

Paskaidrojuma raksts

Ievads

Biogāzes stacijas komplekss Nīcas novadā, īpašumā „Avoti”, ir projektēts zaļās masas, skābbarības pārstrādei – 120 t/diennaktī pie mitruma 70%, biogāzē un mēslojumos ar tālāko biogāzes izmantošanu siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai.

1. Vispārējie dati

Darba projekts „Komplekss skābbarības pārstrādei biogāzē” ir izstrādāts, pamatojoties uz:

- tehnisku uzdevumu kukurūzas skābbarības un graudu pārstrādei biogāzē;
- zemes gabala plānu;
- klimatiskiem datiem.

1.2. Objekta raksturojums

Biogāzes stacijas komplekss ir paredzēts izejvielu pārstrādei elektroenerģijā un siltumenerģijā.

Tehnoloģisko procesu var sadalīt kā pirmapstrādi un izejvielas rūgšanu un saražota produkta – biogāzes – izmantošanu.

Izejviela enerģijas ražošanai ir sekojoši resursi: kukurūzas skābbarība 120t/diennaktī ar mitrumu 70%. Optimālam gāzes daudzumam no esošas biomasas ir nepieciešama sākotnēja izejvielas sagatavošana: skābbarības sadrupināšana līdz frakcijai ar izmēru ne lielāk par 5mm, un masas novadīšana līdz mitrumam 90%. Rezultātā tiek veidots substrāts 150 t/diennaktī, kas satur 30857 kg oCB, kuri ir biogāzes ražošanas pamatkomponents. Konstrukciju aprēķins ir veikts ņemot vērā

izejvielas iekraušanas diennakts normu, kā arī Pasūtītāja tehniskā uzdevuma datus: trīs fermentācijas iekārtas D28m ar apjomu 3200m³.

Lai uzglabātu izejvielas, biogāzes stacijas teritorijā tiek plānota skābbarības laukuma būvēšana. Laukumi uzglabāšanai ir projektēti ņemot vērā to optimālu izvietojumu attiecībā pret biogāzes stacijas pamata konstrukcijām un komunikācijām.

Tehniskajā blokā ir projektēts siltummezgls, elektrosadales panelis, operatora istaba.

Elektroenerģijas un siltumenerģijas avots, kura ir nepieciešama rūgšanas tehnoloģiskajam procesam, ir paredzēta koģenerācijas ierīce ar jaudu 2.4 MW.

Piebraukšana pie ēkām tiek projektēta no betona bruģa seguma, celiņi apkalpošanas personālam, apmales ap ēkām – no smilts un grants maisījuma.

Apakšzemes gāzesvadi, mezgli, kuri atslēdz apakšzemes ierīces, iekšējais gāzesvada diametrs –caurule D350mm.

Tehnoloģiskie vadi, kuri kontaktē ar substrātu, ir no nerūsējoša tērauda, kurš ir noturīgs pret koroziju un agresīvu vidi.

1.3 Inženieru pētījumi

Zemes gabals, kas ir paredzēts biogāzes stacijas būvēšanai, atrodas laukumā, kurš ir brīvs no apbūves. Nav novērojama grunts ūdeņu iznākšana zemes virsmā, jo šajā rajonā ir aprīkota drenāžas sistēma. Grunts ūdeņu līmenis (saskaņā ar ģeotehnisko griezumumu 1-1') par 1,8-2m zemāk grunts virsmas, tālāk atrodas ūdens piesātinātas gruntis. Gruntu sastāvs saskaņā ar griezumumu: augu slānis – līdz 0,2m, putekļu mālsmilts – līdz 1,2m, morēnas smilšmāls viegli elastīgs – līdz 2,7m, morēnas smilšmāls maz elastīgs – no 2,7m līdz 5m un vairāk.

1.4 Saražota enerģija un tās izmantošana

Koģenerācijas procesā izstrādātā elektroenerģija un siltumenerģija tiek tērēta Pasūtītāja vajadzībām: izstrādātā substrāta-digestāta žāvēšanai un daļēji – biogāzes stacijas tehnoloģiskā procesa nodrošināšanas vajadzībām.

2. Tehnoloģiskie risinājumi

Biogāzes stacijas tiek izmantotas enerģijas ražošanai no atjaunojamiem avotiem un bezatkritumu tehnoloģiju ieviešanai, biomasas pārstrādei ar biogāzes ražošanas nolūku.

Saražotu biogāzi raksturo sekojošais gāžu sastāvs:

- metāns CH₄ -45-75%;
- ogleņskābā gāze CO₂ -21-41%;
- slāpekļis -1-3%;
- ūdeņradis - 0,01-0,03%;
- sērūdeņradis - 0-3%.

Šīs gāzes siltumspēja 5000-6500 Kkal/m³.

No 1m³ biogāzes var iegūt 2,0 – 2,2 kW/st elektroenerģijas.

Pamattehnoloģiskas prasības ir:

- Siltumnīcas efekta gāžu izmešu atmosfērā samazināšana;
- biomasas pārstrāde cietu un šķidru mēslojumu iegūšanai;
- biogāzes iegūšana un tās transformācija elektriskajā un siltumenerģijā.

Atšķir divus visefektīvākos rūgšanas režīmus: mezofilā rūgšana (t=36-38°C) un termofilā rūgšana (t=52-54°C). Biogāzes stacijā izjvielu pārstrādei biogāzē tiek paredzētas fermentācijas iekārtas un pēcfermentācijas iekārtas darbs caurplūdes režīmā mezofīlos apstākļos.

Sākotnēji enerģijas nesēji ir zaļā masa, skābbarība un graudi. Sadrupinātas skābbarības 120 t/diennaktī ar mitrumu 70% ar frontāla iekrāvēja palīdzību tiek iekrautas drupinātājā; saturs tiek sadrupināts līdz optimālai frakcijai un diennakts laikā tiek padots ar nelielās devās uz fermentācijas iekārtu, kur notiek sajaukšana ar filtrātu, kamēr netiek panākta viendabīga masa ar mehānisku maisītāju palīdzību. Sajaukšanas rezultātā iegūtais substrāts iekārtā atrodas iekārtā 70 diennaktis. Te

notiek rūgšanas process, metāna veidošanas un sijāšanas process. Tālāk substrāts pa tehnoloģisku cauruļvadu tiek uz pēcfermentācijas iekārtu. Šajā rezervuārā process turpinās 40 diennaktis. Beidzoties ciklam, atstrādāta masa nonāk kombinētā rezervuārā gatava substrāta izkraušanai.

No rezervuāra filtrāts pa tehnoloģisku cauruļvadu ar sūkņa palīdzību tiek padots uz fermentācijas iekārtu un tiek samaisīts ar biomasu, kas tiek padota no iekrāvēja.

Iegūta biogāze (24000 m³/diennaktī) ar sērūdeņraža saturu caur gredzenveida spraugu fermentācijas iekārtas un pēcfermentācijas iekārtas pārsegumos nonāk zem membrānu kupoliem. Attīrīšana no H₂S notiek ar dozētas gaisa padeves palīdzību tajos. Attīrīta gāze tiek padota pa apakšzemes cauruļvadiem uz koģenerācijas iekārtu. Transportēšanas laikā biogāze tiek atvēsināta, tajā esošs mitrums kondensējas un tiek novadīts uz kondensāta uzkrāšanas tvertni.

Līdz prasītiem parametriem nosusināta un attīrīta biogāze nonāk kā degviela pie koģenerācijas iekārtas iekšdedzes dzinēja, kurš iedarbina ģeneratoru, kurš saražo elektroenerģiju. Atgāzes tiek izvadītas aiz konteineru robežām, kurā atrodas ģenerators.

Projekts paredz koģenerācijas iekārtas uzstādīšanu ar kopēju elektrisku jaudu 2.4 MW.

3. Ģenerālais plāns un transports

Biogāzes stacijas būvlaukums atrodas no apbūves brīvā vietā. Lai pasargātu projektētu ēku konstrukcijas, kuras atrodas dziļumā, tiek rekomendēts veikt ugunsdrošības pasākumus saskaņā ar LBN 201-07 „Būvju ugunsdrošība”, (apstiprināts ar MK 11.12.2007. noteikumiem Nr.866)

Grunts sezonālais sasalšanas normatīvais dziļums – 1,1m.

Lai iebrauktu biogāzes stacijas kompleksa teritorijā, ir paredzēta nobrauktuve ar platumu 3,5m no pagasta ceļa ar grants segumu.

Pieņemtais nožogojuma tips ir metāla siets.

Biogāzes iekārtas ģenerālais plāns ir izstrādāts saskaņā ar projektēto ēku izvietojuma shēmu, ņemot vērā iespēju izbūvēt inženiertīklus ar optimālu garumu.

Auto brauktuves un laukumi teritorijā ir projektēti ņemot vērā ārējo un iekšējo kravu plūsmu un ugunsdrošības pasākumus, kuri nodrošina nepieciešamu sakaru starp ēkām un būvēm. Saskaņā ar „Lauku dzīvojamu vietu plānošana un apbūve. Lauksaimniecības uzņēmumu ģenerālie plāni” (4. sadaļa, СНП II-97-76) prasībām un „Iekšējās nozīmes autotransporta ceļi kolektīvās un valsts saimniecībās un citos lauksaimniecības uzņēmumos un organizācijās” prasībām tiek noteikta pamatceļu seguma konstrukcija un brauktuves platums – 3,5m. Minimāli pagriezienu rādiusi – 6,00 m, minimāli garenslīpumi – 0,5%. Ceļu šķērsprofils laukumā – vienslīpu mālas profils, slīpums – 20%.

Ceļa seguma konstrukcija:

- betons B25. Slāņa biezums - 0,16m
- frakcijas šķembas 20-40; saskaņā ar ДСТУ Б В.2.7-75-98. Slāņa biezums - 0,15m;
- Smiltis. Slāņa biezums - 0,2m.

Lai nodrošinātu normālus sanitārijas un higiēnas apstākļus un mikroklimatu laukumā tiek paredzēti labiekārtošanas un apzaļumošanas pasākumi. Ietves platums – 1,0m.

Brīvajā no apbūves un caurbrauktuvju teritorijā tiek iekārtoti zālieni.

3.1 Reljefa organizācija un ūdens novade

Laukuma reljefa organizācija ir projektēta horizontāļu metodi ņemot vērā dabas apstākļus, būvēšanas un tehniskas prasības, virsmas ūdeņu noplūdes apstākļus, transporta ceļu, inženiertīklu un komunikāciju izvietojumu, segumu tipus. Plānotas teritorijas projekta slīpumi svārstās diapazonā no 0,5 līdz 0,8%.

Caurbrauktuvju projekta slīpumi:

Garenisks slīpums – no 0,5 līdz 2,8%;

Transversāls slīpums – 20%.

3.2 Risinājumi inženiertīklu un komunikāciju izvietošanai

Inženiertīklu trasēšana ir saistīta ar vispārīgu ģenerālā plāna risinājumu, kā vienota inženierkomunikāciju sistēma ņemot vērā esošus tīklus.

Inženiertīkli tiek projektēti ņemot vērā to optimālo garumu un esošus tīklus.

Ūdensvada, gāzes vadu apakšzemes tīkli tiek likti tranšējās, dziļums – vairāk par 1,2 m no plānotas zemes atzīmes. Spēka kabelis tiek likts tranšējās, dziļums – 1m.

Lietusgāzes ūdeņu novade no laukuma teritorijas tiek veikta atvērti.

4. Arhitektūras un būvniecības risinājumi

Pamata projekta risinājumi biogāzes stacijas kompleksa ietvaros ir izstrādāti saskaņā ar tehnoloģiskiem risinājumiem un spēkā esošiem normatīvajiem tehniskiem dokumentiem.

Aprēķiniem jābūt veiktiem saskaņā ar sekojošo:

- aprēķināta ārējā gaisa vidēja temperatūra ziemas periodā – 21°C;
- sniega segas svars – 80 kg/m² ;
- vēja ātruma spiediens – 35 kg/m²;
- seismiskums – ne augstāk par 6 ballēm.

Darba projekts paredz pasākumus konstrukciju aizsardzībai pret koroziju, pūšanu un aizdegšanās. Metāla elementi tiek pasargāti ar laku-krāsas materiāliem saskaņā ar norādījumiem uz rasējumiem.

Betona un dzelzsbetona izstrādājumi, kuri kontaktē ar substrātu, tiek izpildīti no dzelzsbetona uz sulfātnoturīga cementa, bet mainīga līmeņa zonā tie tiek pasargāti no korozijas ar speciālas plēves palīdzību, kura tiek likta uz mastikas.

4.1. Kompleksa būves

4.1.1. Fermentācijas iekārta

Fermentācijas iekārta – tas ir cilindriskas formas rezervuārs (forma uzlabo sajaukšanu rūgšanas laikā) ar iekšējo diametru 28m un augstumu 6m. Tiek izpildīta no monolīta dzelzsbetona uz sulfātnoturīga cementa ar sienu un dibena biezumu –

0,22m. Rezervuāra aizpildīšanas apjoms – 3692m³. Fermentācijas iekārtas pārsegumi –dēļu klājs uz koka sijām, iekārtas centrā – kolonna ar kapiteli. Kolonna kalpo kā balsts koka sijām. Pa klājumu tiek likts siltinātājs no polistirola plāksnēm ar biezumu 100mm, lai mazinātu siltuma zudumus fermentācijas procesā.

Uz rezervuāra sienām un pamatnes tiek montēti apkures sistēmas cauruļvadi, kuri paredzēti optimālu temperatūras apstākļu nodrošināšanai rūgšanai mezofilā režīmā.

Biogāze nonāk no vienas fermentācijas iekārtas uz otru iekārtu pa atsevišķu cauruļvadu PVH (polivinilhlorīds) D350mm.

Substrāta pārļiešana no fermentācijas iekārtas uz pēcfermentācijas iekārtu notiek ar aerlifta sistēmas palīdzību pa atsevišķu cauruļvadu PVH (polivinilhlorīds) D225mm.

Lai pilnība izkrautu gatavu substrātu no fermentācijas iekārtas, ir paredzēts cauruļvads no PVH (polivinilhlorīds) D225mm, kurš iet zem rezervuāra pamatnes. Rezervuāra pamatnei ir 2% slīpums uz to pusi, kur fermentācijas iekārtai ir izliešanas cauruļvads.

Lai saglabātu siltumu un samazināt siltumenerģijas izmaksas, fermentācijas iekārtas sienas un pamatne no ārienes ir izolēti ar plāksnēm no ekstrudēta putupolistirola ar biezumu 200mm.

Apakšzemes daļā sienas un pamatne ir izolēta ar ruļļu hidroizolāciju.

Siltumizolācija būves virszemes un apakšzemes daļā ir aizsargāta ar profilloksni no mehāniskiem bojājumiem un grauzējiem.

Būves sienu hermētiskuma kontrole tiek veikta ar drenāžas sistēmas palīdzību no perforētām caurulēm. Caurules tiek liktas ārpusē, uz pamatnes betona plāksnes, pa fermentācijas iekārtas perimetru. Substrāta klātbūtne drenāžas sistēma liecina par darbšķidruma noplūdi caur rezervuāra sienām. Kontrole tiek veikta caur skatakām.

Gāzes tvertne – pussfēriskais rezervuārs no PELD membrānas, kurā tiek savākta biogāze izejvielas anaerobas rūgšanas procesā. Gāzes tvertne pieņem pussfēras formu, jo to ietekmē pārlieks iekšējais gāzes spiediens rezervuārā, kurš

sastāda 0-5 mbāru. Brīvu gāzes nokļūšanu gāzes tvertnē nodrošina gredzenveida sprauga fermentācijas iekārtas koka pārsegumā.

Kupols – aizsardzības vāks no poliestera auduma, kurš pārklāts ar PVS, ar aizsardzību pret ultravioletajiem stariem.

Hermētiskumu kupola un gāzes tvertnes stiprināšanas vietā pie fermentācijas iekārtas sienas nodrošina pneimatiska slēdzene.

Lai savāktu pārlietu spiedienu (>5mbāru) un nepieļautu retinājumu rezervuārā (<0 mbāru), ir paredzēts pārlietu augsta vai zema spiediena vārstulis-drošinātājs.

Substrātu temperatūras homogenizācijai un vienmērīgai sadalei, ka arī lai izvairītos no garozas veidošanās uz substrāta virsmas, fermentācijas iekārtā tiek uzstādīti divi mehāniskie maisītāji.

Šādi tiek izveidoti normāli apstākļi mikroorganismu darbībai un organiskas substances sadalīšanai, kamēr tā atrodas fermentācijas iekārtā 27 dienu garumā.

4.1.2. Pēcfermentācijas iekārta

Cilindriskas formas rezervuārs ar iekšējo diametru 28m un augstumu 6m. Rezervuāra darba apjoms – 3692m³. Sienas un pamatne – 220mm, no monolīta dzelzsbetona B25 un sulfātnoturīga cementa. Fermentācijas iekārtas pārsegumi – dēļu klājs uz koka sijām, iekārtas centrā – kolona ar kapiteli. Kolonna kalpo kā balsts koka sijām. Pa klājumu tiek likts siltinātājs no putupolistirola plāksnēm ar biezumu 100mm, lai mazinātu siltuma zudumus fermentācijas procesā.

Uz rezervuāra sienām un pamatnes tiek montēti apkures sistēmas cauruļvadi, kuri paredzēti optimālu temperatūras apstākļu nodrošināšanai rūgšanai mezofilā režīmā.

No fermentātoriem gāze nonāk uz koģenerācijas iekārtu pa atsevišķu apakšzemes gāzesvadu DN 350mm.

Atstrādātas izejvielas pārlišana no pēcfermentācijas iekārtas uz rezervuāru substrātam notiek ar aerolifta sistēmas palīdzību pa atsevišķu cauruļvadu PVH (polivinilhlorīds) D225mm.

Lai pilnība izkrautu gatavu substrātu no pēcfermentācijas iekārtas, ir paredzēts cauruļvads no PVH (polivinilhlorīds) D225mm, kurš iet zem rezervuāra dibena. Rezervuāra pamatnei ir 2% slīpums uz to pusi, kur fermentācijas iekārtai ir izliešanas cauruļvads.

Lai saglabātu siltumu un samazināt siltumenerģijas izmaksas, fermentācijas iekārtas sienas un dibens no ārienes ir izolēti ar plāksnēm no ekstrudēta putupolistirola ar biezumu 200mm.

Apakšzemes daļā sienas un dibens ir izolēti ar ruļļu hidroizolāciju.

Siltumizolācija būves virszemes un apakšzemes daļā ir aizsargāta ar profļisti no mehāniskiem bojājumiem un grauzējiem.

Būves sienu hermētiskuma kontrole tiek veikta ar drenāžas sistēmas palīdzību no perforētām caurulēm. Caurules tiek liktas ārienē, uz dibena betona plāksnes, pa fermentācijas iekārtas perimetru. Substrāta klātbūtne drenāžas sistēma liecina par šķidruma noplūdi caur rezervuāra sienām. Kontrole tiek veikta caur skatakām.

Gāzes tvertne – pussfēriskais rezervuārs no PELD membrānas, kurā tiek savākta biogāze izejvielas anaerobas rūgšanas procesā. Gāzes tvertne pieņem pussfēras formu, jo to ietekmē pārlieks iekšējais gāzes spiediens rezervuārā, kurš sastāda 0-5 mbāru. Brīvu gāzes nokļūšanu gāzes tvertnē nodrošina gredzenveida sprauga fermentācijas iekārtas koka pārsegumā.

Kupols – aizsardzības vāks no poliestera auduma, kurš pārklāts ar PVS, ar aizsardzību pret ultravioleto starojumu.

Hermētiskumu kupola un gāzes tvertnes stiprināšanas vietā pie fermentācijas iekārtas sienas nodrošina pneimatiska slēdzene.

Lai savāktu pārlieku spiedienu (>5mbāru) un nepieļautu retinājumu rezervuārā (<0 mbāru), ir paredzēts pārlieku augsta vai zema spiediena vārstulis-drošinātājs. Substrātu temperatūras homogenizācijai un vienmērīgai sadalei, ka arī lai izvairītos no garoza veidošanās uz substrāta virsmas, pēcfermentācijas iekārtā tiek uzstādīti divi mehāniskie maisītāji.

4.1.3 Glabātava

Pēc dīķu izrakšanas tās pamatnē tiek ierīkota drenāža un virs tās plēves tipa hidroizolācija, kura dīķu sānu augšējo malu daļā tiek apbēra ar grunti, lai pasargātu no mehāniskiem bojājumiem. Glabātavas saturs regulāri ar speciāliem sūkņiem tiek sajaukts viendabīgā masa un uzpildīts autocisternās, kuras aiztransportē šo masu uz laukiem. Šī masa tiek izmantota lauku mēslošanai kā dabīgai mēslojums. Lagūnas tiek norobežotas ar metāla drāšu tipa žogu.

4.1.4 Tehniskā telpa

Starp fermentatoriem izvietota karkasa tipa ēka, Sienas un jumts – no ātri montējamiem siltinātiem paneļiem. Paneļi tiek montēti uz nesošam metāla konstrukcijām, kuras stiprinātas pie fermentatoru sienām. Paredzēta siltumpunkta, sanitārā mezgla, kompresora telpas, operatora istabas, ēdnīcas, elektropaneļu un automātikas paneļu izvietošana.

Apkārt ēkas – bruģējums no betona.

4.1.6. Koģenerācijas iekārta

Koģenerācijas iekārta ir paredzēta, lai pārveidotu biogāzes enerģiju elektriskajā un siltumenerģijā.

Koģenerācijas iekārtas parametri:

Elektriska jauda - 2.4 MW;

Siltuma jauda - 2.55 MW;

Ģenerators

Strāvas frekvence 50 Hz; trīs fāzes; Spriegums 400 V; Aizsardzības klase – IP 21; Izolācijas klase – H; Sildīšanas ar slodzi klase – F.

Iekārta tiek piegādāta konteinerī, visas koģenerācijas iekārtas tehnoloģiskas sistēmas ir montētas konteinerā iekšā.

5. Ūdensapgāde un kanalizācija

Biogāzes iekārtas ūdensapgādes avots ir ūdensvads no esoša urbuma. Liekta ūdensvada diametrs – D50mm, caurule PE.

Saskaņā ar paredzētu ūdens daudzumu un kvalitātes prasībām projekts paredz saimniecības ūdensvads. Ūdenim ir jāatbilst ГOCT 2874-82 „Dzeramais ūdens” prasībām.

Iekšējie ūdensvada tīkli tiek izpildīti no caurulēm PE ar iekšējo diametru D 15-20 mm.

Fermentācijas un pēcfermentācijas skataku mazgāšana notiek ar ūdens palīdzību no ūdensvada D15mm, kurš ir saimniecības ūdensvada neatņemama sastāvdaļa.

Projekts paredz ūdensvada posmu D75 –teritorijas laistīšanai.

Ārējais kanalizācijas kolektors – no PVH caurulēm D110mm, iekšējais – no PVH caurulēm D50mm. Izlaide no kolektora – uz izsmeļamo bedri.

6. Siltumapgāde un ventilācija

Biogāzes iekārtas būvju siltumapgādes avots ir gāzes dzinējs, kurš novietots koģenerācijas iekārtā. Siltumnesējs ar temperatūru <90°C tiek izmantots substrāta uzsildīšanai fermentācijas un pēcfermentācijas iekārtās.

Rezervuāru apkures sistēma ir iemontēta pamatnes konstrukcijā un piestiprināta uz sienām iekšējām virsmām fermentācijas un pēcfermentācijas iekārtās. Sistēmas sastāvā ietilpst cirkulācijas sūkņi, temperatūras regulatori, pretvārsti, temperatūras un spiediena, noslēdzošās armatūras devēji, membrānas tilpne ūdens siltumpaplašināšanas kompensācijai. Apkures sistēmas piebarošana notiek no atsevišķas tvertnes, kur atrodas polipropilēnglikola šķīdums.

Siltumtīklu likšana ir paredzēta tranšējās no polietilēna caurulēm („Izoprofleks” tipa) ar siltumizolācijas un pārklājuma slāņiem.

Telpās ir paredzēta dabīga pieplūdes un izplūdes vēdināšana.

7. Gāzes apgāde

Biogāzes iekārtā tiek projektēta viena koģenerācijas iekārta, kura pārstrādās biogāzi siltumenerģijā un elektriskajā enerģijā. Gāzes tīkls sastāv no apakšzemes cauruļvadu sistēmas, kuri transportē gāzi no fermentācijas iekārtas un pēcfermentācijas iekārtas uz koģenerācijas iekārtu. Gāzesvadi ir projektēti no caurulēm D160mm. Uz fermentācijas iekārtas un pēcfermentācijas iekārtas tiek uzstādīti drošinātāji, kuri novērš ārkārtīgi augstu un ārkārtīgi zemu spiedienu fermentācijas un pēcfermentācijas iekārtās. Pārspiediena gadījumā liekā gāze tiek novadīta uz lāpu kurā tā tiek sadedzināta.

Biogāzē esoša mitruma kondensācija notiek apakšzemes gāzesvados. Kondensāts tiek savākts kondensāta uzkrāšanas tvertnē un tiek nogādāts uz rezervuāru, kurš paredzēts atstrādātam substrātam, ar iegremdējamā sūkņa palīdzību.

8. Elektroapgāde un elektroaprīkojums

Elektriskas slodzes

Elektroenerģijas pamata patērētāji ir tehnoloģiska aprīkojuma elektrodzinēji un elektroapgaisojuma ierīces.

Objekta darba režīms – diennakts, visu gadu.

Attiecībā uz elektroapgādes drošību patērētājus pieskaita pie 2.kategorijas.

Enerģijas patēriņš biogāzes iekārtā

Aprīkojums	Uzstādīta el. jauda, kW	Daudzums	Summāra jauda, kW	Izmantošanas koeficients	Patērējama jauda, kW/diennaktī
Maisītāji	15	1	15	0,2	3
Maisītāji	11	1	11	0,2	2,2

Maisītāji	7,5	2	15	0,2	3
Kupola ventilators	0,25	2	0,5	1	0,5
Graudu tornis	60	1	60	0,3	18
Iekrāvējs	25	1	25	0,3	7,5
Kompresors	3	1	3	0,5	1,5
Separators	7,5	1	7,5	0,3	2,25
Aizbīdņi	0,4	2	0,8	0,004	0,003
Gāzes pūšamais	5,5	1	5,5	1	5,5
Kondensāta sūknis	0,25	1	0,25	0,004	0,001
Cirkulācijas sūkņi	0,81	4	3,24	1	3,24
Cirkulācijas sūknis	1,18	1	1,18	1	1,18
Sēras ventilators	0,2	1	0,2	1	0,2
Automātika	0,5	1	0,5	1	0,5
Apgaismojums	8,3	1	8,3	0,8	6,64
Lāpa	0,1	1	-	0,02	-
Kopā			171,42		58,3

9. Spēka elektroaprīkojums

Spēka sadales panelis – sadales punkts (ievada un sadales iekārta) ar automātiskiem slēdžiem uz ievada un novada līnijām. Elektromotoru vadību realizē vadības aparāti, kuri tiek piegādāti kompleksā ar tehnoloģisku aprīkojumu un magnētiskā palaidēja vadības pogām.

10. Elektroapgaisojums

Telpu elektroapgaisojuma projekts ir izstrādāts saskaņā ar ДБН В.2.5-28-2006 „Dabīgais un mākslas apgaismojums” prasībām.

Telpās ir projektētas vispārējā apgaismojuma sistēmas U=220 B ar vienmērīgu gaismas ķermeņu izvietojumu, ka arī remonta apgaismojums U=36 B.

Teritorijas ārējais apgaismojums ir nodrošināts ar gaismas ķermeņu UMS 250S palīdzību, kuri ir uzstādīti uz zibensaizsardzības balstiem un tehniskās telpas jumta.

11. Elektrodrošības pasākumi

Visas metāliskas elektroaprīkojuma daļas, kuras nevada strāvu, normāli neatrodas zem sprieguma, bet var tikt zem sprieguma bojātas izolācijas dēļ, tiek izņemti, pievienojot tās pie sazemējošā vada.

Projekts paredz sazemējošos moduļa ierīces. Aizsargkontūra pretestībai ģeneratoriem nav jāpārsniedz 4,0 Ohm, bet vadības panelim – 10 Ohm.

12. Zibensaizsardzība

Saskaņā ar tehniskajām prasībām un saskaņā ar ēku zibensaizsardzības ierīkošanas instrukciju (ДСТУ Б В.2.5-38:2008 "Ēku zibensaizsardzības ierīkošana") biogāzes iekārtai ir jābūt aizsargātai pret zibens spērieniem pēc РБК III.

Lai pasargātu biogāzes iekārtas ēkas no tiešiem zibens spērieniem, ir paredzēti zibensnovedēji.

Ierīces sazemēšanai tiek izpildīti no vertikāliem tērauda stieņiem – leņķtērauds 50x50x4mm un horizontāli ieliktas tērauda loksnes 40x4mm.

Lai aizsargātu fermentācijas iekārtu korpusus, elektroaprīkojumu un elektropaneļus no sekundārām zibens izpausmēm, tie tiek pieslēgti sazemējošam kontūram.

Visi sazemējošo ierīču savienojumi ir izpildīti ar pārklājošu metināšanu. Montāža tiek veikta saskaņā ar СНИП 3.05.06-85, ДСТУ Б В.2.5-38:2008 prasībām, ka arī citu spēkā esošu normu prasībām.

13. Darba aizsardzības un drošības tehnikas pasākumi

Izstrādājot projektu, tika izpildīti darbi, kuri novirzīti uz biogāzes iekārtas personāla darba aizsardzību saskaņā ar darba drošības normām НПАОП 01.1-1.01-

00 (ДНАОП 2.0.00-1.01.-00) „Darba aizsardzības likumi lauksaimniecības ražotnē”, ka arī saskaņā biogāzes iekārtas ekspluatācijas drošības tehnikas likumiem.

Fermentācijas iekārtu un citu konstrukciju izvietošana uz uzņēmuma plāna atbilst СНиП II-89-80 „Rūpniecības uzņēmumu ģenerālie plāni” prasībām, СНиП 2.04.08-87 (2001-2 ar groz.) „Gāzes apgāde” prasībām un ВНТП-АПК-09.06/ „Kūtsmēslojumu atdalīšanas, apstrādes, sagatavošanas un izmantošanas sistēma” prasībām.

Biogāzes iekārtas operatori apmācas pie SIA "ЗОРГ-УКРАИНА" speciālistiem pēc sekojošiem aspektiem:

- biogāzes iekārtas ekspluatācija;
- bojājumu novēršana;
- enerģijas taupīšana.

Darba aizsardzības pasākumi paredz sekojošo:

1. Lai izvairītos no nelaimes gadījumiem un ražošanas traumām, darbam pielaiž atestētu personālu drošības tehnikas jautājumos;
2. Operatora darba vieta atrodas aprīkota tehniskā telpā, ar ko tiek nodrošināta normatīvais tehnoloģiskais režīms un darba vietas apgaismošana;
3. Tehniskā telpā atrodas skapi, kur glabājas darba drēbes un tīras drēbes, personīgas higiēnas līdzekļi un pirmās palīdzības aptieciņa.

14. Sprādziendrošība un ugunsdrošība

Zaļās masas skābbarības un graudu pārstrādei biogāzē pēc sprādziendrošības un ugunsdrošības attiecas uz B3 saskaņā НАПБ Б.03.002. Zonu klase tiek definēta pēc НПАОП 40.-1.32 un atbilst 2. zonai.

Ražošanas kategorija attiecībā uz sprādziendrošību un ugunsdrošību fermentācijas iekārtai, pēcfermentācijas iekārtai, graudu tornim, tehniskajam mezglam – В/П IIa, ugunsnoturības pakāpe – III, kombinētam rezervuāram, skābbarības glabātavai, laukumam ar biomēslojumiem, lagūnai – «Д₃», ugunsdrošības pakāpe – II.

Sprādzienbīstamas zonas: teritorija rādiusā 1,0m ap gāzes tvertnes gāzes savienojumiem, rūgšanas rezervuāru (fermentācijas iekārta), izvades cauruļvada atvere pieskaitīta pie tādiem objektiem, kuri spēj izraisīt sprādzienbīstamu zonu (1. zona saskaņā ar HAOP 2.0.00-01-00). 1. zonas robežās viss elektriskais aprīkojums tiek izpildīts sprādziendrošā variantā.

Starp tehnisko telpu un citām biogāzes iekārtas telpām ir izturēta ugunsdrošības atstarpe.

Sprādzienbīstamās zonās tiek uzstādītas tabulas, kuras aizliedz smēķēšanu un atklātas uguns izmantošanu.

Saskaņā ar ВВН.В 2.2-58.1-94 п. 17.2.10 ugunsdzēsība biogāzes iekārtas laukumā ir jāveic ar primāriem līdzekļiem. Šim nolūkam laukumā ir uzstādīts ugunsdrošības panelis ar kasti smiltīm, bet ugunsbīstamu ēku pieejas vietās stendos ir jānovieto ogļskābes ugunsdzēsāmie aparāti.

15. Ekoloģija

Apkārtējas vides aizsardzības ekoloģisku problēma risināšana notiek ar modernu tehnoloģiju izstrādi un ieviešanu, kas palīdz taupīt enerģiju, konkrēti – ražošanas un alternatīvas degvielas izmantošanas sfērā.

Ieviešot tehnoloģijas kukurūzas skābbarības un graudu pārstrādei biogāzē un biomēslojumos ar tālāko biogāzes izmantošanu siltumenerģijas un elektrības ražošanai, tiek nodrošinātas sekojošas priekšrocības uzņēmumam:

- ekoloģiskas situācijas uzlabošana;
- agrārās rūpniecības kompleksa tālāka attīstība;
- ekoloģiski tīras elektroenerģijas iegūšana ar pašu avota izmantošanu;
- Latvijas starptautisku pienākumu un pasaules ekoloģisku standartu izpildes nodrošināšana apkārtējas vides aizsardzības jomā

- līdzsvarota un neizsmeļoša dabas resursu izmantošanas nodrošināšana būtiskā Latvijas teritorijas daļā;
- tīras apkārtējas vides veidošana, kura tiek nodrošināta pateicoties gāzes iekārtas darbībai;
- grunts, ūdens un gaisa ķīmiska un bakterioloģiska piesārņojuma samazināšana;
- organiskas masas pārstrāde augstas kvalitātes organiskos mēslojumos.

16. Sanitārija

Sanitārijas un higiēnas prasības darba vietu organizācijas:

- piesārņojuma līmeni (maksimāli atļauto izmešu normas) atbilst ГОСТ 17.2. 3.02 prasībām un nepārsniedz reglamentētas normas ДСП 201;

darba zonas mikroklimats atbilst ГОСТ12.1.005 un ДСН 3.3.6.042. prasībām;

- apgaismojums darba vietās atbilst ДБН В.2.5-2 prasībām ņemot vērā redzes slodzes raksturu;

- ražošanas tehnoloģiskais process atbilst ГОСТ 12.3. 002 un ДНАОП 0.03-1.07 prasībām;

- ražošanas personāls tiek nodrošināts ar speciālām drēbēm saskaņā ar tipveida nozares normām, kuras ir apstiprinātās likumā paredzētajā kārtība;

trokšņa līmeņi darba vietās maiņas laikā nepārsniedz 80,0 dB ekv. saskaņā ar ДСН 3.3. 6.037 un ГОСТ 12.1. 003 prasībām;

- ekvivalenta koriģēti kopējas vibrācijas līmeņi nepārsniedz 2,0 dB ekv. saskaņā ar ДСН 3.3.6.039 un ГОСТ 12.1.012;

- ūdensvadu sistēma un kanalizācija atbilst СНИП 2.04.01 prasībām, dzeramūdens sistēma atbilst ГОСТ 2874. Viss aprīkojums ir iezemēts no statiskas elektrības saskaņā ar ГОСТ 12.1.018.

17. Darba režīms un darbinieku sastāvs

Biogāzes iekārtas darba režīms – diennakts darbs 7 dienas nedēļā, 365 dienas gadā operatoriem.

Viena darbinieka darba laika gada fonds

Rādītāju nosaukums	Mērvienība	Darba režīms	Piezīmes
Maiņas ilgums	stunda	8,12	
Maiņu skaits nedēļas laikā	maiņa	5	Operatoram 14
Darba laika gada fonds	stunda	2050	Operatoram 5684

Darbinieku sastāvs maiņā

№	Specialitātes nosaukums	Ražošanas procesu grupa	Darbinieku skaits cilv./maiņa	Piezīmes
1	Vecākais operators	1-B	1	
2	Dežurējošais operators	1-B	1	Pilna maiņa, 12 stundas
3	Ķīmiķis-laborants	1-B	1	
		Kopā	3	