мавжуд бўлса, ички ва ташқи деворларида кавак бор-йўқлиги, пайванд сифати ва бошқа камчиликлари текширилиши ва албатта бартараф этилиши лозим. Кейин уларнинг сирти тозаланиб, бўялиши керак (2-расм);
- Реактор сифатида фойдаланиладиган **пластик идишлар** юмшоқ ва қаттиқ бўлади. Юмшоқ сигимларга шикаст етказиш осон ва йил бўйи ишлаши учун совуққа чидамли қилиш қийин. Қаттиқ пластик сигимлар конструкцияси пишиқлиги билан ажралиб туради ва чиримайди. Шунинг учун органик чиқиндиларни психрофил қайта ишлаш учун улардан фойдаланиш тавсия этилади.
- **Бетон сигимлар** ривожланган давлатларда анча оммалашган. Газ ўтказмасликнинг шартлилиги сифатли қуриш ва махсус қопламалардан фойдаланишни талаб этади, чунки реактор бурчакларида тез-тез ёрилишлар пайдо бўлиб туради. Бетон сигимлар қурилиши учун кам пул сарфланиши ва фойдаланиш муддати чекланмагани уларнинг афзаллик томонларидандир;
- **Гишт териш** Ҳиндистон ва Хитойда кичик реакторларни қуришда кўп ишлатиладиган услуб ҳисобланади. Шу мақсадда яхши пишитилган гиштлар, бетон блоklar ёки сифатли тошлардан фойдаланиш мумкин

**Тошкент вилояти Зангитота туманидаги «Milk-Agro»
фермер хўжалигида ўрнатилган биореакторлар
(60 м³ пўлат сиғим)**



Милба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

Реакторларда ўрнатиладиган назорат-ўлчаш асбобларидан реактордаги хомашё сатҳини, унинг ичидаги ҳарорат ва босимни назорат қилишда фойдаланилади.

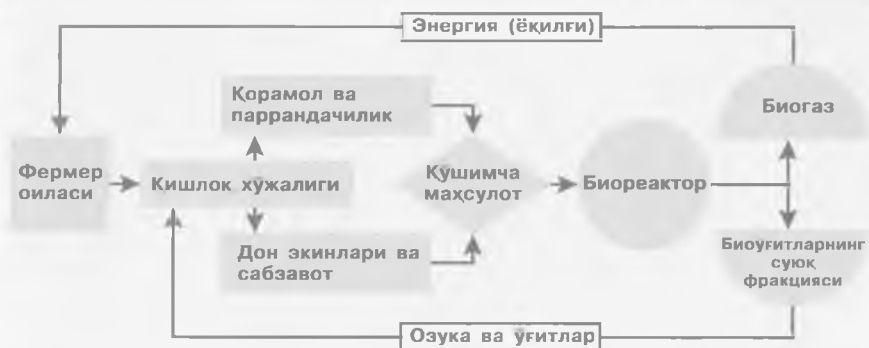
Биоўғит ва уни қўллаш имкониятлари

Биогаз технологияларини қўллаш биогаздан ташқари экологик тоза ва юқори самарали органик ўғит (биоўғит) ишлаб чиқариш имконини ҳам беради. Биоўғит таркибидаги тупроқнинг сингдирувчанлиги ва нам тортишини оширадиган органик ва минерал моддалар унда биочириндилар кўпайишига хизмат қилади, тупроқ емирилишининг олдини олади ҳамда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширади.

Қишлоқ жойларда биогаз технологияларидан фойдланишнинг халқаро тажрибаси бўйича кўплаб нашрлар биогаз, яъни метанга бой ёнувчи газ ушбу технологияларнинг асосий маҳсули ҳисобланиши, биоўғит эса бу жараённинг қўшимча маҳсулоти эканидан дарлолат беради. Шуни унутмаслик керакки, бу иссиқлик ва электр энергияси кескин етишмаслиги сезилаётган туманларга тааллуқдир.

Бироқ тупроғи емирилишга мойил ва тупроғида чиринди миқдори кам бўлган муайян бир кишлоқ ҳудудида биоугитлар таркибидаги озуқа қиймати юқорилиги туфайли катта аҳамият касб этади. Шунингдек, органик чиқиндиларни анаэроб ачитиш орқали қайта ишлаш имконияти пайдо бўлади.

3-расм. Биогаз қурилмаларининг фермер хужалиги тизимидаги роли ва аҳамияти



Манба: ФАО хисоботи, Непал, 1996

Органик моддалар қишлоқ хўжалик экинлари етиштириладиган ерларда муҳим ўрин тутади. Ердаги органик моддаларнинг асосий қисми дастлаб барқарор макромолекулаларга (чириндига) биологик айлантирилиши лозим. Чиринди таркибига чиринди кислоталар (ерлар унумдорлиги учун жуда муҳим) киради, шунингдек, унинг таркибида микроорганизмлар таъсири остида ўсимликларни озиклантирадиган асосий озуқа элементлари ҳам бор.

Тупроқдаги органик моддаларнинг вазифаси

Физикавий вазифалар:

- Тўқ малла рангдаги органик модда бўлмиш чиринди экин экиладиган ер усти қатламида иссиқликни сақлашга ёрдам беради;
- Чиринди кислотларининг коллоид тузилмаси ва полисахаридлари ерда минерал заррачаларнинг яхши тўпланишига ёрдам беради, барқарорлик кўрсаткичини яхшилади, ернинг ғовақлигини оширади, ҳаво сингишини осонлаштиради ҳамда ер намлигини сақлаб туради.

Кимёвий вазифалари:

Органик моддалар:

- Тугал чириндили тупроқ ҳосил бўлишини таъминлайди;

Ишлов берилган ернинг кислота-ишқор балансини (рН омили) барқарорлаштиришни оширади.

Органик моддалар:

- озуқа моддалар, масалан фосфат таркибининг камайиши ва блокировка бўлишининг олдини олади;

- темир, марганец каби айрим моддалар, шунингдек, пестицидлар ва синтетик органик микроэлементларнинг атроф-муҳитга зарarli таъсирини камайтиради.

Биологик вазифалар:

Органик моддалар:

- Ернинг (ер экотизимининг) фаоллигини оширади, барқарор чириндиларнинг гумификацияланиши ва минераллашишига ёрдам берадиган макро ва микроорганизмлар парчаланиши имконини кўпайтиради;

- Ўсимликлар учун витаминлар, аминокислоталар ва бошқа органик моддалар пайдо бўлишини тезлаштиришга ёрдам беради;

- Ўсимликлар паразитлари ёки касаллик кўзгатувчи микроорганизмлар ривожланишини сусайтирадиган айрим ферментларни кучайтирадиган муҳуд баъзи популяцияларни кўпайтириш имконини берадиган моддалар ишлаб чиқаради.

Глобал омиллар:

- Ушбу омиллар ерда органик моддаларни сақлашни ўз ичига олади, негаки узоқ муддат турадиган чиринди «карбонат ангидрид гази»ни тўловчи¹ ҳисобланади;

- Азот ўсимликларни озиклантириш ва ўстиришда муҳим роль ўйнайди. Азот ўсимликлар озикланадиган озуқа моддаларини яратадиган биокимёвий реакцияларнинг муҳимлиги туфайли ерда органик моддалар ривожланиши билан боғлиқ.

Ўсимликлар ривожланиши учун янги гўнг таркибидаги жами азотнинг атиги 10 фоизидан фойдаланиши мумкин, холос. Бу асосий озуқа моддалари ва микроэлементларга ҳам тааллуқли. Ерда органик моддалар қанчалик кўп бўлса, маълум бир жойга хос ўсимликлар, жумладан ўсимликлар учун зарур озуқа моддалари (N, P, K, Ca, Mg, S..., шунингдек, Fe, Bo, Zn, Cu микроэлементлар) мутаносиб равишда минераллашади. Ер таркибидаги элементларнинг бир қисми, фосфор (P) ва калий (K) ҳам органик моддалар, айниқса чиринди тупроқ билан боғлиқ.

¹Карбонат ангидрид газини тўпловчи (CO₂) катгалашадиган «углерод резервуари» ҳисобланади ва бу карбонат ангидрид гази «манбаи» тушунчасига зиддир. (1) Океанлар, (2) ўсимликлар ва атмосфера таркибига биомасса қушиш ва ҳавода кислород ажратиш орқали ундаги углеродни бартаараф этиш учун фотосинтездан фойдаланадиган бошқа организмлар асосий табиий тўплагичлар ҳисобланади. Ушбу концепция карбонат ангидрид гази тўплагичидан углерод алмашинуви (компенсация) учун фойдаланиш имконини берадиган Киото Протоколи туфайли оммалашди.

←-расм. Табиғатда азот айланнишин



Манба: доктор Майкл Пидвирнай томонидан яратилган, Британия Колумбияси университети, Оканаган, Муаллифлик ҳуқуқи 2007 йил.

Биоўғитлар нинг аҳамияти нимада?

Сигирлар гўнги қуриш жараёнида 2 ҳафталик бўғланиш натижасида озуқа моддаларининг **тахминан 30-50 фоизини** йўқотади. Шу билан бирга, биоўғитларда азот йўқотилиши биогаз таркибида аммиак (NH_3) борлиги ҳисобидан **10-15 фоиздан** ошмайди.

Шу сабабли **ўғит агарда биогаз қурилмасидан олингандан сўнг бирданига далага солинса, унинг суяк эритма сифатида самарадорлиги янада ошади.** Ҳўғитдан узоқ вақт сақлангач ёки қуритилгач фойдаланилса, ушбу самара анча пасаяди [8]. Гўнгдан ҳосил бўлган ўғитнинг қисқа муддатли кимёвий самараси анаэроб қайта ишлаш қўлланилганда икки ҳиссага ошади, шунингдек, узоқ вақт сақлангандан сўнг ўғитдан фойдаланиш билан боғлиқ узоқ муддатли глобал самара ярим баравар камаяди.

Ўзбекистоннинг иссиқ иқлимли шароитида қисқа муддатли самара катта аҳамиятга эга. Негаки қисқа вақт ичида ўтадиган жадал биологик таъсир остида гўннинг чорва моллари учун сомон ёки тўшама каби фракциялари ҳам парчаланаяди. Ушбу жараён учун одатда кўп вақт талаб этилади. Мезофиль шароитида анаэроб ачитиш жараёнида органик модданинг 25-30 фоизи парчаланаяди ва шу тариқа азотнинг таркиби 1 фоиздан 1,5 фоизга ошади.

Анаэроб ачитиш давомида янги минерал азот ҳосил бўлмайди, азотнинг 15-18 фоизи аммонийга (NH_4) айланади. Анаэроб ачитилган органик чиқиндиларда (қўйқум, компост) азот асосан полимеризацияланган органик шаклда (чиринди) ёки оксидланган шаклда (нитрат ва нитрит) бўлади (3-жадвал).

3-жадвал. Гўнг, компост ва биоуғитларда органик моддалар (азот, фосфор ва калий) таркибининг таққоси

Озуқа модда	Компостерланган гўнг		Фермер хўжалиги ҳудудидан		Биоуғит	
	Нисбати	Ўртачаси	Нисбати	Ўртачаси	Нисбати	Ўртачаси
Азот (N)	0,5/1,5	1,0	0,5/1,0	0,8	1,4/1,8	1,60
Фосфор (P_2O_5)	0,4/0,8	0,6	0,5/0,8	0,7	1,1/2,0	1,55
Ишқор (K ₂ O)	0,5/1,9	1,2	0,5/0,8	0,7	0,8/1,2	1,00

Манаба: Gupta, 1991, ФАО ҳисоботи, Непал, 1996

Кўплаб ер усти ва сув ўсимликлари учун аммоний тупроқдаги оксидли азотдан кўра қимматли азот манбаи экани ҳақида талай амалий далиллар мавжуд. Аммоний кам ишқорланади ва, демак, заррачалар, масалан тупроқ ва чиринди алмашинуви учун кўпроқ яроқли бўлади [9].

Хитойда ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, гўнгни биогаз қурилмаларида ачитиш натижасида олинadиган суюқ биоуғит таркибида аммиакли азот 260 фоизга кўпаяр экан. Фермер хўжаликларидан компостлангандан сўнг олинadиган оддий гўнг таркибидаги аммиак азоти 17,5 фоиз камаяди. Бу суюқ эритма таркибидаги аммиак компост гўнгида ҳосил бўлганига қараганда исталганча мавжуд бўлишидан далолатдир.

Анаэроб ачитиш натижасида гўнг таркибидаги органик углероднинг 30-40 фоизи карбонат ангидрид гази ва метанга (ва бошқа газларга) парчаланadi. Органик углероднинг қолган қисми эса сақланиб қолади ва унинг таркибида ривожлантирадиган озуқа моддалари бўлади.

Биоуғитлар суюқ эритмасининг органик фракцияси таркибида 30-40 фоиз ўзлаштирилмаган лигнин, целлюлоза ва липид материаллари (қуруқ вазнда) бўлади. Бу моддалар ишлов берилган ерга сепилганда ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши осон бўлади. Суюқ фракциянинг қолдиғи дастлаб, хомашё таркибида бўлган, аммо бактериологик парчаланмайдиган ёки модификацияланмайдиган моддалардан (минерал заррачалар, тузлар ва ҳоказо) иборат.

Суюқ биоуғитларнинг асосий афзалликлари:

- Ачитиш жараёни туфайли биоуғитларни қисқа муддат ичида ишлаб чиқариш;
- Азот йўқотилишининг камайиши;

- Азот аммоний (NH_4) шаклида булгани туфайли уни ўсимликлар яхши ўзлаштириши;
- Касаллик қўзғатувчи микроблар ва микроорганизмлар сонинини камайиши;
- Биоуғит суюқ эритмаси БГҚда тулиқ қайта ишлангандан сунг ёқимсиз ҳиди йўқолади ва бу чивин ёки бошқа ҳашоратлар пайдо бўлишининг олдини олади.

Экологик аҳволнинг яхшиланиши

Биогаз қурилмаларини қўллаш экологик аҳволни яхшилаш имконини беради. Бу қишлоқ хўжалик ерларидан янада самарали фойдаланиш ва органик чиқиндиларни қайта ишлаш (азот ишқорланишининг камайиши, атмосферага аммиак ва метан чиқишининг озайиши) билан боғлиқ. Ушбу билвосита фойда кўп ҳолларда бевосита экологик фойдадан ошади, яъни ёқилғининг органик турларини биогаз билан алмаштириш атмосферани ифлослантирадиган карбонат ангидрид гази ва бошқа иссиқхона газларининг атмосферага чиқишини камайтиради. Афсуски, ушбу билвосита афзалликлар биогаздан фойдаланиш экологик нуқтаи назардиан баҳоланганда камдан-кам ҳолларда эътиборга олинади.

Турли биогаз тизимларнинг экологик таъсири фойдаланиладиган хомашё тури, энергетика хизматларидан фойдаланишни таъминлаш, ёқилғининг органик турларини қайта тикланадиган энергия манбаи – биогаз билан алмаштириш каби омиллар натижасида анча ўзгаради.

Ачитилган суюқ гўнгдан фойдаланиш

Кўплаб ўтказилган амалий тажрибалар асносида ачитилган суюқ эритмадан биоуғит сифатида фойдаланиш ер унумдорлигини яхшилаши ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ошириши кузатилди.

Тажрибаларга оид маълумотларга кўра, суюқ биоуғитларни ерга солишнинг ўртача нормаси **сугориладиган ернинг ҳар гектарига 10 тонна ва сугорилмайдиган ернинг ҳар гектарига 5 тоннани** ташкил қилади. Шу билан бирга, улар қишлоқ хўжалиги экинни тури, тупроқ тури ва иқлим шароитига ҳам боғлиқ.

Ачитилган гўнгдан нормадаги минерал ўғит билан бирга фойдаланиш мумкин. Бундай ёндашув ўғитни қўллаш орқали яхши натижаларга эришиш, ерда минерал ўғитлар йўқотилишини камайтириш ва ўсимликларнинг мақбул ҳамда тенг миқдорда озикланишини таъминлашга ёрдам беради.

Халқаро адабиётда биоуғитларни қўллашнинг асосан икки тури қайд этилган:

- суюқ шакли “суюқ эритма» ёки “чуқинди» сифатида;
- қаттиқ шакли “гўнг» ёки “қуригандан кейин парчаланган гўнг» сифатида.

Биоуғитлар далага турли идишлар, шланглар, махсус қишлоқ хўжалик машинаси ва механизми ердамида сепилиши мумкин.

Биоуғитларни бевосита ирригация каналларига қуйиш бунинг шўробил услуги ҳисобланади. Бироқ ушбу услуб бир қанча камчиликларга эга эга. Биринчидан, ҳамма фермерлар ҳам йил давомида ирригация билан фойдаланиш имконига эга эмас. Иккинчидан, сув битта пиладан иккинчисига қуйиладиган ирригация каскад тизимида биоуғитларнинг миқдорда тақсимланмайди.

Суюқ шаклдаги биоуғитлар уларни биогаз қурилмасидан олисда қилинган далаларга олиб боришда қийинчилик туғдиради, уларни уюк масофага олиб боришда харажатлар сарфининг ошишига сабаб бўлади.

Суюқ эритмадан ўсимликларнинг илдизолди қисмини ва ташқарисини қўшимча озиклантирувчи (сачратма) сифатида фойдаланиш мумкин.

Ўсимликларнинг илдизолди қисмини қўшимча озиклантириш учун суюқ биоуғитларни ерга сочиш ёки фойдаланиш олдида уларни сув билан аралаштириш зарур.

Агар сувга аралаштирилмаса, биоуғит таркибидаги юқори концентрацияли аммиак ва эриган фосфор ўсимликларнинг ривожланишига салбий таъсир кўрсатади.

«Milk-Agro» фермер хўжалигида БГк учун олинган суюқ биоуғитлар



Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосуратлар

Қуритилган гўнгни қўллаш

Биоўғитлар таркибидаги кўп миқдордаги сув уларни далага етказиб беришда ва ерни қўлтирива қилишда қийинчиликларни юзага келтиради. Шу сабабли, одатда фермерлар ачитилган массани қуритиш, компостлаш ёки сепарация қилиш орқали олинган қотишма шаклидаги ўғитлардан фойдаланишни афзал кўради.

Биоўғитларни қуритишда унинг таркибидаги мавжуд азот ва айниқса аммоний буғланиш натижасида йўқолади. Шунинг учун биоўғитларни қўллашда вақт омилини ҳам ҳисобга олиш керак. Биоўғитни бевосита ерга солиш оптимал натижаларга эришиш услуби ҳисобланади.

Ачитилган суяқ гўнгни компостлаш

Ачитилган суяқ гўнгни компостлаш:

- миқдори ва оғирлиги кам ўғитлардан фойдаланиш;
- ўғитларни ўсимлик ва ҳайвонларнинг қўшимча маҳсулотлари билан ифлосланишдан имкони борича тозалаш;
- минераллаштириш учун зарур имконият берадиган барқарор шаклдаги органик моддаларни олишга хизмат қилади.

Биоўғитларни компостлашда улар тўкилган барглари - хазон, сомон, пайраха каби ва бошқа турли қуруқ органик материаллар билан аралаштирилади. Шунингдек, бу борада ферма ва уй хўжаликларида тўпланадиган қуруқ органик чиқиндилардан ҳам фойдаланилади. Бунда фойдаланиладиган материаллар таркибида зарарли моддалар ва пестицидлар бўлмаслигини ҳисобга олиш зарур.

Метанли ачитишга таъсир қиладиган муҳим омиллардан бири қайта ишланаётган хомашёдаги углерод ва азот нисбати ҳисобланади. Углерод ва азот нисбати 10-20 миқдорда, яъни углерод азотдан 10-20 баравар кўп бўлганда тегишли миқдорда газ олиш мумкин. Агар C/N нисбати анча катта бўлса, азот етишмаслиги метанли ачитиш жараёнини чеклайдиган омил сифатида хизмат қилади. Ҳолбуки, бу нисбат анча кам бўлса, катта миқдорда аммиак ҳосил бўлади ва у бактериялар учун заҳарга айланади (4-жадвал).

Компостлашда қуйидагиларга риоя қилиш зарур:

- Углерод ва азот C/N нисбати биогаз ишлаб чиқаришдаги қараганда бироз юқори бўлиши лозим. Энг яхши нисбат 35-50 дан бошланади;
- Чиқиндиларни шабадалатиш нормаси умумий миқдорда кислород қуюқлиги 5 фоиз бўлган эркин ҳаво бўшлигининг 35 фоизини ташкил этиши лозим. Бу анаэроб зоналар ҳосил бўлишининг олдини олиш ва бирикмалар говаклигини таъминлаш имконини беради.

4-жадвал. Органик моддалар учун азот миқдори ва C/N нисбати

Биоферментланадиган материал	Азот, %	C/N нисбати
<i>Ҳайвонлар гуниги</i>		
ҚМ	1,7-1,8	16,6-25
Чуққа	3,8	6,2-12,5
Говуқ	3,7-6,3	7,3-9,65
От	2,3	25
Куй	3,8	33
<i>Уй рузғор чиқиндилари</i>		
Чиқиндилар	6-7,1	6-10
Ошхона чиқиндилари	1,9	28-60
Картошка пўсти	1,5	25
Карам	3,6	12,5
Помидор	3,3	12,5
<i>Имликларнинг қуруқ чиқиндилари</i>		
Маккажухори сутаси	1,2	56,6
Донли экинлар похоли	1,0	49,9
Бугдой похоли	0,5	100-150
Маккажухори похоли	0,8	50
Сули похоли	1,1	50
Соя	1,3	33
Беда	2,8	16,6-17
Лавлаги пучоғи	0,3-0,4	140-150
<i>Бошқалар</i>		
Ўтлар	4	12
Қипиқлар	0,1	200-500
Тўқилган барглр	1,0	50

Манба: «Қирғизистон Республикасида биогаз қурилмалари» қулланмаси, Бишкек, 2006 йил

• Аралашма таркиби қуйидаги нисбатга эга бўлиши керак: **биоуғитнинг бир қисми қуруқ углеродли материалнинг тахминан тўрт қисмига тўғри келиши лозим.**

• Оқиқ ҳавода юк ортгичлар, тракторли юк ортгичлар ёки махсус мосламалар ёрдамида тез-тез аралаштириш орқали зич компостерлаш усулини қўллаш тавсия этилади. Шунингдек, мажбурий шабадалатган

Куритилган гўнгни қўллаш

Биоуғитлар таркибидаги кўп миқдордаги сув уларни далага етказиб беришда ва ерни культивация қилишда қийинчиликларни юзага келтиради. Шу сабабли, одатда фермерлар ачитилган массани куритиш, компостлаш ёки сепарация қилиш орқали олинган қотишма шаклидаги ўғитлардан фойдаланишни афзал кўради.

Биоуғитларни куритишда унинг таркибидаги мавжуд азот ва айниқса аммоний бугланиш натижасида йўқолади. Шунинг учун биоуғитларни қўллашда вақт омилини ҳам ҳисобга олиш керак. Биоуғитни бевосита ерга солиш оптимал натижаларга эришиш услуги ҳисобланади.

Ачитилган суюқ гўнгни компостлаш

Ачитилган суюқ гўнгни компостлаш:

- миқдори ва оғирлиги кам ўғитлардан фойдаланиш;
- ўғитларни ўсимлик ва ҳайвонларнинг қўшимча маҳсулотлари билан ифлосланишдан имкони борича тозалаш;
- минераллаштириш учун зарур имконият берадиган барқарор шаклдаги органик моддаларни олишга хизмат қилади.

Биоуғитларни компостлашда улар тўкилган барглари - ҳазон, сомон, пайраҳа каби ва бошқа турли қуруқ органик материаллар билан аралаштирилади. Шунингдек, бу борада ферма ва уй ҳўжаликларида тўпланадиган қуруқ органик чиқиндилардан ҳам фойдаланилади. Бунда фойдаланиладиган материаллар таркибида зарарли моддалар ва пестицидлар бўлмаслигини ҳисобга олиш зарур.

Метанли ачитишга таъсир қиладиган муҳим омиллардан бири қайта ишланаётган хомашёдаги углерод ва азот нисбати ҳисобланади. Углерод ва азот нисбати 10-20 миқдорда, яъни углерод азотдан 10-20 баравар кўп бўлганда тегишли миқдорда газ олиш мумкин. Агар C/N нисбати анча катта бўлса, азот етишмаслиги метанли ачитиш жараёнини чеклайдиган омил сифатида хизмат қилади. Ҳолбуки, бу нисбат анча кам бўлса, катта миқдорда аммиак ҳосил бўлади ва у бактериялар учун заҳарга айланади (4-жадвал).

Компостлашда қуйидагиларга риоя қилиш зарур:

- Углерод ва азот C/N нисбати биогаз ишлаб чиқаришдаги қараганда бироз юқори бўлиши лозим. Энг яхши нисбат 35-50 дан бошланади;
- Чиқиндиларни шабадалатиш нормаси умумий миқдорда кислород қуюқлиги 5 фоиз бўлган эркин ҳаво бўшлиғининг 35 фоизини ташкил этиши лозим. Бу анаэроб зоналар ҳосил бўлишининг олдини олиш ва бирикмалар ғоваклигини таъминлаш имконини беради.

4-жадвал. Органик моддалар учун азот миқдори ва C/N нисбати

Биоферментланадиган материал	Азот, %	C/N нисбати
<i>Хайвонлар гуни</i>		
ҚМ	1,7-1,8	16,6-25
Чўча	3,8	6,2-12,5
Товуқ	3,7-6,3	7,3-9,65
От	2,3	25
Қуй	3,8	33
<i>Эн рўзгор чиқиндилари</i>		
Чиқиндилар	6-7,1	6-10
Ошхона чиқиндилари	1,9	28-60
Картошка пусти	1,5	25
Карам	3,6	12,5
Помидор	3,3	12,5
<i>Эмликларнинг қуруқ чиқиндилари</i>		
Маккажухори сўтаси	1,2	56,6
Донли экинлар похоли	1,0	49,9
Буғдой похоли	0,5	100-150
Маккажухори похоли	0,8	50
Сули похоли	1,1	50
Соя	1,3	33
Беда	2,8	16,6-17
Лавлаги пўчоғи	0,3-0,4	140-150
<i>Бошқалар</i>		
Ўтлар	4	12
Қипиқлар	0,1	200-500
Тўқилган барглار	1,0	50

Манба: «Қирғизистон Республикасида биогаз қурилмалари» қўлланмаси, Бишкек, 2006 йил

• Аралашма таркиби қуйидаги нисбатга эга бўлиши керак: **биоуғитнинг бир қисми қуруқ углеродли материалнинг тахминан тўрт қисмига тўғри келиши лозим.**

• Очiq ҳавода юк ортгичлар, тракторли юк ортгичлар ёки махсус мосламалар ёрдамида тез-тез аралаштириш орқали зич компостерлаш усулини қўллаш тавсия этилади. Шунингдек, мажбурий шабадалатган

ҳолда очик ёки ёпиқ чиқиндилардан фойдаланиш таъмин этилади. Биоуғит таркибидаги сувни қуруқ материаллар шимиб олади. Тайёр компостни транспортировка қилиш ва далага олиб чиқиш осон.

Ҳайвонларнинг уйимлар кўринишидаги қўшимча маҳсулотларини нормал анаэроб ачитиш ва етарли даражада шабадалатишни таъминлаш 2 ёки 3 ҳафтада ҳароратнинг 60-70 даражагача ошишига олиб келади. Бундай ҳарорат чиқиндиларни зарарсизлантиришни таъминлайди ва пишган компостнинг кейинчалик ифлосланишининг олдини олади.

Хомашё материалларидаги 55-70 фоиз миқдордаги намлик термофилъ босқичда (органик моддаларнинг парчаланиши), шунингдек, этилиш босқичида ҳамда намликни 45-55 фоиз миқдорда сақлаган ҳолда, буғланиш орқали сувни қочиришда нормал бактериологик фаолиятни кафолатлайди ва бу замбуруғли бактериялар ривожланиши учун тегишли шароит яратади.

Биоуғитларни ўсимлик турига қараб солиш: муддати ва нормаси

Қайта ишланган хомашё ўсимлик вегетацияси даври бошлангунга қадар далага солинса, яхши самара беради. Ўсимликларни ўсиш даврида биоуғитлар билан қўшимча озиклантириш ҳам мумкин. Зарур миқдордаги ўғитни солиш вақти ўсимлик турига боғлиқ. Гигиена қоидаларига кўра барглари овқатга ишлатиладиган ўсимликларнинг томирдан ташқари қисми қўшимча оғиклантириш услуги билан ўғитланмаслиги керак.

Куйида биоуғитлардан самарали фойдаланишга оид тавсиялар келтирилган:

- **Уруғни экишдан олдин ивитиш:** ивитиш эритмаси 1:50 (биоуғит : сув) қилиб тайёрланади; уруғ кўртақ чиққунича ивителиди;

- **Бошоқли экинлар:** экишдан олдин 1:50 миқдорда тайёрланган биоуғит эритмасида ивителиди;

- **Мевали дарахтлар ва ерни суғориш:** 1 м² ерга 4-5 литр ҳисобида 1:50 миқдорда тайёрланган эритмадан фойдаланилади (1 гектарга 1-1,5 тонна ўғит). Қиш даврида ерга шудгорлашдан олдин 1 гектарга 1-1,5 тонна ҳисобида 1:10 миқдорида тайёрланган эритма билан ишлов берилади.

- **Сабзавот ва гул-кўчат ўсимликлар:** ерни уруғ қадалиб, униб чиққандан кейин 1:70 миқдорида тайёрланган эритмадан фойдаланган ҳолда суғориш. Ер ва ўсимликни кўчат экилгандан сўнг 10-15 кун ораллигида 1:70 миқдорида тайёрланган эритма билан 1м² ерга 4-5 литр ҳисобида суғориш;

- **Кулупнай ва резаворлар:** биринчи ишлов бериш – суғориш ва пуркаш – 1:50 миқдорида тайёрланган эритма билан баҳорда дастлабки

барглар чиққанда, кейин 10-15 кун оралиғида суғориш пайтида иккинчи ва учинчи мартаба ишлов бериш.

Хонаки усимликлар: усимликлар ривожланишида 10-15 кун оралиғида 1:60 миқдорида тайёрланган эритма билан 3-4 марта суғориш.

Биоуғитлардан қузиқорин етиштиришда ҳам фойдаланиш мумкин [10].

Биоуғитларни қўллаш ҳосилдорликни ошириш, экологик тоза ва юқори сифатли қишлоқ хўжалиги маҳсулотини олиш имконини беради, түпроқнинг табиий унумдорлигини қайта тиклашни таъминлайди.

Далада ўтказилган тажрибалар натижалари парранда гўнгини анаэроб ачитиш орқали олинган биоуғит қўллангандан сўнг “Кардинал» навли картошка ҳосилдорлиги 40 фоизга ошганини кўрсатди (фотосуратга қаранг).

Биоуғитлардан озуқа ва озуқа қўшимчалари сифатида фойдаланиш

Бу борадаги тадқиқотлар биогаз қурилмасида қайта ишланган гўнгдан балиқлар учун озуқа сифатида фойдаланиш яхши самара беришини кўрсатди.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича Миллий бюро томонидан (Няньдзин, Хитой, 1989 йил) ўтказилган балиқчиликка доир қиёсий тадқиқотлар биогаз қурилмасида қайта ишланган парранда гўнгидан балиқлар учун озуқа сифатида фойдаланганда вазн кўрсаткичи 12120 кг/га ташкил этганини кўрсатди. Ишлов берилмаган парранда гўнгидан фойдаланилганда эса, вазн кўрсаткичи 3412,5 кг/гектарни ташкил қилди.

Биринчи ҳолатда соф даромад иккинчисига нисбатан 3,5 марта ошди. Бундай ёндашув чиқиндилардан фойдаланиш кўрсаткичини самарали оширишни таъминлайди ҳамда биогаз технологияларидан қишлоқ жойларда интерграциялашган тизим сифатида фойдаланиш учун янги имкониятлар очади [11].

Ҳиндистонда Панжоб Қишлоқ хўжалиги университети Тадқиқот мажмуининг (Лужиана) балиқчилик хўжалигида биоуғитларнинг “оддий» карпнинг яшаши ва ривожланишига таъсирини ўрганиш бўйича тажриба ўтказилди. Тажриба давомида биошламдан фойдаланган ҳолда боқилган балиқлар вазни назорат вариантыга қараганда 3,54 марта оғир экани аниқланди.

Амалиёт шуни кўрсатдики, биоуғитлардан фойдаланиш ҳовузларда парвариш қилинган балиқлар учун ушбу мақсадда йирик қорамол гўнгидан кўра яхши озуқа ҳисобланади. Масалан, биоуғитдан фойдаланилганда оддий карпнинг ўсиши назорат вариантыга қараганда 1,18 ва 1,24 марта

ҳолда очиқ ёки ёпиқ чиқиндихоналардан фойдаланиш тавсия этилади. Биоўғит таркибидаги сувни қуруқ материаллар шимиб олади. Тайёр компостни транспортировка қилиш ва далага олиб чиқиш осон.

Ҳайвонларнинг уйимлар кўринишидаги қўшимча маҳсулотларини нормал анаэроб ачитиш ва етарли даражада шабадалатишни таъминлаш 2 ёки 3 ҳафтада ҳароратнинг 60-70 даражагача ошишига олиб келади. Бундай ҳарорат чиқиндиларни зарарсизлантиришни таъминлайди ва пишган компостнинг кейинчалик ифлосланишининг олдини олади.

Хомашё материалидаги 55-70 фоиз миқдордаги намлик термофилъ босқичда (органик моддаларнинг парчаланиши), шунингдек, етилиш босқичида ҳамда намликни 45-55 фоиз миқдорда сақлаган ҳолда, буғланиш орқали сувни қочиришда нормал бактериологик фаолиятни кафолатлайди ва бу замбуругли бактериялар ривожланиши учун тегишли шароит яратади.

Биоўғитларни ўсимлик турига қараб солиш: муддати ва нормаси

Қайта ишланган хомашё ўсимлик вегетацияси даври бошлангунга қадар далага солинса, яхши самара беради. Ўсимликларни ўсиш даврида биоўғитлар билан қўшимча озиклантириш ҳам мумкин. Зарур миқдордаги ўғитни солиш вақти ўсимлик турига боғлиқ. Гигиена қоидаларига кўра барглари овқатга ишлатиладиган ўсимликларнинг томирдан ташқари қисми қўшимча оғиклантириш услуби билан ўғитланмаслиги керак.

Қуйида биоўғитлардан самарали фойдаланишга оид тавсиялар келтирилган:

- **Уруғни экишдан олдин ивитиш:** ивитиш эритмаси 1:50 (биоўғит : сув) қилиб тайёрланади; уруғ қуртак чиққунича ивителиди;

- **Бошоқли экинлар:** экишдан олдин 1:50 миқдорда тайёрланган биоўғит эритмасида ивителиди;

- **Мевали дарахтлар ва ерни суғориш:** 1 м² ерга 4-5 литр ҳисобида 1:50 миқдорда тайёрланган эритмадан фойдаланилади (1 гектарга 1-1,5 тонна ўғит). Қиш даврида ерга шудгорлашдан олдин 1 гектарга 1-1,5 тонна ҳисобида 1:10 миқдорида тайёрланган эритма билан ишлов берилади.

- **Сабзавот ва гул-кўчат ўсимликлар:** ерни уруғ қадалиб, униб чиққандан кейин 1:70 миқдорида тайёрланган эритмадан фойдаланган ҳолда суғориш. Ер ва ўсимликни кўчат экилгандан сўнг 10-15 кун оралиғида 1:70 миқдорида тайёрланган эритма билан 1м² ерга 4-5 литр ҳисобида суғориш;

- **Кулупнай ва резаворлар:** биринчи ишлов бериш – суғориш ва пулкаш – 1:50 миқдорида тайёрланган эритма билан баҳорда дастлабки

барилар чиққанда, кейин 10-15 кун оралигида суғориш пайтида иккинчи ва учинчи мартаба ишлов бериш.

– **Хонаки усимликлар:** усимликлар ривожланишида 10-15 кун оралигида 1:60 миқдорида тайёрланган эритма билан 3-4 марта суғориш.

Биоуғитлардан кўзиқорин етиштиришда ҳам фойдаланиш мумкин [10].

Биоуғитларни қўллаш ҳосилдорликни ошириш, экологик тоза ва кўкори сифатли қишлоқ хўжалиги маҳсулотини олиш имконини беради, тупроқнинг табиий унумдорлигини қайта тиклашни таъминлайди.

Далада ўтказилган тажрибалар натижалари парранда гунгини анаэроб ачитиш орқали олинган биоуғит қўллангандан сўнг “Кардинал» навли картошка ҳосилдорлиги 40 фоизга ошганини кўрсатди (фотосуратга қаранг).

Биоуғитлардан озуқа ва озуқа кўшимчалари сифатида фойдаланиш

Бу борадаги тадқиқотлар биогаз қурилмасида қайта ишланган гунгдан балиқлар учун озуқа сифатида фойдаланиш яхши самара беришини кўрсатди.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича Миллий бюро томонидан (Няньдзин, Хитой, 1989 йил) ўтказилган балиқчиликка доир қиёсий тадқиқотлар биогаз қурилмасида қайта ишланган парранда гунгидан балиқлар учун озуқа сифатида фойдаланганда вазн кўрсаткичи 12120 кг/га ташкил этганини кўрсатди. Ишлов берилмаган парранда гунгидан фойдаланилганда эса, вазн кўрсаткичи 3412,5 кг/гектарни ташкил қилди.

Биринчи ҳолатда соф даромад иккинчисига нисбатан 3,5 марта ошди. Бундай ёндашув чиқиндилардан фойдаланиш кўрсаткичини самарали оширишни таъминлайди ҳамда биогаз технологияларидан қишлоқ жойларда интерграциялашган тизим сифатида фойдаланиш учун янги имкониятлар очади [11].

Ҳиндистонда Панжоб Қишлоқ хўжалиги университети Тадқиқот мажмуининг (Лужиана) балиқчилик хўжалигида биоуғитларнинг “оддий» карпнинг яшаши ва ривожланишига таъсирини ўрганиш бўйича тажриба ўтказилди. Тажриба давомида биошламдан фойдаланган ҳолда боқилган балиқлар вазни назорат вариантыга қараганда 3,54 марта оғир экани аниқланди.

Амалиёт шуни кўрсатдики, биоуғитлардан фойдаланиш ҳовузларда парвариш қилинган балиқлар учун ушбу мақсадда йирик қорамол гунгидан кўра яхши озуқа ҳисобланади. Масалан, биоуғитдан фойдаланилганда оддий карпнинг ўсиши назорат вариантыга қараганда 1,18 ва 1,24 марта

юқори бўлади, озуқа сифатида йирик қорамол гунгидан фойдаланилганда эса ҳовузларда тирик қолишининг 93 фоизли кўрсаткичи 100 фоизга етиши мумкин.



Манба: <http://greentecitd.ru/ru/fertilizers>

Биогаздан фойдаланиш имкониятлари ва йўллари

БГҚда ишлаб чиқарилган биогаз юқори сифатли ва тўлақонли энергия манбаи ҳисобланади. Биогаз уй ва фермер хўжаликларидан овқат тайёрлаш, электр энергияси ишлаб чиқариш, уй-жойларни, ишлаб чиқариш иншоотлари ва иссиқхоналарни иситиш, сув қайнатиш, маҳсулотларни қуритиш, совутиш мақсадларида, шунингдек, суюлтирилган газга айлантирилган ёқилғи сифатида автомашиналарда - ҳар томонлама фойдаланилмоқда.

Биогаз анъанавий ёқилғини қай даражада алмаштириши мумкинлиги қурилма ҳажми ва самарадорлигига боғлиқ. 8 м³ ҳажмга эга қурилма беш кишидан иборат оила учун овқат тайёрлашда фойдаланиладиган суюлтирилган газ ўрнини тўлиқ алмаштириши мумкин. 60 м³ ҳажмли БГҚдан катталиги 200 м² уй-жой ёки майдони 400 м² ишлаб чиқариш иншоотини иситиш учун фойдаланиш мумкин.

Ичида очиқ турдаги горелкалар ва ёритиш газ лампаларини жойлаштириш синаб қуриладиган иссиқхоналарда етиштириладиган ўсимликлар учун биогаз таркибида юқори миқдордаги СО₂ дан (25-55%) озуқа сифатида кенг қўлланилмоқда. Вегетация массаси ҳосил бўлишининг тезлиги биогаздан иссиқхоналарни иситиш учун ёқилғи сифатида фойдаланилганда икки ҳисса ошмоқда.

Биогаз қурилмаларидан фойдаланган ҳолда фермер хўжаликлари даромадини ошириш.

БГҚ ишлашининг иқтисодий ва молиявий натижалари таҳлили

Ҳар бир қурилманинг молиявий рентабеллиги таҳлили биогаз қурилмасидан фойдаланиш натижасида юзага келадиган афзалликларни кўрсатади. Бундан ташқари, пул билан ифодаланиши мумкин бўлган молиявий фойдаларгина таҳлил этилади. Бундай молиявий фойда кенг маънода қуйидагиларни ўз ичига олади:

- фермерлар ва уй-рўзғор эгаларининг иссиқлик ишлаб чиқариш, шунингдек тайёрлаш, ёритиш ва ҳоказолар учун сарф-харажатларини камайтириш имконини берадиган қўшимча энергия манбаларига эга бўлиш;
- қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширадиган ва минерал ўғитлардан фойдаланишни камайтириш имконини берадиган оққори самарали органик ўғитлар ишлаб чиқариш;
- ортиқча биоўғитларни бошқа фермер хўжаликларига сотиш орқасидан қўшимча даромад олиш;
- фермер хўжалиги фаолиятини кенгайтириш, тежаб қолинган маблағлар ва олинган даромадни янги фаолият турларига, масалан иссиқхона хўжаликларини ташкил этишга сарфлаш учун янги имконият;
- ўтин, кумир ва биогаз билан алмаштирилиши лозим бўлган бошқа еқилги турларини тўплаш, сотиб олиш ҳамда ташиш бўйича уй-рўзғор аъзолари вақти ва кучини тежаш.

Барча молиявий фойдани баҳолаш муайян ҳолатга алоҳида ёндашувни талаб қилади. Негаки, бу борада ҳар бир биогаз қурилмаси ва фермер хўжалигининг барча ўзига хос хусусиятлари эътиборга олинishi керак. Молиявий-иқтисодий таҳлил асосан ҳар бир биогаз қурилмасининг иккита асосий маҳсулоти – биогаз ва органик ўғитлар ишлаб чиқариш миқдорига баҳолаш қилинади.

Биогаз қурилмаси ишлашининг ифодаси бўлган асосий молиявий-иқтисодий кўрсаткичлар қуйидагилар ҳисобланади:

- биомассани (хомашё) ташиш қиймати/нархи;
- биогаз ишлаб чиқариш қиймати ва ундан фойдаланиш орқали олинадиган даромад;
- сақлаш қиймати (биогазни зичлаш);

юқори булади, озуқа сифатида йирик қорамол гунидан фойдаланилганда эса ҳовузларда тирик қолишининг 93 фоизли курсаткичи 100 фоизга етиши мумкин.



Манба: <http://greentecld.ru/ru/fertilizers>

Биогаздан фойдаланиш имкониятлари ва йўллари

БГҚда ишлаб чиқарилган биогаз юқори сифатли ва тўлақонли энергия манбаи ҳисобланади. Биогаз уй ва фермер хўжаликларида овқат тайёрлаш, электр энергияси ишлаб чиқариш, уй-жойларни, ишлаб чиқариш иншоотлари ва иссиқхоналарни иситиш, сув қайнатиш, маҳсулотларни қуриштириш, совутиш мақсадларида, шунингдек, суюлтирилган газга айлантирилган ёқилғи сифатида автомашиналарда - ҳар томонлама фойдаланилмоқда.

Биогаз аънанавий ёқилғини қай даражада алмаштириши мумкинлиги қурилма ҳажми ва самарадорлигига боғлиқ. 8 м³ ҳажмга эга қурилма беш кишидан иборат оила учун овқат тайёрлашда фойдаланиладиган суюлтирилган газ ўрнини тўлиқ алмаштириши мумкин. 60 м³ ҳажмли БГҚдан катталиги 200 м² уй-жой ёки майдони 400 м² ишлаб чиқариш иншоотини иситиш учун фойдаланиш мумкин.

Ичида очиқ турдаги горелкалар ва ёритиш газ лампаларини жойлаштириш синаб кўриладиган иссиқхоналарда етиштирилаётган ўсимликлар учун биогаз таркибида юқори миқдордаги СО₂ дан (25-55%) озуқа сифатида кенг қўлланилмоқда. Вегетация массаси ҳосил бўлишининг тезлиги биогаздан иссиқхоналарни иситиш учун ёқилғи сифатида фойдаланилганда икки ҳисса ошмоқда.

Биогаз қурилмаларидан фойдаланган ҳолда фермер хўжаликлари даромадини ошириш.

БГҚ ишлашининг иқтисодий ва молиявий натижалари таҳлили

Ҳар бир қурилманинг молиявий рентабеллиги таҳлили биогаз қурилмасидан фойдаланиш натижасида юзага келадиган афзалликларни кўрсатади. Бундан ташқари, пул билан ифодаланиши мумкин бўлган молиявий фойдаларгина таҳлил этилади. Бундай молиявий фойда кенг маънода қуйидагиларни ўз ичига олади:

- фермерлар ва уй-рузғор эгаларининг иссиқлик ишлаб чиқариш, овқат тайёрлаш, ёритиш ва ҳоказолар учун сарф-харажатларини камайтириш имконини берадиган қўшимча энергия манбаларига эга бўлиш;
- қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширадиган ва минерал ўғитлардан фойдаланишни камайтириш имконини берадиган юқори самарали органик ўғитлар ишлаб чиқариш;
- ортиқча биоўғитларни бошқа фермер хўжаликларига сотиш ёки наздан қўшимча даромад олиш;
- фермер хўжалиги фаолиятини кенгайтириш, тежаб қолинган маблағлар ва олинган даромадни янги фаолият турларига, масалан иссиқхона хўжаликларини ташкил этишга сарфлаш учун янги имконият;
- ўтин, кўмир ва биогаз билан алмаштирилиши лозим бўлган бошқа еқилги турларини тушлаш, сотиб олиш ҳамда ташиш бўйича уй-рузғор аъзолари вақти ва кучини тежаш.

Барча молиявий фойдани баҳолаш муайян ҳолатга алоҳида ёндашувни талаб қилади. Негаки, бу борада ҳар бир биогаз қурилмаси ва фермер хўжалигининг барча ўзига хос хусусиятлари эътиборга олинishi керак. Молиявий-иқтисодий таҳлил асосан ҳар бир биогаз қурилмасининг иккита асосий маҳсулоти – биогаз ва органик ўғитлар ишлаб чиқариш миқдорига гааллуқлидир.

Биогаз қурилмаси ишлашининг ифодаси бўлган асосий молиявий-иқтисодий кўрсаткичлар қуйидагилар ҳисобланади:

- биомассани (хомашё) ташиш қиймати/нархи;
- биогаз ишлаб чиқариш қиймати ва ундан фойдаланиш орқали олиннадиган даромад;
- сақлаш қиймати (биогазни зичлаш);

- иссиқлик ва электр энергиясини ишлаб чиқариш билан боғлиқ харажат ҳамда даромадалар;
- биоўғитлар/компост ишлаб чиқариш билан боғлиқ харажат ва даромадлар;

Биоўғитлардан фойдаланиш ва сотишдан олиш мумкин бўлган даромад

Биогаз қурилмасида қайта ишланган гўнг юқори сифатли органик ўғитга айланиб, фермерга бир қанча йўллар билан фойда келтириши мумкин:

- биринчидан, фермер биоўғитлардан фойдаланиб, ўз даласидан юқори ҳосил олиши мумкин. Бу борадаги тажриба шуни кўрсатдики, биоўғитлардан фойдаланилганда ҳосилдорлик қишлоқ хўжалиги экинни ва иқлим шароитига қараб, 10-70 фоизни ташкил этиши мумкин.

- Иккинчидан, фермер биоўғитларни бошқа фермерларга сотиш ҳисобидан даромад олиши мумкин. Оддий гўнгдан кўра биоўғитдан фойдаланиш кўрсаткичлари вақт ўтиши билан ер эгалари томонидан унга бўлган барқарор талабни таъминлаши ҳам мумкин. «Milk-Agro» фермасида биогаз қурилмаси ишлашининг мониторинги ушбу фермер хўжалиги биоўғитнинг бир тоннасини 10000 дан 20000 сўмгача сотганини кўрсатди. Бунда бир тонна янги гўнгнинг бозордаги нархи 5000 сўмга баҳоланди.

Биогаздан фойдаланишдан олиш мумкин бўлган даромадлар

Аксарият ҳолларда биогаз қурилмасида олинадиган биогаз иситиш, сув қайнатиш, овқат тайёрлаш, электр энергиясини ишлаб чиқариш, ёритиш (газ лампалари) учун қўлланилади.

Фойдаланувчи шу тариқа бунгача ёқилғига (ўтин, кўмир, нефть маҳсулотлари, табиий газ) сарфланган ва истеъмол қилган электр энергияси учун тўлаган маблағларини тежаб қолиши мумкин.

Кичкина БГҚда ишлаб чиқариладиган биогаздан уй-рузғор ишида асосан овқат тайёрлаш учун фойдаланиш мумкин. «Milk-Agro» фермер хўжалигида ўрнатилган ўртача катталиқдани БГҚда ишлаб чиқариладиган биогаз миқдори биноларни иситиш, чорва моллари учун сув иситиш ва электр генераторининг ишлаши учун етарлидир. Шу сабабли биогазни одатда ушбу мақсадларда фойдаланиладиган муқобил анъанавий органик ёқилғи, жумладан табиий газ, кўмир, мазут ва ўтин сифатида баҳолаш мақсадга мувофиқ.

Таъкидлаш жоизки, биогазни ёқиш учун фойдаланиш мумкин булган горелкаларнинг фойдали иш коэффициентлари (ФИК) одатда ёқилғи сифатида

үтин ва кумирдан фойдаланиладиган оддий печкалар фойдали иш коэффициентидан 10-30 фоиз юқоридир. Буни фермер хужаликларида турли өқил-илардан фойдаланишда иқтисодий фойдани таққослашда ҳисобга олиш зарур.

Биогаз қурилмасидан фойдаланишнинг фермерлар турмушига ижобий таъсири

Биогаз технологияларини жорий этиш қишлоқ жойларда меҳнат шароитини яхшилашга ижобий таъсир кўрсатади. Оилавий биогаз қурилмалари ўтин йиғиш ва ёқиш учун кетадиган вақтни қисқартириш имконини беради.

Катта фермаларга мулжалланган катта БГҚлар ушбу қурилмалар операторлари учун қўшимча иш ўринларини ташкил этиш имконини беради. Масалан, «Milk-Agro» фермасида БГҚнинг самарали ишлашини таъминлаш учун 2-3 нафар ишчи талаб этилди.

Бундан ташқари, биогаз қурилмаларини кенг жорий этиш ва улардан фойдаланиш биогаз қурилмаларини маҳаллий ишлаб чиқаришни ташкил этишга сабаб бўлади ва уларни лойиҳалаштириш, ишлаб чиқариш, монтаж қилиш, сервис хизмати кўрсатиш соҳасида янги иш ўринлари ташкил этилади.

Биогаз қурилмалари биоўгитлар ва биогаз ишлаб чиқаришдан ташқари фермер хужалигида санитария-гигиена ҳолатини яхшилашга таъсир кўрсатади. Биогаздан ўтин ўрнида фойдаланиш иншоотларнинг ифлосланиши ва ис - қурум босишини камайтириш имконини беради. Чунки биогазни ёқишда деярли тутин ҳосил бўлмайди.

Биогаз технологияларидан фойдаланиш афзалликлари қуйидагиларни ўз ичига олади:

Вақт ва кучни тежайди

- + Овқат тайёрлаш учун кетадиган вақт сарфи камаяди;
- + Ошхонани йиғиштириш ва идишларни ювиш учун зарур бўлган сувни иситишга кетадиган вақтни камайтиради;
- + Печкага хизмат кўрсатиш (қулдан тозалаш, печкани тўлдириш, ёқиш) кетадиган вақт тежаллади;
- + Аввал кўмирни ташини, сақлаш ва қайта юклаш, ўтин топиш, сотиб олиш, кесиш, қуритиш ва жойлаштиришга кетган вақт тежаллади;
- + Ёввойи ўтларни ўтоқ қилишга кетадиган вақт қисқаради (уларнинг уруғлари метантанқда йуқ қилинади).

Маблагни тежаш

- + Печка ёқилғиси ёки истеъмол қилинган электр энергияси учун сарфланган маблағ тежаллади;

• Уғитлар ва пестицидлар сотиб олишга кетадиган маблағ тежаллади.

Қўшимча даромад олиш имконияти

- Ортиқча биогазни қўшни фермер хўжаликларига сотиш эвазига;
- Ортиқча биоуғитларни қўшни фермер хўжаликларига сотиш эвазига;
- Биоуғитларни қўллашда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ошириш эвазига пайдо бўлади.

Экологик фойда

- Атмосферага метан ва бошқа ис газлари чиқиндилари чиқишини камайтириш;
- Электр энергиясини ишлаб чиқариш мақсадида ёқиладиган кўмир, ўтин ёки бошқа ёқилғи миқдорини қисқартириш ва пировардида карбонат ангидрид гази (ис газлари) ва зарарли ёниш маҳсулотларини камайтириш;
- Сув ҳавзаларига ифлослантирувчи моддалар ташланишни камайтириш;
- Ифлосланган сувларни органик моддалар ва микроорганизмлардан тозалаш;
- Урмонни кесишдан (яшил ниҳоллар ва дарахтлар) сақлаш;
- Минерал уғитларга бўлган эҳтиёжни камайтириш;
- Уй-рўзгор ва фермер хўжалигидаги ҳавони кўмирни ёқишдан ҳосил бўладиган маҳсулотлардан тозалаш (кул);
- Ҳавонинг азот бирикмалари билан ифлосланишини камайтириш, ёқимсиз ҳидни йўқотиш.

Қулайликлар

- Биноларда ҳаво тозаланади;
- Фойдаланилмайдиган чиқиндилар миқдори камаюди;
- Барча органик чиқиндилар, жумладан канализация чиқиндиларидан фойдаланилади;
- Ёввойи ўтлар камаюди, негаки уларнинг уруғлари метантанқда йўқ қилинади;
- Фермернинг ҳовлисидаги ёқимсиз ҳид йўқолади;
- Чивин ва бошқа зарарли ҳашоратлар кескин камаюди.

Соғлиқликни сақлаш

- Ифлосланган ҳаво билан боғлиқ касалликлар – респиратор, онкологик ва кўз касалликлари хавфи камаюди;
- Метантанқда касаллик кўзғатувчи микроорганизмларнинг йўқ қилиниши ва ҳашоратлар кўпайиш ҳажмининг қисқариши ёмон эпидемиологик вазиятнинг пайдо бўлиш хавфини камайтиради.

Биогаз қурилмасини барпо этиш масалалари

Биогаз қурилмасини барпо этишни бошлаш ва метантанк хажмини аниқлаш

БГҚ барпо этишда риоя қилиниши лозим бўлган асосий шарт – бу хомашё мавжудлиги ва ундан эркин фойдаланиш ҳисобланади. Шу муносабат билан БГҚ чорва моллари кўп бўлган (ёки саноат органик чиқиндиларидан бемалол фойдаланиш мумкин бўлган) ҳудудларга жойлаштирилиши лозим. Кейинги муҳим шарт – бу энергияга бўлган эҳтиёжнинг (иссиқлик ва/ёки электр энергияси) мавжудлиги.

Қулай молиялаш схемасини таъминлаш имкониятининг мавжудлиги, биогаз технологияларидан фойдаланишда экологик ва ижтимоий-иқтисодий таъсирни баҳолаш, шунингдек, эксплуатация бюджетини (асосий харажатлар моддалари ва даромад манбалари) олдиндан таҳлил қилиш ҳам муҳим шартлардан ҳисобланади.

БГҚдан фойдаланишни режалаштиришга жалб қилинган асосий иштирокчилар одатда, органик хомашё етказиб берувчи ва энергия истеъмолчилари сифатида фермерларнинг ўзлари, маҳаллий ҳокимликлар, айрим раҳбарлар, БГҚ учун ускуна етказиб берувчилар, молия ташкилотлари ва бошқалар ҳисобланади.

Иштирокчилар режалаштириш жараёнида эътиборни фақат техник баҳолашга эмас, балки ташкилий масалалар ва биогаз лойиҳасини молиялаштириш манбаларига ҳам қаратиши жуда муҳим. Барча ташкилий масалалар дастлабки босқичда кўриб чиқилиб, лойиҳанинг операция босқичида ҳал этилиши керак.

Хомашё сифатида фойдаланиладиган биомасса туридан қатъий назар, ҳар қандай БГҚ қуйидаги таркибий қисмлардан иборат бўлади:

- **Хомашёни олдиндан тайёрлаш ускунаси:** бу ускуна биомассани аралаштириш ва биореакторга солишга тайёрлаш жараёнини енгиллаштириш учун мўлжалланган. У қурилма ишлашини тўхтатмайдиган миқдорда сизимга эга бўлиши ва БГҚнинг бир неча кун давомида қўшимча хомашё солмасдан (масалан, байрам ва дам олиш кунлари) узлуксиз ишлашини таъминлаши лозим;

- **Биореакторлар:** биореактор сизими ва унинг ичидаги ҳарорат барқарор ва самарали ачитиш жараёнини таъминлаши керак. Идишлар мунтазам иситиб турилиши ва ҳарорат сақлаб туриладиган даражада изоляцияланган бўлиши лозим. Биореактор биомассани самарали аралаштириш учун қоригич билан таъминланиши шарт;

- **Биогазни сақлаш учун резервуарлар (газгольдер)** газни сақлайдиган идиш булиб, бир пайтнинг ўзида газни истеъмолчиларга етказиб бериш барқарорлигини таъминлайди (газ кун буйи бир маромда ишлаб чиқарилмайди). Газгольдер 4-5 атмосферадан ошмайдиган босимни сақлайди.

• **Насос ва клапанли қувурлар тизими** биомассани куйиш, ҳарорат режимига риоя қилиш ва ҳоказолар учун керак.

• **Газдан фойдаланиш:** биогаз асосан маиший мақсадларда ва газ генератори ёрдамида электр энергиясини ишлаб чиқариш учун қўлланилади. Иссиқлик энергиясини қишда бинолар ва иссиқхоналарни иситиш учун иссиқлик газ қозонларидан (иссиқ сув ишлаб чиқариш) фойдаланиш орқали олиш мумкин. Айни пайтда иссиқлик энергиясини сингдириш музлатгичида совуққа айлантириш имконини берадиган технологиялар ишлаб чиқилган.

БГҚ ўрнатиладиган жой қурилма ва уйлар жойлашган ҳудуд ўртасидаги масофа, шунингдек, ёқимсиз ҳид тарқалишини камайтириш учун муайян бир йўналишда эсувчи шамоллар ҳисобга олинган ҳолда танланиши лозим.

Биогаз лойиҳасини ишлаб чиқишда муайян географик ҳудудда биогаз қурилмаси учун **хомашё етказиб бериш имкониятини** ўрганиш ва ҳисобга олиш зарур. Лойиҳа одатда, яширин хомашё манбаларини таҳлил қилиш, иссиқлик ва электр энергиясини ишлаб чиқариш имконияти ҳамда истеъмол қилиш ҳажми, ўғит сифатида қайта ишланган биомассага бўлган эҳтиёжни ўз ичига олади.

Биомассани ташиш – БГҚдан фойдаланишда сарф-ҳаражатларнинг асосий моддаларидан бирини англатади. Бу масалада оддий қоидага амал қилиш мумкин: қайта ишланган биомасса бирлигининг озуқа қиймати камида ушбу биомасса бирлигини қайта ишлаш, сақлаш ва ташишга кетадиган умумий харажатлар миқдорича ёки ундан кўп бўлиши лозим. Бу жиҳат ҳам БГҚ жойлаштириладиган жойни режалаштиришда эътиборга олиниши керак.

Метантанк ҳажми бевосита кунлик солинадиган гўнг миқдори билан боғлиқ. Масалан, реакторнинг айланиш вақти ачитиш режимига қараб, 10 (ёки 20) кунни ташкил этса, унинг ҳажми 90 фоиз тўлдирилиши ҳисобга олинган ҳолда кунлик солинадиган хомашё миқдоридан 10 (ёки 20) баравар катта бўлиши лозим.

БГҚнинг ишлашини таъминлаш меъёри – бу бир кунда биореакторга солинадиган хомашё миқдоридир. Мезофиль ишлаш режимида (35-37°C) хомашёни солишнинг кунлик миқдори ўртача биореакторни хомашё билан таъминлаш умумий миқдорининг 10 фоизини ташкил қилади. Агар БГҚқа ортиқча хомашё солинса, биореакторда кислоталар тўпланади ва бу

метан ишлаб чиқаришни секинлаштиради. Агарда БГҚ хомашё билан гулиқ таъминланмаса, биогаз қурилмаси унумдорлиги пасаяди.

Йил давомида таъминланадиган биомасса миқдорини билиш БГҚнинг талаб этиладиган энг кам ҳажмини аниқлаш учун жуда муҳимдир. БГҚнинг ишлаш самарадорлигини ошириш мақсадида йирик қорамол гунгига 1 килограмм бошланғич хомашёдан биогаз ишлаб чиқаришда юқори имкониятга эга чўққа гунги ёки парранда гунгини қўшиш орқали ундаги куруқ модда сифатини яхшилаш мумкин.

Алоҳида (оилавий) қулланиладиган БГҚ учун қурилма ҳажми 10-20 м³ доирасида бўлиши мумкин. БГҚнинг қулай ҳажмини танлашнинг асосий мезони хонаки чорва моллари сони ва олинадиган гунг миқдори ҳисобга олинган ҳолда, иссиқликни таъминлаш, овқат тайёрлаш ва ёритиш учун зарур биогаз миқдорини ҳисоблашдир. 10-20 м³ ҳажмга эга метантанкли БГҚ психрофил режимда иситилмасдан (25 °С гача) бир кунда 3-5 м³ биогаз ишлаб чиқаради. Биогазнинг ушбу миқдори 6 кишидан иборат оила учун етарли. Бир одамнинг бир кунда биогазга бўлган ўртача эҳтиёжи қуйидаги таркибий қисмлардан иборат: 0,5 м³ биогаз иситиш эҳтиёжлари учун, 0,2 м³ овқат тайёрлаш учун ва 0,1 м³ ёритиш учун.

Хўжалик ҳудудида биогаз қурилмасини тўғри жойлаштириш

Юқорида қайд этилганидек, БГҚ ўрнатиладиган жой биогаз қурилмаси ва уйлар жойлашган ҳудуд ўртасидаги масофа, шунингдек, ёқимсиз ҳид тарқалишини камайтириш учун муайян йўналишда эсувчи шамоллар ҳисобга олинган ҳолда танланиши лозим.

БГҚ ўрнатиш учун мос келадиган участка қуёш нурлари яхши тушадиган очиқ майдонда, шунингдек, чорва моллари сақланадиган жой ва сув манбаи яқинида жойлашган бўлиши керак. Алоҳида уй хўжалиги (битта оила) учун мўлжалланган унчалик катта бўлмаган биогаз қурилмасидан фойдаланиладиган бўлса, у газ қувурлари учун харажатни камайтириш мақсадида ошхона ва иситиладиган бинога яқин жойлаштирилиши лозим [12].

Биомасса ва олинган биоўғитни ташиш учун сарфланадиган катта миқдордаги харажатлар эътиборга олинган ҳолда, қурилма хомашё манбаи ва биоўғит истеъмолчиларига яқин ерда жойлашган бўлиши керак.

Технологик жараён учун талаб этиладиган сув билан ишончли таъминлаш мақсадида биогаз қурилмаларини иложи борича сув манбаига яқин жойда ўрнатиш мақсадга мувофиқдир. Иккинчи томондан, улар

• **Биогазни сақлаш учун резервуарлар (газгольдер)** газни сақлайдиган идиш бўлиб, бир пайтнинг узиди газни истеъмолчиларга етказиб бериш барқарорлигини таъминлайди (газ кун буйи бир маромда ишлаб чиқарилмайди). Газгольдер 4-5 атмосферадан ошмайдиган босимни сақлайди.

• **Насос ва клапанли қувурлар тизими** биомассани куйиш, ҳарорат режимига риоя қилиш ва ҳоказолар учун керак.

• **Газдан фойдаланиш:** биогаз асосан маиший мақсадларда ва газ генератори ёрдамида электр энергиясини ишлаб чиқариш учун қўлланилади. Иссиқлик энергиясини қишда бинолар ва иссиқхоналарни иситиш учун иссиқлик газ қозонларидан (иссиқ сув ишлаб чиқариш) фойдаланиш орқали олиш мумкин. Айти пайтда иссиқлик энергиясини сингдириш музлатгичида совуққа айлантириш имконини берадиган технологиялар ишлаб чиқилган.

БГҚ ўрнатиладиган жой қурилма ва уйлар жойлашган ҳудуд ўртасидаги масофа, шунингдек, ёқимсиз ҳид тарқалишини камайтириш учун муайян бир йўналишда эсувчи шамоллар ҳисобга олинган ҳолда танланиши лозим.

Биогаз лойиҳасини ишлаб чиқишда муайян географик ҳудудда биогаз қурилмаси учун **хомашё етказиб бериш имкониятини** ўрганиш ва ҳисобга олиш зарур. Лойиҳа одатда, яширин хомашё манбаларини таҳлил қилиш, иссиқлик ва электр энергиясини ишлаб чиқариш имконияти ҳамда истеъмол қилиш ҳажми, ўғит сифатида қайта ишланган биомассага бўлган эҳтиёжни ўз ичига олади.

Биомассани ташиш – БГҚдан фойдаланишда сарф-ҳаражатларнинг асосий моддаларидан бирини англатади. Бу масалада оддий қоидага амал қилиш мумкин: қайта ишланган биомасса бирлигининг озуқа қиймати камида ушбу биомасса бирлигини қайта ишлаш, сақлаш ва ташишга кетадиган умумий харажатлар миқдорича ёки ундан кўп бўлиши лозим. Бу жиҳат ҳам БГҚ жойлаштириладиган жойни режалаштиришда эътиборга олиниши керак.

Метантанк ҳажми бевосита кунлик солинадиган гўнг миқдори билан боғлиқ. Масалан, реакторнинг айланиш вақти ачитиш режимига қараб, 10 (ёки 20) кунни ташкил этса, унинг ҳажми 90 фоиз тўлдирилиши ҳисобга олинган ҳолда кунлик солинадиган хомашё миқдоридан 10 (ёки 20) баравар катта бўлиши лозим.

БГҚнинг ишлашини таъминлаш меъёри – бу бир кунда биореакторга солинадиган хомашё миқдоридир. Мезофиль ишлаш режимида (35-37°C) хомашёни солишнинг кунлик миқдори ўртача биореакторни хомашё билан таъминлаш умумий миқдорининг 10 фоизини ташкил қилади. Агар БГҚқа ортқча хомашё солинса, биореакторда кислоталар тўпланади ва бу

метан ишлаб чиқаришни секинлаштиради. Агарда БГҚ хомашё билан тўлиқ таъминланмаса, биогаз қурилмаси унумдорлиги пасаяди.

Йил давомида таъминланадиган биомасса миқдорини билиш БГҚнинг талаб этиладиган энг кам ҳажмини аниқлаш учун жуда муҳимдир. БГҚнинг ишлаш самарадорлигини ошириш мақсадида йирик қорамол гунгига 1 килограмм бошланғич хомашёдан биогаз ишлаб чиқаришда юқори имкониятга эга чўчка гунги ёки парранда гунгини қушиш орқали ундаги қуруқ модда сифатини яхшилаш мумкин.

Алоҳида (оилавий) қулланиладиган БГҚ учун қурилма ҳажми 10-20 м³ доирасида бўлиши мумкин. БГҚнинг қулай ҳажмини танлашнинг асосий мезони хонаки чорва моллари сони ва олинадиган гунг миқдори ҳисобга олинган ҳолда, иссиқликни таъминлаш, овқат тайёрлаш ва ёритиш учун зарур биогаз миқдорини ҳисоблашдир. 10-20 м³ ҳажмга эга метантанкли БГҚ психрофил режимда иситилмасдан (25 °С гача) бир кунда 3-5 м³ биогаз ишлаб чиқаради. Биогазнинг ушбу миқдори 6 кишидан иборат оила учун етарли. Бир одамнинг бир кунда биогазга бўлган ўртача эҳтиёжи қуйидаги таркибий қисмлардан иборат: 0,5 м³ биогаз иситиш эҳтиёжлари учун, 0,2 м³ овқат тайёрлаш учун ва 0,1 м³ ёритиш учун.

Хўжалик ҳудудида биогаз қурилмасини тўғри жойлаштириш

Юқорида қайд этилганидек, БГҚ ўрнатиладиган жой биогаз қурилмаси ва уйлар жойлашган ҳудуд ўртасидаги масофа, шунингдек, ёқимсиз ҳид тарқалишини камайтириш учун муайян йўналишда эсувчи шамоллар ҳисобга олинган ҳолда танланиши лозим.

БГҚ ўрнатиш учун мос келадиган участка қуёш нурлари яхши тушадиган очиқ майдонда, шунингдек, чорва моллари сақланадиган жой ва сув манбаи яқинида жойлашган бўлиши керак. Алоҳида уй хўжалиги (битта оила) учун мулжалланган унчалик катта бўлмаган биогаз қурилмасидан фойдаланиладиган бўлса, у газ қувурлари учун харажатни камайтириш мақсадида ошхона ва иситиладиган бинога яқин жойлаштирилиши лозим [12].

Биомасса ва олинган биоўғитни ташиш учун сарфланадиган катта миқдордаги харажатлар эътиборга олинган ҳолда, қурилма хомашё манбаи ва биоўғит истеъмолчиларига яқин ерда жойлашган бўлиши керак.

Технологик жараён учун талаб этиладиган сув билан ишончли таъминлаш мақсадида биогаз қурилмаларини иложи борича сув манбаига яқин жойда ўрнатиш мақсадга мувофиқдир. Иккинчи томондан, улар

жойлашган жой ичимлик суви ва чучук сизот сувлардан уларни ифлос қилмаслиги учун олисда булиши керак.

Хомашё тайёрланадиган бункерни ферманинг четида жойлашиши мақсадга мувофиқдир. Бу гунгни қурилмага ташишдан кура арзон тушади. Хомашё тайёрланадиган идиш сатҳи ер сатҳидан паст булиши лозим.

Реактор куплаб омилларга қараб (кенг майдон, турар-жойлардан ва гунг тупланадиган жойдан олислик, сизот сувларнинг чуқур жойлашгани, фойдаланиш учун қулайлик ва ҳоказолар) ер устида, қисман ёки тулиқ чуқурликда жойлаштирилиши мумкин. Газгольдерни реактордан камида 8-10 метр узоқликда жойлаштириш керак. Қайта ишланган хомашё (биоугит) сақланадиган резервуар биореакторга яқин жойда ўрнатилиши лозим.

Биогаз қурилмаси конструкциясини танлаш

БГҚнинг муайян тури ёки моделини танлашда эътибор қаратилиши лозим бўлган асосий омиллар қуйидагилардан иборатдир:

- **Иқтисодий омил:** аслида БГҚ истеъмолчи, хусусан, давлат учун имкони борича арзонга тушиши керак (агар давлат субсидиялари берилса);

- **Маҳаллий хомашёдан фойдаланиш:** БГҚни қуришда маҳаллий хомашёдан фойдаланишни ҳисобга олиш керак;

- **Хизмат муддати (узоқ муддатга чидаши):** гарчи, нисбатан кўпроқ маблағ сарфлашни талаб қилса-да, имкони борича узоқ муддат хизмат қиладиган биогаз қурилмаларини қуришни режалаштириш зарур

- **Хомашё турлари:** биогаз қурилмаси конструкцияси ва тури фойдаланиш учун режалаштирилаётган хомашё турига мос келиши даркор. Агар йирик қорамол гунгидан фойдаланилса, биогаз қурилмасининг мавсумий қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан фойдаланилганда қўлланиладиган тўхтаб-тўхтаб ишлайдиган тизими эмас, балки узлуксиз ишлайдиган тизимидан фойдаланиш зарур.

- **Молиявий имкониятлар:** БГҚнинг турли таркибий қисмларининг маълум бир конструкция ва ҳажмларини танлаш ҳам истеъмолчи биогаз қурилмасини хомашё билан таъминлаши ва ҳосил бўлган биогаздан қандай мақсадларда фойдаланишига боғлиқ.

Биореакторларнинг турлари

Ушбу қўлланманинг биогаз қурилмаларидан фойдаланиш бўйича умумий маълумот бобида келтирилганидек, биореактор – физик

тузилма бўлиб, унинг асосий вазифаси анаэроб шароитни таъминлаш ва ҳароратни зарур даражада сақлаб туриш ҳисобланади. Биореактор сув ўтказмайдиган ва ҳавосиз камерадир. Бу камера турли қурилиш материалларидан тайёрланиши, турли шакл ва ҳажмга эга бўлиши мумкин. Биореактор конструкцияси ва иссиқлик изоляцияси капитал қаражатларнинг асосий қисмини ташкил этади.

Биогаз қурилмаси учун мулжалланган биореактор пўлат, пластик ва бетондан тайёрланиши, шунингдек, ўра шаклида қурилиши мумкин (бетон блоклардан тайёрланган, пишиқ ғишт ёки тошдан терилиши мумкин). Биореактор деворларининг қалинлиги унга солинадиган хомашё миқдоридан келиб чиқиб, шунингдек, биореактор тайёрланган материалнинг кўпга чидаши ҳисобга олинган ҳолда белгиланади. Биореактор зич ёпиладиган ва иссиқликни ўтказмайдиган бўлиши керак. Бунда унчалик катта бўлмаган биогаз қурилмаси учун аввал фойдаланилган ёқилги ёки сув цистерналарини қўллаш энг қулай ечим ҳисобланади.

Биореактор ҳар қандай биогаз қурилмасининг асоси ҳисобланади, шунинг учун унинг конструкцияси учун қатъий талаблар қўйилади. Мисол учун, биореактор корпуси деворлари ҳаво ўтказмаслиги учун ниҳоятда мустаҳкам бўлиши керак. Бундан ташқари, унинг деворлари иссиқликни ўтказмаслиги ва уларнинг чиришга қарши чидамлилиги ҳам зарур ҳисобланади. Бунда биореакторни ишлатиш ва уни бўшатиш имкониятини кўзда тутиш, техник хизмат кўрсатиш учун ичига кириш имкони бўлиши ҳам муҳимдир [13].

Биореакторлар шакли ҳар хил. Суюқ субстратни аралаштириш, биогаз тўпланиши, ҳосил бўладиган чўкиндиларни чиқариш ва қатқалоқларни парчалаш учун қулай шароит яратиш нуқтаи назаридан, тухумсимон резервуардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Одатда бундай шаклдаги катта биореакторлар бетондан қурилади, шу боис уларни тайёрлаш учун катта маблағ талаб этилади ва бу уларнинг камчиликларидандир.

Коммунал қурилмаларда фойдаланиладиган катта ҳажмдаги цилиндр шаклдаги резервуарлар оқова сувларни тозалаш учун мулжалланган бўлиб, тухумсимон реакторлар сингари бетондан тайёрланади. Бироқ цилиндр шаклидаги биореакторлар анча арзон. Алоҳида ҳўжаликларда ҳам сиғими кам цилиндр шаклидаги биореакторлардан фойдаланилади, улар ҳам пўлат ёки пластмассадан тайёрланади. Бироқ пластмасса биореакторларда субстратни аралаштириш учун қулай шароит билан таъминлаш анча осон.

Цилиндр шаклидаги резервуарларни тайёрлаш нисбатан осон бўлиб, буни қишлоқ ҳўжалиги эҳтиёжлари учун шундай сиғимларни қуришда катта тажриба (силос ва бошқа озуқалар учун мулжалланган пўлат, бетон, цистерна-бункерлар) тўплангани билан изоҳлаш мумкин. Бироқ

тухумсимон резервуарларга қараганда цилиндр шаклидаги резервуарлар субстратни етарли даражада аралаштира олмайди. Ушбу ҳолатда чуқиндиларни йуқ қилиш ва сузиб юривчи қатқалоқларни парчалаш учун катта миқдорда маблағ сарфланишини ҳам ҳисобга олиш зарур. Бу эса биомассани аралаштиришга сарфланадиган энергия сарф-ҳаражатлари ошишига сабаб бўлади.

Цилиндр шаклидаги биорезервуар кундаланг вертикал тусиқлар билан иккита камерага бўлинса, улардан навбатма-навбат фойдаланган ҳолда биогаз олиш тизимини ташкил этиш мумкин. Бунинг устига, иккита алоҳида резервуар қуришдан кўра, тусиқли резервуар қуриш арзонга тушади. Таъкидлаш жоизки, резервуарларни бу тарзда жойлаштиришда биорезервуарнинг ташқи деворлари термоизоляцияси аҳамияти камаяди, иссиқлик ўтказадиган материалдан тайёрланган тусиқларга бирон-бир иситиш мосламасини ўрнатиш қийин эмас. Бу эса қурилмани қушимча конструктив ва энергетик афзалликлар билан таъминлаш имконини беради.

Хужаликларнинг уз кучи билан қуриладиган оддий ва унчалик катта бўлмаган биогаз қурилмаларида ачитиш камераси одатда параллелепипед шаклига эга бўлади (қопқоқли ҳовуз ёки чуқур). Бундай биореакторнинг унумдорлигини ошириш мақсадида у вертикал девор билан тўсилади ва шу тариқа асосий ачитиш камераси ҳамда якуний ачитиш ва қуйқаларни чуқтириш учун мўлжалланган иккинчи камера ташкил этилади. Аммо, бундай турдаги қурилмалар субстратни юқори даражада парчалаш имконини бермайди. Негаки бу қурилмалар массани тенг аралаштириш, камерани тўлиқ миқдорда ишлатиш, массанинг реакторга келиб тушиш вақтига риоя қилиш имконини бермайди. Булар эса кўпроқ миқдорда биогаз олиш учун ниҳоятда муҳимдир. Ушбу ҳолатда сузиб юривчи қуйқалар ва чуқиндиларни парчалаш нисбатан катта ҳаражатларни талаб қилади.

Горизонтал жойлаштирилган резервуарда субстрат узунасига аралаштирилади. Бу ҳолатда унчалик катта бўлмаган қурилмалар учун пўлат ёки пластикдан тайёрланган цилиндр шаклидаги реактор керак бўлади. Катта сизимга эга горизонтал резервуарлар параллелепипед шаклига эга ва бетондан тайёрланади.

Бундай резервуарларнинг қия жойлашиши қуйқанинг юклагич тўйнуқларга оқишини енгиллаштиради. Бундай конструкция оддий аралаштириш механизминини жойлаштириш учун қулай. Ерда қовланган ҳандақ шаклидаги резервуар катта миқдордаги субстратни қайта ишлаш имконини беради. Реактор деворлари учун қурилиш материали сифатида одатда бетондан фойдаланилади.

Айни пайтда мустаҳкам турдаги икки камерали биогаз қурилмалари ишлаб чиқилган ва ишончли тарзда фойдаланилмоқда. Уларда субстрат аввал резервуарнинг бир қисмига (ачитиш камерасига) йуналтирилади, сунгра уз оқими билан иккинчи қисмига келиб тушади (ачитишгача бўлган камерага). Бундай қурилмада иш самарадорлигини ошириш учун ачитиш камерасида аралаштириш мосламаси, чуқиндилардаги йирик аралашмаларни йуқ қилиш учун шнек ва иситгич ўрнатилади.

Ҳандақда ўрнатилган биогаз қурилмалари кенг жорий этилмоқда. Масалан, Германияда ишлаб чиқарилган қурилмада чорва моллари сақланадиган бинодан сув билан аралаштирилган гунг ачитиш учун биореакторга келиб тушади. Ушбу қурилмада субстратни механик аралаштириш ва ачитилган гунгни юклаш учун грейфер кўзда тутилган. Америкада ишлаб чиқарилган ҳандақда жойлаштириладиган қурилмада янги суюқ гунг ачитиш камерасига тепадан, илиқ сув эса пастдан қуйилади. Қурилманинг газ тўплайдиган мосламаси қайишқоқ бўлиб, ачитиладиган субстрат устида иссиқликни сақлаш учун пенопластли плиталар ўрнатилган.

Қайишқоқ биореакторлардан одатда Жануби-шарқий Осиё мамлакатларида фойдаланилади. Бундай биореакторлар (идишлар) мустаҳкам резина аралаштирилган мато ёки синтетик плёнкадан тайёрланади. Ана шундай биореакторлар ишлашани ташкил этиш учун уларни ерга қумиш ёки мустаҳкам тўсиқлар ичига жойлаштириш зарур.

Биореактор қуришда фойдаланиладиган материаллар

Айни пайтда энг кўп биогаз қурилмалари Хитой ва Ҳиндистонда барпо этилган. Бу мамлакатларда биореакторлар асосан цемент аралашмаси ёрдамида гиштдан қурилади. Непалда гишт ва металл биореакторлар қурилиши ҳамда улардан фойдаланиш билан боғлиқ муаммолар туфайли полихлорвинилли сумкадан (PVC bag) тайёрланган биореактор синовдан ўтказилди. Бетон гўмбаз ёки хаво ўтказмайдиган мембранали бетон ишлаб чиқилди ва ўрнатилди [14].

Анаэроб биореакторлар учун иссиқлик ўтказмайдиган материал сифатида тош, пластик, маржон, мидия чиганоғи, қамиш ва бамбук каби турли хил биологик парчаланмайдиган материаллардан фойдаланилади.

Цемент, қум, шағал, гишт, сув каби сифати паст материаллардан фойдаланиш қурилиш ҳамда конструкция сифатини пасайтириши мумкин.

Қурилиш материалларига қўйиладиган талаблар

- БГҚ қуриш учун ишлатиладиган цемент бошқа аралашмаларсиз ва яроқлилиқ муддати ўтмаган, қуруқ ва салқин жойда сақланган бўлиши керак;

- Кум таркибидаги лой ёки тупроқ 3 фоиздан ошмаслиги керак;
- Майда тоши 10-20 мм бўлган ювилган шағалдан фойдаланиш лозим;

- Фақат тоза ва минераллашмаган сувдан фойдаланиш керак;
- Бир хил шаклдаги яшилаб пиширилган гиштдан фойдаланиш керак;

- Сифати яхши, мустаҳкам, ювилган ва тоза тошлардан фойдаланиш керак.

Биореактор қурилиши учун шунингдек, металл ва пластик билан ишлаш тажрибасига эга малакали усталар жалб этилиши лозим.

Биореакторни монтаж қилиш учун қўйиладиган талаблар

Реакторни монтаж қилишда қуйидаги талабларга риоя қилиш керак:

- Биореактор тўлиқ ва зич ёпилган бўлиши;
- Биореактор ва бошқа узел ҳамда механизмлар термоизоляцияси -нинг самарали тизимидан фойдаланиш;

- Биореактор, унинг узеллари ва механизмлари, БГҚ конструкцияларининг чиришга чидамлилиги;

- Ички қисмининг техник таъмирлаш учун қулай бўлиши;
- Биореакторнинг гўнгни солиш ва бўшатиш пайтида ишончли ишлаши.

Биореакторнинг иссиқликни сақлаш изоляцияси ва ишлаш учун зарур ҳарорат режимини таъминлаш

Ачитиш жараёнида зарур ҳароратни таъминлаш ва уни доимий даражада сақлаш учун биореакторга солинадиган субстратни ачитиш режимига мос ҳароратда иситиш зарур. Бунда биореактор деворлари орқали атроф-муҳитга сочиладиган иссиқлик ўрнини қоплаш учун субстратни керагидан ортиқ иситиш лозим.

Субстратни ишлаш жараёнида ёки қурилмани субстрат билан таъминлайдиган мосламада иситиш мумкин. Ҳароратнинг кескин тушиб кетиши ачитиш жараёнига салбий таъсир кўрсатади

Қоригич мосламалар билан жиҳозланган унчалик катта бўлмаган биореакторларда субстратни зарур ҳарорат билан таъминлаш учун оддий иситиш мосламалари, масалан, иссиқ сувли (сув ҳарорати 60 0С ортик эмас) япалоқ мосламалардан фойдаланиш мумкин. Бироқ биореакторни тозалашда бундай мосламани ечиб олишга тўғри келади. Шунинг учун реактор деворларига ўрнатилган иситгичлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Бундан ташқари, субстратни иссиқлик манбаидан фойдаланган ҳолда, унга иссиқ сув ёки буғ жунатиш орқали иситиш мумкин. Аксарият ҳолларда ушбу услуб ниҳоятда самарали бўлади. Чунки, иссиқ сув таркибида катта миқдорда қаттиқ заррачалар бўлган субстратни аралаштириш учун ҳам керак.

Юқори босим остидаги буғдан фойдаланган ҳолда субстратни иситиш ҳосил бўлган биогазда намликнинг кўпайишига олиб келиши мумкин. Бундай ҳолатда биогазни фойдаланишдан аввал махсус қурилмаларда қуриштиришга тўғри келади. Шундай бўлса-да, масалан, коммунал хўжалиқда фойдаланиладиган ва оқова сувларни тозалаш учун мўлжалланган

Биореакторини иссиқликни утказмайдиган базальт толаси билан қоплаш «Милк-Агро» фермер хўжалигидаги БГҚ



Манба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

биореакторлар учун бундай иситиш услуби қўл келади. Негаки ушбу ҳолатда буг энг самарали иссиқлик манбаи ҳисобланади

Субстрат ҳароратини биореактор ташқарисида жойлашган иссиқлик алмаштириб берувчи мослама ёрдамида ҳам ошириш мумкин. Бироқ ташқи иситишни субстратни мажбурий аралаштириш тизими билан биргаликда қўллаш лозим. Бу услуб катта маблағ сарфлашни талаб этса-да, ачитишнинг зарур ҳароратини сақлашни таъминлайди. Ушбу ҳолатда янги ва сув билан аралаштириладиган субстратни бир пайтнинг ўзида ҳам иситиш, ҳам аралаштириш туфайли камерага келиб тушадиган субстрат ва унга аввал солинган субстрат ҳарорати ўртасидаги фарқ унчалик катта бўлмайди, бу эса жуда муҳим ҳисобланади. Бундан ташқари, субстратни аралаштириш иссиқлик берувчи мослама юзасида қаттиқ чуқиндилар тўпланишининг олдини олади. Иссиқлик берувчи мосламаларнинг биореактор ташқарисида жойлашиши уларга хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш учун қулайлик туғдиради.

Биореакторни иссиқлик йўқотмайдиган материаллар билан қоплаш мақсадида базальт толаси, кигиз, шишали тола, полимер плёнкадан фойдаланиш мумкин.

Хомашёни юклаш ва бўшатиш тизимлари

Хомашёни қуйидаги тарзда юклаш ва бўшатиш мумкин:

- қўлда;
- насослар ёрдамида механик тарзда;
- автоматик қурилмалардан фойдаланган ҳолда.

Гўннинг қуёқ ёки суюқлиги ҳамда тегишли усқунанинг мавжудлигига қараб, гўнни юклаш ва бўшатиш учун насослар ёхуд тракторлардан фойдаланиш мумкин.

Биогазни тўплаш ва сақлаш

Биогаз ёпиб очиладиган мосламали тақсимлагич газ қувири, конденсат тўплагич, компрессор, ресивер, газгольдер ва биогазни ишлатувчи мосламалардан (ошхона газ плиталари, қозонлар, электр генераторлар ва ҳоказолардан) иборат тизим ёрдамида тўпланади.

Биогаз портловчи, емирувчи ва захарли модда ҳисобланади. Чунки унинг таркибида водород сульфид (H_2S) бор. Шунинг учун одамлар ва қурилмалар хавфсизлигини таъминлаш учун эҳтиёт чораларига қатъий риоя қилиш зарур. Бу борада биогаз сизиб чиқиши мумкинлигини назорат қилишни ташкил этиш зарур. Биогаз унчалик катта бўлмаган

Тошкент вилояти Зангиота туманидаги «Milk-Agro» фермер хўжалигидаги БҒдаги хомашё юклаш ва бўшатиш тизими



Манба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

босимда сақланиши керак. Бундан кўзланган мақсад унинг ҳавога сизиб чиқиши ва портловчи аралашма ҳосил бўлишининг олдини олишдир.

Биогаз қурилмаларида фойдаланиладиган газгольдерлар, қозонлар ва иситиш асбобларининг турлари

Газгольдерлар ҳар бир биогаз қурилмаси учун мўлжалланган босим даражасига қараб, резинали, пластик ва металдан тайёрланган бўлиши мумкин: паст босимли $0,01-0,05 \text{ кг/см}^2$, ўртача босимли $8-10 \text{ кг/см}^2$ ва юқори босимли $50-75 \text{ кг/см}^2$.

Металл газгольдерлар қуруқ ва нам газгольдерга бўлинади.

Нам газгольдер – қопқоқ шаклидаги паст босимли газгольдер. Бундай турдаги газгольдерларда газ четлари суюқлик билан тўлдирилган ва шу тариқа ўзига хос гидравлик лўқидон ҳосил қиладиган қопқоқ остида тўпланади. Қопқоқ остидаги газ босими газ босими билан чиқарилган суюқлик миқдорига қараб аниқланади. Бундай газгольдерлардаги босим $0,05 \text{ кг/см}^2$ ошмайди.

«МПК-Агро» фермер хўжалигида биогазни тўплаш ва тақсимлаш тизими



Манба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

Айни пайтда қўлаб оддий биогаз қўрилмалари қопқоқли нам газгольдерлар билан жиҳозланган. Улар одатда ачитиш камерасида, суяқ гўнг устига жойлаштирилади (сузиб юради). Қопқоқ четларидан чиқадиган биогаз унчалик аҳамиятга эга эмас. Қишда субстратнинг музлаб қолиш эҳтимоли борлиги Ўзбекистон шароитида бундай газгольдерларни қўллаш борасидаги муаммолардандир. Шу сабабли резервуарнинг биогаз қўрилмаси ёрдамида иситилишини таъминлаш керак.

Куруқ газгольдер – паст босимли газгольдердир. Бундай газгольдерда доимий босимни ҳосил қилиш учун унинг корпусида зичлагич манжет ўрнатиш кўзда тутилган. Унга блоklar орқали тортилган трослардаги юклар босим ўтказилади. Шу тариқа, резервуардаги биогаз миқдори камайганда ва босим тушганда, зарур босим сақланган ҳолда юк бўшатилади. Куруқ газгольдерда доимий босим одатда 0,02-0,05 кг/см² ташкил этади. Куруқ газгольдер учун нам (сувли) газгольдерга нисбатан мустаҳкам пойдевор қуриш шарт эмас. Газгольдер асосини бирон-бир синтетик плёнка ёрдамида зичлаш мумкин. Шу боис куруқ газгольдерни қуриш нам газгольдерга қараганда тахминан 20 фоиз арзонга тушади.

Паст босимли қопламали газгольдер. Бу ҳолатда зичланган қоплама (ёстиқча) биогаз учун идиш ўрнида хизмат қилади. Блоклар

«Milk-Agro» фермер хўжалигидаги БГҚ газгольдери

Манба: Лойиха гуруҳи томонидан олинган фотосурат

орқали тортилган трослардаги юк оғирлиги ҳар доим ёстиққа тушади ва шу тариқа маълум миқдордаги биогаз босимини ҳосил қилади. Таъкидлаш керакки, бундай газгольдер мустаҳкам пойдеворли қурилма қуришни талаб этади. Газгольдерни бузилишдан ҳимоя қилиш учун махсус қоплама билан қопланади. Қопламали газгольдерлар шаҳар оқова сувларини тозалашда фойдаланиладиган қурилмаларда кенг қўлланилади.

Айни пайтда номинал сиғими 200 м³ гача бўлган фойдаланилаётган газгольдерлар нархи жуда юқори ва жами қурилма қийматининг 20-30 фоизини ташкил қилади (бундай газгольдерлар кўпроқ фермер хўжаликларида ўрнатилган биогаз қурилмаларида қўлланилади). Шу муносабат билан иқтисодий нуқтаи назардан, газгольдердан биогазни истеъмол қилишда кунлик миқдорни тенг тақсимлаш учун фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бошқача айтганда, катта ҳажмдаги газгольдерни қуриш шарт эмас, балки биогазни тенг истеъмол қилиш, масалан, газ истеъмол қилиш қурилмасини тўғри танлаш орқали таъминланишига ҳаракат қилиш лозим.

Аралаштириш тизимининг ишлаши

Биогаз қурилмасида субстратни қуйидаги сабабларга қўра аралаштириш зарур:

- Ачитилган массага янги субстратни қўшиш;
- Биореакторда ҳароратни бутун ҳажм бўйича бир хил сақлаш мақсадида иссиқликни тақсимлаш;
- Субстрат сиртида қатқалоқ ва тубида чўкиндилар ҳосил бўлишининг олдини олиш ёки йўқ қилиш;
- Субстрат ичида ҳосил бўладиган биогазни чиқариб юбориш.

Субстрат механик аралаштирилмас экан, фракцияларга ажралади ва шу тариқа чўкинди ҳамда қаттиқ қобиқ ҳосил қилади. Қобиқ қаттиқлашгандан сунг уни йўқ қилиш жуда қийин. Маблағ тежаш мақсадида унчалик катта бўлмаган БГҚларда фақат битта қоригич ўрнатилади. Шу боис бу қоригич субстратни аралаштиришда қобиқ ва чўкинди ҳосил бўлмаслиги учун мослаштирилиши керак.

Яна шуни таъкидлаш лозимки, юқорида қайд этилган ҳолатлар учун субстратни аралаштириш тезлиги унчалик муҳим эмас. Одатда бир дақиқада 15-50 марта айланадиган қоригичлар қўлланилади. Айти пайтда қоригичларнинг ҳамма турлари ҳам барча субстратлар учун тўғри келавермайди. Горизонтал винтли қоригич таркибида сомон кўп бўлган йирик қорамол гўнгини аралаштиришга мос келади. Шунингдек, ундан суюқ субстратларни аралаштириш учун ҳам фойдаланиш мумкин. Энг кенг қўлланиладигани – парракли қоригичлардир. Улар субстрат таркиби, шунингдек, биореактор шакли ва ҳажми нуқтаи назаридан универсал ҳисобланади. Унинг ягона камчилиги – чўқтирма двигатель ишлашининг ҳароратидир. 40 °C дан юқори ҳароратда ачитишда ишлаётган двигательнинг совиши таъминланмайди.

Механик қоригич. Бундай қоригичларни оғир субстратларни қайта ишлайдиган унчалик катта бўлмаган биореакторда қўллаш яхши самара беради. Бироқ яхши қовушмайдиган, боз устига таркибида чўкинди ёки сузиб юрвчи қатқалоқлар ҳосил бўлишига мойил моддалар бўлган субстратдан фойдаланилса, механик тарзда аралаштирадиган қоригичларни йирик биореакторлар учун ҳам қўлласа бўлади.

Механик қоригичларни алоҳида ҳўжаликларда фойдаланиладиган оддий ва унчалик катта бўлмаган қурилмаларда ҳам қўллаш қулайдир. Масалан, қўл кучи билан ҳаракатга келтириладиган парракли оддий вал шундай қоригич сифатида хизмат қилиши мумкин.

Гидравлик аралаштириш тизими. Йирик биореакторлар, айниқса, цилиндр шаклидаги биореакторлар ичидаги субстрат кўпинча гидравлик услубда, яъни ректорга келиб тушадиган суюқлик оқими ёрдамида аралаштирилади.

Газ ёрдамида аралаштириш. Суюқ субстратга ачитиш натижасида ҳосил бўлган газни ҳайдаш яхши аралаштириш сифатини таъминлайди. Бироқ бунда субстрат ниҳоятда ёпишқоқ ва унда сузиб

юрунчи чуқиндилар бўлмаслиги лозим. Агарда бу шартлар бажарилмаса, субстратни аралаштириш учун газдан фойдаланишда юзага қалқиб чиққадиган заррачаларни олиб ташлаш ёки субстратнинг биореакторга келиб тушишидан аввал уни йирик қаттиқ заррачалардан тозалашга туғри келади.

Аралаштириш биореакторнинг ишлаш режимига қараб, доимий ёки даврий бўлиши мумкин. Аралаштиришнинг энг қулай режими хомашёнинг ачиш вақтини анча камайтиради ва чуқинди ҳосил бўлишининг олдини олади. Аралаштириш мунтазам амалга оширилиши керак. Хомашёни ниҳоятда кам аралаштириш хомашё массасининг қават-қават бўлиб қолиши ва чуқинди пайдо бўлишига олиб келади ҳамда шу тариқа газ ҳосил бўлиш самарадорлигини пасайтиради. Яхши аралаштирилган хомашё 50 фоиз кўп газ бериши мумкин. Иккинчи томондан, ҳаддан зиёд кўп аралаштириш реактор ичида содир бўладиган ачиш жараёнини издан чиқариши мумкин. Бундан ташқари, тўлиқ қайта ишлов берилмаган хомашёни бўшатишга сабаб бўлиши ҳам мумкин. Бу борада эҳтиёткорлик билан ҳар 4-6 соатда аралаштириш энг яхши ёндашув ҳисобланади.

«Milk-Agro» фермер хўжалигидаги БГҚнинг аралаштириш тизими узели



Манба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

Хомашёни иситиш зарурати ва шароити

Қурилманинг ишлаш самарадорлиги ҳароратга боғлиқ ва шу боис ҳароратни талаб даражасида (мезофиль режими учун 36 0С) сақлаш зарур. Ачитиш жараёнини сақлаш учун зарур бўлган энергия биореактордаги ҳароратга, келиб тушадиган хомашё ҳарорати, шунингдек, атроф-муҳит ҳароратига боғлиқ.

Унчалик катта бўлмаган БГҚлар иситиш тизимисиз ва иссиқликни сақлаш изоляциясиз қурилади. Қурилма иситиш тизими бўлмаганда фақат психрофиль режимда ишлаши мумкин. Ушбу режимда мезофиль ва термофиль режимга қараганда, кам микдорда биогаз ҳамда таъсири

- Ачитилган массага янги субстратни куниш;
- Биореакторда ҳароратни бутун ҳажм буйича бир хил сақлаш мақсадида иссиқликни тақсимлаш;
- Субстрат сиртида қатқалоқ ва тубида чуқиндилар ҳосил бўлишининг олдини олиш ёки йуқ қилиш;
- Субстрат ичида ҳосил бўладиган биогазни чиқариб юбориш.

Субстрат механик аралаштирилмас экан, фракцияларга ажралади ва шу тариқа чуқинди ҳамда қаттиқ қобиқ ҳосил қилади. Қобиқ қаттиқлашгандан сунг уни йуқ қилиш жуда қийин. Маблағ тежаш мақсадида унчалик катта бўлмаган БГҚларда фақат битта қоригич ўрнатилади. Шу боис бу қоригич субстратни аралаштиришда қобиқ ва чуқинди ҳосил бўлмаслиги учун мослаштирилиши керак.

Яна шуни таъкидлаш лозимки, юқорида қайд этилган ҳолатлар учун субстратни аралаштириш тезлиги унчалик муҳим эмас. Одатда бир дақиқада 15-50 марта айланадиган қоригичлар қўлланилади. Айни пайтда қоригичларнинг ҳамма турлари ҳам барча субстратлар учун тўғри келавермайди. Горизонтал винтли қоригич таркибида сомон кўп бўлган йирик қорамол гўнгини аралаштиришга мос келади. Шунингдек, ундан суюқ субстратларни аралаштириш учун ҳам фойдаланиш мумкин. Энг кенг қўлланиладигани – парракли қоригичлардир. Улар субстрат таркиби, шунингдек, биореактор шакли ва ҳажми нуқтаи назаридан универсал ҳисобланади. Унинг ягона камчилиги – чуқирма двигатель ишлашининг ҳароратидир. 40 °C дан юқори ҳароратда ачитишда ишлаётган двигательнинг совиши таъминланмайди.

Механик қоригич. Бундай қоригичларни оғир субстратларни қайта ишлайдиган унчалик катта бўлмаган биореакторда қўллаш яхши самара беради. Бироқ яхши қовушмайдиган, боз устига таркибида чуқинди ёки сузиб юрувчи қатқалоқлар ҳосил бўлишига мойил моддалар бўлган субстратдан фойдаланилса, механик тарзда аралаштирадиган қоригичларни йирик биореакторлар учун ҳам қўлласа бўлади.

Механик қоригичларни алоҳида ҳужаликларда фойдаланиладиган оддий ва унчалик катта бўлмаган қурилмаларда ҳам қўллаш қулайдир. Масалан, қул кучи билан ҳаракатга келтириладиган парракли оддий вал шундай қоригич сифатида хизмат қилиши мумкин.

Гидравлик аралаштириш тизими. Йирик биореакторлар, айниқса, цилиндр шаклидаги биореакторлар ичидаги субстрат кўпинча гидравлик услубда, яъни ректорга келиб тушадиган суюқлик оқими ёрдамида аралаштирилади.

Газ ёрдамида аралаштириш. Суюқ субстратга ачитиш натижасида ҳосил бўлган газни ҳайдаш яхши аралаштириш сифатини таъминлайди. Бироқ бунда субстрат ниҳоятда ёпишқоқ ва унда сузиб

қурувчи чуқиндилар булмаслиги лозим. Агарда бу шартлар бажарилмаса, субстратни аралаштириш учун газдан фойдаланишда юзага қалқиб чиққадиган заррачаларни олиб ташлаш ёки субстратнинг биореакторга келиб тушишидан аввал уни йирик қаттиқ заррачалардан тозалашга туғри келади.

Аралаштириш биореакторнинг ишлаш режимига қараб, доимий ёки даврий бўлиши мумкин. Аралаштиришнинг энг қулай режими хомашёнинг ачиш вақтини анча камайтиради ва чуқинди ҳосил бўлишининг олдини олади. Аралаштириш мунтазам амалга оширилиши керак. Хомашёни ниҳоятда кам аралаштириш хомашё массасининг қават-қават бўлиб қолиши ва чуқинди пайдо бўлишига олиб келади ҳамда шу тариқа газ ҳосил бўлиш самарадорлигини пасайтиради. Яхши аралаштирилган хомашё 50 фоиз кўп газ бериши мумкин. Иккинчи томондан, ҳаддан зиёд кўп аралаштириш реактор ичида содир бўладиган ачиш жараёнини издан чиқариши мумкин. Бундан ташқари, тўлиқ қайта ишлов берилмаган хомашёни бўшатишга сабаб бўлиши ҳам мумкин. Бу борада эҳтиёткорлик билан ҳар 4-6 соатда аралаштириш энг яхши ёндашув ҳисобланади.

«Milk-Agro» фермер хужалигидаги БГҚнинг аралаштириш тизими узели



Манба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

Хомашёни иситиш зарурати ва шароити

Қурилманинг ишлаш самарадорлиги ҳароратга боғлиқ ва шу боис ҳароратни талаб даражасида (мезофиль режим учун 36 0С) сақлаш зарур. Ачитиш жараёнини сақлаш учун зарур бўлган энергия биореактордаги ҳароратга, келиб тушадиган хомашё ҳарорати, шунингдек, атроф-муҳит ҳароратига боғлиқ.

Унчалик катта бўлмаган БГҚлар иситиш тизимисиз ва иссиқликни сақлаш изоляциясиз қурилади. Қурилма иситиш тизими бўлмаганда фақат психрофиль режимда ишлаши мумкин. Ушбу режимда мезофиль ва термофиль режимга қараганда, кам миқдорда биогаз ҳамда таъсири

нисбатан пастроқ биоуғит ишлаб чиқарилади. Иситиш тизими кўпроқ биогаз ва сифатли биоуғит ишлаб чиқаришни таъминлаш, шунингдек, хомашёни зарарсизлантириш учун қўлланилади.

Реакторни иситиш тизими

Иситишнинг икки хил услуби қўлланилади:

- бевосита иситиш – хомашё билан аралашадиган буғ ёки иссиқ сувдан фойдаланган ҳолда;
- билвосита иситиш – иссиқлик алмаштириш орқали амалга оширилади, бунда одатда хомашёни иситадиган, бироқ у билан аралашмайдиган иссиқ сув иссиқлик манбаи ҳисобланади.

«Milk-Agro» фермер хўжалигидаги БГҚни иситиш тизими



Манба: Лойиха гуруҳи томонидан олинган фотосурат

Биогаз қурилмасининг қийматига таъсир кўрсатадиган омиллар

БГҚ қурилиши қийматига кўплаб омиллар таъсир кўрсатади. Улар орасида биогаз қурилмаси тури ва ҳажми муҳим ўрин тутаяди.

БГҚ ҳажми қанча катта бўлса, уни тайёрлаш учун шунча кўп материал кетади ва унинг қийматини оширади. 1 м³ солиштира нархи одатда паст бўлади. Термофил режимда ишлайдиган БГҚ қурилиши мезофиль режимда ишлайдиган БГҚга қараганда қимматроқ бўлади. Чунки бунда иситиш тизими учун кўп материал сарфланади.

Биореактор баҳоси одатда БГҚ умумий нархининг ярмидан кўпини ташкил этади. Негаки, янги тайёр металл сиғимлар нисбатан қиммат туради. Шу сабабли қурилма нархи аввал ишлатилган қозонхона ускуналари, сув ташиш машиналари металл идишлари, ёқилғи цистерналари ва ҳоказолардан фойдаланилса, анча камайиши мумкин.

Биогаз қурилмасидан фойдаланиш билан боғлиқ масалалар. [10]

Реакторни хомашё билан таъминлаш

БГҚнинг узлуксиз юклаб туриш режимида ишлаши куп миқдорда биогаз ва биоўғит олиш нуқтаи назаридан қулай. Шунингдек, у қурилманинг барқарор ишлашини таъминлайди. Бу тартибда ишлаш хомашёни ҳар куни солиш ва ачиган массасини бўшатишни талаб этади. Одатда, реакторга янги гўнгни жойлашдан аввал у хомашё солинадиган идишда тўпланади. Идиш ҳажми қурилма тури ва унинг ишлаш режимига қараб танланади. Бу идишдан талаб этиладиган намликка ва биореакторга бир хил хомашё солинишига эришиш учун фойдаланилади.

«Milk-Agro» фермер хўжалигидаги БГҚ бункери (меъёрлагич)



Манба: Лойиҳа гуруҳи томонидан олинган фотосурат

Идишни БГҚ ўрнатиладиган майдончада жойлаштиришда куч сарфини ва хомашёни тайёрлашга кетадиган энергияни камайтириш нуктаи назаридан мақбул йўллар таналанади. Юклаш ва бушатиш туйнуклари тўғри биореакторга бирлаштирилган ва бир-бирига тескари томонда жойлашган. Бундан кўзланган мақсад ачитилмаган хомашёни биореакторда тенг тақсимлаш ва қайта ишланган шламни олиб ташлашни таъминлаш иборат.

Хомашёни солиш ва бушатиш жараёни давомида зичлик талабларини таъминлаш учун хомашёнинг кириш ва чиқиш туйнуғи қувурининг пастки учи суюқлик миқдоридан пастда, вертикал ўққа қия шаклда жойлаштирилади. Шу сабабли ҳавонинг биореакторга киришига тўсқинлик қиладиган гидравлик лўкидон ташкил этилади. Реакторга хомашёни узатиш ва ачитилган субстратни қуйишга мўлжалланган қувурларга бурама ёки ярим айланадиган қопқоқлар ўрнатилади. Хомашёни солиш ва бушатиш услуги қўлда бажарилиши (унчалик катта қувватга эга бўлмаган қурилмалар учун) ёки катта қувватга эга қурилмалар учун механизациялашган (насос ёки компрессорли) бўлиши мумкин.

Ачитиш жараёни

Хомашёни ачитиш алоҳида бактериялар фаолияти эвазига амалга оширилади. Бу жараён уч босқичга бўлиниши мумкин:

Биринчи босқичда (гидролиз) органик модда микроорганизмларнинг хужайрадан ташқари ферментлари томонидан ачитилади. Бактериялар мураккаб углеводородлар – протеин ва липидлар узун занжирларини қисқа бўлақларга парчалайди.

Биогаз ҳосил бўлишининг иккинчи босқичида кислота ишлаб чиқарадиган бактериялар иштирок этади ва мураккаб органик бирикмаларни (оқсил, ёғ ва углеводларни) оддий бирикмаларга ажратади. Бу органик моддалар органик кислоталарни биогазга айлантирадиган метан ҳосил қилувчи бактериялар учун озуқа манбаидир.

Учинчи босқичда метан ҳосил қилувчи бактериялар молекуляр огирлиги паст бирикмаларни парчалайди ва бунда водород, карбонат ангидрид (ис гази) ва сирка кислотасидан фойдаланади.

Технологик назорат

Технологик назорат назорат-улчаш асбоблари ёрдамида, шунингдек, намуналарни танлаш ва таҳлил қилиш йўли билан амалга оширилади.

Доимий назорат қилинадиган асосий параметрлар қуйидагилар ҳисобланади:

- солинадиган хомашёнинг кунлик миқдори;
- солинадиган хомашё намлиги;
- ачитиш ҳарорати;
- биореактордаги субстратнинг рН кўрсаткичи;
- бир кунда олинадиган биогаз миқдори;
- биогазнинг кимёвий таркиби (асосан, метан ва карбонат ангидрид гази бўйича).

Техника хавфсизлиги талаблари ва фавқулодда ҳолатларда қўриладиган чоралар

1. Газ қузури орқали иш жойига узатиладиган газ босими 1,5 атмосферадан ошмаслиги лозим.

2. Газ қузуридан газ сирқишини аниқлаш учун оловдан фойдаланиш ман этилади. Бундай текширув совунли эмульсия ёки махсус асбоблар ёрдамида амалга оширилиши керак.

3. Газ қувурларидан таянч конструкция сифатида фойдаланиш ман этилади. Газ қувурларидан ерга уланган сим сифатида фойдаланишга йўл қўйилмайди.

4. Газ қузуридан электр розетка ва узгичларгача бўлган масофа камида 0,5 метр бўлиши керак.

5. Газ ускунасидан пайвандлаш ишлари амалга ошириладиган жойгача бўлган масофа камида 10 метрни ташкил этиши лозим.

6. Ишлаётган сув истиш қозони, компрессорни қаровсиз қолдирмаслик керак.

7. Сув иситиш қозонидан носоз бўлганда, сув миқдори кам бўлса ва газ қузурида биогаз сирқиётганда фойдаланиш ман этилади.

8. БГҚ эгаллаган ҳудудни тоза ва саранжом-саришта тутиш керак. Ушбу ҳудуднинг ёқилғи, ахлат, ишлаб чиқариш чиқиндилари, қуриган ўт, тўкилган барглар билан ифлосланишига йўл қўймаслик лозим.

9. Модуль ҳудудида машъала, гугурт, шам, керосин фонуслардан фойдаланиш, гулхан ёқиш ва ҳоказолар таъқиқланади.

10. Газгольдердан 8 метр доирасидаги горизонтал ва вертикал масофа БГҚ учун портлаш хавфи бўлган майдон ҳисобланади.

11. Электр қурилмаларидан фойдаланишда қуйидагилар ман этилади:

- қизийдиган сатҳи иш ҳолатда теварак-атрофдаги ҳаво ҳароратидан 40 °С даражагача ошадиган электр двигателлар ёки бошқа электр ускуналаридан фойдаланиш;

- изоляцияси ишдан чиққан сим ва кабеллардан фойдаланиш;

+ ишдан чиққан розеткалар, коробкалар, қушгич-ажратгич ва бошқа носоз электр асбобларидан фойдаланиш.

12. Ёритиш учун хавфсиз кучма ёки кучмас ёритувчи асбоблардан фойдаланиш керак.

13. Электр тармоғи ва электр асбобларидаги учқун, қисқа туташув, ёнадиган изоляция, кабеллар, симлар ва ҳоказоларни ҳаддан зиёд қиздириб юборадиган носозликлар зудлик билан бартараф этилиши лозим.

14. БГҚ ўрнатилган майдон ёнғинга қарши ускуналар билан жиҳозланиши керак. Улар орасида 2 та кўпикли ўт ўчиргич, 1 та карбонат кислотали ўт ўчиргич, 3 та болта, 3 та чангак, 2 та белкурак, 3 та челак бўлиши лозим. Бундан ташқари, камида 0,5 м³ сигимга эга қум солинган қути ва ҳокандозсимон курак ҳам бўлиши керак.

БГҚ ўрнатилган ҳудудда ёнғин чиққанда объект раҳбари ёнғин ҳудудида қолиб кетган одамлар хавфсизлигини таъминланиши ва уларни бошқа жойга кўчириши лозим.

Ёнғинни аниқлаган ҳар бир ходим:

- + биогаз узатишни тўхтатиши, электр энергиясини ўчириши;
- + зудлик билан ўт ўчириш қисмига маълум қилиши;
- + ҳудудда мавжуд ўт ўчириш воситалари билан ёнғинни ўчиришга киришиши лозим.

Ёнғин тутуни билан заҳарланган кишиларни аввало, тоза ҳавога олиб чиқиш даркор. Кейин заҳарланиш даражасига қараб, жабрланганлар иситилади, кислороддан нафас олдирилади, сунъий нафас берилади ва бошқа зарур чоралар кўрилади.

Қурилмага техник хизмат кўрсатиш

Биогаз қурилмасига техник хизмат кўрсатиш қурилма ва тизимларининг созлиги ва ишга яроқлилигини таъминлашга доир комплекс ишларни ўз ичига олади. Техник хизмат кўрсатиш, шунингдек, ускуна ва тизимларга қараш, ишлаш режимини назорат қилиш, текширув ўтказиш, майда ускунани тўхтатишни талаб қилмайдиган носозликларни бартараф этиш, созлаш, тозалаш, мойлашни ҳам ўз ичига олади. Газ ускунаси, модули ва арматурага техник хизмат кўрсатиш ҳамда таъмирлашда газнинг алангаланиш хавфи бор. Негаки, бу ишлар газ муҳитида амалга оширилади ёки уларни амалга ошириш пайтида биогаз чиқиши мумкин.

Хавфсизлик чоралари

Биогаз сирқишини ўз вақтида ва диққат билан аниқлаш, тез бартараф этиш биогаздан хавфсиз фойдаланиш, таъмирлаш ва авария ишларини ўтказиш шартларидан бири ҳисобланади. Биогаз сирқийдиган жойларни ҳидига қараб, тешилган жойларга кўпик ҳосил қилувчи эритма

суртиш, шунингдек, махсус асбоблар — газ анализатори ва индикатор қоғози ёрдамида аниқлаш мумкин.

Рангсиз ва ҳидсиз биогазга одорант киритиш йўли билан сунъий ҳид берилади. Кўпинча 1000 м³ газга 16 грамм қўшилган этилмеркаптан одорант сифатида қўлланилади. Резбалар ёрдамида ва гардишлар воситасида уланадиган жойлар газ сирқиб чиқиши мумкин бўлган жойлар ҳисобланади. Резба ёрдамида бириктирилган жойлар зич ва мустаҳкам бўлиши учун муфта ва сгонлар эмас, балки устама гайкалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Гардишлар воситасида уланадиган жойлар прокладкалари яхлит паронит булагидан тайёрланиши, бир қаватли бўлиши, қийқимли, уст кесмали, ўйиқ, тирналган бўлмаслиги керак. Прокладкалар паронитдан ташқари қалинлиги 3-4 миллиметрли бензинга чидамли бир қават резинадан ҳам тайёрланиши мумкин. Газ қувуридан биогаз сирқиб чиқишини қисқич қопламаларни қўллаш орқали бартараф этиш мумкин. Таъмирлаш ишлари пайтида паст босимли газ ёнган ҳолларда оловни нам брезент ёпиш орқали ўчириш ёки сув, ҳаво ёхуд инерт газ (карбонат ангидрид гази, азот) оқими билан пасайтириш мумкин.

Модуль таркибий қисмларига техник хизмат кўрсатиш

Модуль таркибий қисмларига техник хизмат кўрсатишда қуйидагиларни ўз ичига олувчи ишлар бажарилиши керак:

- пайванд чокларини куздан кечириш ва ташқи томондан текшириш;
- ёпиб-очадиган мослама, гардишли, резбали ва пайванд қилинган улама жойларни, манометрлар ва сақлагич клапанларни ташқи томондан текшириш;
- аниқланган сирқишлар ва носозликларни бартараф этиш;
- ҳарорат ва босимни текшириш;
- идиш ва синчларни, шунингдек, ўтиш йўллари балчиқ ва қордан тозалаш;
- конденсантни кетказиш;
- биогаз тўлиши ва сарфи даражасини кузатиш.

Бундан ташқари, БГҚдан фойдаланишда қуйидаги тадбирлар ҳам амалга оширилиши лозим:

- идишлар, арматуралар уланган жойлар жипслилигини доимий назорат қилиш;
- сақлагич клапанлар ва босим редукторларининг ишга яроқлилигини назорат қилиш;
- ерга туташтириш ва чақмоқдан ҳимоя воситаси ишончлилигини текшириш.

Газгольдернинг ишлаши куйидаги ҳолларда зудлик билан тўхтатилиши лозим:

- агар босим белгиланган миқдордан ошса ва тегишли чоралар кўрилганига қарамай, уни пасайтиришнинг иложи бўлмаса;
- босим ошишини сезадиган сақлагич мосламалар носозликлари аниқланганда;
- идишларда прокладкалар зич эмаслиги, шиши ва ёрилиши аниқланганда;
- монометр бузилганда ва бошқа асбоблар бўйича босимни аниқлаш имконияти бўлмаганда;
- босим остидаги идишга бевосита хавф туғдирадиган ёнғин чиққанида.

Газгольдерлар ва ресирверлардан фойдаланиш жараёнида «Босим остида ишлайдиган сизимларни ўрнатиш ва хавфсиз фойдаланиш қоидалари» талабларига мувофиқ мунтазам хабардор бўлиш лозим.

Компрессорларга ҳар ойда техник хизмат кўрсатилади ва бу куйидаги ишларни амалга оширишни назарда тутати:

- ташқи шовқин ва таққиллаш, ғайритабiiй тебраниш йўқлигини назорат қилиш;
- подшипниклар ҳарорати, мой ва совутиш суви сатҳи, босими ва ҳароратини назорат қилиш;
- ташқи ҳолатни текшириш;
- текшириш имкони бор бўлганда ҳаракатланувчи қисмларнинг тўғри ишлаши;
- ёпиб-очадиган мослама ва сақлагич клапанларнинг ишга яроқлилик ҳолати ва тўғри жойлашганлигини назорат қилиш;
- ишлаб чиқарувчи завод кўрсатмаларига риоя қилинишини назорат қилиш.

Профилактика текширувларида куйидаги ишлар бажарилади:

- клапанларни тозалаш, ювиш, ишдан чиққан пружина ва пластиналарни алмаштириш, клапан чуқурчаларини ва уларнинг зич ёпилишини текшириш;
- поршен ва шток ҳолатини, сальниклар жипслигининг ишончли эканлигини текшириш;
- ифлосланган ёғни алмаштириш, мой филтрларини тозалаш ва ювиш;
- шплинтли шпунт болтлари ва лосанги болтлар мустаҳкамлигини текшириш;
- подшипниклардаги тирқишлар ва ишлаб чиқарувчи завод кўрсатмасида кўзда тутилган бошқа тирқишлар ҳажмини текшириш.

Компрессор портлаши осон булган газда ишлайди ва шу сабабли у куйидаги ҳолларда инерт газ билан тозаланиши лозим:

- монтаж ва таъмирлашдан сунг;
- газ муҳитида ишлайдиган бирорта узел текшириш ёки таъмирлаш учун очилганда;
- узоқ вақтлик тўхташдан сунг.

Компрессор куйидаги авария ҳолатларида зудлик билан тўхтатилиши шарт:

- цилиндрлар ва сальникларга мой келиш тўхтаганида;
- биринчи босқич тортиш қувирида босим белгиланган миқдордан пасайганида;
- бирон-бир босқичда босим муайян даражада ёки узлуксиз ошганида;
- бирон-бир босқичда ҳарорат белгиланган даражадан ошганида;
- жипслик бузилганда ва биогаз сирқиб чиққанида;
- компрессорда кучли таққиллаш ва зарблар пайдо булганида ёки уларнинг аварияга сабаб буладиган носозлиги аниқланганида;
- назорат-ўлчаш асбоблари ишдан чиққанида;
- ёнғин чиққанида.

Сув иситиш қозониға техник хизмат курсатиш куйидагиларни ўз ичига олади:

- пайванд чокларини ташқи текширув, сув сизишини аниқлаш, носозликларни бартараф этиш;
- ёпиб-очадиган мосламани, гардишлар ва резбалар ёрдамида уланган жойларни текшириш;
- назорат-ўлчаш асбобларини текшириш;
- газ горелкаси аҳволи ва ишлашини, газ ёқилғисининг тулиқ ёнишини текшириш;
- ўт олдирувчи-химоя воситаси ишлашини текшириш.

Иситиш тизими ишлашини назорат қилиш куйидагиларға қаратилади:

- сув сатҳини белгиланган миқдорда сақлаш;
- сувнинг белгиланган ҳароратини сақлаш;
- газ босимини ёнишдан аввал назорат қилиш.

Сув иситиш қозони ва истиш тизими куйидаги ҳолларда зудлик билан тўхтатилиши лозим:

- сув миқдори белгиланган меъёридан пасайганда ёки ошганида;
- қозон корпусида ёриқлар, сирқиш пайдо булганида, пайванд чоклари тешилганида;
- сув ҳарорати белгиланган меъёрдан ошганида;

- ёнғин чиққанида.

Узатувчи қувурлар тизимига техник хизмат кўрсатиш қуйидаги ишларни бажаришга қаратилади:

- + пайвандланган ва гардишли восита ёрдамида уланган жойларнинг жипслигини аниқлаш учун узатувчи қувурларни текшириш;
- иссиқни сақлайдиган изоляция ва занглашга қарши қопламанинг аҳволини текшириш;
- + узатувчи қувур арматурасини, маховикларни текшириш ва майда таъмирлаш, сальникларни қоқиш;
- узатувчи қувурларнинг электр ҳимоялаш мосламасини текшириш.

Биогазни H_2S водород сульфидидан тозалаш фильтрига техник хизмат кўрсатиш қуйидаги ишларни бажаришни назарда тутади:

- пайванд чокларини, ёпиб-очадиган мослама, гардишлар ва резбалар ёрдамида уланган жойларни текшириш;
- аниқланган сирқишлар ва носозликларни бартараф этиш;
- + ўзига сингдира оладиган масса олтингургурт билан тулиқ тўйинтирилгач, уни ўз вақтда қайта тиклаш.

Операция бўшатиладиган массани ҳаво кислороди билан оксидлаш ёки таркибида 2-3 фоиз кислород бўлган газ-ҳаво аралашмаси билан тозалаш орқали амалга оширилади.

Биогаз қурилмасининг техник ва ташкилий-меъёрий ҳужжатлари

БГҚдан меъёрида фойдаланиш, унга техник хизмат кўрсатиш ва режали таъмирлаш учун объектда қуйидаги ҳужжатлар бўлиши керак:

1) БГҚ таркибий қисмлари ва назорат-ўлчаш асбобларига техник хизмат кўрсатиш ҳамда таъмирлаш режалари ва жадваллари;

2) қуйидагиларни ҳисобга олиш журналлари:

- БГҚ ишлаши;
- Техника хавфсизлиги бўйича кўрсатма бериш ва хизмат кўрсатувчи ходимларнинг «Газ хўжалигида хавфсизлик қоидалари»ни билишини текшириш.

Биогаз қурилмасидан фойдаланишда риоя этиладиган санитария талаблари

БГҚ эгаллаган ҳудудни тоза ва саранжом-саришта тутиш керак. Ушбу ҳудуднинг ёқилғи суюқликлари, ахлат, ишлаб чиқариш чиқиндилари, хазон, тўкилган баргллар билан ифлосланишига йўл қўймаслик лозим. Солинадиган гўннинг кунлик меъёри БГҚ ўрнатилган майдончага келтирилиши ва биореакторга солишдан олдин тайёрланиши лозим.

Хомашони тайёрлаш резервуари қопқоқ билан маҳкам ёпилиши керак. Унга туташ ҳудудларга ҳар куни тегишли зарарсизлантирувчи санитария воситалари билан ишлов берилиши лозим.

Хизмат кўрсатувчи ходимлар махсус кийим кийиши керак.

Ёрдамчи биноларда ишчилар учун ювиниш хонаси булиши лозим.

Хизмат кўрсатувчи ходимлар бир йилда камида бир марта тиббий кўрикдан ўтиши шарт. Умуман олганда, чорвачилик фермалари ишчиларига қўйиладиган санитария талабларига албатта риоя этилиши лозим.

Адабиёт ва фойдаланилган материаллар рўйхати.

1. Проект ПРООН/ГЭФ ВУЕ/03/G31 в Беларуси. «Энергия биомассы. Применение биомассы для отопления и горячего водоснабжения в Республике Беларусь», 2006.
2. Бударин В. А., Кыдыралиев С. К. «Особенности получения биогаза и биологически активного органического вещества из растительных отходов». Институт энергетике и электроники южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики. Г Жалалабад, 2005.
3. RHB Germany: Ingenieurgesellschaft für bauprojektierung Umwelt und Verfehrenstechnik mbH
4. Отчет, подготовленный ADEME и SOLARGO, 2002
5. В. Некрасов «Микробиологическая анаэробная конверсия биомассы», 2001, рукопись.
6. Информационное сообщение «Типы установок рекомендуемых для нашего климата». <http://biotehnologii.narod.ru>
7. Информационное сообщение АО Центр «ЭкоРос». «Биогазовые установки для сельского хозяйства». <http://www.eprussia.ru>
8. .Moulik, 1990
9. Satliianathan, 1975
10. Веденеев А. Г. Веденеева Т. А. Справочное руководство «Биогазовые технологии в Кыргызской Республике», Бишкек, 2006.
11. Jiayu, Zhengfang and Qiuha, 1989
12. Индивидуальная биогазовая установка ИБГУ-1, <http://www.recyclers.ru>
13. Основы строительства биогазовых установок для анаэробной переработки сельскохозяйственных отходов. Карагандинский Экологический музей проект «Биогаз», «Биогазовый центр» и «Azure Flame».
14. Отчет ФАО, Непал, 1996

Махсус атамалар рўйхати

АНАЭРОБ БИОРЕАКТОР – Ачитиш камераси (метантанк, биореактор) – бу органик чиқиндилар анаэроб ачитиладиган (ҳавосиз) идиш. Биореактор конструкциясининг ҳажми ва тури унга солинадиган субстрат тури ва миқдори, таркиби ҳамда фойдаланиш шартларига боғлиқдир.

АЭРАЦИЯ - (юнонча *aἴρ* — «ҳаво») – табиий шамоллатиш, ҳаво, кислород билан тўйинтириш.

БИОГАЗ – таркибида кўп миқдорда метан (40-75%) ва карбонат ангидрид гази (25-55%) бўлган газлар аралашмасидир. Биогаз гўнг, похол ва бошқа органик чиқиндиларни анаэроб парчалаш жараёнида олинади. Биогаз энергия манбаи сифатида махсус иншоотлар - метантанкларда ишлаб чиқарилади. Уларда қишлоқ хўжалиги чиқиндилари биомассаси, гўнг, уй ҳайвонлари ахлатлари ва бошқалар қайта ишланади

БИОГАЗ ҚУРИЛМАСИ (БГҚ) – биогаз ишлаб чиқариш, тайёрлаш, омборларга жойлаштириш ва/ёки ундан фойдаланиш қурилмаси.

БИОМЕТАНОГЕНЕЗ - метанли «ачитиш», биомассани энергияга айлантириш жараёни.

РЕАКТОРНИНГ АЙЛАНИШ ВАҚТИ – реакторга солинган янги хомашё қайта ишланиб, реактордан бўшатиладиган вақтдир.

ГАЗГОЛЬДЕР – ҳосил бўлган биогазни кейинчалик ундан фойдалангунга қадар вақтинча сақлаш учун мўлжалланган резервуар.

ГЕЛЬМИНТЛАР (гижжалар) – инсон, шунингдек, ҳайвонлар организмда яшайдиган, айрим органлар касалланиши ёки саломатлик бузилишига олиб келадиган паразит чувалчанглар.

ГОМОГЕНИЗАЦИЯ - (юнонча *homogenes* — ўхшаш) – суюқ эмульсиялар ишлаб чиқаришда, қаттиқ заррачаларни суюқликка тенг тақсимлаш учун қўлланиладиган технологик жараён.

ГУМУС-(юнонча *humus* – ер, тупроқ). Тупроқдаги ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқлари, уларнинг фаолияти маҳсулотлари парчаланиши натижасида ҳосил бўладиган органик модда. Гумус гумин кислоталар, фульвокислоталар, гумин ва бошқа моддалардан таркиб топган. Таркибида ўсимликлар озукланадиган элементлар бор. Тупроқ унумдорлигининг асосий кўрсаткичи ҳисобланади.

ДЕЗОДОРАЦИЯ ҚИЛМОҚ- Ҳидни (бадбўй) йўқотиш

ДЕСУЛЬФУРИЗАЦИЯ – олтингургуртни кетказиш.

ХОМАШЁ СОЛИНАДИГАН ИДИШ — метангаикка солинадиган субстратларни аралаштириш ва гомогенизация қилиш учун хизмат қилади. Ҳажми ва конструкцияси (қоригич, майдалаш мосламаси, насослар) фойдаланиладиган субстратга қараб аниқланади.

ИНГИБИТОРЛАР - (юнонча *inhibeo* — тўхтатиш, секинлаштириш) – бирон-бир мураккаб биологик жараёни секинлаштирадиган моддалар. Айти ҳолатда эса, бу биогаз ҳосил бўлиш жараёнини тўхтатадиган моддалардир. Таркибида ишқор бўлган моддалар, масалан, кир ювиш кукунлари шулар жумласидан.

КАНЦЕРОГЕН МОДДАЛАР - (юнонча *cancer* - саратон) – бу кимёвий моддалар бўлиб, уларнинг организмга маълум бир шароитда таъсир қилиши натижасида саратон ва бошқа ўсмалар пайдо бўлишига олиб келади.

КОГЕНЕРАЦИОН ҚУРИЛМАЛАР – иссиқлик ва электр энергиясини биргалиқда ишлаб чиқариш учун мўлжалланган ускуналар.

СУБСТРАТ - (юнонча *substratum* — асос, озуқа муҳити). органик минерал компонентлардан олинган ва ўсимликларнинг ўсиши ҳамда ривожланиши учун яроқли озуқа аралашмаси. Юқорида биогаз қурилмасида фойдаланиладиган хомашё ва материаллар субстрат деб аталади.

ЎФИТ – тупроққа ўсимликларни озиклантириш учун қўшиладиган маҳсулот.

ФЕРМЕНТАЦИЯ (ачитиш, бижғитиш) – углеводларни анаэроб шароитда бактериялар ва ачитқилар каби ферментлар ёрдамида парчалаш.

pH – муҳитдаги кислота миқдорининг водород кўрсаткичи.