

ԿԵՆՍԱԳԱԶ

ԿԵՆՍԱԳԱԶ



Մեր օրերում խիստ կարևոր են և ուշադրության են արժանի շրջակա միջավայրի պահպանության և ռեսուրսների խնայողաբար օգտագործման խնդիրները: Արդյունքում հայտնագործվում են տարատեսակ էվեկտրական և ջերմային էներգիայի ստացման այլընտրաբային աղբյուրներ, ինչպիսիք են արևային էներգիան, քամու էներգիան և կենսագազը:

Կենցաղային օգտագործման նպատակով օրգանական մնացորդների կազմալուծման ճանապարհով վառելիքի ստացման գործընթացները հայտնի են դեռ վաղ ժամանակներից: Չինաստանում այն ունի 5,000, իսկ Ֆրեյկաստանում 2,000 տարվա պատմություն: Սակայն ժամանակակից գիտությունը և տեխնիկան ստեղծել են այնպիսի սարքավորումներ և համակարգեր, որոնք հնագույն տեխնոլոգիաները դարձրել են շահավետ և կիրառելի ոչ միայն տաք, այլև խիստ կլիմայով երկրների համար: Մարդկությունը վաղուց է սկսել օգտագործել կենսագազ: Մ.թ.ա II հազարամյակում ժամանակակից Գերմանիայի տարածքում արդեն գոյություն են ունեցել կենսագազի պրիմիտիվ կայաններ: Այժմ ամբողջ աշխարհում օգտագործվում են կամ մշակվում են կենսագազի ստացման ավելի քան 60 տարատեսակ տեխնոլոգիաներ: Կենսագազը օգտագործվում է որպես վառելիք՝ էվեկտրաէներգիա, ջերմություն և գյուղի ստանալու համար: Շատ երկրներում կառուցվում են փոքր, մեկ ընտանիքի համար նախատեսված կենսագազի սարքավորումներ, իսկ ստացված գազը օգտագործվում է մեծի պատրաստման նպատակով: Կենսագազի մեծ թվով փոքր կայաններ գտնվում են Չինաստանում: 2006թ. վերջին Չինաստանում գործել են կենսագազի 18 մլն.կայաններ: Դրանց օգտագործումը թույլ է տալիս փոխարինել 10.9 մլն. տոննա պայմանական միավոր վառելիք:

Չարագանծ աղբյուրաբերության երկրներում կենսագազի արտադրության և օգտագործման ցուցանիշներով առաջատար տեղ է զբաղեցնում Դանիան, որտեղ կենսագազը կազմում է ընդհանուր էներգետիկ հաշվեկշիռի 18 տոկոսը: Բացարձակ ցուցանիշներով կենսագազի միջին և խոշոր սարքավորումների քանակությամբ առաջատար է Գերմանիան, որտեղ կան կենսագազի 8,000 կայաններ: Արևմտյան Եվրոպայում թռչնարուծական ֆերմաների առկազն կեսը ջեռուցվում են կենսագազով:



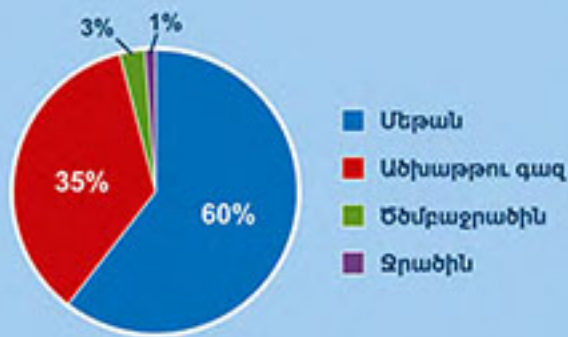
Երազիրը ֆինանսավորվում է Եվրոպական միության կողմից



Երազիրի իրականացման գործընկեր

Այս իրապարակումը պատրաստվել է Եվրոպական միության աջակցությամբ: Բովանդակության համար պատասխանատվություն է կրում Շեն ԲԳԿ, և այն որևէ ձևով չի արտահայտում Եվրոպական միության տեսակետները:





Էլեկտրաէներգիա. 1Մ կենսագազից կարելի է ստանալ 2կՎտ էլեկտրական էներգիա:

Կենսագազը կարելի է սեղմել, պահեստավորել, արտադրել ավելցուկը, վաճառել: Գոյություն ունեն մեքենաների տեսակներ, որոնք որպես վառելիք օգտագործում են գազը: Այս մեքենաները առանց լրացուցիչ աղապտացիայի կարող են լիցքավորվել բիոմեթանով (կենսագազ): Աշխարհում արդեն գործում են բիոմեթանի լիցքավորման կայաններ: Ըվեդիայում և Ըվեյցարիայում բիոմեթանը երկար ժամանակ է արդեն օգտագործվում է հանրային ավտոբուսների և բեռնատար մեքենաների համար:

Կենսագազը բաղկացած է մեթանից (55-85%), ածխաթթու գազից (15-45%), ջրածնից (0-1%), ծծմբաջրածնից (0-3%): Կենսագազը լավ չի լուծվում ջրում: Նրա այրման տեսակարար ջերմությունը կազմում է 21-27.2 ՄզՋ/մ³: Խոշոր եղջերավոր անասունների և խոզերի մեկ տոննա կենսաթափոնի մշակումից (85% խոնավության պայմաններում) կարելի է ստանալ 45-60 մ³ կենսագազ, մեկ տոննա բոջկաղբից (75% խոնավության պայմաններում)՝ 100մ³ կենսագազ: 1մ³ կենսագազի այրման տեսակարար ջերմությունը համարժեք է 0,8 մ³ բնական գազի, 0,7կգ մազութի, 0,6կգ բենզինի, 1,5կգ բացարձակ չոր վառելիքայտի, 3կգ զոմաղբի բրիկետի այրման տեսակարար ջերմությանը: Կենսագազը արտադրվում է կենսագազի բոլոր կայաններում, որտեղ առկա են կենսաթափոններ և անմիջապես օգտագործվում է: Կենսագազի արտադրության ճյուղն ունի ոչ թե մեկ վերջնական արտադրանք, այլ բանկարժեք և կարևոր արտադրանքի մի ամբողջ շղթա, որն անվախ է շրջակա միջավայրի համար:



Ջերմային էներգիա. գեներատորի սառեցումից կամ կենսագազի այրումից առաջացած ջերմությունը օգտագործվում է տարածքի ջեռուցման համար:

Պարարտանյութ. խմորման արդյունքում ստացված զանգվածը հանդիսանում է էկոլոգիապես մաքուր հեղուկ պարարտանյութ, որտեղ բացակայում են նիտրիտները, մոլաֆոսֆորի սերմերը, հիվանդածին միկրոֆորան և զարգահոտությունը: Նման պարարտանյութի ծախսը 1հա հողը մշակելու համար կազմում է 1-5տ՝ 60տ չմշակված գոմաղբի փոխարեն: Ստացված պարարտանյութի մեջ կարելի է ավելացնել ֆոսֆորական, կալիումական և այլ պարարտանյութեր ըստ անհրաժեշտության՝ կախված այն կուլտուրաներից, որոնք պարարտացման համար այն պետք է օգտագործվի: Փորձերը ցույց են տվել բերքատվության աճ 2-3 անգամ:



Կենսաթափոնների վերամշակում. Կենսազազի կայանները կարող են տեղակայված լինել աղբանոցների, թռչնաֆաբրիկաների, այլոհող, շագար և մսամթերջ արտադրող գործարանների տարածքներում, ինչը կբարելավի այդ արտադրությունների սանիտարահիգիենիկ վիճակը:

Շրջակա միջավայրի խնդիրների լուծում. Կենսազազի արտադրությունը թույլ է տալիս կանխել մեթանի արտանետումները մթնոլորտ, նվազեցնել քիմիական պարարտանյութերի օգտագործումը և կրճատել ծանրաբեռնվածությունը գրունտային ջրերի վրա:



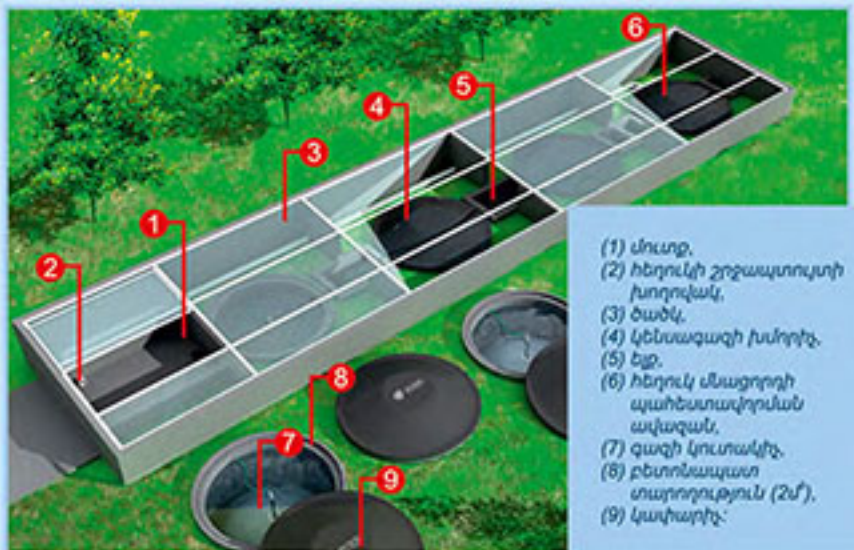
Ազրոարդյունաբերությունն այսօր բախվում է թափոնների հսկայական ծավալի վերամշակման խնդրին. թափոնները հանվում են տարածքից և պահեստավորվում, ինչը բերում է հողի թթվայնացման (աղակալման), գյուղատնտեսական հողերի անաչացման, գրունտային ջրերի աղտոտման և մեթանի՝ ջերմոցային գազի արտանետմանը մթնոլորտ: Ազրոարդյունաբերական թափոնները հզոր էներգետիկ ռեսուրս են, քանի որ արդյունավետության տարբեր աստիճաններով հնարավոր է ստանալ կենսազազ գյուղատնտեսական ցանկացած տեսակի թափոններից: Այսպիսով՝ կենսազազի արտադրության զարգացումը ոչ միայն կլուծի թափոնների կառավարման խնդիրը, այլև մի շարք էներգետիկ խնդիրներ:



Կենսազազը կարող է բավարարել Հայաստանի բնական գազի պահանջարկի 15%-ը: Համաձայն հետազոտությունների՝ ճիշտ տեխնոլոգիաների կիրառման և համապատասխան հումքի առկայության պարագայում մեթանի ելքը կարող է կազմել 300-400 մ³ 1 տոննա կենսազանգվածի հաշվարկով: Ավանդական էներգետիկների գների անընդհատ աճը ստիպում է մարդկությանը ստեղծել կենսաթափոններից կենսազազի ստացման կայաններ: Այս ճանապարհով կարելի է ստանալ ոչ միայն էժան էներգիա այլև որակյալ պարարտանյութ: Կենսազազը էկոլոգիապես մաքուր վառելիք է: Իր առանձնահատկություններով այն նման է բնական գազին, սակայն ստացվում է ոչ թե երկրի ընդերքից, այլ կենսազանգվածի խմորումից:



Կենսազազի ստացման տեխնոլոգիան կարելի է պատկերացնել այսպես. հատուկ տարայի մեջ, որը կոչվում է բիոռեակտոր, տեղի է ունենում խմորում և կենսազանգվածի վերամշակում: Արդյունքում անջատվում է կենսազազ, որը բար-



- (1) մուտք,
- (2) հերոնի շրջապտույտի խողովակ,
- (3) ծածկ,
- (4) կենսազազի խնորիչ,
- (5) ելք,
- (6) հերոնի մնացորդի պահեստավորման ավազան,
- (7) գազի կուտակիչ,
- (8) բետոնապատ տարրություն (2մ²),
- (9) կախարիչ:

կացած է 60% մեթանից, 35% ածխաթթու գազից և 5% այլ գազերից, որոնց մեջ կա նաև ծծմբաջրածին: Ստացված գազը անընդհատ մղում են բիոռեակտորից և զտումից հետո օգտագործում են տնտեսական նպատակներով: Վերանշակված թափոնները, որոնք համարվում են որակյալ պարարտանյութ, պարբերաբար հանվում են բիոռեակտորից և տեղափոխվում են դաշտեր պարարտացման նպատակով:

(1) էլեկտրաէներգիայի գեներատոր, (2) սուլֆիդակալիչ, (3) կենսագազի պոմպ, (4) ջրազրկիչ (dehydrator), (5) հողուկ մնացորդի ավազան, (6) պարարտանյութի ավազան, (7) սնուցման հանգույց, (8) ելքի հանգույց, (9) 100մ³ կենսագազի խնդրիչ, (10) ծածկ, (11) կենսագազի պահեստարան, (12) գազի կուտակիչ:



Գոյություն ունեն կենսագազի ինչպես կայանների, այնպես էլ խմորման երկու տեսակ՝ օդի մղումով (աերոբ) և առանց օդի մղման (անաերոբ): Աերոբ խմորման ժամանակ օրգանական նյութերի քայքայման արդյունքում ջրածինը օքսիդանում, վեր է ածվում ջրի, իսկ ածխածինը՝ դառնում է ածխաթթու գազ: Ընթացքում առաջանում է մեծ քանակությամբ ջերմային էներգիա, խմորվող զանգվածը տաքանում է: Անաերոբ խմորման ժամանակ 60-70% ածխածինը վերածվում է մեթանի, իսկ մնացածը մասը դառնում է ջրածին, ազատ ազոտ և ածխաթթու գազ: Մեթանի այրման համար բավարար է սուլֆիդական գազալիչ:

Էներգիայի ստացման աերոբ ճանապարհը ավելի հեշտ է քան անաերոբ ճանապարհը, քանի որ կարից չկա կառուցելու խմորման հերմետիկ խցիկ, և անընդհատ հետևելու սարքավորումների աշխատանքին: Աերոբ գործընթացում կիրառվող սարքավորումները կոչվում են կենսաթերմիկ կայաններ, իսկ անաերոբինը՝ կենսագազային կամ կենսաէներգետիկ կայաններ: Գյուղատնտեսական ծագման ցանկացած կենսաթափոն կարող է օգտագործվել որպես հումք խմորման համար: Անաերոբ գազային կայանների շինարարությունը պահանջում է ինչպես ֆինանսական, այնպես էլ ժամանակային մեծ ծախս, սակայն արտադրում է ավելի շատ գազ, քան աերոբ մեթոդը:



Սպիտակուցներ, ճարպեր, ածխաջրեր

Ֆիդորովիզի փուլ

Ֆիդորովիզային բակտերիաներ

Ամինաթթուներ, գլյուկոզա, ճարպաթթուներ

Թթուների ձևավորման փուլ

Ֆերմենտային մանրէներ

Օրգանական թթուներ, սպիրտ, ալդեհիդ, ջրածին, ածխածնի երկօքսիդ, ամոնիակ, ծծմբաջրածին

Սցիտոզեն փուլ

Ջացախաթթու

Ջացախաթթու
ձևավորող մանրէներ

H₂,
CO₂

Մեթանոզենեզ

Մեթան ձևավորող
մանրէներ

ԿԵՆՍԱԳԱԶ
CH₄ + CO₂

Մեթան ձևավորող
մանրէներ

Կենսագազի արտադրությունը արդյունաբերական նպատակներով

Կենսագազը վառելանյութ է, որը բաղկացած է 55-85% մեթանից (CH_4), որն առաջանում է միկրոօրգանիզմի անաէրոբ խմորման գործընթացում օրգանական միացություններից: Կենսագազի բաղադրության մեջ կան նաև 35%-45% ածխաթթու գազ (CO_2), քիչ քանակությամբ ծծմբաջրածին (H_2S), ամոնիակ (NH_3), ջրածին (H_2) և ածխածնի մոնօքսիդ (CO): Արդյունաբերական ծախսերով կենսագազը ստանում են հիմնականում կենսաթափոններից, անաէրոբ (առանց թթվածին) պայմաններում կենսաթափոնների քայքայման ճանապարհով: Կենսագազի ստացումը կարելի է բաժանել չորս փուլի:

Հիդրոլիզի փուլ. հիդրոլիզի փուլում մանրէների կենսագործունեության արդյունքում պինդ նյութերը (սպիտակուցներ, ճարպեր, ածխաջրեր) տրոհվում են պարզ բաղադրիչների (ամինաթթուներ, գլյուկոզ, ճարպաթթուներ):

Թթուների ձևավորման փուլ. հիդրոլիզի փուլում առաջացած պարզ բաղադրիչները տրոհվում են օրգանական թթուների (քացախաթթուներ, պրոպիոնաթթու, կարագաթթու), սպիրտի, այրելիիների, ջրածնի, ածխածնի երկօքսիդի, ինչպես նաև գազերի՝ ամոնիակ, ծծմբաջրածին: Այս գործընթացը շարունակվում է այնքան ժամանակ մինչև մանրէների զարգացումը չի սկսում դանդաղել առաջացած թթուների ազդեցությունից:

Ացիտոգեն փուլ. թթուների ձևավորման փուլում առաջացած թթուները ացիտոգեն մանրէների ազդեցությամբ տրոհվում են քացախաթթուների:

Մեթանոգենեզ. քացախաթթուն տրոհվում է մեթանի, ածխաթթու գազի և ջրի:

Կենսագազի արտադրության հիմնական չափանիշները



Մնաէրոբ պայմաններ. մանրէները ակտիվ զարգանում են թթվածնի բացակայության պայմաններում, ինչը նախատեսված է կենսագազի կայանի կոնստրուկցիայում:

Խոնավություն. կենսագազի արտադրությունը կարելի է իրականացնել միայն խոնավ միջավայրում, քանի որ մանրէները կարող են ապրել, սնվել և բազմանալ միայն այդ միջավայրում:

Ջերմաստիճան. բոլոր խմբերի մանրէների համար օպտիմալ ջերմաստիճանը $35-40^{\circ}C$ է: Անհրաժեշտ է ջերմաստիճանի ակտիվ վերահսկման համակարգ: Կենսաթափոնների վերամշակման գործընթացի օպտիմալացման նպատակով առանձնացնում են երեք ջերմային ռեժիմներ:

1. Պսիխրոֆիլ (մինչև $20^{\circ}C-25^{\circ}C$)
2. Մեզոֆիլ ($25^{\circ}C-40^{\circ}C$)
3. Թերմոֆիլ ($40^{\circ}C$ -ից բարձր)

Որքան բարձր է խմորման գործընթացի ջերմաստիճանը, այնքան խիստ է գազի ստացման օպտիմալ ջերմաստիճանի տատանման տիրույթի թուլատրելի սահմանը:

1. Պսիխրոֆիլ ջերմային ռեժիմ $\pm 2^{\circ}C$ 1 ժամում
2. Մեզոֆիլ ջերմային ռեժիմ $\pm 1^{\circ}C$ 1 ժամում
3. Թերմոֆիլ ջերմային ռեժիմ $\pm 0,5^{\circ}C$ 1 ժամում



Կենսազգազի և օրգանական պարարտանյութի արտադրության աճի ապահովման, ինչպես նաև հումքանյութի լավ ախտահանման համար օգտագործում են տաքացման երկու մեթոդ.

1. Ուղղակի տաքացում գոլորշու միջոցով կամ տաք ջրի խառնուրդ մուտքանյութի հետ: Այս մեթոդը կիրառվում է միայն մեծ կայաններում, որոնք վերամշակում են կոյուղաջրեր, քանի որ այս դեպքում կայանը պետք է ապահովված լինի գոլորշի գեներացնող և ջուրը աղբից մաքրող թանկարժեք համակարգով: Տաք ջրի խառնուրդ բարձրացնում է հումքանյութի խոնավությունը և պետք է կիրառվի միայն անհրաժեշտության դեպքում:



2. Անուղղակի տաքացում ջերմափոխանակիչների միջոցով, հիմնականում տաք ջրի օգնությամբ, որը տաքացնում է հումքանյութը առանց հումքանյութին խառնվելու: Այս մեթոդը կիրառվում է ջերմափոխանակիչների միջոցով, որոնք տեղադրված են մեթանի տարայի ներսի կամ դրսի կողմից՝ կախված նրա ձևից, հումքանյութի տեսակից և կայանի շահագործման ձևից: Ներքին տաքաց-

ման ժամանակ ջերմափոխանակիչները պետք է բավականին ամուր լինեն, որպեսզի չկորսվեն հումքանյութի խառնման ժամանակ և չխոչընդոտեն դրա շարժմանը: Դրսի կողմից տեղադրված ջերմափոխանակիչի դեպքում այս պահանջը չկա, սակայն այն ավելի ցածր է իր արդյունավետությամբ՝ պատճառից ջերմությունը կորցնելու պատճառով:

Որքան մեծ է ջերմափոխանակիչի մակերեսը, այնքան համասեռ է տաքանում հումքանյութը և ավելի լավ է կատարվում ֆերմենտացիան:

Չումքանյութի տաքացման ամենատարածված համակարգը ջրի տաքացման կաթսայով աշխատող արտաքին համակարգն է, որ շահագործվում է կենսազգազով, հոսանքով կամ պինդ վառելիքով: Այս համակարգում որպես ջերմակիր է հանդիսանում մոտավորապես 60°C ջուրը, ավելի բարձր ջերմաստիճանում բարձրանում է ջերմափոխանակիչների մակերեսին գտնվող կախյալ մասնիկների եռման վտանգը: Խորհուրդ է տրվում ջերմափոխանակիչները տեղադրել հումքանյութը խառնող սարքի տարածքում:

Տաքացման համակարգը պետք է ապահովի բնական շարժ այս շրջայում՝ տաք ջրի մատակարարում համակարգի վերին կետ և սառեցնող ջրի վերադարձ ներքևի կետ: Ջեռուցման խողովակաշարերի վրա պետք է տեղադրված լինեն օդի արտանետման փականներ, ինչպես նաև ընդարձակիչ անոթ՝ ջրի ծավալի փոփոխությունները հավասարակշռելու համար: Կենսազգազի կայանի ռեակտորի ներսում ջերմաստիճանի կարգավորման համար տեղադրվում է ջերմաչափ:

խմորման գործընթաց

Որքան երկարում է խմորման գործընթացը, այնքան աստիճանաբար աճում է արտադրվող գազի ծավալը, սկզբում այն արագ է տեղի ունենում, իսկ խմորման գործընթացի տևողության հետ այդ գործընթացը դանդաղում է: Արդյունքում գործընթացը հասնում է մի կետի, երբ հումքանյութի խմորիչում գտնվելը դառնում է տևտեսապես ոչ շահավետ:

PH (թթվայնություն)

Չիդրոլիզային և թթու ձևավորող մանրէները PH 4,5+6,3 թթվային միջավայրում հասնում են իրենց ակտիվության առավելագույնին, իսկ քացախաթթու և մեթան առաջացնող մանրէները գոյատևում են միայն չեզոք կամ թույլ հիմնային պայմաններում (PH 6,8+8): Բոլոր մանրէների համար գործում է մեկ օրենք. եթե PH մակարդակը գերազանցում է օպտիմալ սահմանը, ապա մանրէների կենսագործունեությունը դանդաղում է, ինչը խափանում է կենսազգազի ձևավորումը: Կենսազգազի ձևավորման համար ամենաօպտիմալ թթվայնության մակարդակը PH 7-ում է:

Չումքանյութի մատակարարում

Մանրէների յուրաքանչյուր խմբի նյութափոխանակության արգասիքը սնուցող նյութ է հաջորդ խմբի մանրէների համար: Բոլոր խմբերը աշխատում են տարբեր արագություններով: Մանրէները չի կարելի չափից ավելի սնուցել, քանի որ խմբերից մեկը չի հասցնի սնունդ արտադրել մանրէների հաջորդ խմբի համար: Այդ պատճառով յուրաքանչյուր ծրագրի համար հաշվարկվում և ծրագրավորվում է հումքանյութի մատակարարման պարբերականություն:

Չումքանյութի նախապատրաստում



Մանրէների չափսը 1/1000մմ է: Որքան մանր են հումքանյութի մասնիկները, այնքան մեծ է մանրէների հետ նրանց շփման մակերեսը, ինչի արդյունքում կոճատվում է խմորման գործընթացի տևողությունը, և արագանում է մեթանի ձևավորումը: Այդ պատճառով, ըստ անհրաժեշտության, իրականացնում են հումքանյութի լրացուցիչ մանրացում մինչև խմորիչի մեջ լցնելը:

Խառնում



Կենսազագի կայանի ռեակտորում անհրաժեշտ է խմորվող զանգվածի պարբերական խառնում՝ ապահովելու կենսազագի կայանի արդյունավետ և կայուն աշխատանքը: Խառնելու նպատակն է՝

- անջատված կենսազագի արծակում
- թարմ հումքայուկի և մանրէների խառնում
- նստվածքի և կեղևի ձևավորման կանխում
- ռեակտորում տարբեր ջերմային հատվածների առաջացման կանխում
- մանրէների պոպուլյացիայի համաչափ բաշխում
- ռեակտորի արդյունավետ աշխատանքը սահմանափակող դատարկությունների և կուտակումների առաջացման կանխում

Չունցանյութի խառնելու մեթոդի ընտրության ժամանակ պետք է հաշվի առնել, որ խմորումը մանրէների տարբեր շտամերի սինթիզի կենսազորունության արդյունք է, և այդ միության քայքայումը խմորումը դարձնում է ոչ արդյունավետ միջև բակտերիաների նոր միության ձևավորումը: Այդ պատճառով հաճախակի կամ երկարատև խառնումը նույնպես վնասակար է: Խորհուրդ է տրվում դանդաղ խառնում՝ 4-6 ժամ պարբերականությամբ:

Գործընթացի կայունությունը

Միկրոօրգանիզմները սովորում են որոշակի չափաբաժնի, և փոփոխությունները պետք է կատարվեն աստիճանաբար: Պետք է խուսափել խմորման ռեակտորի մեջ հակաբիոտիկների, քիմիական և ախտահանող նյութերի, թթուների և մեծ քանակությամբ ձանր մետաղների ներթափանցումից:

Ըստ օրական արտադրողականության՝ կենսազագի համակարգերն ու կայանները կարելի է բաժանել երեք տեսակի.

- Փոքր՝ մինչև 50մ³/օր
- Միջին՝ մինչև 500 մ³/օր
- Խոշոր՝ մինչև 100 հազ.մ³/օր

Կենսազագի կայանի գործարկման նախապատրաստական աշխատանքներ

Ստուգվում են կենսազագի կայանի բոլոր հանգույցները և համակարգերը: Ռեակտորի և գազային համակարգի հերմետիկությունը ստուգվում է հետևյալ կերպ. գազային համակարգին միացվում է ջրային մանոմետր, փակվում են բոլոր ծորակները, և մանոմետրի միջոցով չափվում է ավելցուկային գազի (օդի) ճնշումը ռեակտորի ներսում:

Պոմպի կամ ավտոդիստենի միջոցով ռեակտորը լցվում է ջրով: Երբ ջուրը հասնում է հիդրոփականի մակարդակին, օդի ճնշումը գազային համակարգում մեծանում է ռեակտորի լցման աստիճանին համապատասխան: Ավելցուկային օդը դուրս է մղվում ապահովիչով օդամղման փականի միջոցով:

Այնուհետև ջրային մանոմետրի ցուցանիշները արձանագրվում են, և լիցքավորված ռեակտորը թողնում են մոտավորապես մեկ օր: Նախնական ճնշումը պետք է բարձր լինի աշխատանքայինից առնվազն 40սմ ջրի սյունով: Մեկ օր հետո կրկին ստուգվում են մանոմետրի ցուցանիշները: Եթե ռեակտորի մեջ մնացել է ավելորդ ճնշում, (մանոմետրի ցուցանիշները կարող են աննշան փոխվել ջերմաստիճանի տատանումների պատճառով), ապա ռեակտորը և գազային համակարգը բավականաչափ հերմետիկ են, իսկ ճնշման կորուստի դեպքում պետք է գտնել և վերացնել արտահոսքը:

Ռեակտորի ջեռուցման համակարգը ստուգվում է ընդարձակիչ անոթի միջոցով համակարգ ջուր լցնելու ճանապարհով: Այնուհետև գործարկվում է ջեռուցման կաթսան և ստուգվում է ջեռուցման համակարգի արդյունավետությունը: Կենսազագի բացակայության դեպքում կաթսան աշխատում է բնական կամ հեղուկ գազով:



Կենսազագի կայանի գործարկումը

Կենսազագի կայանը կարող է շահագործվել, եթե կայանը ամբողջությամբ, ինչպես նաև նրա բոլոր մասերը, պիտանի են շահագործման և համապատասխանում են շահագործման անվտանգության պահանջներին:

Կայանի գործարկման հաջորդականությունը



Բեռնումից առաջ նախապատրաստման տարայի մեջ հումքանյութը խառնվում է ջրի հետ միևնույն համասեռ զանգվածի ստացումը: Նախնական խառնումը բարձրացնում է կայանի աշխատանքի արդյունավետությունը: Նախապատրաստման տարայից պատրաստի հումքանյութը, որի խոնավությունը պետք է լինի անվազն 90%, պոմպով բեռնվում է ռեակտոր: Գործարկումը արագացնելու համար խորհուրդ է տրվում հումքանյութը բեռնել մեծ չափաբաժիններով:

Կենսազագի կայանի աշխատանքը կախված է ռեակտորի մեջ մեթանածին միկրոօրգանիզմների շտամերի առկայությունից: Այդպիսի շտամեր պարունակում է խոշոր եղջերավոր անասունների թարմ գոմարը: Այդ պատճառով կայանի գործարկման ժամանակ հումքանյութը պետք է պարունակի մեծ քանակությամբ գոմար, կամ պետք է օգտագործել արդեն շահագործվող կենսազագի կայանի հումքանյութ, որը հարստացված է անհրաժեշտ միկրոօրգանիզմներով: Միկրոօրգանիզմների կայուն աճի ապահովման համար հումքանյութով լիցքավորված ռեակտորի ջեռուցումը պետք է իրականացնել աստիճանաբար՝ օրվա ընթացքում 2-ից 3°C: Հումքանյութը տաքացվում է միևնույն 35-37°C, որը ամենաօպտիմալ ջերմաստիճանն է օրգանական բախիկների մեզոֆիլ վերաճական համար:

Կայանի գործարկման պահին հումքանյութի խառնման ռեժիմը պետք է ավելի ինտենսիվ լինի, քան սովորական աշխատանքային ռեժիմի դեպքում (օրվա ընթացքում մի քանի անգամ):

Կայանի գործարկման պահին միկրոօրգանիզմների բազմացման լավագույն միջավայրը թարմ գոմարն է, որն անհրաժեշտության դեպքում խոնավացնում են միևնույն 85-90%՝ ավելացնելով 45-50°C ջուր: Հումքանյութի պարբերաբար խառնումը և հատուկացումը ռեակտորի մեջ 7-8 օրվա ընթացքում առաջացնում է միկրոօրգանիզմների ակտիվ կենսագործունեություն: Ստացված առաջին կենսազազը կարող է լինել վատ որակի՝ պարունակել քիչ մեթան և վատվել անկայուն: Երբ մեթանի առաջացման գործընթացը հումքանյութի հիման վրա սկսում է զարգանալ, և բիոգազը այրվում է, ռեակտորը լիցքավորվում է ոչ միայն խոշոր եղջերավոր կենդանիների գոմարով, այլև ավելացվում են խոզի, թռչունների կենսաթափոններ և կոյուղաջրեր:

Կենսազագի կայանների շահագործման առանձնահատկությունները

Կենսազագի կայանների շահագործման հիմնական պայմաններն են.

- պահպանել ռեակտորի հերմետիկությունը
- պահպանել խմորվող զանգվածի ջերմաստիճանը 35-37°C սահմաններում
- պահպանել խմորվող զանգվածի խոնավությունը 85-90% սահմաններում
- ժամանակին բեռնել հումքանյութը

Ռեակտորը հումքանյութով լիցքավորելուց առաջ կայանից դուրս է հանվում այնքան ծավալով խմորված զանգված (պատրաստի պարարտանյութ), որքան կազմում է օրական լիցքավորման հումքանյութը: Ռեակտորի մեջ կուտակված նստվածքը հանվում է տարվա մեջ երկու անգամ (հողերի պարարտացման ժամանակ) կամ ավելի հաճախ՝ կախված ռեակտորի ծավալից, մուտքային հումքանյութում առկա չոր նյութերի պարունակությունից, օրական բեռնման ծավալների չափաբաժնից և տևտեսության մեջ նստվածքների կիրառման մեթոդից:



Ամիսատական օգտագործման նպատակով կենսազագի պահեստավորման, պահպանման և սպառման խնդիրները շատ բարդ են հետևյալ պատճառներով՝

- օրվա, շաբաթվա, ամսվա ընթացքում գազի ոչ համաչափ ծավալների ստացում
- ռեակտորի մեջ հաստատուն ճնշման պահպանում
- կենսազագի ոչ համաչափ սպառում
- կենսազագի այրման ժամանակ այրիչի վրա հաստատուն ճնշման ապահովում

Օրվա ընթացքում ոչ համաչափ սպառումը կապված է սննդի պատրաստման, տաք ջրի օգտագործման և այլ խնդիրների հետ: Սպառման սեզոնային ծանրաբեռնվածությունը կապված է ջեռուցման սեզոնի հետ: Էներգիայի սպառումը ջեռուցման նպատակով բաշխվում է ըստ ամիսների հետևյալ կերպ.

- Հունվար՝ 19%
- Փետրվար-դեկտեմբեր՝ 17%
- Մարտ-նոյեմբեր՝ 13,5%
- Ապրիլ-հոկտեմբեր՝ 10%

Կայանի սպասարկում

Մեթանային խմորումը բարդ կենսաքիմիական գործընթաց է: Կայանի արդյունավետ շահագործման համար պետք է ստեղծել միկրոօրգանիզմների ձևավորման համար պայմաններ, որոնք անհրաժեշտ են մեթանային խմորման գործընթացի համար: Խմորված զանգվածի փոփոխություններից կարելի է դատել գործընթացի մասին: Միկրոօրգանիզմների կենսագործունեության ցածր ակտիվության, կենսազգաի բացակայության կամ դրա թույլ ձևավորման ժամանակ խմորվող զանգվածը գունափոխվում է մոխրագույնի և նվազում է խտությունը: Նման երևույթի պատճառները հետևյալն են՝ խմորիչի, սնուցող կյուրի պակաս՝ մեթանածին միկրոօրգանիզմների ոչ բավարար քանակով կամ ավելցուկով: Այս դեպքում անհրաժեշտ է ավելացնել թարմ հումքանյութի նոր չափաբաժին՝ զուգահեռ շարունակելով խառնել հումքանյութը: Ռեակտորի մեջ մանրէների բացակայությունը բերում է գործընթացի մարման, հետևաբար պահանջվում է սնուցող լուծույթի ավելացում զազի ձևավորման լավ ներուժով: Խմորիչի ավելցուկի դեպքում հնարավոր է մետաթթուների ակտիվ ձևավորում, որի դեպքում մեթանի ձևավորման ակտիվությունը կարող է նվազել: Այս երևույթի նշաններից մեկը սնուցող լուծույթի գունափոխվելն է սև գույնի և սպիտակ թաղանթի առաջացումը կրա մակերևույթին:

Մեթանաթթուները կարելի է չեզոքացնել բուսական մոխրի կամ կրային ջրերի միջոցով: Պետք է հաշվի առնել, որ մեթանային խմորի միկրոօրգանիզմները ունեն հարմարվելու լավ հատկություն և ինքնուրույն կարող են կարգավորել թթվահիմնային բալանսը, ինչը որոշակի ժամանակ է պահանջում: Մինչև կենսազգաի նորմալ ձևավորումը անհրաժեշտ է պարբերաբար խառնել ռեակտորի պարունակությունը՝ խմորվող զանգվածի մակերեսին կարծր կեղևի առաջացումը բացառելու համար: Սնուցող լուծույթի գունափոխումը սուգ շագանակագույնի և փրփուրի ձևավորումը վկայում են այն մասին, որ ռեակտորի մեջ ընթանում է նորմալ խմորման գործընթաց:



Կայանի գործարկման և սպասարկման անվտանգության կանոններ

Կայանի սպասարկման ժամանակ, հատկապես գործարկման և աշխատանքային ռեժիմի անցնելու պահին անհրաժեշտ է պահպանել անվտանգության հետևյալ կանոնները.

1. Ճիշտ ընտրել և նախապատրաստել մուտքային հումքանյութը: Չի թույլատրվում թունավոր կյուրեր պարունակող կենսաթափոնների օգտագործումը, որոնք կարող են ճնշել միկրոօրգանիզմների կենսագործունեությունն ու ազդել սպասարկող անձնակազմի առողջության վրա: Պետք է հաշվի առնել, որ խմորված հումքը կարող է օգտագործվել որպես պարարտանյութ:
2. Հետևել բարձր ճնշման պայմաններում կենսազգաի ճնշման տատանումներին և հսկել տարալցման սարքը՝ հատկապես լիցքավորելու և խառնելու ժամանակ:
3. Ռեակտորի բեռնաթափման, վերանորոգման և ներզննման ժամանակ պետք է պահպանվեն անվտանգության կանոնները: Բեռնաթափման ժամանակ պետք է բացել կախարիչը և ձեռքով կամ պոմպով դատարկել ռեակտորի պարունակությունը, այնուհետև 1-2 օր բաց թողնել բնական օդափոխման համար, իսկ հնարավորության դեպքում օդամուղի միջոցով խթանել օդափոխման գործընթացը: Այնուհետև ռեակտորի մեջ բաց են թողնում փոքր կենդանիներ (ճպուռներ, գորտեր, հավեր, քաղեր և այլն) և 15-20 րոպե հետևում են նրանց վարքագծին: Եթե



կենդանիների վարքագծի մեջ չի նկատվում փոփոխություն, ապա մարդիկ կարող են աշխատել ռեակտորի մեջ՝ պահպանելով անվտանգության կանոնները:

4. Ռեակտորի ապահեռմանից հետո պետք է թույլատրվում վառել լուցիկ, ծխել կայանի մոտակայքում: Արգելվում է լուսավորել ռեակտորը բաց կրակով:
5. Արգելվում է կայանի աշխատանքի պահին կատարել կենսազգաի փորձնական այրումներ զազատար խողովակի վրա: Գազի այրում թույլատրվում է միայն կենսազգա սպառողի վառվող սարքի վրա:
6. Կենսազգա օգտագործող սարքերի սպասարկումը թույլատրվում է միայն գործող անվտանգության կանոններին համապատասխան:

Կենսագազի կայանի շահագործման անվտանգության կանոնները

Մեթանային խմորման կայանների սպասարկման հիմնական վտանգը՝

- կենսագազը պայթունավտանգ է, հրդեհավտանգ է և թունավոր
- փակ տարածություններում թթվածնի բացակայություն
- Էլեկտրական հոսանքով աշխատող սարքավորումների շարժվող դետալներ



Կենսագազը, որը բաղկացած է մեթանից և ածխաթթու գազից, որոշակի խտության դեպքում դառնում է պայթունավտանգ: Կենսագազի ինքնաբռնկումը տեղի է ունենում 630°C:

Մեթանը (CH₄) անգույն գազ է, չի լուծվում ջրում, ազդում է կենտրոնական նյարդային համակարգի և շարժողական ֆունկցիաների վրա, 15%-ից ավել խտության դեպքում ունի խեղդող հատկություն:

Ածխաթթու գազը անգույն, կայուն, չայրվող, օդից ծանր և թույլ թթվային հոտով գազ է: Կախված խտությունից այն ունի գրգռող, շշմեցնող և խեղդող ազդեցություն: Մեթանը պայթում է, եթե օդում նրա խտությունը կազմում է 5-15%:

Խմորման ընթացքում ձևավորված կենսագազը պետք է ազատ ելք ունենա դեպի գազատար խողովակ: Ռեակտորի ներսում աշխատանքներ թույլատրվում է իրականացնել միայն անվտանգության կանոնները պահելով: Աշխատանքները կարելի է կատարել միայն օդափոխությունից հետո, պաշտպանության անհատական միջոցների կիրառմամբ և անվտանգության ամրագրոտիներով:

Սանիտարական անվտանգության պահանջներ

1 | հեղուկ գոմաղբի մեջ առկա են 60-100 հելմինտի ձու, աղիքային ցուպիկի խմբին պատկանող մանրէներ: Պաթոգեն միկրոֆլորան կախված է տնտեսության սանիտարական բարեկեցությունից, կենդանիների հիվանդության առանձին դեպքերից, գլխաքանակի համաճարակային իրավիճակներից:

Անհրաժեշտ է պահպանել հետևյալ կանոնները և խորհուրդները՝

- աշխատել հատուկ նախատեսված հագուստով, կոշիկներով և ռետինե ձեռնոցներով
- չսնվել կենսագազի կայանի տարածքում
- աշխատանքից հետո լվացվել օճառով և տաք ջրով
- ամեն օր տարածքը մաքրել ախտահանող նյութերով

Կենսագազի կայանների աշխատանքը պետք է կազմակերպել այնպես, որ հումքանյութի համար անհրաժեշտ թափոններն ու կոյուղաջրերը չաղտոտեն ջրային ռեսուրսները: Չի թույլատրվում պահել կենսաթափոնները բաց երկնքի տակ՝ կանխելու մեթանի արտանետումը մթնոլորտ (ջերմոցային գազ) և օդի աղտոտումը գարշահոտ ազդության միացություններով:

Եզրակացություն

Կենսազազի օգտագործումը համարվում է արդյունաբերության եկամտաբեր ճյուղ և պահանջում է զյուղական արտադրողների պատշաճ ուշադրությունը: Կենսազազի օգտագործումը զյուղի բնակչությանը թույլ կտա բարելավել սոցիալ-տնտեսական պայմանները: Համապատասխան օգտիմալացման ու արտադրության խթանման պայմաններում կարելի է հասնել լավ արդյունքների և ապահովել եկամտաբերության բարձր մակարդակ:

Կենսազազի տեխնոլոգիաների կիրառման առավելություններն են.

- պետության անկախությունը էներգաապահովման և էներգակիրների
- անցում կենսազազի սեփական կայանների օգտագործմանը, ինչը կրելի ֆինանսական միջոցների խնայողության
- էներգիայի ստացում կենսաթափոնների վերամշակումից, և ստացված օգտակար նյութերի օգտագործում
- արտադրության էկոլոգիական բարելավում
- էներգիայի ստացման շնորհիվ լրացուցիչ եկամուտների ստացում
- վնասակար նյութերի մթնոլորտ արտանետումների նվազեցում
- կենսազազի կոյաչրերը ավելի արդյունավետ պարարտանյութեր են, քան չխմորված կոյաչրերը
- լրացուցիչ տնտեսական հիմքի ստեղծում, ապահովել եկամուտ և արտադրել էկոլոգիապես անվտանգ էներգիա

Կենսազազի արտադրման հայկական շուկան գտնվում է զարգացման նախնական փուլում և ունի հսկայական ներուժ կենսաթափոնների վերամշակման ճանապարհով վերականգնվող էներգիայի, ոչ ավանդական այլընտրանքային աղբյուրների կիրառման համար:

