

01

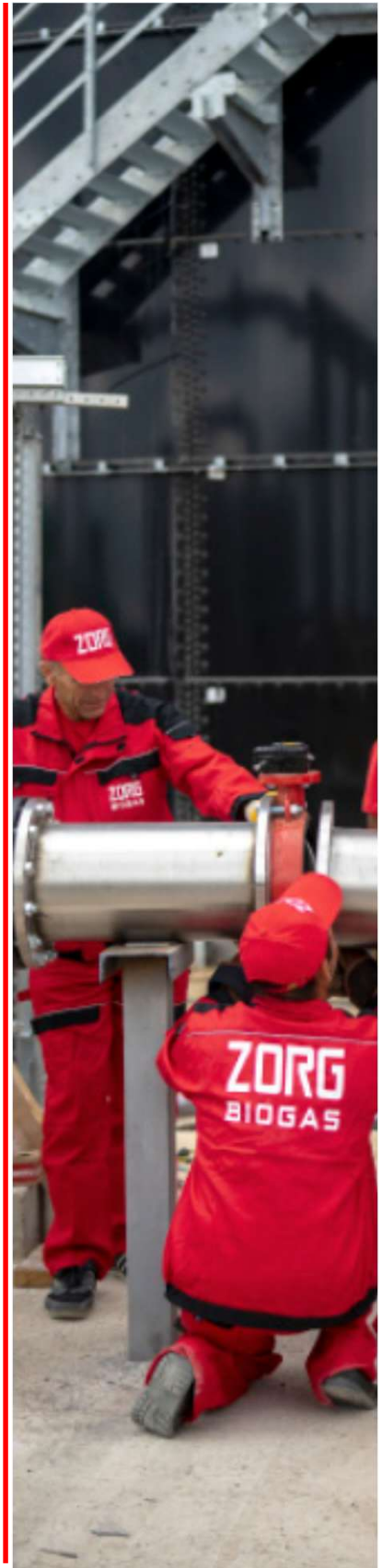
версія

Комерційна пропозиція

Біогазовий комплекс з переробки конденсованої
барди 228 т/добу



Дата: 13.10.2025
Термін дії: 3міс.



Зміст

Резюме	3
Потенціал сировини	4
Технічні характеристики біогазової станції	5
Принцип роботи біогазового комплексу	6
Технологічний процес виробництва біогазу	7
Основне обладнання	8
Приймальний резервуар та резервуар фільтрату	9
Занурена мішалка	10
Горизонтальна мішалка падл-гігант	11
Оглядові вікна	12
Насосне обладнання	13
Газгольдер	14
Система охолодження біогазу	15
Газодувка	16
Система очищення біогазу	17
Свіча спалювання біогазу	18
Газоаналізатор (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)	19
Система теплозабезпечення	20
Пластинчатий теплообмінник	21
Система охолодження	22
Система водопостачання та каналізації	23
Автоматизація	24
Комплект датчиків	25
Лабораторія	26
Специфікація обладнання	27
Додатки	31
Додаток 1. Матеріальний баланс	32
Додаток 2. Принципова схема	33
Додаток 3. План комплексу	34
Додаток 4. Електроспоживання комплексу	35
Додаток 5. Ціни на обладнання та послуги	36
Додаток 6. Реалізація проекту і порядок платежів	37



РЕЗЮМЕ

Компанія Zorg Biogas пропонує рішення для переробки конденсованої барди в біогаз. Для розрахунків взято продуктивність по спирту 6000 декалітрів на добу. Барди 600 тон на добу з 8% сухих речовин. Після конденсації барди отримаємо 228 тон на добу з 21% сухих речовин. Конденсована барда містить менше води, але ту ж кількість органічних речовин та дає такий самий сумарний вихід біогазу. В результаті використання конденсованої барди об'єм резервуарів і їх кількість буде меншою. Менше резервуарів означає менше обладнання. Вироблений біогаз буде використовуватись для заміни природного газу в існуючій котельні (18650 м³ природного газу за добу). Запропонована перевірена технологія високонавантаженого реактору HLR. Під реактор можна використати та переобладнати існуючу ємність 5000 м³ та заощадити кошти на будівництві. При порівнянні різних постачальників біогазових установок необхідно звертати увагу не лише на ціну, але й на якість та дрібні, але дуже важливі деталі. Температура процесу - термофільна і підтримується з точністю до 0,1°C, що значно виграє по енергоспоживанню. Запроектована подвійна фільтрація біогазу, що значно збільшить термін служби пальників. Біогазова установка оснащена сучасною лабораторією. Біогазові установки мають багато особливостей, відомих лише досвідченим компаніям. Наприклад, робоча температура, запобіжні клапани скидання піни, мікроелементи тощо. Біогазова станція не тільки джерело енергії-газу, це також система очистки. Неконденсована барда має рівень ХПК 65 000 - 80 000 ppm. Конденсована барда 140 000 - 200 000 ppm. Біогазова установка зменшує ХПК до рівнів 12 000 ppm. За потреби можна встановити споруди доочистки та зменшити ХПК стоків до 450 ppm (окрема пропозиція). Стоки з ХПК 450 ppm можуть бути відведені у міську каналізацію. Біогазова станція зменшує парниковий ефект та дозволяє отримати сертифікати зниження викидів парникових газів, що відповідає вимогам при експорті етанолу до країн Європейського Союзу та зменшує мита.

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 (%)
Конденсована барда	228	83 220	21	85	47,88	40,70	670	27 267	68

Технічні характеристики біогазової станції

Характеристики	Од. виміру	Значення
Кількість ферментаторів всього	шт.	1
Об'єм ферментатора		
Робочий	м ³	існ. уточнити
Загальний		5000
Температура бродіння	°C	52
Загальні розміри ферментатора		
Діаметр	м	існ. уточнити
Висота		існ. уточнити
Органічне навантаження	кгОСР/ м3	8,14
Час бродіння (брутто/нетто)	днів	22/20
Кількість газгольдерів	шт.	1
Об'єм газгольдера	м3	590
Загальні розміри газгольдера		
Діаметр	м	11,3
Висота		8,5

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 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 .

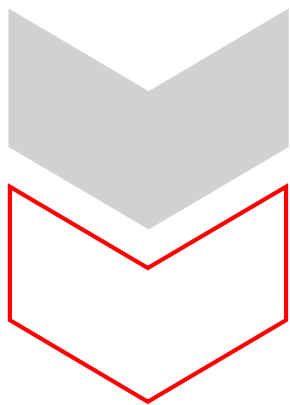
Технологічний процес виробництва біогазу

Конденсована барда з заводу по трубопроводу подається в приймальний резервуар, де відбувається контроль температури та охолодження сировини. Подача субстрату з приймального резервуару здійснюється порційно та рівномірно за допомогою насосу. В реакторі субстрат постійно перемішується та підтримується і контролюється стабільна температура за рахунок датчиків температури і моніторингу системи підігріву/охолодження. Система підігріву/охолодження представлена зовнішнім теплообмінником та циркуляційним насосом. 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 горизонтальними мішалками. Привід мішалок закріплений ззовні ферментатора на рамі, таким чином привід мішалок завжди доступний для огляду та обслуговування ззовні. Середній час зброджування в реакторі становить 21 добу. Відпрацьована зброджена маса відводиться з реактору насосом та подається в резервуар перебродженого субстрату, який слугує буферною ємкістю, для подачі збродженого субстрату на споруди доочищення перед його скидом.

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 проєкті до існуючої котельні для заміни природного газу) Очищення 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 в існуючу котельню. 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





Приймальний резервуар і резервуар перебродженого субстрату

Приймальний резервуар та резервуар перебродженого субстрату виконані як залізобетонний резервуар круглої в плані форми. Приймальний резервуар призначений для збору та накопичення рідкого субстрату для запуску станції. В ньому відбувається попередній підігрів/охолодження і перемішування субстрату перед подачею у реактор. Резервуар обладнаний датчиками рівнів, температури, та мішалкою. Подача рідкого субстрату здійснюється за допомогою насоса. Резервуар перебродженого субстрату слугує буферним резервуаром для рівномірної подачі відпрацьованого субстрату на споруди доочищення, для наступного скиду стоків в мережу каналізації.

Технічні характеристики

Приймальний резервуар

Висота:	3,0 м
Діаметр:	10,0 м
Загальний об'єм:	235 м ³

Резервуар перебродженого субстрату

Висота:	3,0 м
Діаметр:	10,0 м
Загальний об'єм:	235 м ³



Бокова горизонтальна мішалка падл-гігант

Бокова горизонтальна мішалка по всій довжині валу використовується для складних завдань пов'язаних з перемішуванням субстратів з високим вмістом сухих речовин. Спеціальна конструкція лопастей та розташування забезпечують ретельне перемішування субстрату, повністю гомогенізуючи будь-які плаваючі або осідаючі шари. 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

Бокова горизонтальна мішалка приймального резервуару

Потужність приводу:	5,5 кВт
Кількість на один резервуар:	1 шт
Кількість всього:	1 шт

Бокова горизонтальна мішалка реактору

Потужність приводу:	11 кВт
Кількість на один ферментатор:	4 шт
Кількість всього:	4 шт



Занурена мішалка

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:	3,0 кВт
Кількість на резервуар фільтрату:	1 шт
Кількість всього:	1 шт



Оглядові вікна з прожектором

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:
VISULUX UL50 -G -H

230V, 50W, IP65



Шнековий насос



Шестеренчатий насос

Насосне обладнання

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. Циліндричний шестеренчастий насос використовується для перекачування в'язких рідин на низькій швидкості. Два набори взаємопов'язаних шестерень зміщені в межах головки насоса. Рідина потрапляє в проміжки між зубцями навколо зовнішньої оболонки для нагнітання тиску та подачі. Така конструкція насоса дозволяє створювати тиск до 20 бар з меншим рівнем шуму. 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%. Конструкція біогазової станції забезпечує легкий доступ до всіх насосів для легкого їх обслуговування в межах сервісу та необхідного ремонту.

Технічні характеристики

Насос подачі конденсованої барди (шестеренчатий)

Потужність приводу:	22 кВт
Потік:	45 м3/год
Кількість:	1 шт

Насос перебродженого субстрату (гвинтовий)

Потужність приводу:	18 кВт
Потік:	45 м3/год
Кількість:	2 шт

Насос циркуляційний

Потужність приводу:	15 кВт
Потік:	25-30 м3/год
Кількість:	1 шт



Газгольдер

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 PELED (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 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:	8,5 м
Діаметр:	11,3 м
Загальний об'єм:	590 м ³
Кількість:	1 шт.



Система охолодження та осушування біогазу

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:	1140 м3/год
Температура на вході:	+55°C
Температура на виході:	+10°C
Електрична потужність:	42 кВт
Кількість:	1 шт



Газодувка

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:	1200 м3/год
Тиск:	150 мбар
Електрична потужність:	17,5 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. 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: 500 кг

Кількість: 1 шт



Свіча спалювання біогазу

Свіча 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

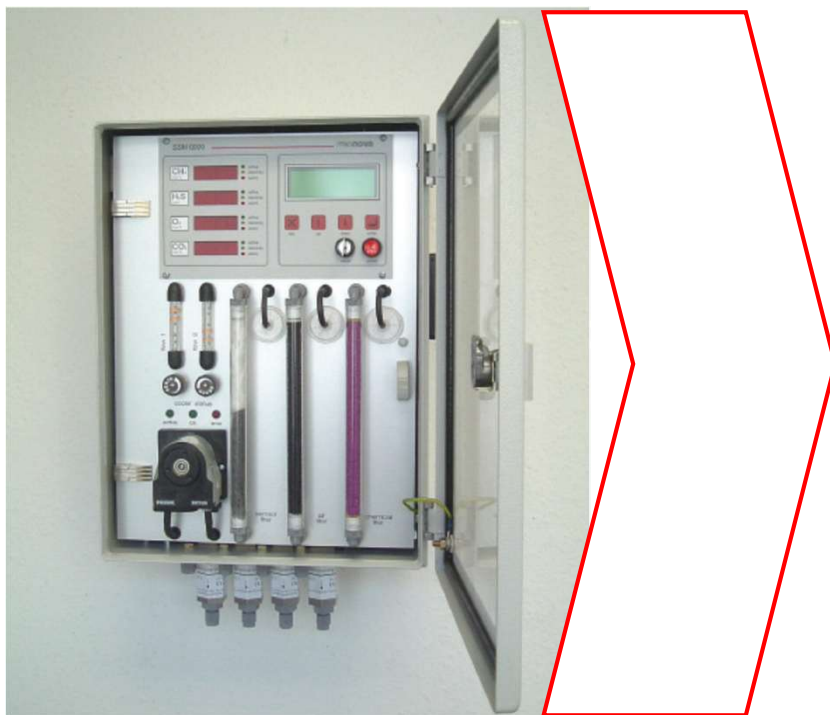
Технічні характеристики

Потік біогазу:
Тиск:

1140 м3/год
мін 10 мбар-
макс. 60 мбар

Кількість:

1 шт



Газоаналізатор (CH₄, CO₂, H₂S, O₂)

Свіча 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

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 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



Пластиначий теплообмінник (HE-01, HE-02, HE-03)

На сьогоднішній день конструкція розбірних пластиначатих теплообмінників є найбільш передовою в області вирішення проблем теплообміну. Розбірні пластиначаті теплообмінники з тепловою потужністю від 5 кВт до 30 МВт можуть бути реалізовані для різних технологічних процесів. Розбірний пластиначатий теплообмінник складається з рами і набору теплообмінних пластин. Всі пластини теплообмінника в комплекті ідентичні за розмірами, але повернуті на 180 градусів відносно один одного. Таке розташування забезпечує чергування гарячих і холодних каналів. У процесі теплообміну робочі рідини рухаються назустріч один одному. Гаряче середовище передає тепло через стінку пластини. Існують десятки розмірів пластин для розбірного теплообмінника. І для кожного розміру плити існує кілька гофри. Комбінація пластин з різним рельєфом (гофри) збільшує число можливих комбінацій теплообмінних каналів. Все це дає можливість змодельовати пластиначатий теплообмінник, максимально наближений до заданої потужності і втрат.

Технічні характеристики

Об'ємна продуктивність
Температура
Робочий тиск

від 5 до 100 м³/год
до 90°C
4 бар

Потужність теплообмінника для барди
Кількість:
Потужність теплообмінника для реактора
Кількість:

400 кВт
2 шт
300 кВт
1 шт



Система охолодження (суха градирня)

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 за допомогою того ж спірального теплообмінника системи опалення, достатньо виконати перемикання контуру теплоносія з обігріву на систему охолодження (драйкуллер).

Технічні характеристики

Суша градирня для конденсованої барди

Теплова потужність:	300 кВт
Електрична потужність:	12 кВт
Кількість:	2 шт

Суша градирня реактора

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

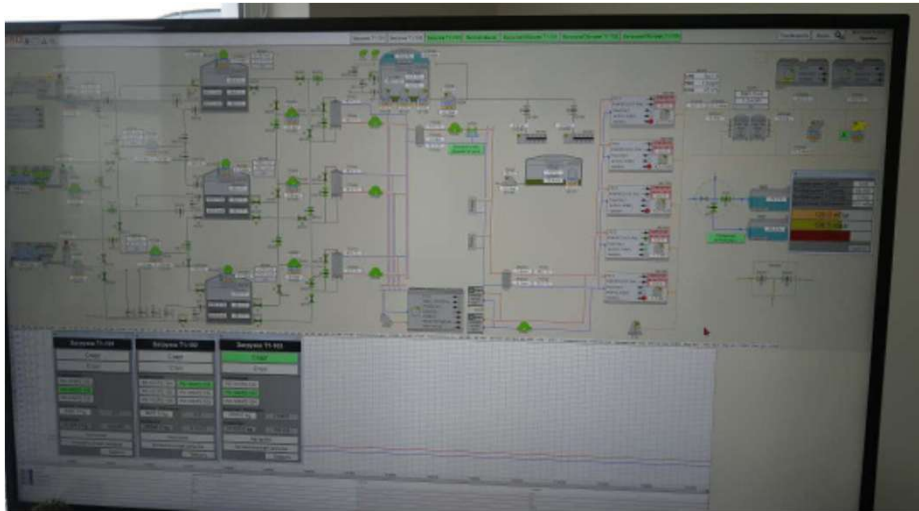
Потужність приводу:	1,5 кВт
Потік:	10 м3/год
Тиск:	15 м

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



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



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 станції в цілому.

Обладнання

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

Специфікація обладнання



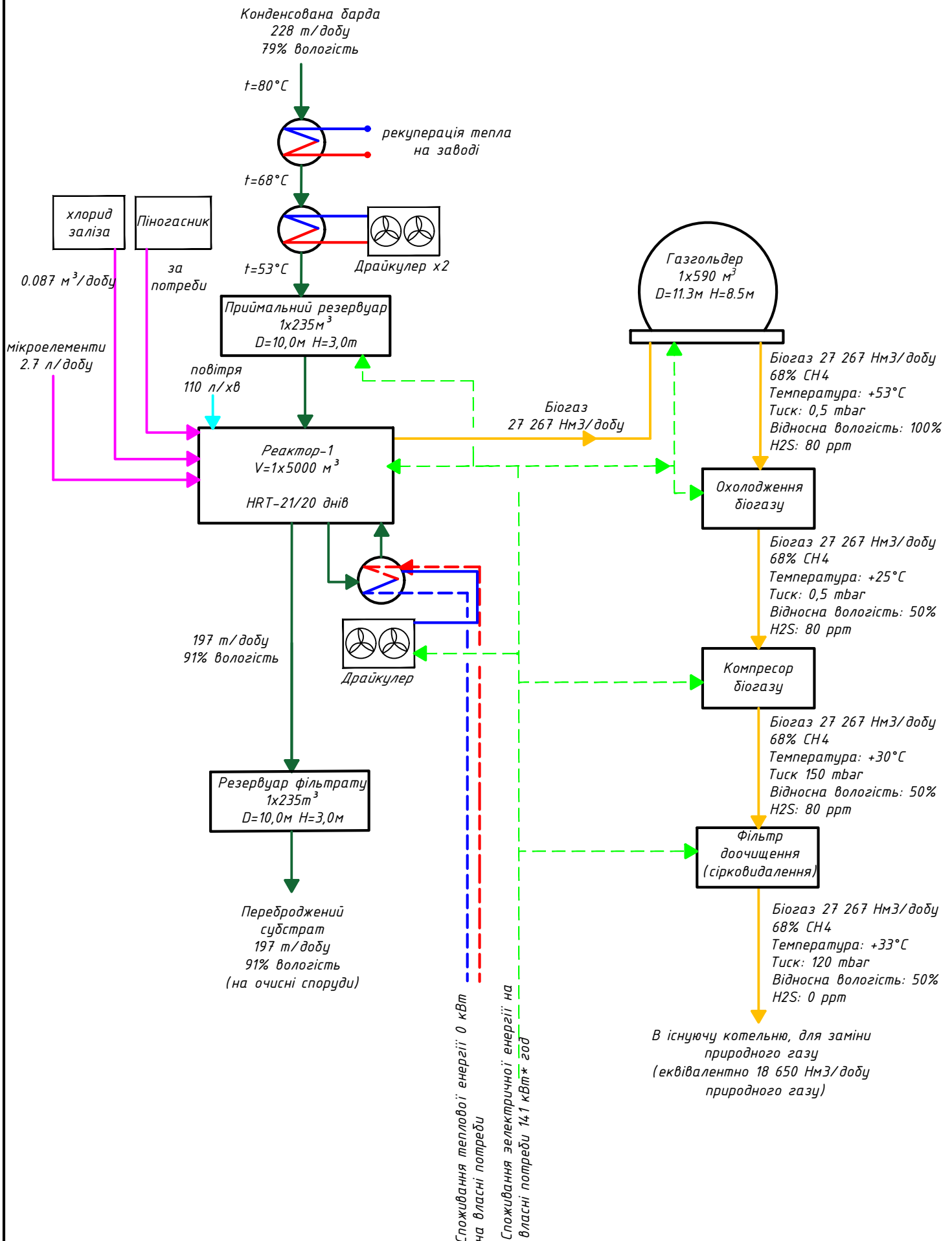
№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
1	Горизонтальна мішалка реактора (падл-гігант)	N=11 кВт	4
2	Горизонтальна мішалка приймального резервуару	N=5,5 кВт	1
3	Занурена мішалка резервуару фільтрату	N=3,0 кВт	1
4	Клапан надлишкового тиску мін / макс	шт.	1
5	Газгольдер	V=590 м3	1
5.1	Купол захисний	Ø11,3 m	1
5.2	Внутрішня мембрана PELED		1
5.3	Повіродувка	16А,	
5.4	Кріплення	комплект	1
5.5	Клапан запобіжний мін/макс тиску		1
5.6	Індикатор наповнення		1
6	Оглядові вікна з прожектором	компл.	1
6.1	Вікно оглядове	D300	2
6.2	Прожектор (система кріплення в комплекті) VISULUX UL50 -G -H	230V, 50W,	1
7	Насосне обладнання		компл.
7.1	Насос подачі конденсованої барди (шестеренатий)	G= 45м3/год	1
7.2	Насос перебродженого субстрату (гвинтовий)	G= 45м3/год	1
7.3	Насос циркуляційний (гвинтовий)	G= 25-30м3/год	1
7.4	Насос подачі на доочищення (гвинтовий)	G= 45м3/год	1
8	Система охолодження біогазу	1140 м3/добу	1
8.1	Чіллер		1
8.2	Телообмінник		1
8.3	Ємкість з пропіленгліколем		1
9	Газодувка	N=17,5 кВт	2
10	Система сірковидалення (Фільтр з активованим вугіллям)	500 кг	1

№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
11	Свіча спалювання біогазу	1140 м3/год	1
11.1	Запірний елемент з ручним керуванням		1
11.2	Дефлаграційний запобіжник		1
12	Газоаналізатор (CH₄, CO₂, H₂S, O₂)		1
13	Система теплопостачання		1
14	Система охолодження барди (драйкуллер)		2
15	Система охолодження субстрату (драйкуллер)		1
16	Система водопостачання та водовідведення		1
16.1	Насосна станція водопостачання	2xN=5,5кВт	1
16.2	Насосна станція протипожежного водопостачання	2xN=7,5кВт	1
16.3	Дренажний насос	N=1,5 кВт	2
17	Система теплопостачання		1
17.1	Мембранний розширювальний бак	V=1000 P=6бар T=120°C	
17.2	Циркуляційний насос	Q=27,3 м3/год N=1,5 кВт	1
17.3	Насосна станція пропіленгляколя	Q=1,0 м3/год, N=0,775 кВт,	1
17.4	Циркуляційний насос подачі теплоносія на обігрів ферментатора	N=2,0 кВт,	3
17.5	Циркуляційний насос подачі теплоносія до приймального резервуару	N=3,5 кВт,	2
17.6	Пластинчатий теплообмінник барди	400кВт	2
17.7	Пластинчатий теплообмінник субстрату	300кВт	1
18	Комплект датчиків		
18.1	Датчик кондуктометричний	31SCM50	2
18.2	Датчик тиску /рівня	SEN-3251 B025 G1 1Bar	3
18.3	Датчик ультразвуковий	SPA-380-08 (0-6м)	3
18.4	Датчик тиску газу	SEN 3276 B156 G1/2 0,4Bar	6
18.5	Термоперетворювач	TR10	3
18.6	Захисні гільзи для термоперетворювача	TR10-B	3
18.7	Термоперетворювач контуру обігріву	TR30	2
18.8	Датчик тиску субстрату	SEN-3251	3
18.9	Датчик тиску субстрату	SEN-3251 B045 G1 2,5Bar	3
18.10	Датчик тиску теплоносія	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	4
18.11	Датчик тиску занурений	LS-10 0,6Bar 4-20 mA	3
18.20	Датчик вологості і температури газу	ESFTF-I	3

№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
19	Автоматика з електрообладнанням		1
19.1	Вхідний розподільчий щит ВРУ-1		1
19.2	Вхідний розподільчий щит ВРУ-2		1
19.3	Вхідний розподільчий щит ВРУ-3		1

ДОДАТКИ





Експлікація споруд

N/№	Найменування	Кількість
R-01	Реактор (існ. резервуар-переобладнання)	1
RT-01	Приймальний резервуар	1
FT-01	Резервуар перебродженого субстрату	1
TM-01	Тепловий пункт	1
ПР-01	Резервуар піногасника	1
FPDS-01	Резервуар хлориду заліза	1

Основні потоки

- ТКС

БГ1

БГ2

ТМ

ТМ

ПР

ХЗР
- Субстрат

Біогаз

Біогаз

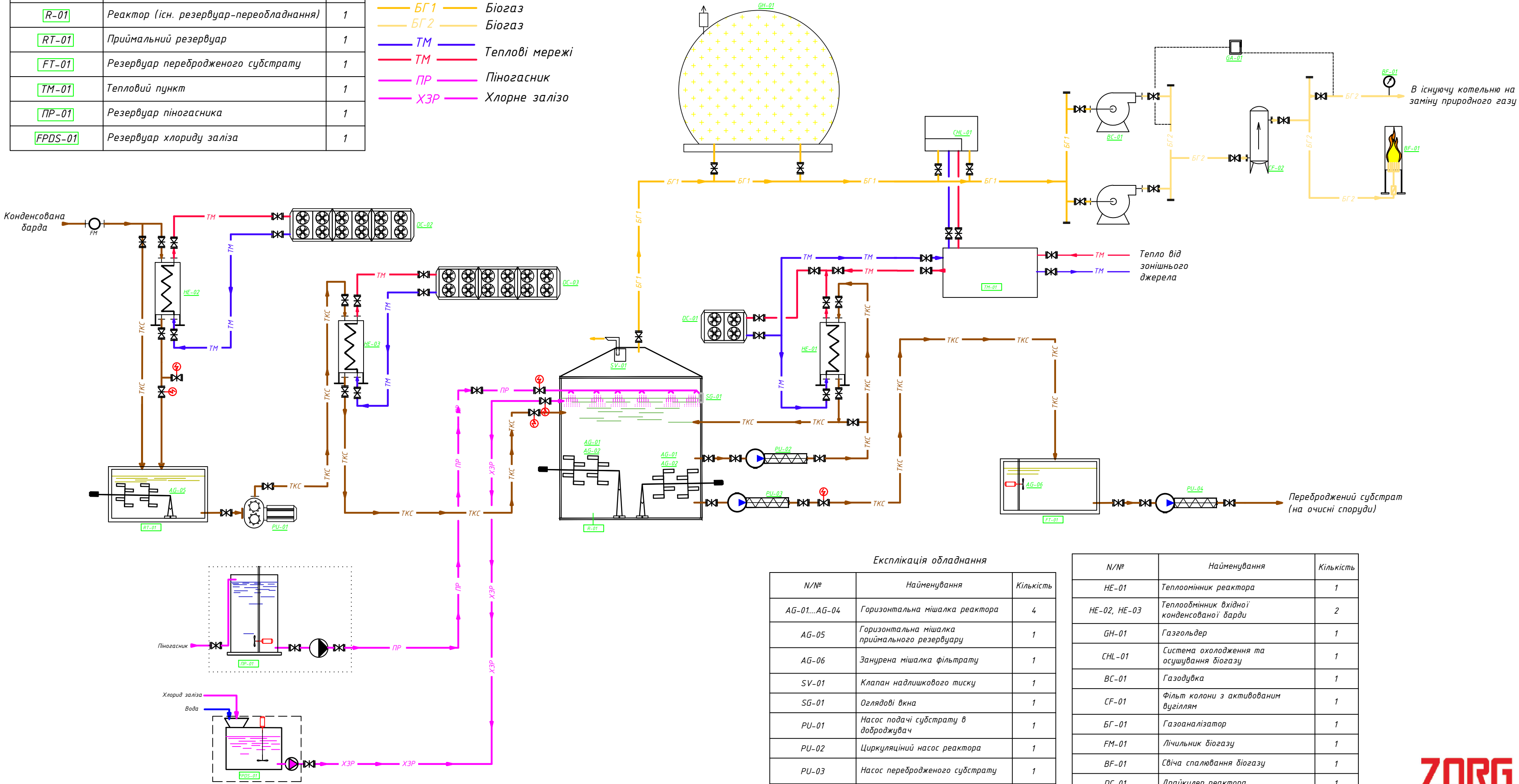
Теплові мережі

Теплові мережі

Піногасник

Хлорне залізо

Принципова схема

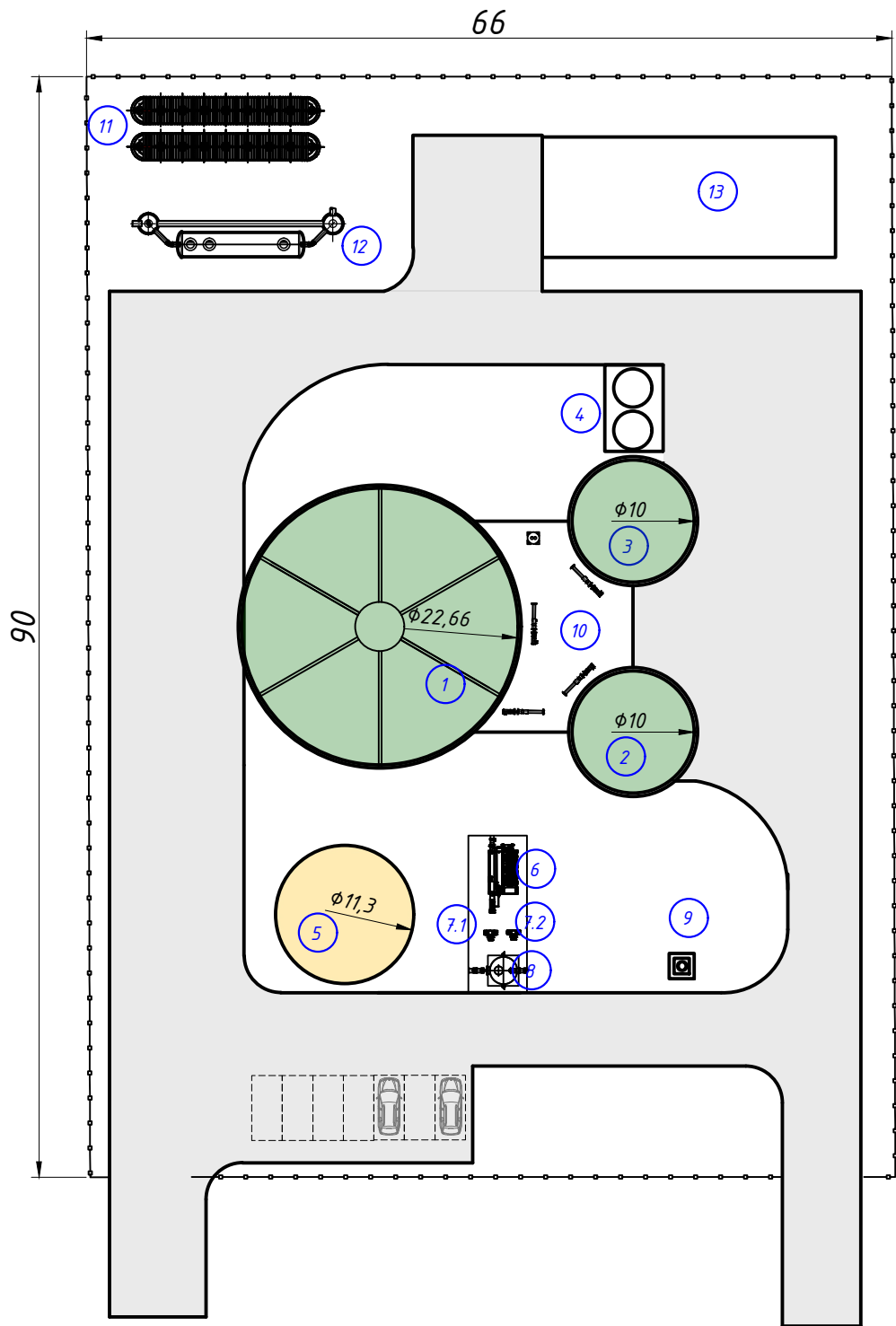


Експлікація обладнання

N/№	Найменування	Кількість
AG-01...AG-04	Горизонтальна мішалка реактора	4
AG-05	Горизонтальна мішалка приймального резервуару	1
AG-06	Занурена мішалка фільтрату	1
SV-01	Клапан надлишкового тиску	1
SG-01	Оглядові вкна	1
PU-01	Насос подачі субстрату в додроджувач	1
PU-02	Циркуляційний насос реактора	1
PU-03	Насос перебродженого субстрату	1
PU-04	Насос викачки субстрату на очисні споруди	1

N/№	Найменування	Кількість
HE-01	Теплообмінник реактора	1
HE-02, HE-03	Теплообмінник вхідної конденсованої дарди	2
GH-01	Газгольдер	1
CHL-01	Система охолодження та осушування біогазу	1
BC-01	Газодувка	1
CF-01	Фільт колони з активованим вугіллям	1
БГ-01	Газоаналізатор	1
FM-01	Лічильник біогазу	1
BF-01	Свіча спалювання біогазу	1
DC-01	Драйкулер реактора	1
DC-02, DC-03	Драйкулер приймального резервуару	2

План-схема біогазово комплексу



Експлікація

N/№	Найменування	Прим
1	Реактор (існ. резервуар переобладнаний)	R-0
2	Приймальний резервуар	RT-0
3	Резервуар перебродженого субстрату	FT-0
4	Зона реагентів	AFR-0
5	Газгольдер	GH-0
6,1, 6.2	Чіллер (охолодження біогазу)	CHL-0, CHL-1
7.1, 7.2	Газодувка	BC-01, BC-02
8.1, 8.2	Фільтр (вугільна колона)	CF-01, CF-02
9	Свіча спалювання біогазу	BF-0
10	Приміщення для обладнання	ER-0
11	Резервуар пож.запасу води	FW-0
12	Очисні споруди дощових вод	RW-0
13	Споруди доочищення субстрату	WW-0

Електроспоживання комплексу

Обладнання	Потужність (кВт)	Кі-сть одиниць	Сумарна потужність (кВт)	Кі-сть годин роботи на добу	Спожита електроенергія (кВт*год в добу)
Горизонтальна мішалка ферментатору (падл-гігант)	11,0	4	44,0	18,0	792,0
Горизонтальна мішалка приймального резервуару (падл-гігант)	5,5	1	5,5	8,0	44,0
Занурена мішалка резервуару фільтрату	3,0	1	3,0	8,0	24,0
Чіллер	42,0	1	42,0	24,0	1008,0
Газодувка	17,5	2	35,0	12,0	420,0
Насос подачі субстрату у реактор (шестеренчатий)	22,0	1	22,0	8,0	176,0
Циркуляційний насос субстрату подачі до теплообмінника	15,0	1	15,0	12,0	180,0
Насос перебродженого субстрату	18,0	1	18,0	5,0	90,0
Наосос викачки субстрату	18,5	1	18,5	6,0	111,0
Компресор пневмозамка газгольдера	1,5	1	1,5	1,0	1,5
Повітродувка подвійної мембрани газгольдера	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Драйкулер конденсованої барди	12,0	1	12,0	24,0	288,0
Драйкулер реактора	4,0	1	4,0	24,0	96,0
Циркуляційний насос теплоносія системи охолодження	0,8	1	0,8	12,0	9,0
Циркуляційний насос теплоносія о реактора	2,0	2	4,0	24,0	96,0
Циркуляційний насос теплоносія до адмін будівлі	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	1,0	1	1,0	8,0	8,0
Ліхтар оглядових вікон ферментатора	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Робоче освітлення розподільчого щита	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Насос-дозатор хлориду заліза	2,0	1	2,0	3,0	6,0
Насос-дозатор піногасника	1,5	1	1,5	1,0	1,5
Сумарна встановлена потужність, кВт			234		
Загальне електроспоживання кВт*год за добу					3378
Загальна потужність (споживання), кВт					141

**Ціни на обладнання та послуги для біогазового комплексу з переробки
конденсованої барди на добу**

228 т

Поз.	Найменування	Кільк.	Ціна компл., EUR	Знижка*	Ціна комплекта зі знижкою (компл.), EUR	Загальна ціна зі знижкою, EUR
1	Проектна документація	1	64 000	0%	64 000	64 000
2	Авторський нагляд	1	30 000	0%	30 000	30 000
3	Пуско-наладка і навчання	1	30 000	0%	30 000	30 000
4	Витрати на проживання та проїзд (відрядження)	1	15 000	0%	15 000	15 000
5	Доставка обладнання (фур)	5	5 000	0%	5 000	25 000
6	Лабораторія	1	27 000	0%	27 000	27 000
7	Бокова мішалка реактора падл-гігант 11кВт	4	78 000	0%	78 000	312 000
8	Бокова мішалка приймального резервуару падл-гігант 5,5кВт	1	32 000	0%	32 000	32 000
9	Занурена мішалка резервуара фільтрата 3 кВт	1	11 000	0%	11 000	11 000
10	Насос шестеренчатий подачі субстрату в реактор 22 кВт	1	39 000	0%	39 000	39 000
11	Циркуляційний насос субстрату 15 кВт	1	29 000	0%	29 000	29 000
12	Насос перебродженого субстрату 18 кВт	1	32 000	0%	32 000	32 000
13	Насос викачки перебродженого субстрату на доочистку 18 кВт	1	32 000	0%	32 000	32 000
14	Газгольдер V=590 м3 1/5D	1	65 000	0%	65 000	65 000
15	Клапан скиду надлишкового тиску	1	15 000	0%	15 000	15 000
16	Чіллер (1140 м3/годину)	1	105 000	0%	105 000	105 000
17	Біогазовий компресор (1200 м3/годину)	2	22 000	0%	22 000	44 000
18	Колона з активованим вугіллям для очищення (500кг)	1	36 000	0%	36 000	36 000
19	Свіча спалювання біогазу, в комплекті (1140 м3/годину)	1	127 000	0%	127 000	127 000
20	Газоаналізатор	1	27 000	0%	27 000	27 000
21	Система газопостачання, в комплекті	1	42 000	0%	42 000	42 000
22	Система теплопостачання, в комплекті	1	43 000	0%	43 000	43 000
23	Система водопостачання, в комплекті	1	27 000	0%	27 000	27 000
24	Комплект датчиків	3	25 000	0%	25 000	75 000
25	Система автоматичного керування і контролю	1	154 000	0%	154 000	154 000
26	Драйкулер вхідної барди	1	45 000	0%	45 000	45 000
27	Драйкулер субстрату реактора	1	37 000	0%	37 000	37 000
28	Теплообмінник вхідної барди	2	18 000	0%	18 000	36 000
29	Теплообмінник реактора	1	12 000	0%	12 000	12 000
30	Оглядові вікна з прожектором	1	9 000	0%	9 000	9 000
32	Мережі (субстрати, газ, електрика) та монтаж обладнання	1	350 000	0%	350 000	350 000
	відповідальність ZORG, EUR					1 577 000
	відповідальність Клієнта, EUR					350 000
	Разом Zorg+ Клієнт, EUR					1 927 000

Клієнт

Реалізація проекту і порядок платежів

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Проект	50%	50%											
Погодження і дозволи													
Обладнання			30%		30%	20%		20%					
Доставка обладнання													
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 70кВт на пуск, на період будівництва і 140 кВт для нормальної роботи.
- 3) Зовнішні дороги.
- 4) Тимчасове водопостачання під час будівництва та запуску біогазової станції не менше 500 м3/добу. Це може бути вода технічної якості з річки, озера, колодязя. Не солоня.
- 5) Обладнання для конденсованої барди для подачі на територію БГУ.
- 6) Активоване вугілля 0,5 тони на 2 роки $\times$ 4800 євро/тонна = 2400 євро
- 7) $\text{Fe}(\text{Cl})_3$ – 31 м3 на рік $\times$ 900 євро = 28 580євро.
- 10) Мікроелементи 986 л на рік разом $\times$ 25 євро/л = 24 650євро.
- 11) Демінералізована вода в систему опалення 3 тони.
- 12) Запчастини на два роки 120 000 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