

01

версія

Комерційна пропозиція

Біогазовий комплекс 20 млн м3 біометану
+ 34000 тон зрідженого CO2 харчової якості /рік



Дата: 16/10/2026

Термін дії: 1 рік



ЗМІСТ

Резюме	3
Потенціал сировини	4
Характеристики біогазового комплексу	5
Персонал	6
Технологічний процес виробництва біогазу	7
Принцип роботи станції	8
Основне обладнання	9
Цех підготовки соломи та пожнивних залишків	10
Лінія сушки	11
Завантажувач пелет	12
Завантажувач сировини-1,2,3,4	13
Реактор-1,2,3,4	14
Вертикальний мішалка реактора	15
Доброджувач	16
Мішалка доброджувача	17
Вікно з прожектором	18
Насосне обладнання	19
Сепаратор	20
Приймальний резервуар та резервуар фільтрату	21
Занурена мішалка	22
Газгольдер	23
Система охолодження біогазу	24
Газодувка	25
Система десульфуризації	26
Генератор кисню	27
Модуль біометану	28
Компресорна станція біометану	31
Газовий хроматограф	32
Станція одоризації	33
Станція зрідження CO ₂	34
Свіча спалювання біогазу	35
Водопостачання та каналізація	36
Система опалення	37
Драйкулер (система охолоджувального субстрату)	38
Автоматизація та електрообладнання	39
Сенсори та датчики	40
Лабораторія	41
Дизельний генератор	42
Специфікація	43
Додатки:	48
Додаток 1. Матеріальний баланс	49
Додаток 2. Технологічна схема	50
Додаток 3. План біогазового комплексу	51
Додаток 4. Споживання електроенергії	52
Додаток 5. Ціна на обладнання та послуги	53
Додаток 6. Реалізація проекту та поряд платежів	54



РЕЗЮМЕ

Zorg Biogas пропонує комплексне рішення для переробки соломи та поживних залишків кукурудзи на біогаз із подальшим збагаченням до біометану. Технологічна схема поєднує підготовку сировини, двоступеневе зброджування, збирання біогазу та його мембранне очищення.

Волокниста сировина потребує попередньої обробки та тривалого зброджування. Основний процес відбувається протягом 35 діб у чотирьох високонавантажених реакторах HLR. Далі субстрат надходить до окремого доброджувача для подальшого розкладання органічних речовин. Встановлений на ньому газгольдер забезпечує збирання біогазу.

Для підготовки соломи передбачено установки подрібнення та сушіння. Технологія HLR розрахована на роботу із соломою, силосом та подібною рослинною сировиною, зокрема без додавання інших видів субстрату. Проектне органічне навантаження становить 9,49 кг органічної сухої речовини на 1 м³ реактора за добу. Комплекс включає чотири основні реактори об'ємом 4 170 м³ кожний.

У порівнянні, наведеному в цій пропозиції, для традиційної схеми CSTR прийнято навантаження 3–5 кг ОСР/(м³·добу) та 8–10 реакторів. За цією оцінкою реактори HLR приблизно втричі компактніші й дешевші, а капітальні витрати на запропоноване рішення можуть бути у 2–2,5 раза нижчими. Менша кількість резервуарів також скорочує потребу в насосах та іншому супутньому обладнанні.

Термофільний режим дає змогу зменшити витрати на охолодження реакторів. Мембранний модуль збагачення забезпечує отримання біометану з вмістом метану понад 99% за низького споживання електроенергії. Поєднання цих рішень спрямоване на ефективне використання рослинних залишків і зниження експлуатаційних витрат.

Потенціал сировини

Сировина	Кількість (т/добу)	Кількість (т/рік)	СР вміст (%)	ОСР вміст (%)	СР кількість (т/добу)	ОСР кількість (т/добу)	Вихід біогазу (м³/тОСР)	Біогаз (м³/добу)	Вміст метану (%)	Біометан (м³/добу)
Пелети з соломи	85,24	31 112	90	90	76,71	69,04	640	44 186	53	
Пелети з залишків	114,16	41 668	90	94	102,74	96,58	640	61 808	53	
Всього	199,40	72 780						105 994	53	
На потреби сушіння сировини								-3600		
До модуля біометану								102 394	53	54 597

Технічні характеристики біогазової станції

Характеристики	Од. виміру	Значення
Кількість ферментаторів всього	шт.	5
Ректор-1,2,3,4 (HLR)	шт.	4
Об'єм ферментатора		
Робочий	м ³	3925
Загальний		4170
Температура бродіння	°C	52
Загальні розміри ферментатора		
Діаметр	м	25,0
Висота		8,5
Органічне навантаження	кгОСР/ м ³	9,49
Час бродіння (брутто/нетто)	днів	35/33
Кількість газгольдерів	шт.	0
Ректор-5 (Доброджувач)	шт.	1
Об'єм доброджувача		
Робочий	м ³	4988
Загальний		5300
Температура бродіння	°C	48
Загальні розміри ферментатора		
Діаметр	м	26,0
Висота		10,0
Органічне навантаження	кгОСР/ м ³	3,32
Час бродіння (брутто/нетто)	днів	15/14
Кількість газгольдерів	шт.	1
Об'єм газгольдера	м ³	3826
Загальні розміри газгольдера		
Діаметр	м	26,0
Висота		13,0

Обслуговуючий персонал станції

	Зміна 1	Зміна 2	Зміна 3
Директор	1	-	-
Головний інженер	1	-	-
Менеджер	1	-	-
Бухгалтер	1	-	-
Оператор	1	1	1
Оператор лінії обробки соломи	1	1	1
Водій (солома, пожнивні залишків)	1	1	1
Водій (переброджена маса)	1	1	1
Електрик	1	-	-
Механік	1	-	-
Лаборант	1	-	-
Всього	19		



Технологічний процес виробництва біогазу

Конверсія органічної фракції відходів відбувається шляхом біохімічного розщеплення (гідролізу) високомолекулярних сполук на найпростіші низькомолекулярні органічні сполуки (органічні кислоти, їх солі та спирти),

Органічні сполуки + $H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$. Подальша конверсія отриманих розчинних з'єднань, таких як, органічні кислоти і спирти ($C_5H_7NO_2$, HCO_3) в газ - CH_4 , CO_2 .
 $C_5H_7NO_2 + HCO_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + NH_4$.

Біологічний процес послідовної (стадійної) конверсії органічних сполук можливий тільки в анаеробному середовищі, тобто закритій від доступу кисню камері (біологічний реактор). На 1-ій стадії бродіння відбувається гідроліз субстрату під впливом ацитогенних бактерій. На 2-ій стадії відбувається гідролізне окислення найпростіших органічних сполук під впливом гетероацетогенних бактерій, в результаті якого виходить ацетат, двоокис вуглецю і

вільний водень. Інша частина органічних сполук з отриманим ацетатом утворює C_1 з'єднання (найпростіші органічні кислоти). Отримані речовини є живильним середовищем для метаноутворюючих бактерій 3-ої стадії. Цей етап протікає у двох процесах А і Б, характер яких викликаний різною групою бактерій. Ці дві групи бактерій перетворюють поживні речовини 1-го і 2-го етапу в метан CH_4 , воду H_2O , двоокис вуглецю CO_2 .

Принцип роботи біогазового комплексу

Солома та поживні залишки направляються в цех підготовки сировини, де в процесі вихідний матеріал перетворюється на пелети, сировина набуває нових технічних характеристик, збільшується площа контакту сировини з мікроорганізмами і сировина краще піддається зброджуванню. Пелети за допомогою конвеєрної стрічки розподіляються по бункерах завантажувачів, з яких вже за допомогою шнеків подаються в реактори-1,2,3,4. Застосування конвеєра дозволяє оптимізувати розвантажувально/завантажувальні роботи, зменшити витрати палива, персоналу та тримати територію більш чистою. Подача сировини з фронтальних завантажувачів завжди лишається можливою, і може виконуватися під час періоду обслуговування або ремонту конвеєрної стрічки. Завантажувачі обладнанні системою зважування для автоматизації роботи та рівномірної подачі сировини по реакторах.

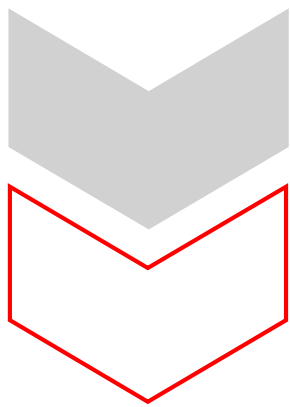
В реакторах субстрат перемішується та підтримується і контролюється стабільна температура за рахунок датчиків температури і постійного моніторингу системи підігріву/охолодження. Система підігріву/охолодження змонтована на стінах реакторів. Відповідно до температури субстрату всередині реакторів передбачено або підігрів або охолодження субстрату. Для охолодження субстрату встановлено сухі градирні. Таким чином підтримується стабільна робоча температура у ході всього процесу зброджування. Реактори працюють в термофільному режимі. Субстрат в реакторах HLR періодично перемішується вертикальними мішалками та похилими мішалками у реакторі-5 (доброджувачі). Привід мішалок закріплений ззовні реакторів на рамі, таким чином привід мішалок завжди доступний для огляду та обслуговування ззовні. Середній час зброджування в реакторах-1,2,3,4 становить 35 діб, в реакторі-5 15 діб. Відпрацьована зброджена маса відводиться з реакторів насосами та подається на ділянку сепарації, де відбувається розділення субстрату на тверді і рідкі органічні добрива. Тверді

добрива вивантажуються на автопричеп і транспортуються в сховище добрив (які пізніше використовуються для власних потреб).

Рідкий фільтрат направляється в резервуар фільтрату та далі викачуються на скид у лагуну. Вироблений, в процесі зброджування, біогаз піднімається вгору до перекриттів реакторів-1,2,3,4 та відводиться по трубопроводу в газгольдер доброджувача (реактора-5) де накопичується та перемішується з виробленим в доброджувачі (реакторі-5) біогазом. Газгольдер - виконаний, як двошаровий купол і монтується на бетонні стіни доброджувача (реактора-5), як перекриття. Перший купол - це зовнішня захисна плівка, що забезпечує захист від опадів і пошкодження сторонніми предметами. Для запобігання перевищення тиску в газгольдері вище допустимого, він укомплектований запобіжним клапаном, який починає спрацьовувати при тиску 5 mbar і випускає біогаз в атмосферу. Накопичений та усереднений в газгольдері біогаз по трубопроводу відводиться до системи охолодження біогазу і потім до газодувки, що забезпечує підвищення тиску біогазу до 300-250 mbar для наступної подачі біогазу до споруд газопідготовки. Очистка біогазу від сірки виконується в декілька етапів, реагентним методом з додавання концентрату гідроксида заліза та доочищенням на колонах з активованим вугіллям, що гарантують вилучення сірки до найменших концентрацій 0...5ppm. Підсушений і очищений біогаз подається в модуль біометану.

Всі технологічні процеси контролюються і управляються системою автоматизації. Робота біогазового комплексу візуалізується на моніторі комп'ютера оператора станції. З пункту управління ведеться центральне керування, здійснюється перемикання вузлів біогазового комплексу на локальний режим управління, ручний або автоматичний.

ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ

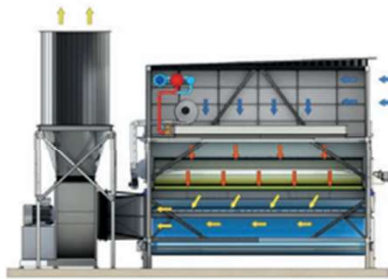




Лінія сушки залишків

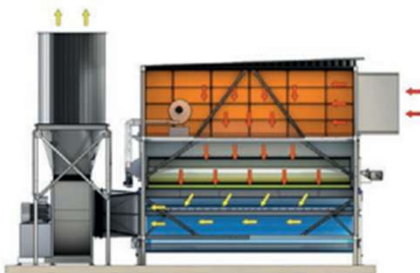
Після подрібнення (перед пелетуванням) поживні залишки подаються в модульну установку для сушіння. За необхідності ця установка може бути легко розширена.

Для найбільш ефективної сушки установка має оптимальний розподіл продукту завдяки подвійним розподільним шнекам, обладнана змішувачем продукту для рівномірного кінцевого вмісту вологи та енергоефективної вентиляції продукту.



Установка працює по принципу **непрямого сушіння**:

- використовуються трубчасті теплообмінники для гарячої води до 130° С (Можуть використовуватися пластинчасті теплообмінники для спеціальних носіїв (геотермальна енергія, термальне масло)



або прямого сушіння:

- гарячим повітрям <120° С
- в залежності від складу і застосування використовуються димові гази

Технічні характеристики

Потужність електрична:	110 кВт
Потужність теплова:	210 кВт
Кількість:	1 компл.

Цех підготовки соломи



Лінія подрібнення та пелетування

Лінія попередньої підготовки соломи забезпечує автоматичне якісне подрібнене сировини, що є одним з ключових факторів використання даної сировини для виробництва біогазу. Подрібнювач працює автоматично та гарантує рівномірне безперервне подрібнення тюків та залишків. Потужність подрібнення від 3-5 т/годину.

Цех попередньої підготовки соломи включає окремі конвеєрні лінії. Одна для автоматичного завантаження соломи, відкривання тюків соломи, видалення строп, розбивач тюків, шнек дозатор соломи, скребок соломи та уловлювач каміння.

Наступним етапом підготовки соломи та залишків слугує молоткові млини та екструдер, що забезпечує подрібнення сировини від 5 мм до фракції 0-2 мм і отримання пелет. Млини обладнується повітряно-гравітаційним сепаратором для безперервного відділення сторонніх частинок, мають двушнекову подачу та бункер (сховище для сипучих матеріалів). Лінії проектується індивідуально під потреби замовника, мають низьке енергоспоживання, комплексний контролер пристроями подачі сировини в залежності від споживаного струму на подрібнювачі та млині-екструдері. Блок управління інтуїтивно простий та дружній до оператора.

Технічні характеристики

Потужність:
Кількість:

200 кВт
1 компл.



Завантажувач пелет

Для завантаження пелет на конвеєрну стрічку запропоновано встановити завантажувач бункерного типу. Особливістю бункерного завантажувача є його модульна конструкція. Основні компоненти: буферний бункер, комплект конвеєрних ланцюгів скребків та опорна конструкція. Завантажувач обладнаний перетворювачем частоти, що забезпечують зміну швидкості обертання і як наслідок регулювання подачі пелет. Бункер обладнаний системою зважування для контролю подачі сировини.

Технічні характеристики

Висота:	2,75 м
Довжина:	24,0 м
Ширина:	3,0 м
Загальний об'єм:	200м ³
Кількість:	1 шт.



Завантажувач біомаси (SF-01 ... SF-04)

Для завантаження сировини в реактори застосовується завантажувач бункерного типу. Особливістю бункерного завантажувача є його модульна конструкція. Бункер обладнаний рухомою підлогою та комплектом шнеків для рівно-мірної подачі біомаси в ферментатор. Завантажування сировини в бункер завантажувача відбувається за допомогою колісного навантажувача. Основні компоненти: буферний бункер 20 м³, комплект конвеєрних ланцюгів скребків + опорна конструкція для горизонтальної або похилої установки. Завантажувач містить системи, що забезпечують зміну швидкості обертання (перетворювач частоти) і як наслідок регулювання подачі субстрату. Бункер обладнаний системою зважування, та молотковими дробарками.

Технічні характеристики

Висота:	2,0м
Довжина:	6,0м
Ширина:	2,3м
Загальний об'єм:	20м³
Кількість:	4 шт.

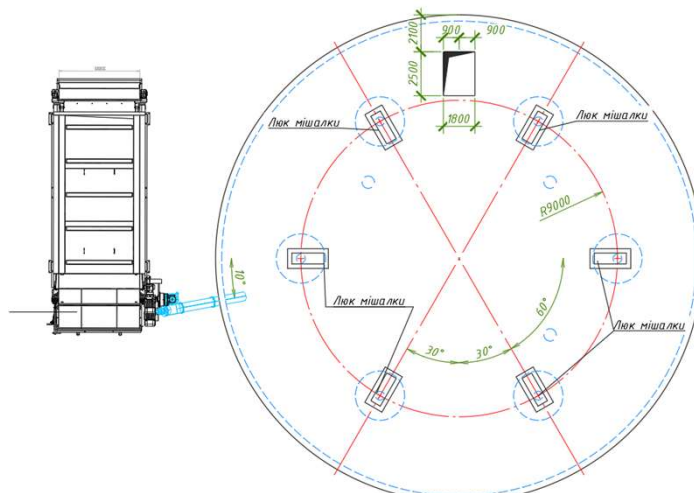


Реактор (HLR) (R-01...R-04)

Реактор найважливіша частина біогазової установки. Реактор представляє собою залізобетонний резервуар круглої форми на бетонній основі. Перекриття резервуару - залізобетонна плита, на якій монтуються мішалки, клапани та трубопроводи відведення біогазу. В середині реактора встановлена центральна колона з капітеллю. Дно резервуару має ухил, для покращення умов завантаження та перемішування. Для повного вивантаження збродженого субстрату передбачено додаткові патрубки випуску. З зовнішньої сторони резервуар укритий теплоізоляційними плитами з екструдованого пінополістиролу, це дозволяє зберегти тепло та зменшити втрати теплової енергії. В підземній частині, стіни та днище, по утеплювачу, ізолювані рулонною гідроізоляцією. Теплоізоляція в надземній та підземній частині споруд захищена паролистом від механічних пошкоджень та гризунів. Для контролю герметичності стін та днища монтується дренажна система з перфорованої труби. Дренажна система прокладається ззовні на бетонні підстави днища вздовж стін. Контроль над роботою дренажної системи відбувається через оглядові колодязі.

Технічні характеристики

Висота:	8,5 м
Діаметр:	25,0 м
Загальний об'єм:	4170 м ³
Кількість:	4 шт.



Ескіз перекриття реактора з розташуванням люків під вертикальні змішувачі

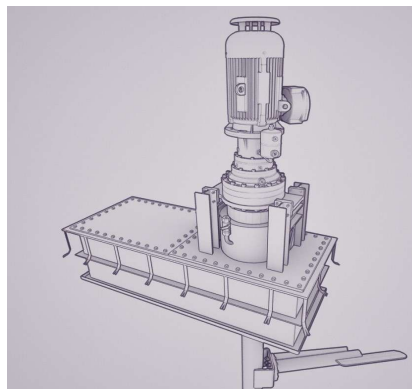
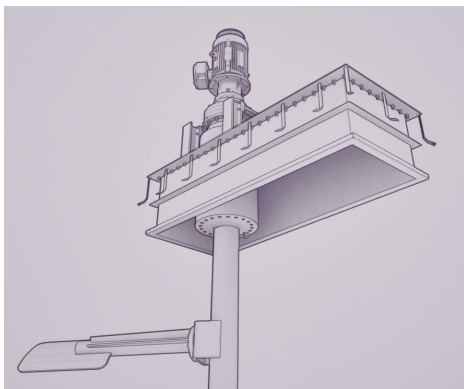


Вертикальна мішалка реакторів - 1,2,3,4 (AG-01...AG-20)

Вертикальна мішалка з лопастями по всій довжині валу використовується для складних завдань пов'язаних з перемішуванням субстратів з високим вмістом сухих речовин 16-18% (трава, силос, гній і т.д.). Спеціальна конструкція лопастей та розташування забезпечують ретельне перемішування субстрату, повністю гомогенізуючи будь-які плаваючі або осідаючі шари. Вал мішалки адаптований до висотати ферментатора. Приводи управляються за допомогою частотних перетворювачів і контролюються програмним забезпеченням системи управління. Важливі деталі зносу знаходяться зовні резервуару, що дозволяє легко і швидко обслуговувати пристрій.

Технічні характеристики

Потужність приводу:	15кВт
Кількість на один ферментатор:	5 шт
Кількість всього:	20 шт



Ескіз люків та підключення вертикальних змішувачів

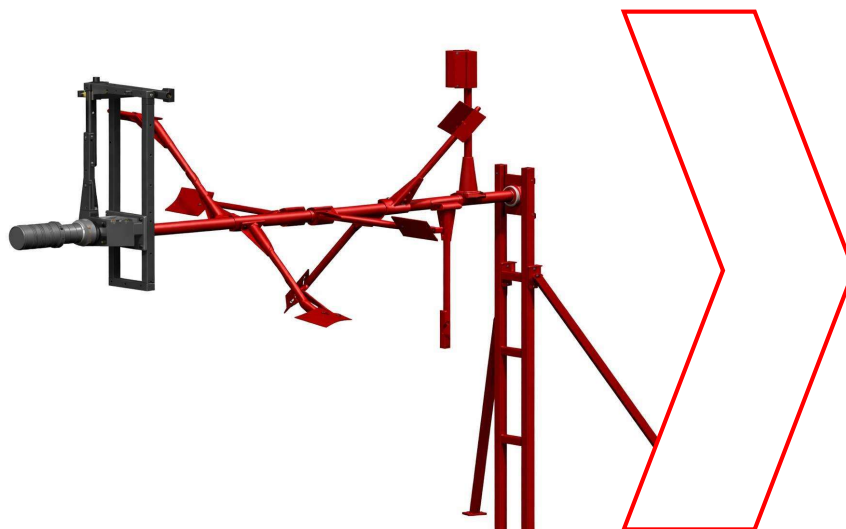


Доброджувач (D-01)

Реактор представляє собою залізобетонний резервуар круглої форми на бетонній основі. Дно резервуару має ухил, для покращення умов завантаження та перемішування. Для повного вивантаження збродженого субстрату передбачено додаткові патрубки випуску. З зовнішньої сторони резервуар укритий теплоізоляційними плитами з екструдованого пінополістиролу, це дозволяє зберегти тепло та зменшити втрати теплової енергії. В підземній частині, стіни та днище, по утеплювачу, ізольовані рулонною гідроізоляцією. Теплоізоляція в надземній та підземній частині споруд захищена паролистом від механічних пошкоджень та гризунів. Для контролю герметичності стін та днища монтується дренажна система з перфорованої труби. Дренажна система прокладається ззовні на бетонні підстави днища вздовж стін. Контроль над роботою дренажної системи відбувається через оглядові колодязі.

Технічні характеристики

Висота:	10,0 м
Діаметр:	26,0 м
Загальний об'єм:	5 300 м³
Кількість:	1 шт.



Мішалка падл-гігант доброджувача (AG-21...25)

Лопатевий змішувач високої потужності Paddle-giant розроблений та спроектований для високої ефективності роботи з усіма типами сировини (включаючи високов'язкі середовища). Режим роботи розроблений для максимального збереження бактеріальних популяцій (для досягнення оптимального виходу газу). Підшипник змішувача виготовлений зі спеціального, надзвичайно зносостійкого та стійкого до іржі пластику. Всі компоненти можна замінити без необхідності зливання реактора або заміни вала змішувача. Принцип роботи ідеально підходить для руйнування плаваючих шарів та підтримує перемішування шарів. Дегазація субстрату спрощена. Цей тип змішувача підходить для незначних коливань рівня заповнення. У виробництві змішувачів використовуються редуктори та двигуни від відомих європейських виробників. Це гарантує тривалий термін служби наших змішувачів. Всі двигуни та редуктори доступні з сертифікатами ATEX. В реакторі мішалки встановлюються на різних рівнях.

Технічні характеристики

Потужність приводу:	15кВт
Кількість на один резервуар:	5 шт
Кількість всього:	5 шт



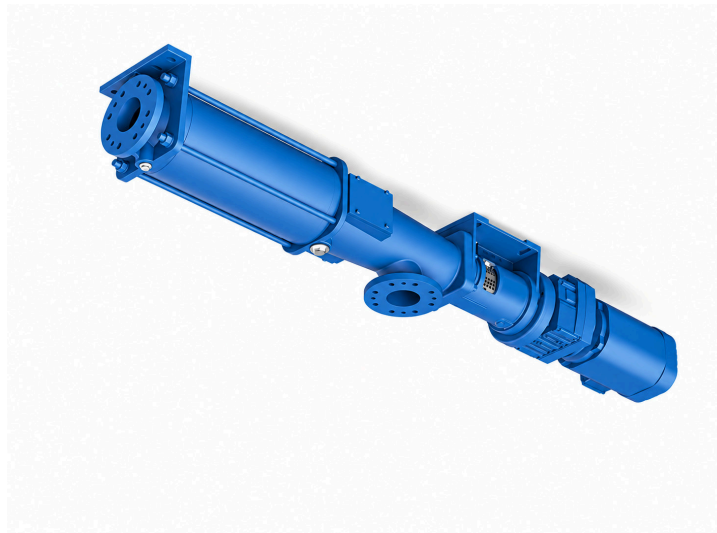
Оглядові вікна з прожектором (SG-01...SG-05)

Оглядові вікна призначені для візуального контролю процесів в середині ферментаторів. Прожектори виконані в вибухобезпечному виконанні з автоматичним вимикачем. Оглядові вікна очищуються двірником з системою промивання.

Технічні характеристики

Оглядове вікно: Ø300

Прожектор: 230V, 50W, IP65
VISULUX UL50 -G -H



Насосне обладнання (PU-01....PU-09)

Насоси застосовуються для транспортування субстрату до вузлів біогазового комплексу і від них. Кінематична в'язкість є реальним фізичним фактором, який впливає на криві насоса, а отже, і на їх вибір. В'язкість – це, по суті, опір потоку, В'язкість і густота рідини впливатимуть на те, як рідина поводитиметься в насосі. На основі цього ми підбираємо відповідні типи насосів для того чи іншого субстрату. Гвинтові шнекові насоси використовуються для перекачування текучого рідкого субстрату, мулу та механічно згущеного мулу і субстратів із переважно високим вмістом сухої речовини (СР) до 15%.

Технічні характеристики

Насос подачі рідкого субстрату до реакторів

Потужність приводу:	11 кВт
Потік:	40 м3/год
Кількість:	1 шт

Насос подачі субстрату в доброджувач

Потужність приводу:	18 кВт
Потік:	60 м3/год
Кількість:	4 шт

Насос подачі субстрату на сепарацію

Потужність приводу:	18 кВт
Потік:	60 м3/год
Кількість:	4 шт

Насос фільтрату

Потужність приводу:	11 кВт
Потік:	40 м3/год
Кількість:	1 шт



Сепаратор (SR-01 ... SR-04)

Сепаратор використовується для розділення твердої і рідкої фракції перебродженої маси. Він працює автоматично за принципом шнекового сепаратора. Переброджений субстрат закачується до вхідного патрубка в горизонтальні сита. Частина рідини стікає з сит під впливом сили тяжіння. Шнек просуває решту твердих і рідких частинок в зону преса, яка знаходиться в останній секції сит. Тут ущільнений твердий матеріал спресовується і подається на вихід агрегату. На вході можна встановити збірні контейнери. Відсепарована рідина стікає вниз до відповідного патрубка агрегату. Завдяки дрібним зазорам сит, вони завжди самоочищуються.

Технічні характеристики

Потужність приводу:

7,5 кВт

Продуктивність:

8-30 м3/год

Кількість:

4 шт



Приймальний резервуар і резервуар фільтрату (RT-01, FT-01)

Приймальний резервуару призначений для збору та накопичення рідкого субстрату та попереднього підігріву і перемішування субстрату перед подачею у ректори. Резервуар обладнаний датчиками рівнів, температури, та мішалкою. Подача рідкого субстрату здійснюється за допомогою насоса. Резервуар фільтрату призначений для збору та накопичення фільтрату після ділянки сепарації. Використовується як буферна ємність для подальшої подачі фільтрату на технологічні потреби, або скид в лагуну.

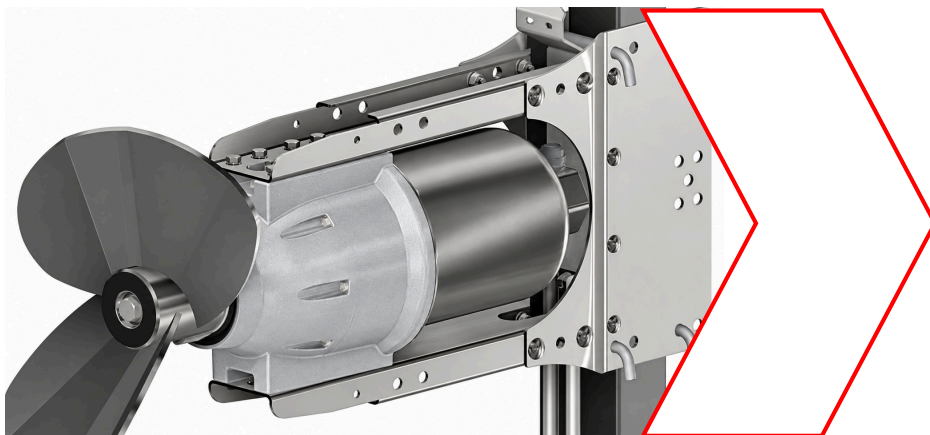
Технічні характеристики

Приймальний резервуар (RT-01)

Висота:	3,0 м
Діаметр:	8,0 м
Загальний об'єм:	150 м ³
Кількість:	1 шт.

Резервуар фільтрату (FT-01)

Висота:	3,0 м
Діаметр:	8,0 м
Загальний об'єм:	150 м ³
Кількість:	1 шт.



Занурена мішалка (AG-21, AG-22)

Занурена мішалка для біогазових установок використовується для ретельного перемішування рідких субстратів. Занурена мішалка виконана в формі водонепроникного моноблока, що приводить в рух трилопатевий гвинт. Дані мішалки з електричним приводом сконструйовані для роботи у вибухонебезпечному середовищі класу 2. Мішалка може бути встановлена на більшості типів щогл для переміщення за допомогою кріплення двигуна для регулювання висоти пристрою. Мотор-редуктор виготовлений з чавуну з кулястим графітом і зверху пофарбований, гвинт оцинкований, а кріплення двигуна виготовлено з нержавіючої сталі.

Технічні характеристики

Потужність приводу:	15 кВт
----------------------------	---------------

Кількість на один приймальний резервуар:	1 шт
---	-------------

Кількість всього:	1 шт
--------------------------	-------------

Потужність приводу:	5,5 кВт
----------------------------	----------------

Кількість на один резервуар фільтрату:	1 шт
---	-------------

Кількість всього:	1 шт
--------------------------	-------------



Газгольдер (GH-01)

Газгольдер слугує для збору біогазу, вирівнювання тиску та зберігання біогазу. Система газгольдера має двошарову структуру. Зовнішня - це полістирольна плівка, покрита ПВХ і захищена від ультрафіолету з обох сторін шаром 3.000 N / 5 см. Внутрішня мембрана PEED (газгольдер) - непроникна метаном макс. 260 см³ / м² * d * 1 бар, 650 N / 5 см стійка до біогазу. Плівка газгольдера стійка до холоду до -30 ° C. Внутрішня плівка розтягується під тиском біогазу. Повітря нагнітається в простір між газгольдером і зовнішнім куполом, створюючи тиск на внутрішню мембрану. Тиск біогазу в газгольдері 2 - 5 мбар. Мембрани проєктуються і вирізаються на верстатах з ЧПУ. Зварювання проводиться високочастотним струмом. Все це дає велику перевагу в плані якості в порівнянні з мембранами, зробленими вручну і звареними тепловими елементами. До стінки резервуару газгольдер прикріплений пневматичним замком. Таким чином, з'єднання дуже міцне і газонепроникне. Пневматичний замок складається з: трапецієподібного профілю, кріплення, компресора для створення тиску, шланга для кріплення газгольдера в профілі. Для запобігання пошкодження газгольдера від тиску встановлений скидний клапан.

Технічні характеристики

Висота:	13,0 м
Діаметр:	26,0 м
Загальний об'єм:	3826 м ³
Кількість:	1 шт.



Система охолодження та осушування біогазу (CHL-01..04)

Сушка та охолодження біогазу забезпечуються спеціальним обладнанням, як чіллер. Установка має ряд спеціалізованих рішень для біогазу. Це теплообмінники низького тиску та широкий асортимент водяних охолоджувачів та сухих охолоджувачів. Чіллер запроєктований як односторонній кожухотрубний теплообмінник. Технологічний газ (біогаз) проходить всередині трубок, а охолоджуюча рідина навколо трубок в оболонці. Всі деталі, що контактують з біогазом, виготовлені з нержавіючої сталі 316Ti або 316L;

Технічні характеристики

Потік біогазу:	2200 м3/год
Температура на вході:	+48°C
Температура на виході:	+25°C
Електрична потужність:	56 кВт
Кількість:	4 шт



Газодувка (BC-01..04)

Біогазовий компресор -обладнання яке застосовується для перекачування біогазу та підвищення його тиску завдяки обертовому робочому колесі. Компресор укомплектований частотним перетворювачем, що дозволяє працювати обладнанню від 30-100% потужності.

Технічні характеристики

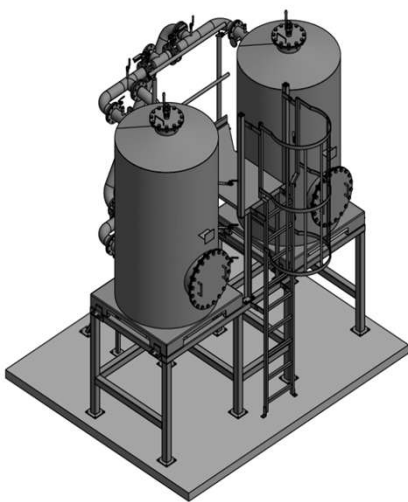
Потік біогазу:	4500 м3/год
Тиск:	300 мбар
Електрична потужність:	55 кВт
Кількість:	2 шт



Фільтр-колона з активованим вугіллям

Для точного очищення біогазу використовується фільтр з завантаженням з активованого вугілля напханого йодидом калію, що розроблялося спеціально для біогазу. Розділення газової суміші виконується шляхом адсорбції сірководню порами вугілля. Конструкція фільтру: корпус, днище, решітки, трубопроводи, виконані з нержавіючої сталі, що гарантує корозійну стійкість фільтру навіть при високих концентраціях сірководню в біогазу. Фільтр-колона може встановлюватися як в приміщенні так і на відкритому повітрі на фундаменті або на рамі. ..

Даний метод очищення гарантує вилучення сірки до концентрації 0...10 ppm. Перевагою даного методу також є, одночасне вилучення, на рівні з сірководнем, галогенних сполук та силосанів.

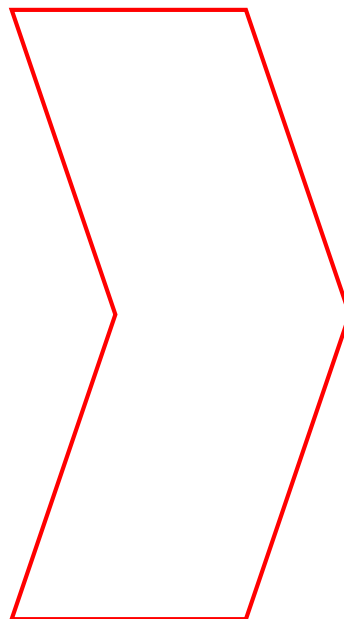


Для кращого обслуговування (заміни адсорбера) колони краще встановлювати на високо піднятій опорній конструкції на рамі. Під конструкцією виконується заїзд автомобіля для швидкого і простого вилучення відпрацьованого вугілля в автопричеп.

Технічні характеристики

Наповнення вугіллям:
Кількість:

500 кг
2 шт



Генератор кисню

Використовується для першого етапу очищення біогазу.

Кисень є в повітрі з концентрацією близько 21%. При атмосферних умовах кисень знаходиться в газоподібному стані, без запаху, кольору, смаку.

Газоподібний кисень може отримуватися шляхом газорозділення повітря з використанням адсорбції (PSA) або фракційної перегонки скрапленого газу з використанням криогенних установок.

Першим кроком у процесі PSA є стиснене повітря, що проходить через поєднання фільтрів і колони з активованим вугіллем з метою видалення пилу, масла і води. Очищене повітря потім прямує в один з двох адсорбційних судин, які заповнені молекулярним ситом (МС). Інші домішки, такі як діоксид вуглецю і залишкова вологість, адсорбуються MS на вході в адсорбує шар. Коли MS знаходиться під високим тиском, воно вибірково адсорбує азот, дозволяючи кисню проходити через нього з бажаним рівнем чистоти. У той час як одну посудину знаходиться під високим тиском для виробництва кисню, у другій посудині тиск скинуто для видалення адсорбованого азоту, який потім випускається в атмосферу. Автоматичне перемикання колон між адсорбцією і десорбцією забезпечує безперервне виробництво кисню. Регулюючи розмір повітряного компресора і адсорбційних судин, що містять MS, можна одержати великий діапазон комбінацій витрати і чистоти. PSA можуть економічно виробляти газоподібний кисень при витратах від менше одного кубічного метра на годину до декількох сотень кубічних метрів на годину при чистоті від 90% - 95%.

Технічні характеристики

Продуктивність:

80 л/хв

Потужність :

5,5 кВт

Кількість:

1 компл.



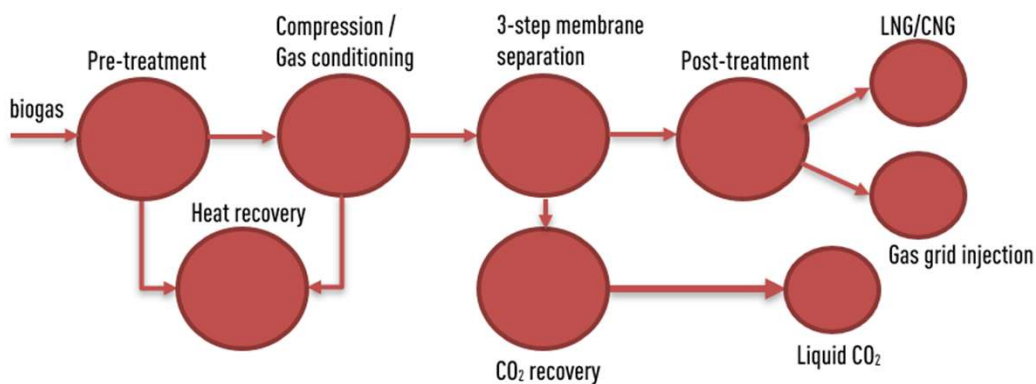
Модуль збагачення біогазу до біометану

Збагачення біогазу до біометану відбувається шляхом мембранного розділення біогазу за рахунок створюваної різниці тиску на мембранах. Дана технологія дозволяє ефективно відокремлювати вуглекислий газ та інші домішки від метану, забезпечуючи отримання біометану з високим вмістом CH_4 , придатного для подальшої подачі в газову мережу або використання як моторного палива. Сирий біогаз перед подачею на мембранну установку потребує попередньої підготовки. На даному етапі з біогазу видаляються вода, H_2S та інші домішки. Підготовка здійснюється за допомогою системи охолодження та системи фільтрації біогазу, встановлених на біогазовій установці (БГУ).

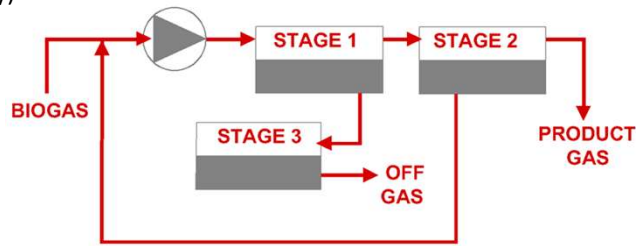
Після попереднього очищення біогаз стискається до необхідного робочого тиску для мембранного розділення. Залежно від необхідних параметрів вихідного газу робочий тиск зазвичай становить 12–16 bar.

Для відокремлення вуглекислого газу застосовуються високоселективні мембрани, через які CO_2 проходить значно легше і швидше, ніж метан. Мембранні модулі розташовані таким чином, що пермеатний газ з різних ступенів рециркулює назад у процес.

В результаті роботи установки утворюються два газові потоки: біометан з необхідним вмістом метану та потік газу, збагаченого CO_2 . Після проходження мембранної системи біометан практично готовий до подачі в газову мережу. Для контролю якості газу установки стандартно оснащуються аналізатором біометану, датчиком точки роси та температурним датчиком.



Високоселективні трьохступеневі мембрани – це передова німецька технологія, спеціально розроблена для високоефективного очищення біогазу (отримання біометану).



Мембранний картридж складається з кількох тисяч порожнистих волокон, виготовлених із високоефективних полімерів і загорнутих у корпус із нержавіючої сталі. Кінці волокон зафіксовані (залиті) у смоли. Мембранний картридж міститься у сталевому корпусі, що працює під тиском. Картридж і корпус разом складають мембранний модуль.

Конструкція мембранного модуля дозволяє витримувати роботу з газовою сумішшю під тиском, коли кілька модулів можна з'єднувати трубопроводами разом. Результатом такої простої та зручної в експлуатації схеми є компактна установка очищення газу.

Корпуси з нержавіючої сталі, що виготовляються для мембранних картриджів, відповідають нормам конкретних країн. Це дозволяє компаніям, які будують заводи, гнучко адаптуватися до місцевих вимог. Доступні корпуси для тиску до 20 бар та 25 бар.



Мембрани працюють за принципом розділення газів за допомогою тисяч порожнистих полімерних волокон, які затримують вуглекислий газ (CO_2) та пропускають чистий метан (CH_4).

Швидкість проникнення (проникність) кожного газу залежить від його розчинності в матеріалі мембрани, а також від швидкості дифузії. Гази, які мають вищу розчинність і менший розмір молекул, проникають крізь мембрану швидше, ніж більші за розміром та менш розчинні газу. Співвідношення швидкостей транспортування двох газів називається селективністю. Що вища селективність, то вищою є енергоефективність утворюваного мембранного процесу.

У такому процесі розділення, як між діоксидом вуглецю (CO_2) та метаном (CH_4), проникнення діоксиду вуглецю крізь мембрану відбувається набагато швидше, тоді як метан затримується. Необхідна для розділення рушійна сила забезпечується за рахунок градієнта парціального тиску. Це дозволяє очистити біогаз до якості природного газу із чистотою метану понад 99%.

Переваги

- Нижче енергоспоживання завдяки показникам рециркуляції на рівні 30–40%.
- Стійкість до H_2S (сірководню) до 3%.
- Відсутність потреби у допоміжних матеріалах, таких як вода або сорбенти.
- Жодних викидів у навколишнє середовище.
- Розділення можливе за температури навколишнього середовища.
- Низькі вимоги до простору (компактність).
- Безперервний процес розділення.
- Просте модульне компонування.
- Гнучкість та легкість розширення системи.
- Дуже висока селективність і висока чистота продуктів.
- Високий вихід метану > 99%.



Технічні характеристики модуля біометану

	Біогаз	Біометан	CO2 насичений газ
Потік біогазу макс (нм³/год)	4500	2400	1995
Потік фактичний (нм³/год)	4266	2275	1891
CH4 (%)	53	99	2,74
CO2 (%)	42,17	1,8	94,6
H2O (%)	0,8	точка роси < -65°C	2
N2 (%)	0,8	1,16	0,3
O2 (%)	0,2	0,1	0,35
H2S (ppm)	<3	-	-
Температура (°C)	20	25	40
Тиск (бар)	0,09	3,1	0,05

Споживання енергії

Модуль обробки (збагачення)

0,26 кВт/нм³ біогазу



Компресорна станція біометану 50 бар (CS-01)

Компресорна станція має компактні розміри, що полегшує її монтаж. Вона призначена для роботи з біометаном при вхідному тиску від 0 до 50 бар. Установка забезпечує надійну роботу з продуктивністю від 3 000 до 54 600 Нм³/добу.

Основні компоненти:

Поршковий компресор з циліндрами без мастила
Конфігурація з 1 або 2 ступенями (вихідний тиск: 4–50 бар)
Сучасні плунжери та ущільнення, що перевищують галузеві стандарти
Пряме з'єднання мотор-компресор
ПЛК з дисплеєм
Дистанційне керування інтегрованою системою
Вхідний скруббер з автоматичним скиданням

Технічні характеристики

Потік біометану:	2275 м³/год
Електрична потужність:	400 кВт
Кількість:	2 шт
Рекомендована кількість: (для безперебійної роботи біометанового комплексу на випадок ремонту та періоди сервісного обслуговування компресорної станції)	2 шт



Газовий хроматограф

Хроматограф це аналітичний прилад, призначений для точного визначення складу біогазу та біометану. Він використовується на біогазових станціях для постійного або періодичного контролю якості газу, перед його подачею в мережу чи до іншого споживача. Хроматограф дає змогу збирати та аналізувати дані, здійснювати калібрування та обчислення згідно з положеннями стандартів ISO 6976 фізико-хімічних характеристик (нижчу та вищу теплоту згоряння, густину, число Воббе) на основі компонентного складу. Прилад будує хроматограму, визначає концентрацію кожного компонента, в результаті оператор бачить точний склад газу в реальному часі або у вигляді протоколу.

Технічні характеристики

Вибухозахищений для використання в зоні 1 і зоні 2.

Корпус з нержавіючої сталі з захищеними дверцятами (IP66).

Передня промислова панель ПК.

Дистанційне керування LAN для ГХ і селектора потоку.

Промисловий інтерфейс з програмним забезпеченням бази даних

Промислові протоколи зв'язку (Modbus-Profibus від Ethernet/RS232/RS485).

Кількість:

1 шт



Станція одоризації

Станція одоризації це установка, яка додає до біометану одорант (зазвичай на основі меркаптанів або сірковмісних сполук), що забезпечує характерний запах газу та дає можливість органолептично виявити його витoki.

Одоризація є обов'язковою при подачі біометану у газорозподільчі мережі. Станція включає резервуар з одорантом, дозувальний насос високої точності, систему контролю подачі, датчики тиску та витрати, блок управління, захисний кожух та шафу, систему захисту від витоків.

Технічні характеристики

Максимальний робочий тиск:	100 бар
Робоча температура:	17°C-60°C
(для холодної погоди доступні варіанти з підігрівом)	
Вхідний сигнал потоку газу:	імпульсний
Кількість:	1 шт



Станція зрідження CO₂

Після модуля біометану ми отримуємо два газові потоки: біометан із потрібною часткою метану та газ збагачений CO₂. Якщо розширити модуль біометану модулем рекуперації CO₂, то газоподібний CO₂, що утворюється під час очищення біогазу, може бути зріджений. CO₂ стискається у два етапи компресором. Після компресора CO₂ надходить до фільтра з активованим вугіллям, який видаляє залишкові запахові речовини та інші домішки. Далі газ проходить через автоматичну молекулярно-ситову сушарку для повного видалення вологи. Очищений газ подається до скраплювача CO₂: неконденсовані гази залишаються у газовій фазі, тоді як CO₂ конденсується в рідину. Усі неконденсовані домішки, такі як кисень, метан та азот, ефективно видаляються в дистиляційній (stripping) колоні. Чистий рідкий CO₂ надходить до ізольованого резервуара для зберігання. Такий рідкий CO₂ відповідає харчовій якості і може використовуватися в різних сферах, як харчова та газовані напої, холодильні установки, тепличне господарство. Установки біометану, оснащені модулем рекуперації CO₂, зарекомендували себе як додаткове джерело прибутку у таких проєктах.

Заправка CO₂

Рідкий CO₂ з резервуара подається у насос підвищення тиску, який створює необхідний тиск залежно від способу заправки (заправка балонів , автоцистерни або промислових ємкостей). Рідкий CO₂ заповнює балон температура балона різко падає вага збільшується. Система контролює: вагу (до 0.01 кг), тиск, витрату, температуру рідкого CO₂.

Коли балон досягає номінальної ваги (наприклад, 6, 10, 20, 30 кг CO₂), насос переходить у режим дозаправки, щоб CO залишався рідким. На цьому етапі насос працює повільно система знімає надлишковий газ через лінію випару маса стабілізується, температура балона вирівнюється. Балон повинен бути заповнений на 67–75%, щоб залишився простір для теплового розширення.

Технічні характеристики

Потік CO ₂ :	1940 м3/год
Потужність зрідження:	3880 кгCO ₂ /год
Чистота CO ₂ :	99%
Кількість:	1 шт

343434



Факел спалювання біогазу (BF-01, BF-02)

Факел спалювання біогазу призначена для тимчасового або періодичного повного спалювання біогазу, що виробляється біогазовими установками при відсутності можливості його корисного використання як енергоносія. Система спалення складається з пальника і додаткових вузлів. Пальник сконструйований за принципом інжекційного спалювання і складається з сопла, інжектора з системою контролю подачі повітря, труби захисту полум'я, штуцера і системи управління пальником. Система спалювання біогазу зроблена з нержавіючої сталі. Несуча конструкція тримає пальник і вертикально встановлений штуцер. Система управління пальника встановлена в шафі, яка монтується на несучій конструкції системи спалювання, і містить всі елементи для контролю і управління запалюванням і полум'ям

Технічні характеристики

Потік біогазу:

2500 м3/год

Тиск:

мін 10 мбар-
макс. 60 мбар

Кількість:

2 шт

Система водопостачання та каналізації



Системи водопостачання забезпечують біогазову установку водою, для побутових потреб, технічних потреб, пожежної безпеки. В якості перекачувальних елементів застосовують самовсмоктуючі центробіжні одноступеневі насоси. Для відведення стоків від біогазового комплексу застосовуються насоси перекачування стічних вод, побутових вод, а також перекачування дощових стоків по необхідності. Насосні установки системи водопостачання та каналізації призначені для підвищення тиску в мережі. Установка підвищення тиску включає в себе від 2 до 3 паралельно підключених насосів.

Технічні характеристики

Насосна станція водопостачання

Потужність приводу:	7,5 кВт
Потік:	40 м3/год
Тиск:	20 м

Насосна станція протипожежного водопостачання

Потужність приводу:	7,5 кВт
Потік:	38 м3/год
Тиск:	25 м

Дренажний насос

Потужність приводу:	1,5 кВт
Потік:	10 м3/год
Тиск:	15 м

Система повітряпостачання

Система подачі повітря забезпечує утримання захисного купола газгольдеру. Це досягається шляхом установки пневмозамку і підтримки в ньому необхідного тиску.

Технічні характеристики

Споживання повітря:	200 л/хв
Максимальний тиск:	8 бар
Об'єм ресивера:	9,5 л



Система теплозабезпечення

Обладнання опалення використовується для компенсації втрат тепла, для підтримання постійної температури в ферментаторах. Опалювальне обладнання включає циркуляційні насоси, трубопроводи і труби опалення. Джерелом тепла виступають когенераційний модулі або інше зовнішнє джерело тепла. Теплоносієм є водний розчин пропіленгліколю. Для підігріву використовується електричний котел

Технічні характеристики

Циркуляційний насос

Потужність приводу:	3,5 кВт
Потік:	28 м3/год
Тиск:	1 бар

Циркуляційний насос

Потужність приводу:	2,0 кВт
Потік:	12 м3/год
Тиск:	1 бар

Насосна станція пропіленгліколю

Потужність приводу:	0,77 кВт
Потік:	1,0 м3/год
Тиск:	4 бар

Електричний котел

Потужність, кВт:	по розрахунку
Кількість:	1 компл.



Система охолодження (суха градирня) (DC-01 ... DC-04)

При активному процесі зброджування сировини або термофільному режимі можливе виникнення процесу саморозігріву. Виділення тепла відбувається при досягненні температур +48 .. +50С. Для попередження неконтрольованого підвищення температури вище робочого діапазону використовують систему охолодження ферментатора. Охолодження відбувається за допомогою того ж спірального теплообмінника системи опалення, достатньо виконати перемикання контуру теплоносія з обігріву на систему охолодження (драйкуллер).

Технічні характеристики

Теплова потужність:	100 кВт
Електрична потужність:	4 кВт
Кількість:	5 шт



Автоматизація

Обладнання автоматизації по контролю процесу використовується для управління і спостереження за робочими параметрами установки і обмеження пошкоджень. Наприклад, в разі надзвичайної ситуації, збою подачі електроживлення, біогазова установка автоматично перейде в режим безпечної роботи. Система автоматизації дозволяє стежити за роботою установки в реальному часі і розпізнавати, а також виправляти помилки миттєво, щоб експлуатувати установку оптимально і з мінімальними витратами. Також ведеться постійний запис параметрів в електронний журнал. Система автоматизації складається з щита управління, а також датчиків контролю процесу і виконавчих механізмів. Шафа модульного виконання. Верхня частина містить блок живлення, центральний і буферний процесор. Внизу розподільна периферія Simatic ET200S з системою введення / виводу. У нижній частині інтерфейсу реле з затискувачами для приєднання виконавчих приладів. Вся установка керується 1 оператором.

Технічні характеристики

Шафа розподільча ВРУ-1, 2, 3

База контролера Siemens CPU315-DP2

Периферія Simatic ET200S

Панель керування OP277 с сенсорним екраном

Комунікація PROFIBUS и MPI

Інтерфейс RS-485

Система контролю Simatic Step7



Комплект датчиків

Датчики використовуються для вимірювання фізичних величин (температура, тиск, рівень, волога), та передачі показників та сигналів на монітор оператора.

Типи датчиків

Датчик кондуктометричний

Датчик тиску / рівня

Датчик ультразвуковий

Датчик тиску газу



Дизель генератор

Дизельний генератор використовують як резервне або основне джерело живлення.

Генератор укомплектовано потужним двигуном, який відповідає найвищим міжнародним стандартам якості, а також екологічним нормам. Особливістю цієї моделі є, окрім потужності, наявність і механічного, і електронного регулятора обертів двигуна.

Генератор укомплектовано надзвичайно витривалим альтернатором, який витримує 300% струму короткого замикання протягом 20 секунд не перериваючи роботу. Це надає йому стійкість у аварійних ситуаціях.

Крім того, генератор оснащений звукоізолюючим всепогодним кожухом, а також температурним регулятором (який дозволяє завести його за будь-якої погоди).

Переваги генератора:

- Надійність;
- низький рівень шуму;
- додаткові опції: LiveLink, яка виконує віддалений моніторинг стану генератора, ефективніше шумопоглинання, додаткова мобільність, зміна об'єму резервуара для пального тощо.;
- підвищений рівень безпеки;
- триступеневе очищення палива;
- експлуатація за будь-якої погоди. Має опцію передстартового підігріву, яка дозволяє швидко запустити генератор у морозну погоду;
- AVR: автоматичний регулятор напруги гарантує роботу генератора без перевантажень та не допускає появи стрибків напруги.

Технічні характеристики

Номинальна потужність:	1000 kW
Номинальна напруга:	230/400 kW
Об'єм двигуна:	35,8 л
Витрата палива (75% навантаження):	172 л/год
Габаритні розміри (H x L x W)	2600 x 6060 x 2440 мм
Кількість:	1 шт



Лабораторія

Для ефективної роботи біогазової станції важливим є моніторинг та контроль параметрів сировини і процесів зброджування. Лабораторія дозволяє оцінити вміст сухих речовин у вхідній сировині, збродженій масі, визначити співвідношення летких органічних кислот до загального неорганічного вуглецю (параметр FOS/TAC), визначити ступінь зброджування субстрату у ферментаторах, рівень виходу біогазу, оцінити ефективності роботи сепараторів.

Обладнання

Аналітичні ваги
Аналізатор вологості
Автоматичний титратор
Лабораторний рН метр
Центрифуга
Набір колб

Специфікація обладнання



№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
1	Завантажувач сировини -1,2,3,4	V=20 м3	4
1.1	Бункер завантажувача		4
1.2	Комплект шнеків	компл.	4
2	Завантажувач пелет на конвеєр	V=200 м3	1
1.1	Бункер завантажувача		1
1.2	Комплект шнеків	компл.	1
3	Занурена мішалка приймального резервуару та резервуару фільтрату	N=15 кВт	1
3.1	Герметичний мотор-редуктор		1
3.2	Гідравлічний гвинт (зносостійка сталь)		1
3.3	Механізм керування міксером		1
3.4	Кріплення електродвигуна		1
3.5	Набір кріплень		1
4	Вертикальна мішалка реактора-1,2,3,4	N=15 кВт	20
4.1	Герметичний моторний редуктор		20
4.2	Гідравлічний гвинт (зносостійка сталь)		20
4.3	Вал (пристосований до висоти реактора)		20
4.4	Лопаті		20
4.5	Частотний перетворювач		20
4.6	Кріплення кронштейна до нижньої частини мікшера		20
5	Падл мішалка доброджувача	N=15 кВт	5
6	Запобіжний клапан мін/макс тиску		5
7	Вікно з прожектором	компл.	5
7.1	Оглядове вікно RD300 (кріплення та герметик)	Ø300	10
7.2	Spotlight (система кріплення в комплекті) VISULUX UL50 -G -H	230V, 50W, IP65	5
8	Насос подачі рідкого субстрату	30-40 м3/год N=11.0 кВт	1

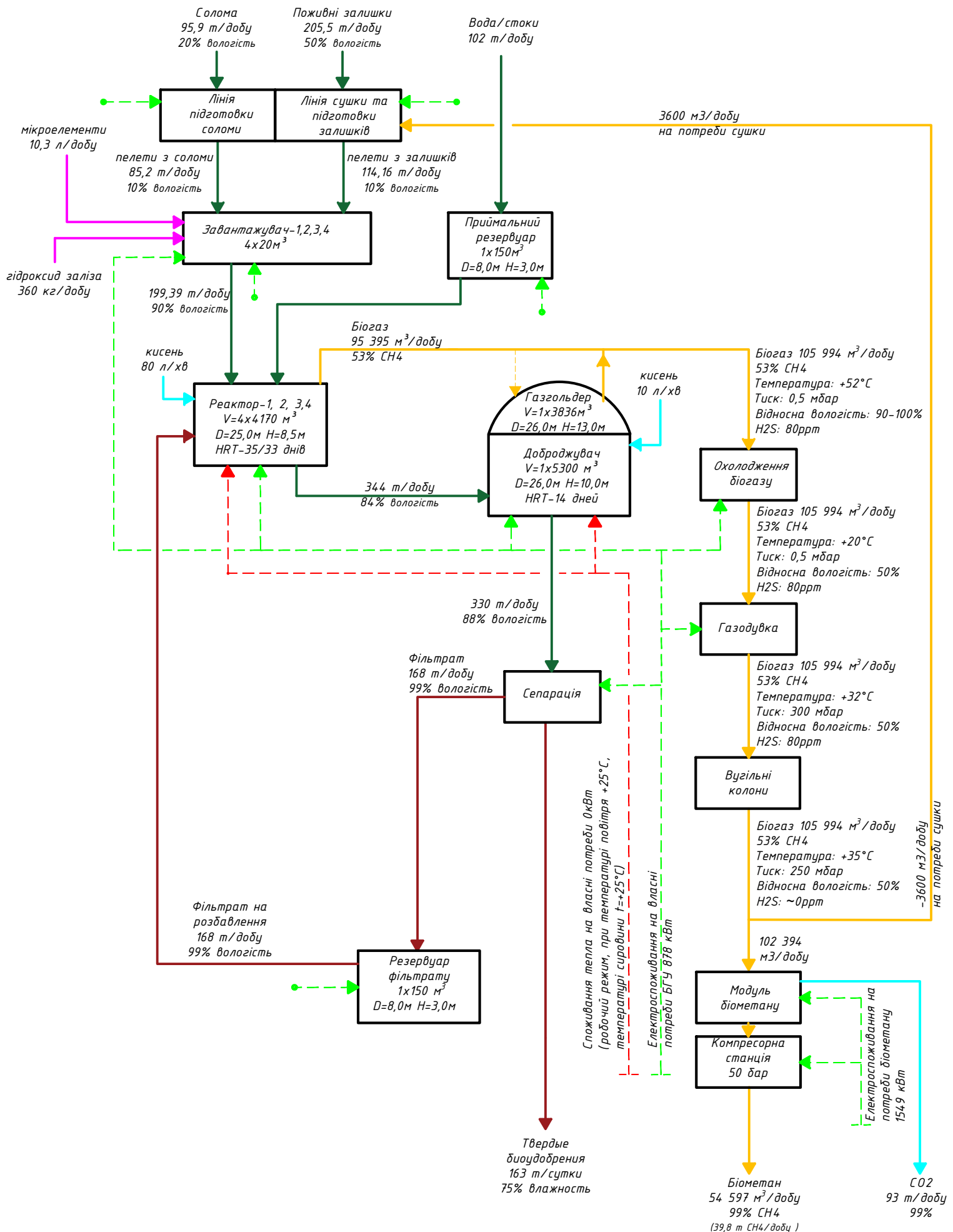
№	Equipment	Characteristic	Quantity
9	Насос подачі субстрату в доброджувач	60 м3/год N=18.0 кВт	4
10	Насос подачі субстрату на сепаратор	60 м3/год N=18.0 кВт	4
11	Сепаратор	N=7.5 кВт	4
11.1	Корпус		4
11.2	Патрубок субстрату 4 ''		4
11.3	Двигун - коробка передач	N=7,5 кВт	4
11.4	Рама		4
11.5	Шнек		4
11.6	Сито для фільтрації		4
12	Насос фільтрату	40 м3/год N=11 кВт	1
13	Газогольдер ПВХ H/D = 1/2	3826 м3	1
13.1	Купол захисний	Ø26 м	1
13.2	Внутрішня мембрана PEELD		1
13.3	Повітродувка	16A, 0,5kW	1
13.4	Кріплення		1
13.5	Клапан запобіжний мін/макс тиску		1
13.6	Індикатор наповнення		1
13.7	Аксесуари		1
13.8	Запобіжний клапан		1
14	Система охолодження біогазу	2200 м3/добу	4
14.1	Чіллер		4
14.2	Теплообмінник		4
14.3	Ємкість з пропіленгліколем		4

Nº	Equipment	Characteristic	Quantity
15	Система сірковидалення		1
15.1	Генератор кисню, компл.	80 л/хв	1
15.2	Вугільний фільтр	500кг	2
16	Газодувка	Q=4500м3/год, H=250мБар, N=55кВт	2
17	Електромагнітний лічильник біогазу		2
18	Факел спалювання біогазу	2500 м3/год	2
19	Газове обладнання	Компл.	1
19.1	Дренажний насос з поплавком	DN=50, Q=1м3/год, H=13 м	2
20	Система теплопостачання	Компл	1
20.1	Розширювальний бак	V=1000 л, P=6Bar T=120°C	1
20.2	Циркуляційний насос для подачі теплоносія	Q=30 м3/год, H=1 Бар	1
20.3	Станція подачі пропіленгліколю	Q=1,0 м3/год, H=4 Бар	1
20.4	Циркуляційний насос для подачі теплоносія до реакторів	Q=18 м3/год, H=1.1 Бар	5
20.5	Котел електричний	компл.	1
21	Система водопостачання та водовідведення	компл.	1
22	Автоматика з електрообладнанням	компл.	1
22.1	Вхідний розподільчий щит ВРУ-1		1
22.2	Вхідний розподільчий щит ВРУ-2		1
23	Сенсори і датчики		1
23.1	Датчик тиску газу 0,025 Бар		5
23.2	Датчик тиску газу 0,4 Бар		5

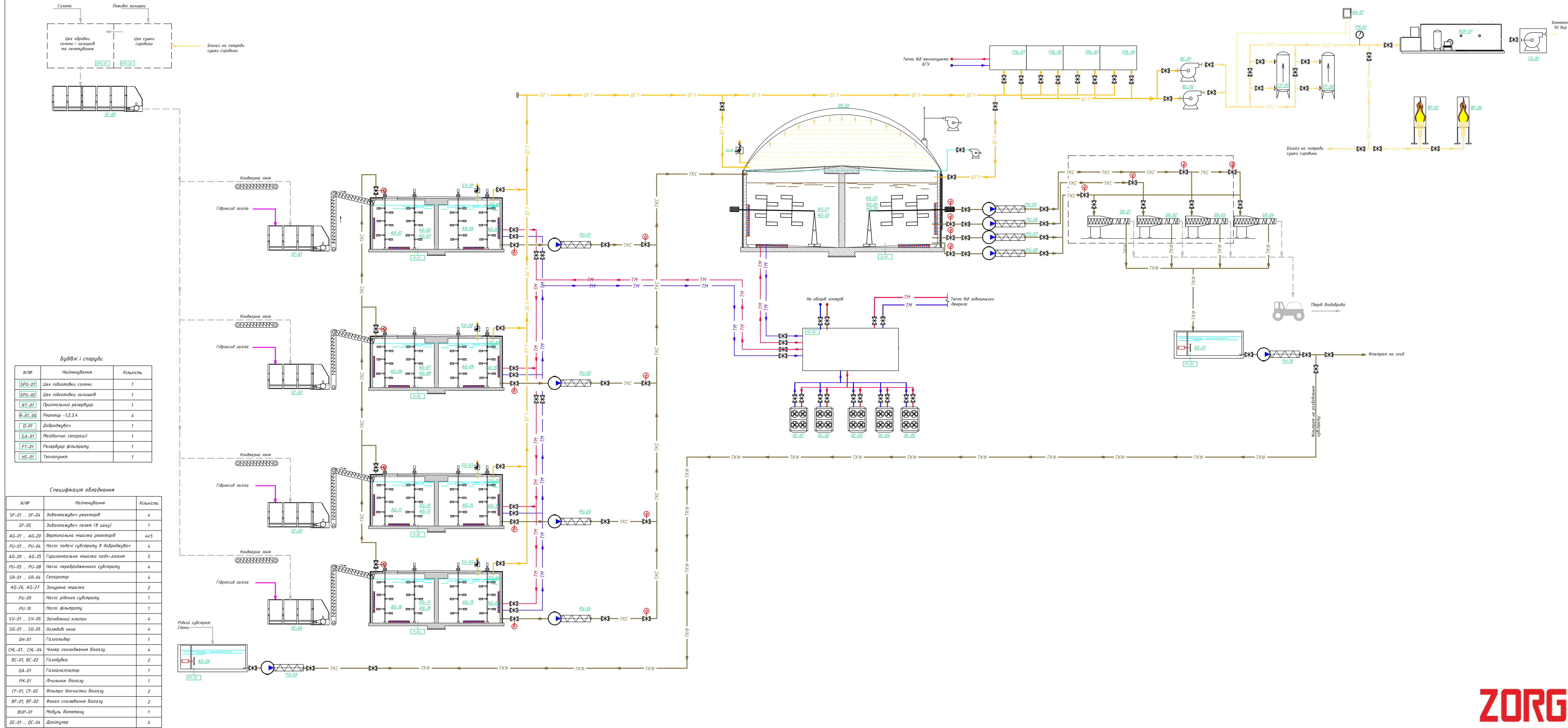
№	Equipment	Characteristic	Quantity
23.3	Датчик тиску субстрату 1,0 Бар		5
23.4	Датчик тиску субстрату 2,5 Бар		5
23.5	Термоперетворювач		5
23.6	Захисні гільзи для термоперетворювача		5
23.7	Термоперетворювач контуру обігріву		5
23.8	Датчик тиску субстрату		6
23.9	Датчик тиску субстрату		6
23.10	Датчик тиску теплоносія		6
23.11	Датчик тиску занурений		1
23.12	Датчик вологості і температури газу	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	5
23.13	Термоперетворювач	ESFTF-I	5
24	Драйкулер 100кВт теплова потужність		5
25	Модуль біометану	Компл.	1
26	Компресорна станція біометану	Компл.	2
27	Лабораторія	Компл.	1
28	Дизель-генератор 1 МВт	Компл.	1

ДОДАТКИ

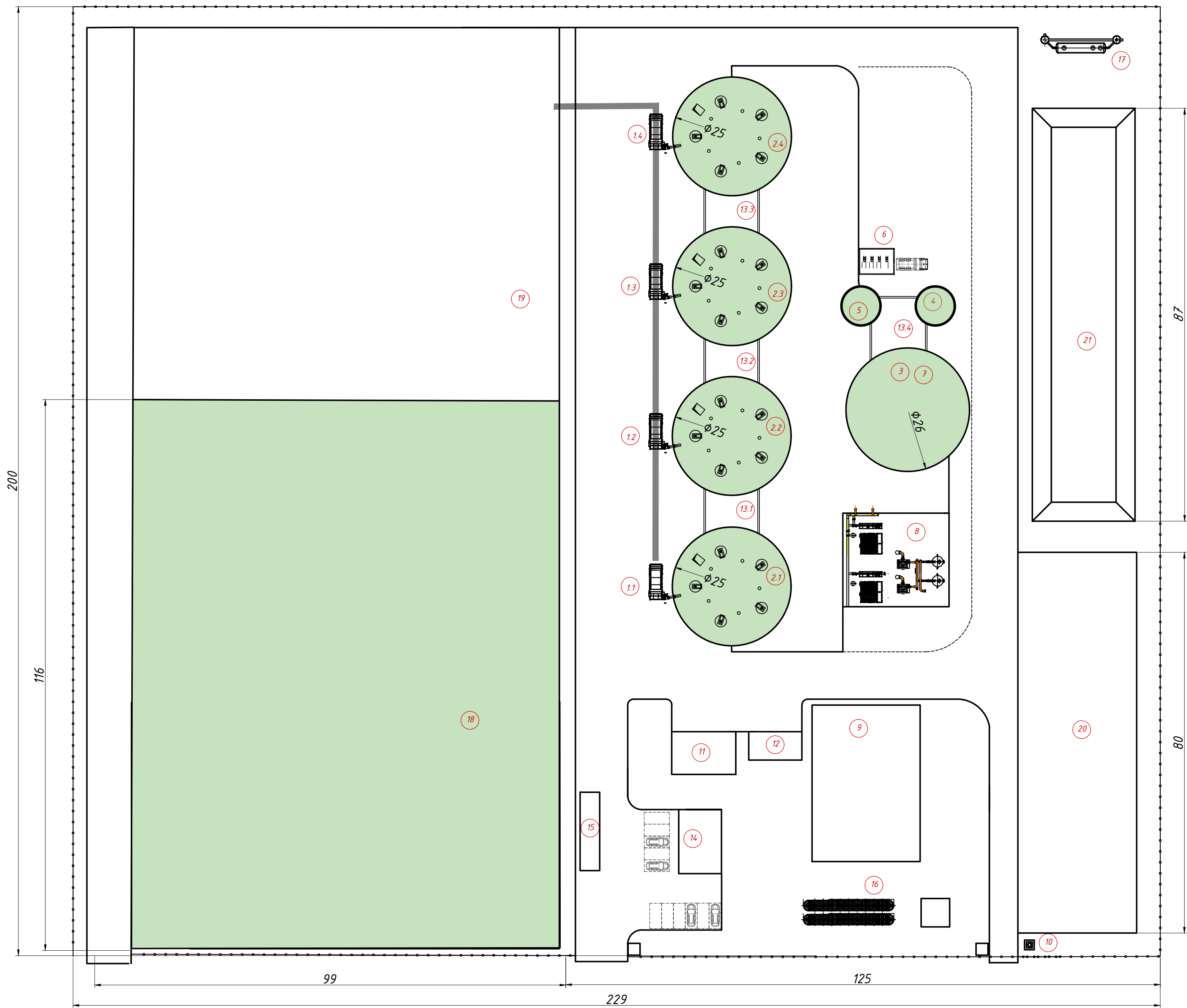




Технологічна схема



План-схема комплексу



Експлікація		
N/№	Найменування	Примітка
1.X	Завантажувач-1,2,3,4	
2.X	Реактор-1,2,3,4	
3	Доброджувач	
4	Приймальний резервуар	
5	Резервуар фільтрату	
6	Майданчик сепарації	
7	Газгольдер	
8	Майданчик газопідготовки	
9	Модуль біометану	
10	Свіча спалювання біогазу	
11	Адмін будівля	
12	Трансформаторна станція	
13.X	Приміщення для обладнання	
14	Склад запчастин	
15	Вагова	
16	Резервуар поож.запасу води	
17	Локальні очисні споруди дощових вод	
18	Майданчик зберігання соломи	
19	Цех обробки соломи та залишків	
20	Майданчик складування сухих добрив	
21	Лагуна	

Додаток 4

Біогазовий комплекс					
Обладнання	Потужність (кВт)	Кі-сть одиниць	Сумарна потужність (кВт)	Кі-сть годин роботи на добу	Спожита електроенергія (кВт*год в добу)
Цех підготовки сировини	200,0	1	200,0	16,0	3200,0
Сушка залишків	110,0	1	110,0	16,0	1760,0
Завантажувач пелет 200 м3	47,0	1	47,0	6,0	282,0
Конвеєрна лінія подачі сировини	44,0	1	44,0	6,0	264,0
Завантажувач сировини-1,2,3,4 V=20 m³	18,0	4	72,0	6,0	432,0
Комплект шнеків	23,0	4	92,0	6,0	552,0
Вертикальна мішалка реактора - 1,2,3,4	15,0	20	300,0	16,0	4800,0
Мішалка падл-гігант доброджувача	15,0	5	75,0	16,0	1200,0
Занурена мішалка приймального резервуару	15,0	1	15,0	8,0	120,0
Занурена мішалка резервуару фільтрату	5,5	1	5,5	8,0	44,0
Система охолодження біогазу	56,0	4	224,0	24,0	5376,0
Газодувка	55,0	2	110,0	12,0	1320,0
Генератор кисню	5,5	1	5,5	8,0	44,0
Насос подачі рідкого субстрату	11,0	1	11,0	0,5	5,5
Насос подачі субстрату в доброджувач	18,0	4	72,0	4,0	288,0
Насос перебродженого субстрату	18,0	4	72,0	6,0	432,0
Сепаратор 1,2, 3,4	7,5	4	30,0	6,0	180,0
Насос фільтрату	18,0	1	18,0	3,0	54,0
Компресор пневмозамка газгольдера	1,5	2	3,0	1,0	3,0
Повітровулка подвійної мембрани газгольдера	1,0	2	2,0	24,0	48,0
Драйкулер	4,0	4	16,0	24,0	384,0
Циркуляційний насос теплоносія системи охолодження	0,8	4	3,0	24,0	72,0
Циркуляційний насос теплоносія системи охолодження	2,0	4	8,0	24,0	192,0
Циркуляційний насос теплоносія системи охолодження	0,1	1	0,1	24,0	1,9
Насосна станція пропіленгліколю (теплоносія)	0,8	1	0,8	0,5	0,4
Дренажний насос	1,0	2	2,0	0,5	1,0
Освітлення території БГУ	1,2	1	1,2	8,0	9,6
Ліхтар оглядових вікон ферментатора	0,1	4	0,3	0,5	0,2
Робоче освітлення розподільного щита	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Сумарна встановлена потужність, кВт			1138		
Загальне електроспоживання кВт*год за добу					21066
Загальна потужність (споживання), кВт					878

Комплекс біометану					
Обладнання	Потужність (кВт)	Кі-сть одиниць	Сумарна потужність (кВт)	Кі-сть годин роботи на добу	Спожита електроенергія (кВт*год в добу)
Модуль біометану	1148,3	1	1148,3	24,0	27558,6
Компресорна станція біометану 50 бар	400,3	1	400,3	24,0	9608,0
Сумарна встановлена потужність, кВт			1548,6		
Загальне електроспоживання кВт*год за добу					37167
Загальна потужність (споживання), кВт					1549

Загальне електроспоживання, кВт					2426
---------------------------------	--	--	--	--	------

Ціни на біогазову установку 20 млн м3 біометану на рік на соломі

Поз.	Найменування	Кільк.	Ціна комплекта, EUR	Загальна ціна, EUR	
1	Проектна документація	1	118.300	118.300	
2	Авторський нагляд	1	60.000	60.000	
3	Пусконаладження та навчання	1	60.000	60.000	
4	Витрати на проживання та відрядження	1	40.000	40.000	
5	Доставка обладнання (вантажівки)	25	8.000	200.000	
6	Стрічковий конвеєр	1	245.000	245.000	
7	Завантажувач-1,2,3,4 (V=20м³)	4	95.000	380.000	
8	Комплект шнеків	4	115.000	460.000	
9	Завантажувач-4 (V=200м³)	1	235.000	235.000	
10	Комплект шнеків	1	125.000	125.000	
11	Вертикальна мішалка реактора-1,2,3,4 15 кВт	20	44.800	896.000	
12	Рама для вертикальної мішалки реактора поз.12	20	4.900	98.000	
13	Горизонтальна мішалка доброджувача 15 кВт	5	44.800	224.000	
14	Рама для мішалки реактора поз.14	5	4.900	24.500	
15	Насос рідкого субстрату 11кВт	1	20.300	20.300	
16	Насос подачі субстрату в доброджувач 18 кВт	4	25.200	100.800	
17	Насос переробленого субстрату 18 кВт	4	25.200	100.800	
18	Сепаратор 7.5 kW	4	40.600	162.400	
19	Насос фільтрату 11кВт	1	20.300	20.300	
20	Клапан запобіжний мін/макс тиску	4	5.600	22.400	
21	Оглядові вікна з прожектором	4	4.900	19.600	
22	Система водопостачання та каналізації	1	63.910	63.910	
23	Система тепlopостачання	1	67.900	67.900	
24	Суша градирня (охолодження реакторів)	5	25.900	129.500	
25	Автоматизація та електрична шафа	1	590.000	590.000	
26	Засувки з електроприводом	22	6.300	138.600	
27	Датчики (комплект)	7	25.000	175.000	
28	Газгольдер D26м 1/2D	2	81.000	162.000	
29	Комплект газопостачання (клапани, засувки, вентилі та др.)	1	101.500	101.500	
30	Чіллер (система охолодження біогазу) 2200 м3/год	4	87.500	350.000	
31	Газодувка 4500м3/год	2	38.500	77.000	
32	Колона десульфуризації з активованим вугіллям 500 кг	2	27.300	54.600	
33	Факел спалювання біогазу 2500 м3/год	2	127.400	254.800	
34	Газоаналізатор	2	18.900	37.800	
35	Модуль біометану	1	3.710.000	3.710.000	
36	Компресорна станція біометану 50 бар	2	350.000	700.000	
37	Лабораторія	1	19.600	19.600	
38	Будівництво та монтаж споруд обладнання та мереж	1	3.700.000	3.700.000	клієнт
	Сума відповідальності ZORG, EUR			10.244.610	
Разом Zorg + Клієнт, EUR				13.944.610	

Реалізація проекту і порядок платежів

Рік														
Місяць	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
Збір вихідних даних														
Проект		50%			50%									
Погодження і дозволи														
Обладнання						30%	20%	20%		30%				
Доставка обладнання														
Модуль біометану			30%							70%				
Доставка модуля														
Будівництво														
Авторський нагляд					50%					50%				
Запуск та пусконаладка												50%	50%	

Контракти

Реалізація проекту здійснюється одночасно за кількома контрактами

- Проектна документація
- Поставка обладнання
- Авторський нагляд
- Запуск та пуско-наладка

Перелік винятків для біогазового комплексу

- 1) Топографічні та геологічні дослідження 3000-7000 EUR
- 2) Електричний трансформатор та зовнішня електрична лінія на пуск, на період будівництва і 2500 кВт для нормальної роботи.
- 3) Зовнішні дороги.
- 4) Тимчасове водопостачання під час будівництва та гідравлічного випробування реакторів 5300 м³. Це може бути вода технічної якості з річки, озера, колодязя. Не солоня.
- 5) Закваска на запуск. Це може бути субстрат з іншої біогазової станції, будь-який рідкий гній, осад з каналізаційних очисних споруд. Замовник має доставити закваску одноразово протягом 1–2 тижнів та заповнити нею 15–20% об'єму реактора (800 м³). Решта об'єму заповнюється водою з пункту вище.
- 6) Техніка для транспортування гною та соломи до/з майданчиків зберігання і цеху обробки сировини та завантажувача (фронтальний навантажувач, трактор)
- 7) Активоване вугілля 1.0 тонна на 2 роки x 4800 EUR /тонна = 4800EUR
- 8) Концентрат FeO(OH) – 132 т на рік x 800 євро/тону= 105 600 євро
- 9) Мікроелементи 3760 л на рік x 25 EUR /л = 94 000 EUR
- 10) Демінералізована вода в систему опалення 5 тони.
- 11) Запасні запчастини на два роки 280 000 EUR