

01

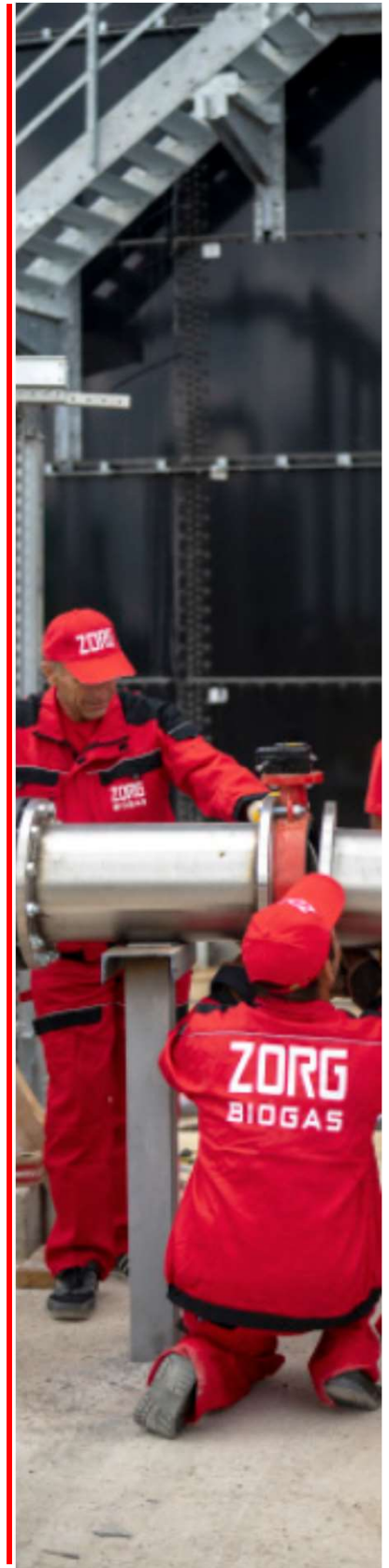
версія

Комерційна пропозиція

Біогазовий комплекс
з переробки
300 т/добу барди



Дата: 19.05.2025
Термін дії: 3міс.



Зміст

Резюме	3
Потенціал сировини	4
Технічні характеристики біогазової станції	5
Обслуговуючий персонал	6
Принцип роботи біогазового комплексу	7
Технологічний процес виробництва біогазу	8
Основне обладнання	9
Реактор	10
Вертикальна мішалка реактора	11
Оглядові вікна	12
Приймальний резервуар та резервуар фільтрату	13
Бокова мішалка	14
Насосне обладнання	15
Чіллер	16
Газодувка	17
Газгольдер	18
Система очищення біогазу	19
Факел спалювання біогазу	20
Газоаналізатор (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)	21
Система теплопостачання	22
Теплообмінник	23
Суша градирня	24
Резервуар зберігання та дозування реагентів	25
Система водопостачання та каналізації	26
Система повітряпостачання	26
Автоматизація	27
Комплект датчиків	28
Лабораторія	29
Специфікація обладнання	30
Додатки	35
Додаток 1. Матеріальний баланс	36
Додаток 2. Принципова схема	37
Додаток 3. План комплексу	38
Додаток 4. Електроспоживання комплексу	39
Додаток 5. Реалізація проекту і порядок платежів	40



РЕЗЮМЕ

Zorg Biogas пропонує рішення з переробки барди в біогазовій станції з отриманням біогазу. Біогаз буде використовуватися напряду в котельні підприємства, для замінити природного газу.

Робота біогазової станції заснована на технології термофільного зброджування по одно-стадійній схемі. Зброджування виконується у металевому реакторі вертикального типу з центральною мішалкою. Вертикальний реактор має оптимальний масо- та тепло-обмін, отже мінімальне споживання енергії на власні потреби.

Установка відрізняється від інших існуючих пропозицій. При порівнянні слід звертати увагу як на ціну, так і на апаратурне оформлення та якість:

- обладнання Zorg Biogas зроблено у Німеччині, Австрії та має високу якість. (Наприклад, дах реактора і два верхні ряди панелей-нержавіюча сталь).
- реактор здатний тонко підтримувати задану температуру з точністю до $0,1^{\circ}\text{C}$ завдяки теплообмінникам та драйкулерам.
- біогазова станція має подвійну фільтрацію біогазу активованим вугіллям, через що пальники слугують довше.
- передбачено резервування та дублювання системи – два компресори.
- станція обладнана сучасною лабораторією.

Крім того, важливий досвід інжинірингової компанії. Є особливості, які знає лише кваліфікований досвідчений спеціаліст. (Наприклад, клапани скидання піни, температурні режими, мікроелементи).

З Zorg Biogas Ви отримуєте станцію, яка буде гарантовано працювати, тому що ми будували такі станції.

Потенціал сировини

Сировина	Кількість (тон/добу)	Кількість (тон/рік)	Вміст СВ (%)	Вміст ОСВ (%)	Кількість СВ (т/сутки)	Кількість ОСВ (т/добу)	Вихід біогазу (м ³ /тОСВ)	Біогаз (м ³ /добу)	Вміст метана (%)	Заміна природного газу (м ³ /день)	Заміна природного газу (м ³ /рік)
Барда	300	109 500	10	92.6	30.0	27.78	680	18 890	60	12 543	12 543

***-СР- Сухі речовини
 ***-ОСР- органічні сухі речовини

Технічні характеристики біогазової станції

Характеристики	Од. виміру	Значення
Кількість ферментаторів всього	шт.	1
<u>Реактор</u>	шт.	1
а) Об'єм ферментатора		
Робочий	м ³	7924
Загальний		8287
б) Температура бродіння	°C	52
с) Загальні розміри ферментатора (діаметр/висота)	м	23,05/19,87
д) Органічне навантаження	кгОСР/ м3	3,35
е) Час бродіння (брутто/нетто)	днів	28/26
<u>Газгольдер зовнішній (куля)</u>		
м) об'єм	м ³	400
п) кількість	шт.	1
й) розміри газгольдера (діаметр/висота)	м	10,1/7,8

Обслуговуючий персонал станції

Посада	Зміна 1	Зміна 2	Зміна 3
Керівник БГУ	1	-	-
Оператор БГУ	1	1	1
Всього	4 чол.		



Принцип роботи біогазового комплексу

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 закритий від доступу кисню камері (біологічний реактор). На 1-ій стадії бродіння відбувається

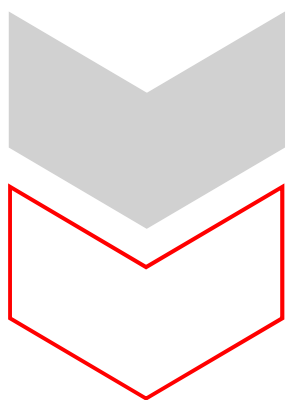
гідроліз субстрату під впливом ацитогенних бактерій. На 2-ій стадії відбувається гідролізне окислення найпростіших органічних сполук під впливом гетероацетогенних бактерій, в результаті якого виходить ацетат, двоокис вуглецю і вільний водень. Інша частина органічних сполук з отриманим ацетатом утворює 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 .

Технологічний процес виробництва біогазу

Барда з заводу після охолодження в теплообмінниках по трубопроводу подається в приймальний резервуар БГУ, з якого насосом здійснюється подача субстрату в реактор БГУ порційно та рівномірно. В реакторі субстрат постійно перемішується та підтримується і контролюється стабільна температура за рахунок датчиків температури і моніторингу системи підігріву/охолодження (теплообмінник, через який циркуляційним насосом для охолодження/нагріву подається субстрат з реактору). Відповідно до температури субстрату всередині реактору передбачено або підігрів або охолодження субстрату. Для охолодження субстрату встановлено суху градирню. Таким чином забезпечується стабільна робоча температура у ході всього процесу зброджування. Реактор працює в термофільному режимі. Перемішування субстрату виконується вертикальною мішалкою. Привід мішалки закріплений ззовні ферментатора на рамі, таким чином привід мішалок завжди доступний для огляду та обслуговування ззовні. Середній час зброджування в реакторі становить 28 діб. Відпрацьована зброджена маса відводиться з реактору насосом та подається на ділянку декантерів, де відбувається розділення субстрату на тверді і рідкі органічні добрива. Тверді добрива вивантажуються на автопричеп і транспортуються в сховище (використовуються для власних потреб), рідкий фільтрат направляється на поля фільтрації. Вироблений, в процесі зброджування, біогаз піднімається вгору до перекриття реактору та відводиться по трубопроводу в окремо розташований газгольдер, де газ накопичується та усереднюється.

Газгольдер - виконаний, як двошарова конструкція. Перший шар/купол - це зовнішня захисна плівка, що забезпечує захист від опадів і пошкодження сторонніми предметами. Внутрішній купол - не проникна мембрана для накопичення біогазу. Для запобігання перевищення тиску в газгольдері вище допустимого, він укомплектований запобіжним клапаном, який при збільшенні тиску вище допустимого спрацьовує та випускає біогаз в атмосферу. Накопичений та усереднений в газгольдері біогаз по трубопроводу відводиться до системи очищення та охолодження біогазу і потім до газодувки, що забезпечує підвищення тиску біогазу до 100-150 mbar для наступної подачі біогазу на вугільний фільтра та до споживача (в даному проекті когенераційні модулі). Очистка біогазу від сірки виконується в декілька етапів: біологічним, реагентним методом та доочищенням на колонах з активованим вугіллям, що гарантують вилучення сірки до найменших концентрацій 0...5ppm. Підсушений і очищений біогаз подається до котельні. 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





Реактор R-01

Ферментатор – важлива частина біогазової установки, виготовлена з листового металу з емальованим покриттям. Металеві реактори встановлені на бетонній основі. Шар емалі захищає поверхню всієї металевої конструкції. Емаль склоподібна і дуже стійка до агресивного рН та механічних пошкоджень. Емальований ферментатор зібраний із сталевих сегментів.

Дах реактора та верхні два ряди сегментів -виконані з нержавіючої сталі.

Такий ферментатор швидко та безпечно монтується.

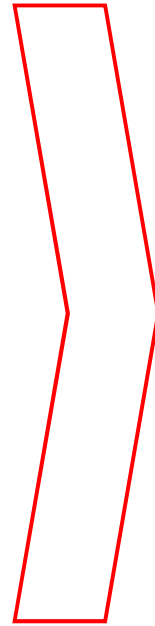
Сталевий ферментатор має такі переваги:

- Сталеві панелі стикаються на болтових з'єднаннях із спеціальним герметиком. Таким чином, досягається непроникність субстрату через з'єднання, можливість заміни певних панелей;
- Емальоване покриття нашаровується за методом PUESTA. Це спеціальна пудра, яка укладається в шари електростатичним тяжінням.
- Болти зроблені з нержавіючої сталі;
- Всі елементи (фланці та ін.) приєднуються через EPDM мембрану, щоб захистити емаль.

Для зменшення споживання тепла та підтримки постійної температури ферментатор ізолюється. Ззовні ферментатор покритий декоративним покриттям

Технічні характеристики

Висота:	19,87 м
Діаметр:	23,05 м
Загальний об'єм:	8287 м ³
Кількість:	1 шт.



Вертикальна мішалка реактора (AG-01)

Мішалка закріплена в центрі жорсткого перекриття ферментера. Лопаті змішувача спроектовані різноспрямовано. Така конструкція лопатей допомагає створити підйомну силу, яка піднімає субстрат від дна реактора до верху резервуара. Верхні лопаті обертаються, розподіляючи субстрат уздовж метантенки, спрямовуючи потік вниз. Мішалка працює постійно, весь час перемішуючи субстрат у реакторі.

Технічні характеристики

Потужність приводу:

37 кВт

Кількість на один ферментатор:

1 шт

Кількість всього:

1 шт



Оглядові вікна з прожектором (SG-01)

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



Резервуар фільтрату та приймальний резервуар (FT-01, RT-01)

Резервуар фільтрату призначений для збору та накопичення фільтрату після ділянки декантації. Використовується як буферна ємність для подальшої подачі фільтрату на технологічні потреби, або скид в лагуну.

Технічні характеристики

Приймальний резервуар

Висота: 4,27 м
Діаметр: 7,68 м

Загальний об'єм: 196 м³
Кількість: 1 шт.

Резервуар фільтрату

Висота: 2,87 м
Діаметр: 7,68 м

Загальний об'єм: 132 м³
Кількість: 1 шт.



Бокова мішалка (AG-02..03)

Бокові мішалки (міксери) використовуються в біогазових реакторах для перемішування середньов'язких та малов'язких субстратів. Мішалка кріпиться на опорній колоні. Привід мішалки знаходиться ззовні, а через фланець, що встановлений в стіні, у реактор заходить вал з гвинтом. Встановлення двигуна виконується на опорній рамі, що запобігає передачу зусилля від мішалки на стіни резервуару. Підходить для роботи в агресивному середовищі з вмістом сухих речовин до 11 %.

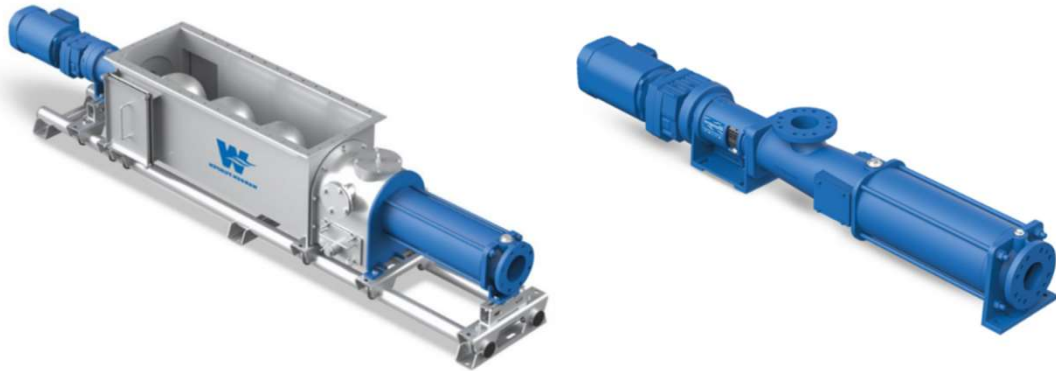
Технічні характеристики

Приймальний резервуар

Потужність приводу:	5,0 кВт
Кількість на резервуар:	1 шт
Загалом:	1 шт

Резервуар фільтрату

Потужність приводу:	3,0 кВт
Кількість на резервуар:	1 шт
Загалом:	1 шт



Насосне обладнання (PU-01..04)

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 (DS) до 15%. Для подачі супучих реагентів, або підмішування сухої сировини до рідкого субстрату запропоновано застосовувати насоси біомікс, які обладнання бункером та камерою змішування субстратів.

Технічні характеристики

Насос подачі барди в ферментатор

Потужність приводу:	18,5 кВт
Потік:	60 м3/год
Кількість:	1 шт

Насос подачі на теплообмінник

Потужність приводу:	11,0 кВт
Потік:	40 м3/год
Кількість:	1 шт

Насос подачі перебродженого субстрату на декантер

Потужність приводу:	11,0 кВт
Потік:	8-20 м3/год
Кількість:	1 шт

Насос фільтрату

Потужність приводу:	18,5 кВт
Потік:	60 м3/год
Кількість:	1 шт



Чілер (CHL-01)

Сушка та охолодження біогазу забезпечуються спеціальним обладнанням, як чілер. Установка має ряд спеціалізованих рішень для біогазу. Це теплообмінники низького тиску та широкий асортимент водяних охолоджувачів та сухих охолоджувачів. Чілер 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:	800 м3/год
Температура на вході:	+40°C
Температура на виході:	+10°C
Електрична потужність:	30,0 кВт
Кількість:	1 шт



Газодувка (BC-01..02)

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:	800 м3/год
Тиск:	150 мбар
Електрична потужність:	8,5 кВт
Кількість:	2 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 PEELD (газгольдер) - непроникна для метану 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 проектується 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:	7,8 м
Діаметр:	10,1 м
Загальний об'єм:	400 м ³
Кількість:	1 шт.

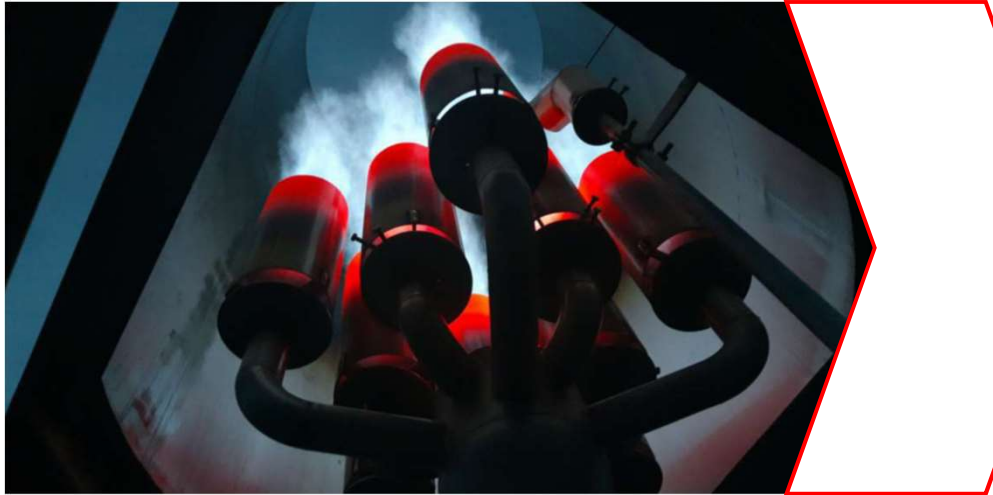


Фільтр-колона з активованим вугіллям (CF-01, CF-02)

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. 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.

Технічні характеристики

Наповнення вугіллям:	200 кг
Кількість:	2 шт



Факел спалювання біогазу (BF-01)

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:

Тиск:

Кількість:

800 м3/год
мін 10 мбар-
макс. 60 мбар
1 шт



Газоаналізатор (CH₄, CO₂, H₂S, O₂) (BG-01)

Газоаналізатор – вимірювальний прилад для визначення якісного та кількісного складу газової суміші. У встановлених на біогазових установках абсорбційних газоаналізаторах компоненти біогазової суміші послідовно поглинаються різними реагентами. Автоматичні газоаналізатори безперервно вимірюють будь-які фізичні та фізично-хімічні характеристики газової суміші або її окремих компонентів. В основі роботи – фізичні методи аналізу, що включають допоміжні хімічні реакції

Технічні характеристики

РК дисплей з меню

Датчики

Кількість:

1 шт



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 модуль (при наявності) або інше зовнішнє джерело тепла. Теплоносієм є водний розчин пропіленгліколю.

Технічні характеристики

Циркуляційний насос

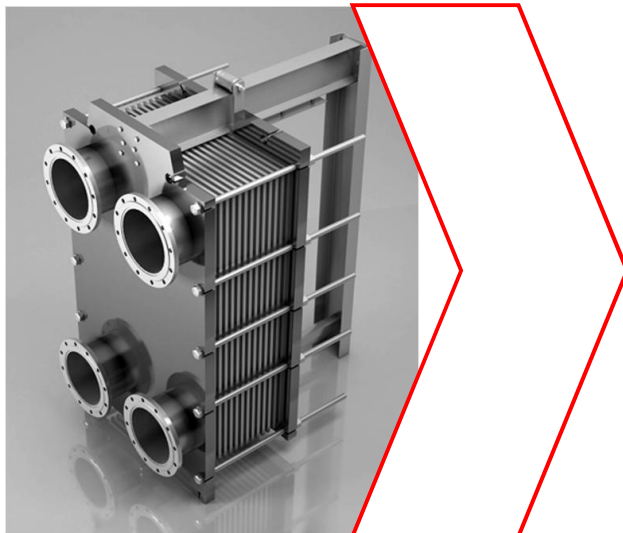
Потужність приводу:	3,5 кВт
Потік:	28 м3/год
Тиск:	1 бар

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



Теплообмінник (HE-01..03)

Розбірний пластинчатий теплообмінник вирішує багато завдань з нагрівання та охолодження різних середовищ у технологічних процесах. Теплообмінники мають компактні розміри конструкції, не вимагають багато місця для монтажу і забезпечують ефективну передачу тепла. Теплообмінник складається з рами, притискних плит (в середині яких розташований пакет теплообмінних пластин з гумовими ущільненнями). Конструкція розбірного теплообмінника забезпечує легкий доступ до теплообмінного пакету для очищення, технічного обслуговування та ремонту. Завдяки великій площі теплообміну теплообмінник забезпечує максимальний рівень теплової ефективності.

Технічні характеристики

Витрата	40 м3/год
Робоча температура:	до 150°C
Тиск:	max 25 бар
Кількість:	3 шт

В комплект входить:

- Рама
- Гумові ущільнення
- Теплообмінні пластини
- Кріпильні елементи
- Фланці



Суша градирня (DC-01..02)

При активному процесі зброджування сировини або термофільному режимі можливе виникнення процесу саморозігріву. Виділення тепла відбувається при досягненні температур $+48 \dots +50^{\circ}\text{C}$. Для попередження неконтрольованого підвищення температури вище робочого діапазону використовують систему охолодження ферментатора. Охолодження відбувається також за допомогою теплообмінника системи опалення, достатньо виконати перемикання контуру теплоносія з обігріву на систему охолодження (драйкуллер).

Технічні характеристики

DC-01

Теплова потужність:	100 кВт
Електрична потужність:	4 кВт
Кількість:	1 шт

DC-2

Теплова потужність:	300 кВт
Кількість:	1 шт



Резервуари зберігання, дозування піногасника та реагентів (AFR, FPDS)

Резервуар для зберігання рідких видів реагентів. Резервуар- готова до установки систему з автоматикою та шафою керування (для керування процесами від заповнення, змішування до дозування насосом). Резервуар виготовлено із якісного пластика, такого як PE, PP, PVDF та PVC.

Переваги:

- Можливе використання в різних кліматичних зонах при контакті з самими різними агресивними середовищами.
- Стійкість до перепадів температур та використання при температурах від -40°C до + 100°C.
- Стійкі до тиску та ударів зварні та клеєві з'єднання – створені у відповідності до рекомендацій DVS (такі ж міцні, як і сам листовий матеріал).

Технічні характеристики

AFR

Загальний об'єм:	10 м3
Кількість:	1 шт

FPDS

Загальний об'єм:	1 м3
Кількість:	1 шт



Система водопостачання та каналізації

Системи водопостачання забезпечують біогазову установку водою, для побутових потреб, технічних потреб, пожежної безпеки. В якості елементів для перекачування рідини 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

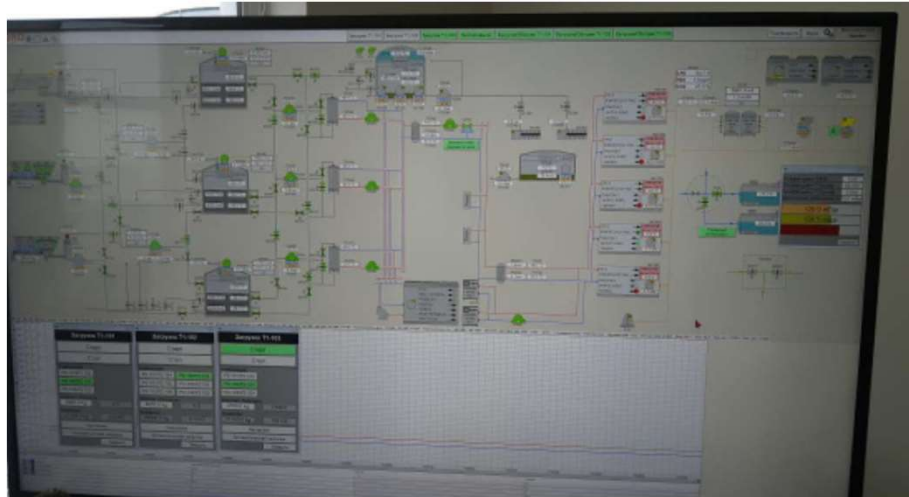
Потужність приводу:	1,5 кВт
Потік:	10 м3/год
Тиск:	15 м

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



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 з 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



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 легких органічних кислот до загального неорганічного вуглецю (параметр FOS/TAC), визначити ступінь зброджування субстрату у ферментаторах, рівень виходу біогазу, оцінити ефективності роботи сепараторів і т.і.

Обладнання

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

Специфікація обладнання



№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
1	Резервуар фільтрату (сталевий емальований бак)	V= 196 м3	1
2	Бокова мішалка приймального резервуара	N=5 кВт	1
3	Реактор (сталевий емальований бак)*	V= 8287 м3	1
3.1	Оглядові вікна, компл.		1
3.2	Фланці для під'єднання комунікацій, компл.		1
3.3	Сервісні комплекти (для мішалок, клапанів та з'єднання)		1
3.4	Кріплення електродвигуна		1
4	Вертикальна мішалка реактора	N=37 кВт	1
4.1	Мотор редуктор герметичного виконання		1
4.2	Винт гідравлічний (зносостійка сталь)		1
4.3	Вал (пристосований до висоти реактору)		1
4.4	Перетворювач частоти		1
5	Клапан надлишкового тиску мін / макс	шт.	1
6	Теплообмінник	компл	1
7	Насосне обладнання	компл	1
7.1	Насос подачі барди в ферментатор	G= 60 м3/год	1
7.2	Насос подачі на теплообмінник	G= 40 м3/год	1
7.3	Насос подачі на декантер	G= 20 м3/год	1
7.4	Насос фільтрата	G= 60 м3/год	1

№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
8	Резервуар фільтрату (сталевий емальований бак)	V= 132 м3	1
9	Бокова мішалка резервуара фільтрата	N=3 кВт	1
10	ПВХ зовнішній газгольдер	V=400 м3	1
10.1	Плівка для захисту від погодних умов	Ø10,1 m	1
10.2	Плівка газгольдеру PELD проникнення метану макс. 260 см3/м2*д*1 бар, стійкість до біогазу 650 Н/5 см		1
10.3	Повітрядувка	16А, 0,5kW	1
10.4	Клапан надлишкового і мінімального тиску		1
10.5	Купольний датчик рівня		1
11	Чілер, компл.	800 м3/добу	1
11.1	Чілер		1
11.2	Телообмінник		1
11.3	Ємкість з пропіленгліколем		1
12	Газодувка	800 м3/год N=8,5 кВт	2
13	Факел спалювання біогазу	800 м3/год	1
13.1	Запірний елемент з ручним керуванням		1
13.2	Дефлаграційний запобіжник		1
14	Система сірковидалення		1
14.1	Вугільний фільтр	200 кг	2

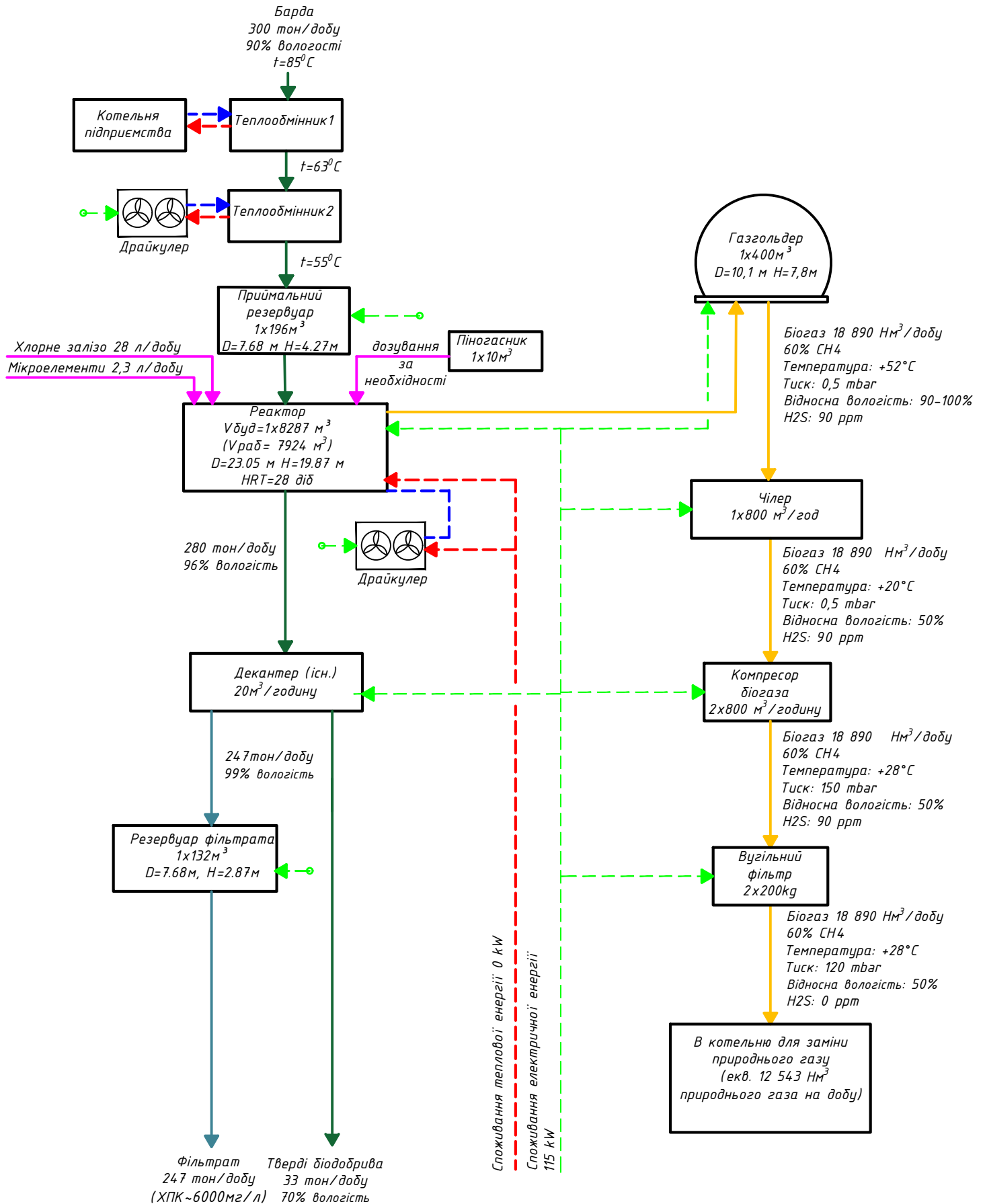
№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
15	Газоаналізатор (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S, O ₂)		1
16	Витратомір біогазу		1
17	Система охолодження барди (драйкуллер)		2
18	Система охолодження субстрату (драйкуллер)		1
19	Система водопостачання та водовідведення		1
19.1	Насосна станція водопостачання	2xN=5,5кВт	1
19.2	Насосна станція протипожежного водопостачання	2xN=7,5кВт	1
19.3	Дренажний насос	N=1,5 кВт	2
20	Система тепlopостачання		1
20.1	Мембранний розширювальний бак	V=1000 P=6бар T=120°C	
20.2	Циркуляційний насос	Q=27,3 м3/год N=1,5 кВт	1
20.3	Насосна станція пропіленгляколя	Q=1,0 м3/год, N=0,775 кВт,	1
20.4	Циркуляційний насос подачі теплоносія на обігрів ферментатора	N=2,0 кВт,	3
20.5	Циркуляційний насос подачі теплоносія до приймального резервуару	N=3,5 кВт,	2
21	Комплект датчиків		
21.1	Датчик кондуктометричний	31SCM50	3

№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
21.2	Датчик тиску /рівня	SEN-3251 B025 G1 1Bar	6
21.3	Датчик ультразвуковий	SPA-380-08 (0-6м)	3
21.4	Датчик тиску газу	SEN 3276 B156 G1/2 0,4Bar	4
21.5	Термоперетворювач	TR10	4
21.6	Захисні гільзи для термоперетворювача	TR10-B	4
21.7	Термоперетворювач контуру обігріву	TR30	2
21.8	Датчик тиску субстрату	SEN-3251	7
21.9	Датчик тиску субстрату	SEN-3251 B045 G1 2,5Bar	7
21.10	Датчик тиску теплоносія	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	5
21.11	Датчик тиску занурений	LS-10 0,6Bar 4-20 mA	6
21.20	Датчик вологості і температури газу	ESFTF-I	4
22	Автоматика з електрообладнанням		1
22.1	Вхідний розподільчий щит ВРУ-1		1
22.2	Вхідний розподільчий щит ВРУ-2		1
22.3	Вхідний розподільчий щит ВРУ-3		1
23	Лабораторія (обладнання)	компл.	1
24	Резервуар зберігання і подачі піногасника	V=10м3	1
25	Резервуар зберігання подачі реагента	V=1м3	1

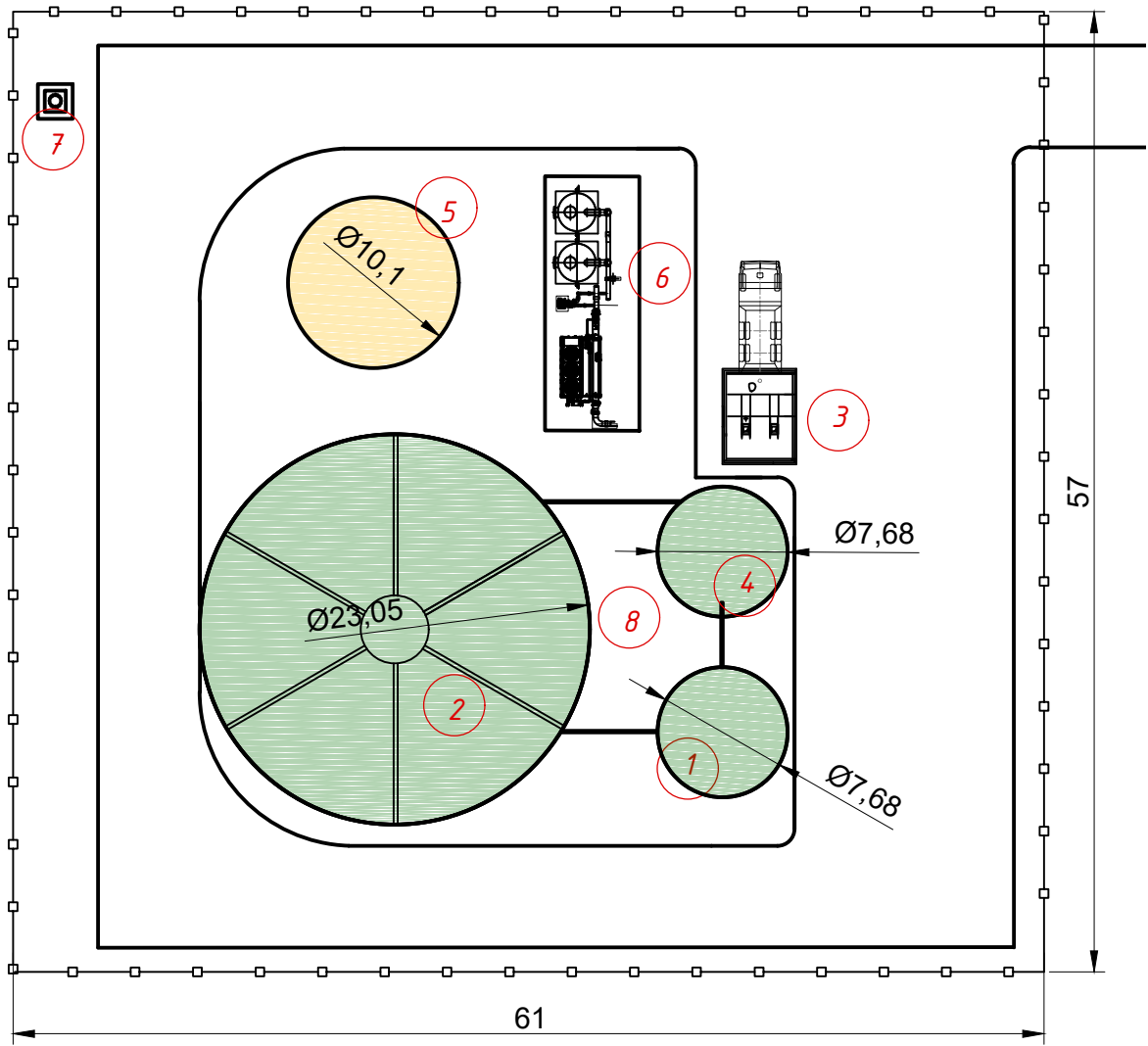
ДОДАТКИ



Матеріальний баланс біогазового комплексу



План



Експлікація

N/№	Найменування	Примітка
1	Приймальний резервуар	
2	Ферментатор	
3	Маїданчик декантерів	
4	Резервуар фільтрата	
5	Зовнішній газгольдер	
6	Газопідготовка	
7	Факел	
8	Технологічне приміщення для обладнання та комунікацій	

Додаток 4

Споживання електроенергії

Обладнання	Потужність (кВт)	Кількість одиниць	Сумарна потужність (кВт)	Кількість годин роботи на добу	Споживання електроенергії, кВт
Бокова мішалка в приймальному резервуарі	5,0	1	5,0	12,0	60,0
Насос подачі барди в ферментатор	18,5	1	18,5	5,0	92,5
Насос подачі в теплообмінник	11,0	1	11,0	12,0	132,0
Вертикальна мішалка ферментатора	37,0	1	37,0	18,0	666,0
Насос подачі на декантер	7,5	1	7,5	14,0	105,0
Декантер	41,0	1	41,0	14,0	574,0
Бокова мішалка в резервуарі фільтрату	3,0	1	3,0	12,0	36,0
Насос подачі фільтрату	18,5	1	18,5	4,1	75,9
Чілер	30,0	1	30,0	24,0	720,0
Компресор біогазу	8,5	2	17,0	12,0	204,0
Електрозасувки	0,1	5	0,7	0,5	0,4
Станція підготовки та дозування реагента	1,5	1	1,5	24,0	36,0
Циркуляційний насос подачі тепла в ферментатора	0,8	1	0,8	24,0	18,0
Компресор повітря газгольдера	1,5	1	1,5	1,0	1,5
Повітродувка для подвійної мембрани	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Циркуляційний насос для подачі гарячої води в технічний корпус	0,1	1	0,1	тільки при зовнішній $t \leq +15^{\circ}\text{C}$	
Драйкулер	4,0	1	4,0	при $t > 55^{\circ}\text{C}$	
Циркуляційний насос для подачі води в систему охолодження ферментатора	2,0	1	2,0		
Насосна станція пропіленгликоля	0,8	1	0,8	0,5	0,4
Дренажний насос	1,0	1	1,0	0,5	0,5
Освітлення території БГУ	0,8	1	0,8	8,0	6,4
Ліхтар для оглядового вікна ферментатора	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Робоче освітлення розподільчого щита	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Сумарна встановлена потужність, кВт			203		
Загальне споживання електричної енергії, кВт*год за добу					2752
Загальна споживана потужність, кВт					115

Ціни на обладнання та послуги для біогазового комплексу 300 тон барди

Поз.	Найменування	Кільк.	Ціна компл., EUR	Знижка*	Ціна комплекта зі знижкою (компл.) , EUR	Загальна ціна зі знижкою, EUR
1	Проектна документація	1	69 000	0%	69 000	69 000
2	Авторський нагляд	1	30 000	0%	30 000	30 000
3	Пуско-наладка і навчання	1	40 000	0%	40 000	40 000
4	Витрати на проживання та проїзд (відрядження)	1	12 000	0%	12 000	12 000
5	Доставка обладнання (фур)	13	5 000	0%	5 000	65 000
6	Лабораторія	1	25 000	0%	25 000	25 000
7	Сталевий емальований приймальний резервуар 196 м ³	1	75 000	0%	75 000	75 000
8	Бокова мішалка приймального резервуара	1	18 000	0%	18 000	18 000
9	Насос подачі барди в ферментатор	1	29 000	0%	29 000	29 000
10	Сталевий емальований резервуар фільтрату 132 м ³	1	63 000	0%	63 000	63 000
11	Центральна мішалка ферментатора 37 кВт	1	145 000	0%	145 000	145 000
12	Насос подачі перебродженого субстрата (на декантер)	1	29 000	0%	29 000	29 000
13	Циркуляційний насос субстрата (подача на теплообмінник)	1	29 000	0%	29 000	29 000
14	Насос подачі фільтрата	1	29 000	0%	29 000	29 000
15	Засувки з електроприводом	6	7 500	0%	7 500	45 000
16	Бокова мішалка резервуара фільтрата	1	11 000	0%	11 000	11 000
17	Клапан скиду надлишкового тиску	1	7 500	0%	7 500	7 500
18	Оглядові вікна з прожектором	1	6 000	0%	6 000	6 000
19	Система водопостачання, в комплекті, в розібраному вигляді	1	24 000	0%	24 000	24 000
20	Система теплопостачання, в комплекті, в розібраному вигляді	1	37 000	0%	37 000	37 000
21	Зовнішній теплообмінник (охолодження барди)	2	15 000	0%	15 000	30 000
22	Зовнішній теплообмінник (ферментатора)	1	15 000	0%	15 000	15 000
23	Драйкулер (Система охолодження субстрату для ферментатора)	2	37 000	0%	37 000	74 000
24	Система автоматичного керування і контролю, в комплекті, в розібраному вигляді	1	185 000	0%	185 000	185 000
25	Датчики (комплект)	3	25 000	0%	25 000	75 000
26	Газгольдер	1	84 000	0%	84 000	84 000
27	Чілер біогазу (система охолодження біогазу)	1	137 000	0%	137 000	137 000
28	Газодувка	1	24 000	0%	24 000	24 000
29	Колона з активованим вугіллям для очищення від сірки, в комплекті, в розібраному вигляді	1	22 000	0%	24 000	24 000
30	Факел	1	117 000	0%	117 000	117 000
31	Аналізатор біогазу	1	27 000	0%	27 000	27 000
32	Система газопостачання, в комплекті, в розібраному вигляді	1	42 000	0%	42 000	42 000
33	Дозуюча станція піногасника 10 м3	1	42 000	0%	42 000	42 000
34	Сталевий емальований резервуар ферментатора V=8287 м ³ (в компл.: службові сходи, майданчики, люки, трубні фланці, опори, кріплення тощо)	1	870 000	0%	870 000	870 000
A	Будівництво та монтаж	1	600 000	0%	600 000	600 000
			ZORG, EUR			2 534 500
			Замовник, EUR			600 000
			TOTAL ZORG + Замовник, EUR			3 134 500

Замовник

Реалізація проекту і порядок платежів

Місяці	06.25	07.25	08.25	09.25	10.25	11.25	12.25	01.26	02.26	03.26	04.26
Проект	50%		50%								
Погодження і дозволи											
Постачання обладнання				30%		20%	20%	30%			
Будівництво											
Авторський нагляд					20%	20%	20%	20%	20%		
Запуск та пуско-наладка										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 євро
- 2) Електричний трансформатор та зовнішня електрична лінія 130кВт на пуск, на період будівництва і 210 кВт для нормальної роботи.
- 3) Зовнішні дороги.
- 4) Тимчасове водопостачання під час будівництва та гідравлічного випробування реакторів не менше 800 м3 води на добу. Це може бути вода технічної якості з річки, озера, колодязя. Не солоня.
- 5) Обладнання для транспортування фільтрату та твердих біодобрих від біогазової установки до сільськогосподарського поля (вантажівка, фронтальний навантажувач, трактор)
- 6) Активоване вугілля на 2 роки 0,2 тони x 4800 євро/тонна = 960євро
- 7) $\text{Fe}(\text{Cl})_3$ – 10 м3 на рік x 900 євро= 9 000 євро
- 8) Запчастини на два роки 70 000 ЄВРО



Business center "Twin Yards"
Walter-Gropius-Straße 23,
DE-80807, München, Germany

Mob. +49 1511 457 29 45 (WhatsApp, Viber, Telegram)

igor.reddikh@zorg-biogas.com
www.zorg-biogas.com