

01

версия

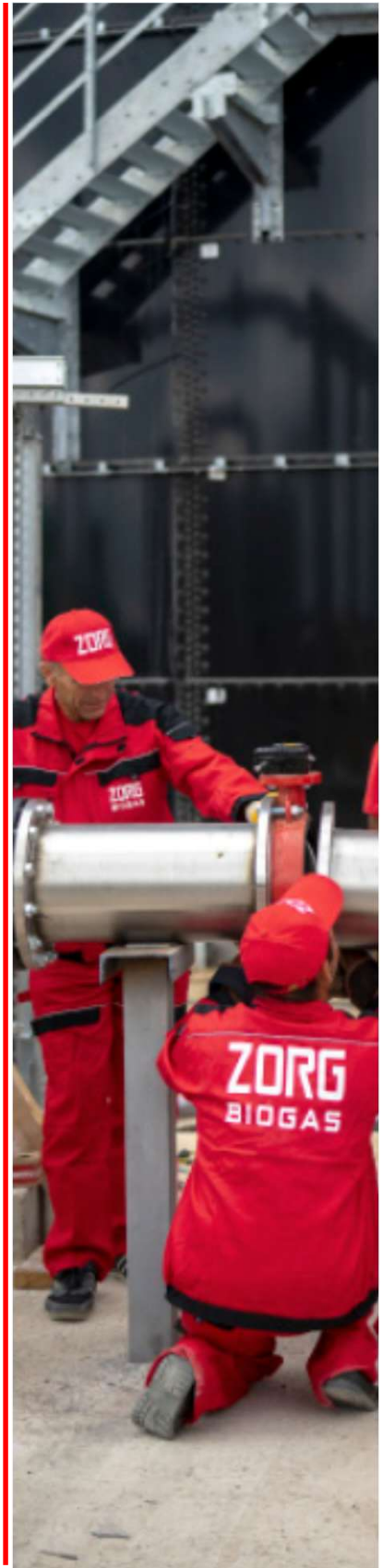
Коммерческое предложение

Биогазовая станция 800 кВт
по переработке навоза КРС



Дата: 19.08.2026

Срок действия: 6мес.



СОДЕРЖАНИЕ

Резюме	3
Потенциал сырья	4
Технические характеристики биогазовой установки	5
Принцип работы БГУ	6
Описание технологического процесса	7
Основное оборудование	8
Приемный резервуар	9
Мешалка погружная	10
Реактор (CSTR)	11
Горизонтальная мешалка реактора	12
Смотровые окна с прожектором	13
Насосное оборудование	14
Мацератор	15
Газгольдер	16
Газодувка	17
Фильтр сероочистки биогаза	18
Свеча сжигания биогаза	19
Газоанализатор (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)	20
Когенерационный модуль	21
Система теплоснабжения	22
Система водоснабжения и канализации	23
Автоматизация	24
Комплект датчиков	25
Спецификация оборудования	26
Приложения	30
Приложение 1. Материальный баланс	31
Приложение 2. Принципиальная схема	32
Приложение 3. План комплексу	33
Приложение 4. Электропотребление комплекса	34
Приложение 5. Цены на оборудование и услуги	35
Приложение 6. Реализация проекта и порядок платежей	36



РЕЗЮМЕ

Мы предлагаем решение по переработке навоза крупного рогатого скота в биогаз и электроэнергию.

Электрическая мощность станции составляет	- 714 кВт брутто - 653 кВт нетто.
Время непрерывной работы генератора составляет	- 8300 часов/год.
Ожидаемая годовая выработка электрической энергии	- 5 926 200 кВт*ч брутто - 5 419 900 кВт*ч нетто.

Процесс основан на технологии мезофильного анаэробного сбраживания в стальном реакторе CSTR. Биогаз используется в когенерационной установке для производства электрической и тепловой энергии.

Переброженный субстрат будет направляться на площадку сепарации. Сепараторы будут использованы существующие. Сепарация будет идти после биогазового реактора. Перед биогазовым реактором сепарировать свиной навоз не нужно.

Ожидаемое количество	жидких биоудобрений	- 98 т/сутки
	твердых биоудобрений	- 36 т/сутки

Для сравнения различных концепций биогазовых установок необходимо обращать внимание не только на цену, но и на качество, а также на небольшие, но очень важные детали. Температура поддерживается с точностью до 0,1°C. Осуществляется двойная фильтрация биогаза, что продлевает срок службы горелок и двигателей. Биогазовые установки имеют множество особенностей, известных только опытной компании. Например, рабочая температура, предохранительные клапаны от пены и т. д.

Потенциал сырья

Сырье	Количество (т/день)	Количество (т/год)	Содержание СВ (%)	Содержани е ОСВ (%)	СВ количество (т/сутки)	ОСВ количество (т/сутки)	Выход биогаза (м³/тОСВ)	Биогаз (м³/сутки)	Содержани е метана (%)
Навоз КРС	140	51 100	12	85	16,8	14,28	460	6 569	60
Силос	3	1095	35	94	1,05	0,99	700	691	53
Всего	209							7 260	59

СВ - Сухие вещества

ОСВ – Органические сухие вещества

Технические характеристики биогазовой станции

Характеристики	Ед. измерения	Значение
Количество реакторов	шт.	1
Реактор CSTR	шт.	1
Объем реактора		
Рабочий	м ³	3265
Общий		3561
Температура брожения	°C	38
Общие размеры реактора		
Диаметр	м	27,5
Высота		6,0
Органическая нагрузка	кгОСВ/ м ³	4,68
Время брожения (брутто/нетто)	дней	25/22
Количество газгольдеров	шт.	1
Объем газгольдера	м ³	1377
Общие размеры газгольдера		
Диаметр	м	28,0
Высота		5,6

Обслуживающий персонал станции

Должность	Смена 1	Смена 2	Смена 3
Оператор БГУ	1	1	1
Водитель	1	-	-
Электрик/механик	1	-	-
Всего чел.	5		



ПРИНЦИП РАБОТЫ

Конверсия органической фракции отходов происходит путем биохимического расщепления (гидролиза) высокомолекулярных соединений на простейшие. Низкомолекулярные органические соединения (органические кислоты, их соли и спирты), органические соединения $+H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$. Дальнейшая конверсия полученных растворимых соединений таких как органические кислоты и спирты ($C_5H_7NO_2, HCO_3$) в газ - CH_4, CO_2 . $C_5H_7NO_2 + HCO_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + NH_4$.

Биологический процесс последовательной (стадийной) конверсии органических соединений возможен только в анаэробной среде, т.е. закрытой от доступа кислорода камере (биологический реактор). На 1-ой стадии брожения происходит гидролиз субстрата под воздействием ацитогенных бактерий. На 2-ой стадии происходит гидролизное окисление простейших органических

соединений под воздействием гетероацетогенных бактерий, в результате которой получается ацетат, двуокись углерода и свободный водород. Другая часть органических соединений с полученным ацетатом образует C_1 соединения (простейшие органические кислоты).

Полученные вещества являются питательной средой для метанообразующих бактерий 3-ей стадии. Этот этап протекает по двум процессам А и Б, характер которых вызван различной группой бактерий. Эти две группы бактерий преобразуют питательные соединения 1-го и 2-го этапа в метан CH_4 , воду H_2O , двуокись углерода CO_2 .

Технологический процесс производства биогаза

Жидкий навоз КРС и силос подаются в приемный резервуар БГУ. Из приемного резервуара предварительно подогретое сырье подается в реактор с помощью шнекового насоса с мацератором. Мацератор служит для измельчения отходов во избежание засорения насоса и трубопроводов крепными частями отходов.

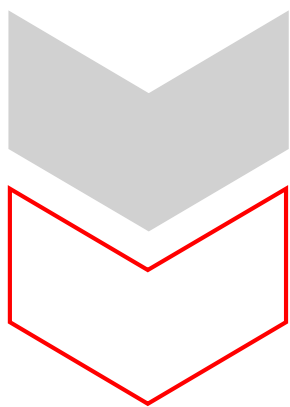
В реакторе поддерживается стабильная температура субстрата +38°C. Система подогрева монтируется на стены реактора. Реактор работает в мезофильном режиме. Подогретый субстрат периодически перемешивается (40-45 минут в час) горизонтальными мешалками. Среднее время сбраживания составляет 25 суток. Перебродившая масса из реактора подается на площадку сепарации, где происходит разделение субстрата на твердые биоудобрения и фильтрат. Будут использоваться существующие сепараторы.

Удобрения вывозятся на площадку хранения для последующего использования. Фильтрат направляется в существующую лагуну. Биогаз поднимается вверх и собирается под перекрытием реактора, которое выполнено как гибкий газгольдер.. Для предотвращения превышения давления выше допустимого, реакторы укомплектованы предохранительными клапанами, которые начинают срабатывать при давлении 5 mbar и выпускают биогаз в атмосферу.

Накопленный в газгольдере биогаз по трубопроводу отводится равномерно на площадку подготовки и очистки и охлаждения биогаза. Система охлаждения представляет собой подземный змеевик который служит теплообменником. После охлаждения биогаза до +20°C и уменьшении относительной влажности биогаз поступает в газодувку, где его давление поднимается до 200-300 мБар для подачи на колону с активированным углем снизу вверх, для очистки от сероводорода. Очистка происходит в результате адсорбции активированным углем молекул сероводорода. После угольной колоны биогаз попадает к потребителю, в нашем случае к когенерационному модулю. Где в процессе сгорания биогаза производится электрическая и тепловая энергия.

Все технологические процессы контролируются и управляются автоматикой. Работа биогазового комплекса визуализируется на мониторе управляющего компьютера. Пункт управления оборудован центральной системой управления, которая позволяет переключать любой узел биогазовой установки в ручной, либо автоматический режим работы, а также из локального в дистанционный режим управления.

ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ





Приемный резервуар и резервуар фильтрата

Приемный резервуар служит для приема и усреднения субстрата перед подачей в ректор. Резервуар оснащен погружной мешалкой и контурами обогрева, датчиками уровня для контроля подачи сырья.

Резервуар фильтрата служит для приема и накопления фильтрата от площадки сепарации. Оборудован мешалкой, для предотвращения отложения осадка и датчиками уровня для контроля выкачки фильтрата с резервуара.

Технические характеристики

Приемный резервуар

Высота:	2,5 м
Диаметр:	8,0 м
Общий объем:	125 м ³
Количество:	1 шт.

Резервуар фильтрата

Высота:	2,5 м
Диаметр:	8,0 м
Общий объем:	125 м ³
Количество:	1 шт.



Погружная мешалка

Погружная мешалка служит для перемешивания жидкого субстрата, такого как навоз, и аналогичных субстратов. Погружная мешалка с электроприводом предназначена для работы в потенциально взрывоопасных средах зоны Ex. 2. Погружная мешалка может быть прикреплена к большинству скользящих мачт с помощью опоры двигателя. На опоре двигателя предусмотрена возможность крепления тягового троса для регулировки высоты. Благодаря 4-роликовой направляющей опоры двигателя мешалка может подниматься и опускаться без трения и квадратной мачты, даже если тяга троса слегка угловая. Редукторный двигатель изготовлен из чугуна с шаровидным графитом (GGG40) и окрашен, пропеллер оцинкован, а опора двигателя изготовлена из нержавеющей стали. Погружная мешалка имеет модульную конструкцию, электродвигатель с фланцевым планетарным редуктором и подшипниковым фланцем для крепления пропеллера. Конический вал в подшипниковом фланце установлен в масляной ванне на двух угловых роликовых подшипниках и изолирован от перемешиваемого субстрата механическим уплотнением.

Технические характеристики

Мешалка приемного резервуара:

Мощность привода:	7,5 кВт
Количество на резервуар:	2 шт
Количество всего:	2 шт

Мешалка резервуара фильтрата:

Мощность привода:	3,0 кВт
Количество на резервуар:	1 шт
Количество всего:	1 шт



Реактор (CSTR)

Реактор важная часть биогазовой установки, изготовленная из листового металла с эмалированным покрытием. Металлический реактор установлен на бетонной основе. Слой эмали защищает поверхность всей металлической конструкции. Эмаль стекловидная и очень стойкая к агрессивному pH и механическим повреждениям. Эмалированный реактор собран из стальных сегментов. Такой резервуар быстро и безопасно монтируется. Панели стыкуются на болтовых соединениях с специальным герметиком. Болты сделаны из нержавеющей стали. Эмалевое покрытие наносится по методу PUESTA. Это специальная пудра, которая укладывается в слои электростатическим притяжением. Таким образом, достигается однородность покрытия, плотность и гладкость. Все элементы (фланцы и др.) присоединяются через EPDM мембрану, чтобы защитить эмаль. Для уменьшения потребления тепла и поддержания постоянной температуры, реактор изолируется. снаружи утеплителем и затем покрыт декоративным покрытием.

Технические характеристики

Высота:	6,0 м
Диаметр:	27,5 м

Общий объем:	3561 м³
--------------	---------

Количество:	1 шт.
-------------	-------

Выполнен из листов эмалированного металла, устойчивого к воздействию агрессивных сред, низкого/высокого pH и механических повреждений. Эмалевое защитное покрытие гарантирует срок работы резервуара без коррозии и повреждений пластин 25-30 лет и по характеристикам превышает устойчивость бетона.

Пластины (эмалированные пластины для стен)

Пластины (эмалированные пластины для перекрытия)

Фланцы, патрубки, подсоединения под датчики

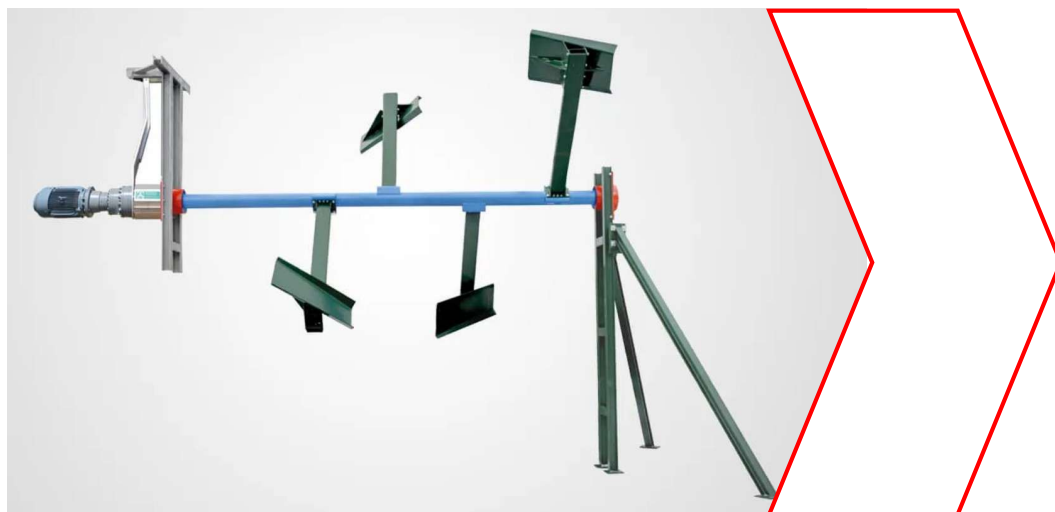
2 смотровых окна 2 x DN 250 с насадками для промывки

Ех освещение

Люки

Лестницы, лестницы и сервисные площадки

Кронштейны и хомуты для крепления труб вдоль стенок резервуара (внутренние/наружные)



Горизонтальная мешалка реактора

Горизонтальные лопастные мешалки разработаны и сконструированы с целью обеспечения высокой энергоэффективности. Мы используем редукторы и двигатели от известных европейских производителей. Это гарантирует длительный срок службы наших смесителей. Все двигатели и редукторы имеют сертификаты АTEX. Мешалка предназначена для смешивания субстратов с высоким содержанием твердых частиц. Лопасти смесителей установлены под оптимальным углом, а внешний двигатель смесителя закреплен на специальной опоре, вне резервуара. Таким образом двигатель мешалки всегда доступен к осмотру и обслуживанию.

Технические характеристики

Мощность привода:	15,0 кВт
Количество на резервуар:	2 шт
Количество всего:	2 шт



Смотровые окна с прожектором

Смотровые окна предназначены для визуального контроля процессов внутри реактора. Прожекторы выполнены в взрывобезопасном исполнении с автоматическим отключением. Смотровые окна оснащены очищающим дворником с системой промывки.

Технические характеристики

Смотровое окно:	Ø300
Прожектор: VISULUX UL50 -G -H	230V, 50W, IP65



Насосное оборудование

Насосы используются для транспортировки субстрата к узлам биогазового комплекса и обратно. Кинематическая вязкость является реальным физическим фактором, влияющим на кривые насоса и, следовательно, на их выбор. Вязкость и плотность жидкости влияют на то, как жидкость ведет себя в насосе. Исходя из этого, мы подбираем подходящие типы насосов для того или иного субстрата. Винтовые шнековые насосы используются для перекачивания жидких субстратов, шламов и механически сгущенных шламов и субстратов с преимущественно высоким содержанием сухого вещества (СВ) до 15%.

Технические характеристики

Насос подачи субстрата

Мощность привода:	7,5 кВт
Поток:	30 м3/час
Количество:	1 шт

Насос переброженного субстрату

Мощность привода:	5,5 кВт
Поток:	25 м3/час
Количество:	1 шт

Насос фильтрата:

Мощность привода:	5,5 кВт
Поток:	25 м3/час
Количество:	1 шт



Мецератор



Мацератор защищает и предотвращает возможное повреждение насоса из-за загрязнений. Примеси надежно измельчаются или отделяются от среды. Такие предметы, как камни, можно легко удалить из встроенного контейнера-каменловушки с отдельным отверстием для очистки и слива.. Разрезанные частицы прижимаются потоком к месту резания и измельчаются вращающейся головкой фрезы до тех пор, пока они не будут вымыты через отверстия и не станут представлять опасность для вашей системы. Режущая пластина изготовлена из износостойкого специального сплава, закалена и тонко отшлифована на поверхности контакта с режущей головкой. Стальная фрезерная головка оснащена твердосплавными режущими кромками с принудительной посадкой и может иметь различные размеры отверстий в соответствии с индивидуальными требованиями вашего применения. Кроме того, режущая пластина может быть перевернута в случае износа. Благодаря быстрому и простому демонтажу вы экономите время и деньги, одновременно обеспечивая максимальную защиту вашего насоса. Он идеально подходит для использования в установках по производству биогаза или сточных вод.

Технические характеристики

Мощность привода:

11кВт

Количество:

1 шт.



Газгольдер

Газгольдер служит для сбора биогаза, выравнивания давления и хранения биогаза. Система газгольдера имеет двухслойную структуру. Внешняя - это полистирольная пленка, покрытая ПВХ и защищенная от ультрафиолета с обеих сторон слоем 3.000 N / 5 см. Внутренняя мембрана PEELD (газгольдер) - непроницаемая метаном макс. 260 см³/м²*д*1 бар, 650 N/5 см устойчива к биогазу. Пленка газгольдера устойчива к холоду до -30°C. Внутренняя пленка растягивается под давлением биогаза. Воздух нагнетается в пространство между газгольдером и внешним куполом, создавая давление на внутреннюю мембрану. Давление биогаза в газгольдере 2 - 5 мбар. Мембраны проектируются и вырезаются на станках с ЧПУ. Сварка производится высокочастотным током. Все это дает большое преимущество в плане качества по сравнению с мембранами, сделанными вручную и сваренными тепловыми элементами.

Технические характеристики

Высота:	2,6 м
Диаметр:	28,0 м
Общий объем :	1377 м ³
Количество:	1 шт.



Газодувка

Биогазовый компрессор - оборудование которое применяется для перекачки биогаза и повышения его давления благодаря вращающемуся рабочему колесу. Компрессор укомплектован частотным преобразователем, что позволяет работать оборудованию от 30-100% мощности.

Технические характеристики

Поток биогаза:	315 м3/час
Давление:	300 мбар
Электрическая мощность:	5,5 кВт
Количество:	1 шт



Фильтрующая колонна с активированным углем

Для точной очистки биогаза используется фильтр с активированным углем с добавлением йодида калия, который был разработан специально для биогаза. Разделение газовой смеси осуществляется путем адсорбции сероводорода угольными порами. Конструкция фильтра: корпус, днище, решетки, трубопроводы из нержавеющей стали, что гарантирует коррозионную стойкость фильтра даже при высоких концентрациях сероводорода в биогазе. Фильтрующая колонна может быть установлена как в помещении, так и на открытом воздухе. Такой способ очистки гарантирует извлечение серы до концентрации 0...10 ppm. Преимуществом этого метода является также одновременная экстракция, наряду с сероводородом, галогеновых соединений и силоксанов.

Технические характеристики

Угольный наполнитель:

300 кг

Количество:

1 шт



Факел биогаза

Свеча сжигания биогаза предназначена для временного или периодического полного сжигания биогаза, производимого биогазовыми установками при отсутствии возможности его полезного использования в качестве энергоносителя. Система сжигания состоит из горелки и дополнительных агрегатов. Горелка спроектирована по принципу инжекторного горения и состоит из форсунок, инжектора с системой управления подачей воздуха, трубы защиты от пламени, фитинга и системы управления горелкой. Система сжигания биогаза изготовлена из нержавеющей стали. Несущая конструкция удерживает горелку и вертикально установленный фитинг. Система управления горелкой устанавливается в шкафу, который монтируется на несущей конструкции системы сжигания, и содержит все элементы для контроля и управления розжигом и пламенем

Технические характеристики

Поток биогаза:

315 м3/час

Давление:

**мин 10 мбар-
макс. 60мбар**

Количество:

1 шт



Газоанализатор (CH₄, CO₂, H₂S, O₂)

Газоанализатор представляет собой комбинированное измерительное устройство. Он состоит из стационарного блока управления и мобильного газоизмерительного устройства. Блок управления предназначен для автоматического измерения и контроля количества* и состава газов, производимых на биогазовых установках. Устройство последовательно измеряет состав газов в отдельных точках измерения. Мобильное газоизмерительное устройство обычно подключается к блоку управления через док-станцию (стационарные измерения). В качестве опции можно проводить мобильные измерения в выбранных точках измерения. Для проведения измерения газомерное устройство извлекается из док-станции блока управления. При возвращении в док-станцию рассчитанные значения измерений передаются в блок управления и отображаются на дисплее.

Технические характеристики

Комплект включает

Устройство для настенного монтажа

ЖК-дисплей

Расходомер / регулирующий клапан

Датчики



Когенерационный модуль (CHP-01)

Когенерационная установка (КГУ) предназначена для производства электричества и тепла. Производство тепла и электричества происходит как один процесс, благодаря утилизации тепла при производстве электричества и избеганию трансмиссионных потерь. Электроэнергия используется для нужд комплекса и реализации в сети электроснабжения. Тепловая энергия используется для собственных нужд. Другим важным фактором выгоды КГУ является экологическая чистота системы. КГУ отличается низким уровнем выбросов, а также позволяет снизить выбросы тепла в атмосферу. Насегодняшний день все КГУ позволяют достичь 10% сокращения выбросов CO₂ по сравнению с газовыми турбинами двойного цикла.

Технические характеристики

Электрическая мощность:	800 кВт
Тепловая мощность:	825 кВт
Выбросы:	NO _x < 500 mg/Nm ³ (5% O ₂)
Генератор:	400V, 50Hz
Количество:	1 шт.



Система теплоснабжения

Отопительное оборудование используется для компенсации теплопотерь, для поддержания постоянной температуры в ферментерах. К отопительному оборудованию относятся циркуляционные насосы, трубопроводы и трубы отопления. Источником тепла является когенерационный модуль или другой внешний источник тепла. Охлаждающая жидкость представляет собой водный раствор пропиленгликоля.

Технические характеристики

Циркуляционный насос

Мощность привода:	3,5 кВт
Расход:	28 м3/ч
Давление:	1 бар

Циркуляционный насос

Мощность привода:	2,0 кВт
Расход:	12 м3/ч
Давление:	1 бар

Насосная станция пропиленгликоля

Мощность привода:	0,77 кВт
Расход:	1,0 м3/ч
Давление:	4 бар



Система водоснабжения и канализации

Системы водоснабжения обеспечивают биогазовую установку водой для бытовых нужд, технических нужд, пожарной безопасности. В качестве насосных элементов используются самовсасывающие центробежные одноступенчатые насосы. Для отвода сточных вод из биогазового комплекса используются насосы для перекачки сточных вод, хозяйственно-бытовых вод, а также перекачки дождевой воды по мере необходимости. Насосные агрегаты системы водоснабжения и канализации предназначены для повышения давления в сети. Бустерная установка включает в себя от 2 до 3 насосов, соединенных параллельно.

Технические характеристики

Насосная станция водоснабжения

Мощность привода:	7,5 кВт
Расход:	40 м ³ /ч
Давление:	20 м

Насосная станция противопожарного водоснабжения

Мощность привода:	7,5 кВт
Расход:	38 м ³ /ч
Давление:	25 м

Дренажный насос

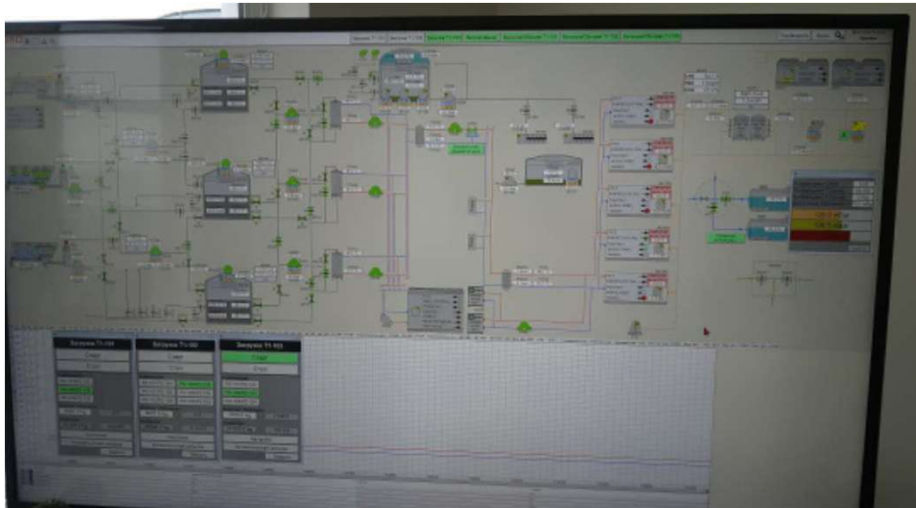
Мощность привода:	1,5 кВт
Расход:	10 м ³ /ч
Давление:	15 м

Система подачи воздуха

Система подачи воздуха обеспечивает удержание защитного купола бензобака. Это достигается за счет установки пневматического замка и поддержания в нем необходимого давления.

Технические характеристики

Расход воздуха:	200 л/мин
Максимальное давление:	8 бар
Объем ресивера:	9,5 л



Автоматизация

Оборудование для автоматизации управления технологическими процессами используется для контроля и мониторинга рабочих параметров установки и ограничения повреждений. Например, в случае аварийной ситуации, сбой в подаче электроэнергии, биогазовая установка автоматически перейдет на безопасную эксплуатацию. Система автоматизации позволяет контролировать работу установки в режиме реального времени и мгновенно распознавать и исправлять ошибки, чтобы эксплуатировать установку оптимально и с минимальными затратами. Параметры также постоянно фиксируются в электронном журнале. Система автоматики состоит из пульта управления, а также датчиков управления технологическим процессом и исполнительных механизмов. Шкаф модульный. В верхней части расположены блок питания, процессор и буферный процессор. В нижней части расположены распределительные периферийные устройства Simatic ET200S с системой ввода-вывода. В нижней части интерфейса расположено реле с зажимами для подключения исполнительных механизмов. Вся установка управляется 1 оператором.

Технические характеристики

Распределительный шкаф АСУ-1, 2, 3

База контроллеров Siemens CPU315-DP2

Периферийные устройства Simatic ET200S

Панель управления OP277 с сенсорным экраном

Связь PROFIBUS и MPI

Интерфейс RS-485

Система управления Simatic Step7



Комплект датчиков

Датчики используются для измерения физических величин (температуры, давления, уровня, влажности) и передачи показаний и сигналов на монитор оператору.

Типы датчиков

Датчик электропроводности

Датчик давления/уровня

Ультразвуковой датчик

Датчик давления газа

Спецификация Оборудования



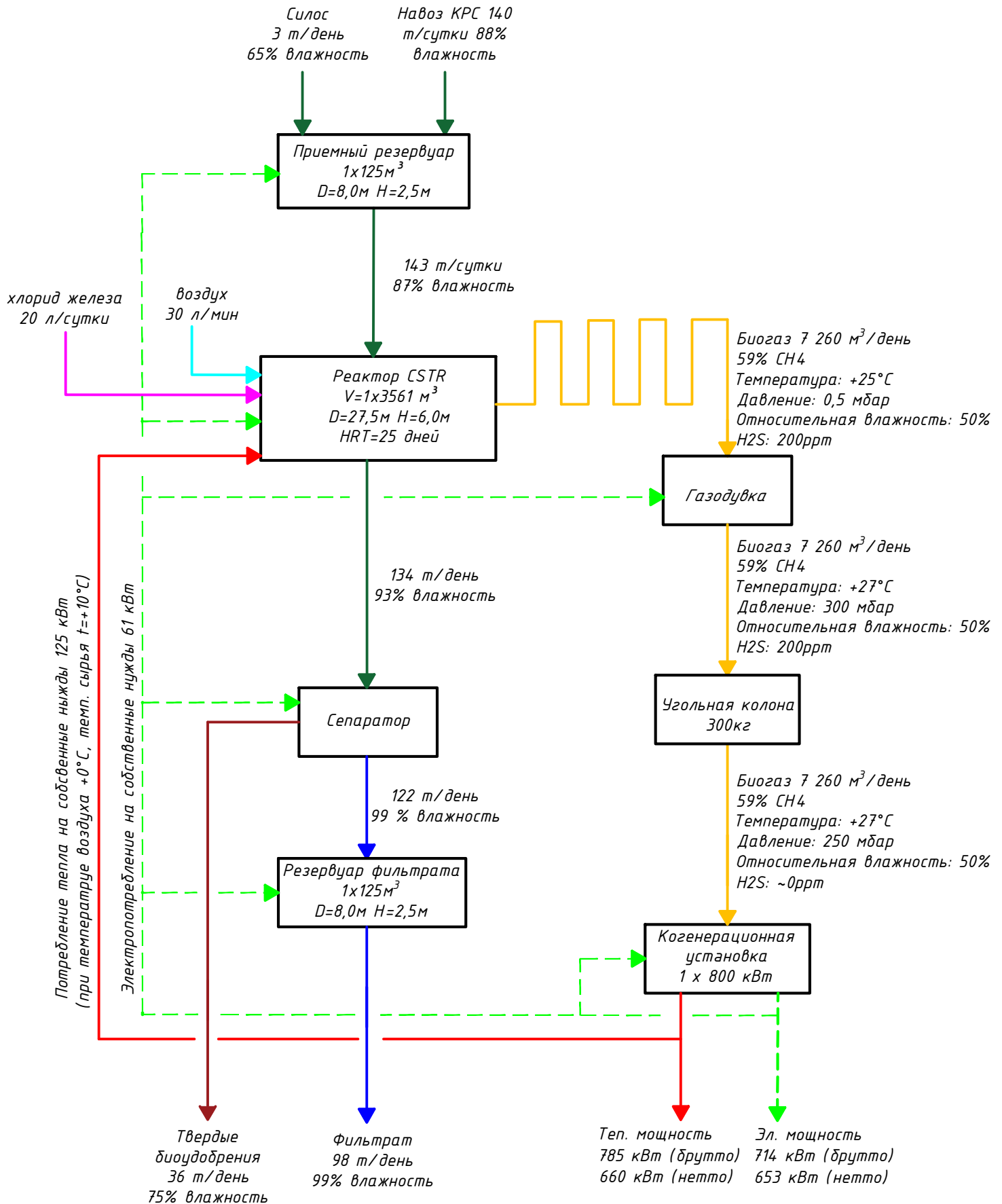
№	Наименование оборудования	Технические характеристики	Количество
1	Погружная мешалка приемного резервуара	N=7,5 кВт	2
1.1	Трехфазный двигатель, защищенный от давления		2
1.2	Механическое уплотнение двойного действия		2
1.3	Управление двигателем РТС 1		2
1.4	Направляющая и крепление для монтажа		2
2	Горизонтальная мешалка реактора	N=15 кВт	2
3	Погружная мешалка резервуара фильтрата	N=3,0 кВт	1
4	Клапан избыточного давления мин/макс	шт.	1
5	Газгольдер ПВХ	V=1377м3	1
5.1	Защитный купол	Ø28 m	1
5.2	Внутренняя мембрана PEELD		1
5.3	Вентилятор	16А,	1
5.4	Установка	комплект	1
5.5	Предохранительный клапан минимальное/максимальное давление		1
5.6	Индикатор наполнения		1
6	Смотровые окна с прожектором	компл.	1
6.1	Смотровое окно	D300	2
6.2	Прожектор (система крепления в комплекте) VISULUX UL50 -G -H	230V, 50W,	1
7	Насосное оборудование		компл.
7.1	Насос подачи сырья	G= 30 м3/час 7,5кВт	1
7.2	Мацератор	11 кВт	1
7.3	Насос перебродженного субстрату	G= 25м3/час 5,5кВт	1
7.4	Насос фильтрата	G= 25 м3/год 5,5кВт	1

№	Наименование оборудования	Технические характеристики	Количество
8	Газодувка	315 м3/час N=5,5 кВт	1
9	Угольная колона	300 кг	1
10	Свеча сжигания биогаза	315 м3/час	1
10.1	Запорный элемент с ручным управлением		1
10.2	Дефлаграционный предохранитель		1
11	Газоанализатор (CH₄ , CO₂ , H₂S, O₂)		1
12	Система водоснабжения и канализации		1
12.1	Насосная станция водоснабжения	2xN=5,5кВт	1
12.2	Насосная станция противопожарного водоснабжения	2xN=7,5кВт	1
12.3	Дренажный насос	N=1,5 кВт	2
13	Система теплоснабжения		1
13.1	Мембранный расширительный бак	V=1000 P=6бар T=120°C	
13.2	Циркуляционный насос	Q=27,3 м3/год N=1,5 кВт	1
13.3	Насосная станция на пропиленгликоля	Q=1,0 м3/год, N=0,775 кВт,	1
13.4	Циркуляционный насос для подачи теплоносителя для нагрева ферментера	N=2,0 кВт,	1
13.5	Циркуляционный насос для подачи охлаждающей жидкости в приемный бак	N=3,5 кВт,	2

№	Наименование оборудования	Технические характеристики	Количество
14	Комплект датчиков		
14.1	Датчик кондуктометрический	31SCM50	3
14.2	Датчик давления/уровня	SEN-3251 B025 G1 1Bar	6
14.3	Ультразвуковой датчик	SPA-380-08 (0- 6м)	3
14.4	Датчик давления газа	SEN 3276 B156 G1/2 0,4Bar	2
14.5	Термопреобразователь	TR10	6
14.6	Защитные чехлы для термодатчиков	TR10-B	4
14.7	Термопреобразователь отопительного контура	TR30	2
14.8	Датчик давления субстрата	SEN-3251	3
14.9	Датчик давления субстрата	SEN-3251 B045 G1 2,5Bar	3
14.10	Датчик давления теплоносителя	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	4
14.11	Погружной датчик давления	LS-10 0,6Bar 4-20 mA	3
14.12	Датчик влажности и температуры газа	ESFTF-I	2
15	Автоматика с электрооборудованием		1
15.1	Вводной распределительный щит АСУ-1		1
15.2	Вводной распределительный щит АСУ-2		1
16.3	Вводной распределительный щит АСУ-3		1
16	Эмалированный металлический резервуар	компл. V=3561 м3	1

ПРИЛОЖЕНИЯ

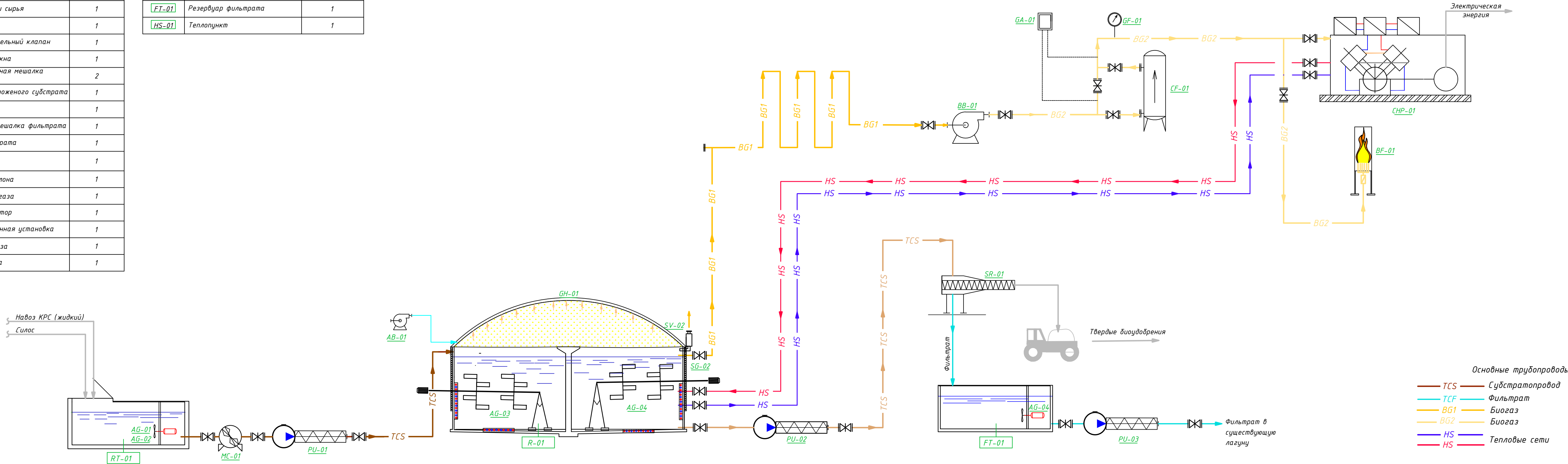




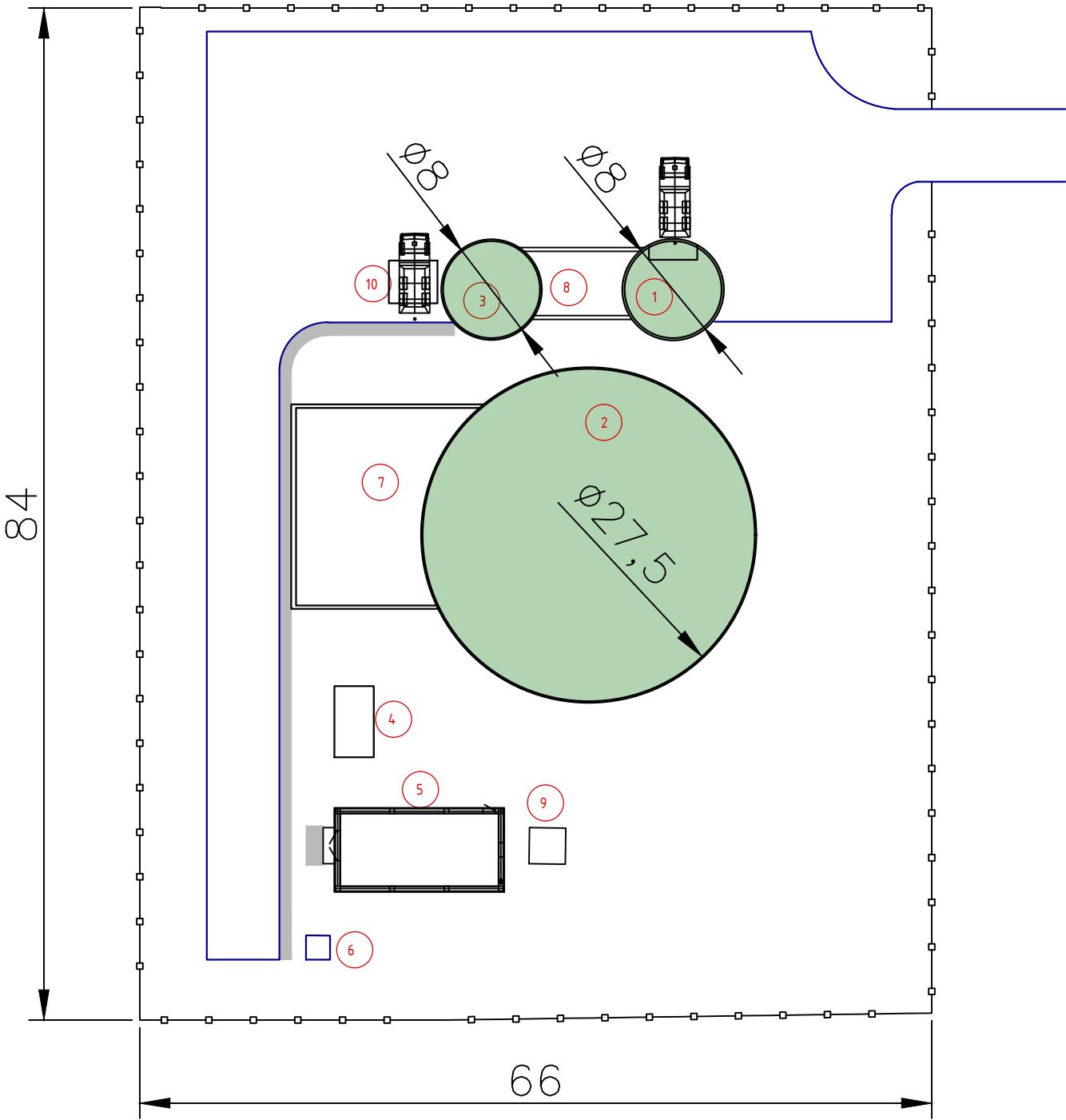
Экспликация		
N/№	Наименование	Количество
AG-01, AG-02	Погружная мешалка	2
MC-01	Мацератор	1
PU-01	Насос подачи сырья	1
GH-01	Газгольдер	1
SV-01	Предохранительный клапан	1
SG-01	Смотровые окна	1
AG-03, AG-04	Горизонтальная мешалка ректора	2
PU-02	Насос переброженного субстрата	1
SR-01	Сепаратор	1
AG-05	Погружная мешалка фильтрата	1
PU-03	Насос фильтрата	1
BB-01	Газодувка	1
CF-01	Угольная колона	1
GF-01	Счетчик биогаза	1
GA-01	Газоанализатор	1
CHP-01	Когенерационная установка	1
BF-01	Факел биогаза	1
AB-01	Воздуходувка	1

Сооружения		
N/№	Наименование	Количество
RT-01	Приемный резервуар	1
R-01	Реактор	1
FT-01	Резервуар фильтрата	1
HS-01	Теплопункт	1

Технологическая схема



План-схема комплекса



Экспликация

N/№	Наименование	Примечание
1	Приемный резервуар (RT-01)	
2	Реактор (R-01)	
3	Резервуар фильтрата (FT-01)	
4	Газоподготовка	
5	Когенеоационная установка (СНР-01)	
6	Факел сжигания биогаза (BF-01)	
7	Помещение для оборудования №1	
8	Помещение для оборудования №2	
9	Трансформатор	
10	Сепаратор	

Электропотребление комплекса

Оборудование	Мощность (кВт)	Ко-во едениц	Сумарная можность (кВт)	Ков-во часов работы в сутки	Потреляемая электроэнергия кВт*ч в сутки
Горизонтальная мешалка ферментатора	15,0	2	30,0	16,0	480,0
Погружная мешлка приемного резервуара	7,5	2	15,0	10,0	150,0
Погружная мешлка резервуара фильтрата	3,0	1	3,0	10,0	30,0
Газодувка	5,5	1	5,5	24,0	132,0
Циркуляционный насос теплоносителя	2,0	1	2,0	24,0	48,0
Насос подачи сырья в ферментатор	7,5	1	7,5	6,0	45,0
Мацератор	11,0	1	11,0	6,0	66,0
Насос субстрата на сепарацию	5,5	1	5,5	8,0	44,0
Сепаратор	5,5	1	5,5	8,0	44,0
Насос фильтрата	5,5	1	5,5	6,0	33,0
Компрессор пневвозамка газгольдера	1,5	1	1,5	1,0	1,5
Воздуходувка мембраны газгольдера	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Насосная станция пропиленгликоля (теплоносителя)	0,8	1	0,8	0,5	0,4
Дренажный насос	2,2	1	2,2	0,5	1,1
Дренажный насос	2,1	1	2,1	0,5	1,1
Освещение территории БГУ	0,8	1	0,8	12,0	9,6
Фонарь смотровых окон ферментатора	0,1	3	0,2	0,5	0,1
Робоче освещение распределительных щитов	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Газоанализатор	0,1	1	0,1	24,0	2,4
КГУ собственное потребление	15,0	1	15,0	24,0	360,0
Суммарная установленная мощность, кВт			99,3		
Общее потребление электрической энергии, кВт*ч за сутки					1472,2
Ощая потребляемая мощность, кВт					61

Цены на биогазовую станцию 800 кВт для молочной фермы 3100 КРС

Поз.	Наименование	Количество о едениц	Цена еденицы, EUR	Всего, EUR
1	Проектная документация	1	45.000	45.000
2	Надзор	1	30.000	30.000
3	Запуск и пусконаладка	1	30.000	30.000
4	Командировочные и проживание	1	20.000	20.000
5	Доставка оборудования	7	15.000	105.000
6	Когенерационная установка 800кВт	1	635.000	635.000
7	Горизонтальная мешалка падл-гигант 15кВт	2	48.000	96.000
8	Погружная мешалка 7,5 кВт	1	21.000	21.000
9	Погружная мешалка 3 кВт	1	11.000	11.000
10	Насос подачи субстрата 7,5кВт	1	28.000	28.000
11	Насос переброженного субстрата 5,5кВт	1	21.000	21.000
12	Насос фильтрата 5,5кВт	1	21.000	21.000
13	Мацератор 11кВт	0	18.000	0
14	Сепаратор 5,5Вт	0	48.000	0
15	Газгольдер 1/5D D28м V=1377 м3	1	75.000	75.000
16	Газодувка 315 м3/час	1	3.500	3.500
17	Угольная колона 300 кг	1	18.000	18.000
18	Факел сжигания биогаза 315 м3/час	1	25.000	25.000
19	Газоанализатор (portable)	1	6.300	6.300
20	Оборудование теплоснабжения	1	25.000	25.000
21	Водоснабжение и канализация	1	25.000	25.000
22	Датчики (комплект)	3	25.000	75.000
23	Шкаф автоматики	1	132.000	132.000
24	Реактор. Стальной эмалированный резервуар V=3561м³ (в компллекте с сервисными площадками, лестницами, люками, фланцами для коммуникаций, креплениями, и так далее.)	1	365.000	365.000
29	Строительство фундаментов, сетей и монтаж оборудования	1	400.000	400.000
	ответственность ZORG, EUR			1.812.800
	Всего Zorg + Клиент, EUR			2.212.800

Клиент

Реализация проекта и порядок платежей

Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Проектная документация	50%		50%								
Утверждения и разрешения											
Оборудование			30%	20%	20%	20%	10%				
Доставка оборудования											
КГУ			30%				70%				
Доставка КГУ											
Строительство											
Авторский надзор				50%			50%				
Пуско-наладочные работы										50%	50%

Контракты

Проект реализуется одновременно по нескольким контрактам

- Проектная документация
- Поставка оборудования
- Авторский надзор
- Пуско-наладочные работы

Перечень исключений для биогазового комплекса

- 1) Топографо-геологические изыскания 3000-7000 евро
- 2) Трансформатор электрический и наружная электрическая линия мощностью для пусконаладочных работ, на период строительства и для нормальной эксплуатации.
- 3) Внешние дороги.
- 4) Временное водоснабжение при строительстве и гидравлических испытаниях реакторов не менее 3600 м³ воды. Это может быть вода технического качества из реки, озера, скважины. Не соленая.
- 5) Оборудование для транспортировки сырья и твердых биоудобрений с биогазовой установки на сельскохозяйственное поле (грузовик, фронтальный погрузчик, трактор).
- 6) Активированный уголь 0,3 тонны в 2 года $\times$ 4800 €/тонна = 1140 евро
- 7) Деминерализованная вода в системе отопления 1 тонна.
- 8) Реагент хлорид железа 7,3 м³/год $\times$ 900 € = 6570 евро
- 8) Запасные части для обслуживания станции на два года 45 000 евро



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

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

zorg@zorg-biogas.com
www.zorg-biogas.com