



GORE® Cover System

ЭКУС

# Технология утилизации биоорганических отходов методом мембранного компостирования



ООО «ЭКУС»



## Область применения технологии

- Компостирование отходов животноводства и растениеводства
- Компостирование отсева твердых коммунальных отходов после сортировки
- Биологическая сушка для последующего разделения на фракции или сжигания
- Компостирование отходов пищевой промышленности
- Компостирование зелёных отходов
- Компостирование пищевых отходов
- Компостирование органических шламов
- Биологическая сушка шламов сточных вод
- Стабилизация почвы
- Рекультивация свалок





GORE® Cover System

ЭКУС

Система GORE® Cover является мембранной, вентилируемой, кислородно-контролируемой технологией биотермической обработки органических отходов. Это одна из самых успешных систем компостирования в мире. Используется более чем в 25 странах мира и с любым климатом на земле.

В 2003 году система GORE® Cover сертифицирована Федеральным сообществом компоста (Германия)





## Описание технологии

- GORE® Cover - это комплексная система аэрации, проверенная на многих объектах.
- Внутри буртов создаются идеальные условия для развития микроорганизмов. Температурный режим и обеспеченность компостной массы кислородом отслеживаются с помощью специальных датчиков (зондов), установленных в бурте, которые позволяют контролировать условия протекания процесса компостирования.
- Система управления процессом компостирования и контроля за ним полностью автоматизирована и при необходимости обеспечивает удаленный доступ к управлению.
- В результате использования мембраны обеспечивается надежная защита обслуживающего персонала и жителей близлежащих районов. Имея размер пор примерно 0,2 мкм, мембрана является эффективным барьером против спор и микроорганизмов. Сравнительные испытания доказали, что система снижает выход биоаэрозолей более чем на 99%.
- В соответствии с требованиями закона патогенные микробы безопасно уничтожаются с помощью тепла, выделяемого в процессе компостирования, что подтверждается электронным протоколом гигиенизации.
- Технология обеспечивает высокую пропускную способность на небольшой занимаемой площади компостирования, с минимальным потреблением энергии и человеческим участием. Биологическая промывка и фильтрация не требуются.



## Принцип работы

ЗАЩИТА КОМПСТИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА ОТ ВЕТРА, ДОЖДЯ, ЖАРЫ, ХОЛОДА, ВЫСУШИВАНИЯ







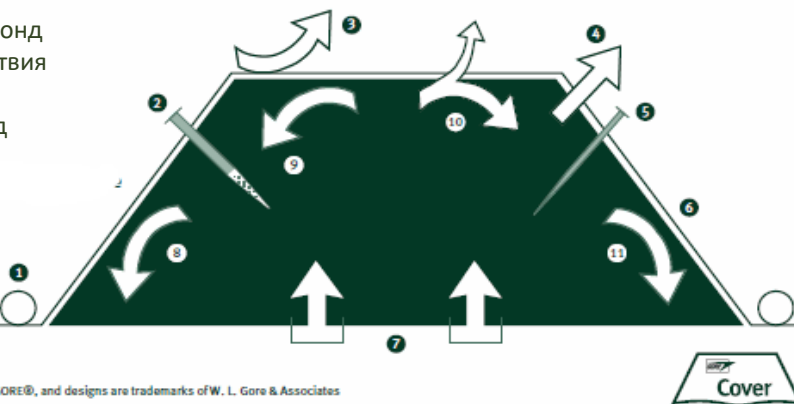
## Технологический процесс

Базовым компонентом системы является ламинированное трёхслойное буртовое покрытие GORE® Cover. Оно состоит из специально разработанной микропористой мембраны GORE на основе PTFE (политетрафторэтилена), которая заламинирована между износостойкими и устойчивыми к УФ-излучению слоями.

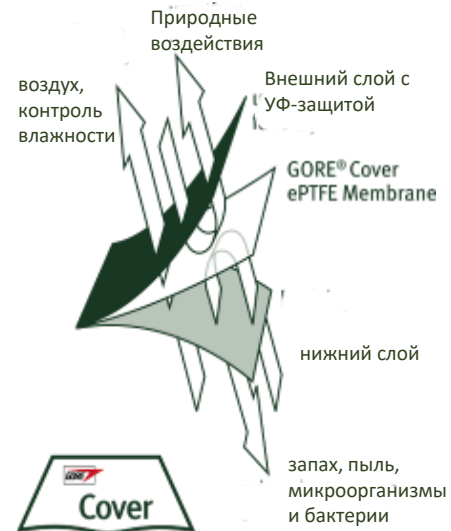
На начальном этапе процесса компостирования субстанция помещается в бурт и накрывается ламинированным трехслойным покрытием GORE® Cover (6). Покрытие крепится к боковой стене (1). Температурный зонд (5) и кислородный зонд (2) встроены в основание бурта. Процесс компостирования защищен ламинированным покрытием от помех из окружающей среды, таких как ветер и дождь (3).

Атмосферный воздух подается по аэрационным желобам в компостную массу (7). Поскольку буртовое покрытие закреплено на боковой стене и воздух может выходить наружу через покрытие только очень медленно (4), в теле бурта образуется избыточное давление и воздух распределяется равномерно по всему внутреннему объёму, что помимо прочих эффектов приводит к гомогенному распределению температуры (9).

1. Фиксатор покрытия
2. O<sub>2</sub>-измерительный зонд
3. Природные воздействия
4. CO<sub>2</sub>
5. Температурный зонд
6. GORE® Cover
7. Воздух
8. Нагрев
9. Запах
10. Влажность
11. Микроорганизмы



©2007 W. L. Gore & Associates GmbH. GORE®, and designs are trademarks of W. L. Gore & Associates



Конструкция ламинированного трехслойного буртового покрытия Gore® Cover состоит из 3 слоев:  
(1) Внешний пласт служит защитным барьером против внешних механических и природных воздействий. Это слой с повышенной износостойкостью и дополнительной защитой от UV-излучения.  
(2) Следующий слой – это полупроницаемая мембрана, благодаря которой ламинированное буртовое покрытие GORE® Cover препятствует проникновению запахообразующих субстанций и бактерий.  
(3) Сразу под мембраной расположен следующий защитный слой, который защищает мембрану от механических повреждений со стороны компостируемого материала и тем самым продлевает срок службы самого покрытия.



Типичный процесс компостирования **GORE® Cover**, длится восемь недель и разделен на 3 фазы.

(1) Исходный материал накрывается ламинированным 3-слойным буртовым покрытием **GORE® Cover** и в течение четырех недель находится в фазе I, подвергаясь интенсивному разложению. Температура повышается выше отметки 80 °С.

(2) Далее мембрана снимается с бурта, компостируемая масса переносится фронтальным погрузчиком на площадку следующего бурта для второй фазы компостирования и снова накрывается мембраной для последующего биологического разложения на протяжении следующих двух недель фазы II. Температура в бурте в пределах от 25 до 50 °С.

(3) Чтобы биоматериал соответствовал самым высшим нормативным показателям, материал необходимо подвергнуть окончательному двухнедельному процессу вызревания. Оно происходит в 3-й фазе, которая может происходить без участия ламинированного трёхслойного буртового покрытия **GORE® Cover**. Здесь материал из фазы II помещается на новую буртовую площадку. Температура в бурте понижается до отметки 20 °С.

(4) После готовности компостируемая масса может быть просеяна на разные фракции и успешно реализована.

Благодаря мембранной пористой структуре буртовое покрытие **GORE® Cover** обладает полупроницаемыми свойствами, что позволяет поддерживать постоянный климат внутри бурта. Защищает внутреннее содержимое бурта от влаги, ветра и непогоды.

Благодаря свойствам воздухопроницаемости и проницаемости водяного пара оно регулирует высвобождение влаги и делает возможным выделение газов, не допуская при этом пересушивания компостируемой массы.

Благодаря хорошему проветриванию внутри капсулы образуется воздушный изолирующий слой, который вызывает равномерное распределение температуры по всему основанию бурта и обеспечивает равномерное обеззараживание.

Одновременно с этим покрытие служит препятствием для выброса неприятных запахов и других газообразных субстанций, которые выделяются в процессе компостирования.

## Блок управления и программное обеспечение iCompost

На каждом компостирующем бурте установлен блок управления, на котором регистрируются показания сенсорных датчиков и передаются на центральный компьютер с программным обеспечением iCompost. В нем консолидируются все показатели, из него можно управлять отдельными буртами и сырьевыми партиями, контролировать и накапливать данные по температуре, содержанию кислорода и текущий статус обеззараживания.



## Надёжные и эффективные системные компоненты

Вентилятор аэрационной системы подает воздух в бурт. Валы и крыльчатки из нержавеющей стали придают вентилятору максимальную устойчивость к высокой коррозионной нагрузке, которая возникает при компостировании. Имеет повышенную степень защиты IP55 и поэтому идеально приспособлен для наружной эксплуатации. Работа высокоэффективного двигателя мощностью всего 1,5 кВт позволяет удерживать расход электроэнергии на экстремально низком уровне.

Чтобы добиться долговечности мембранного покрытия, была разработана специальная намоточная машина, с помощью которой покрытие осторожно настилается на компостируемый материал и не менее щадящим образом снимается с него.

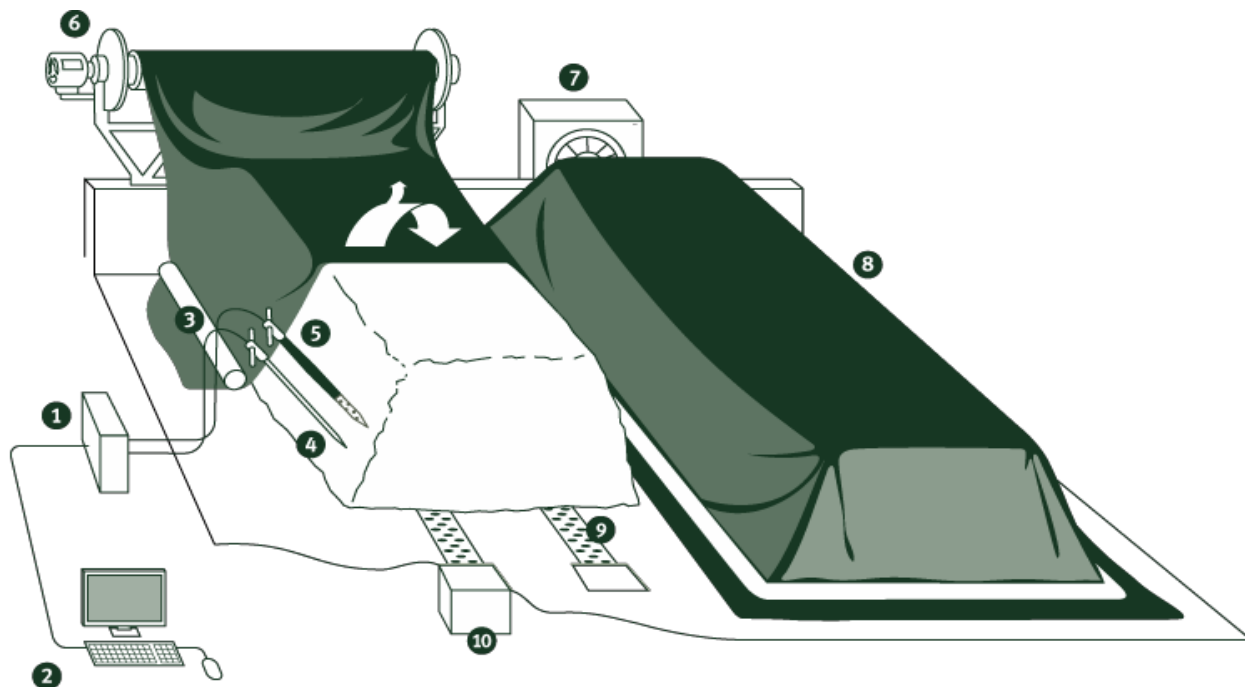




## Инженерное решение



- 1 Блок управления
- 2 ПК
- 3 Фиксатор покрытия
- 4 Температурный зонд
- 5 O<sub>2</sub>-измерительный зонд
- 6 Намоточная машина
- 7 Вентилятор
- 8 GORE® Cover
- 9 Аэрационно-дренажная система

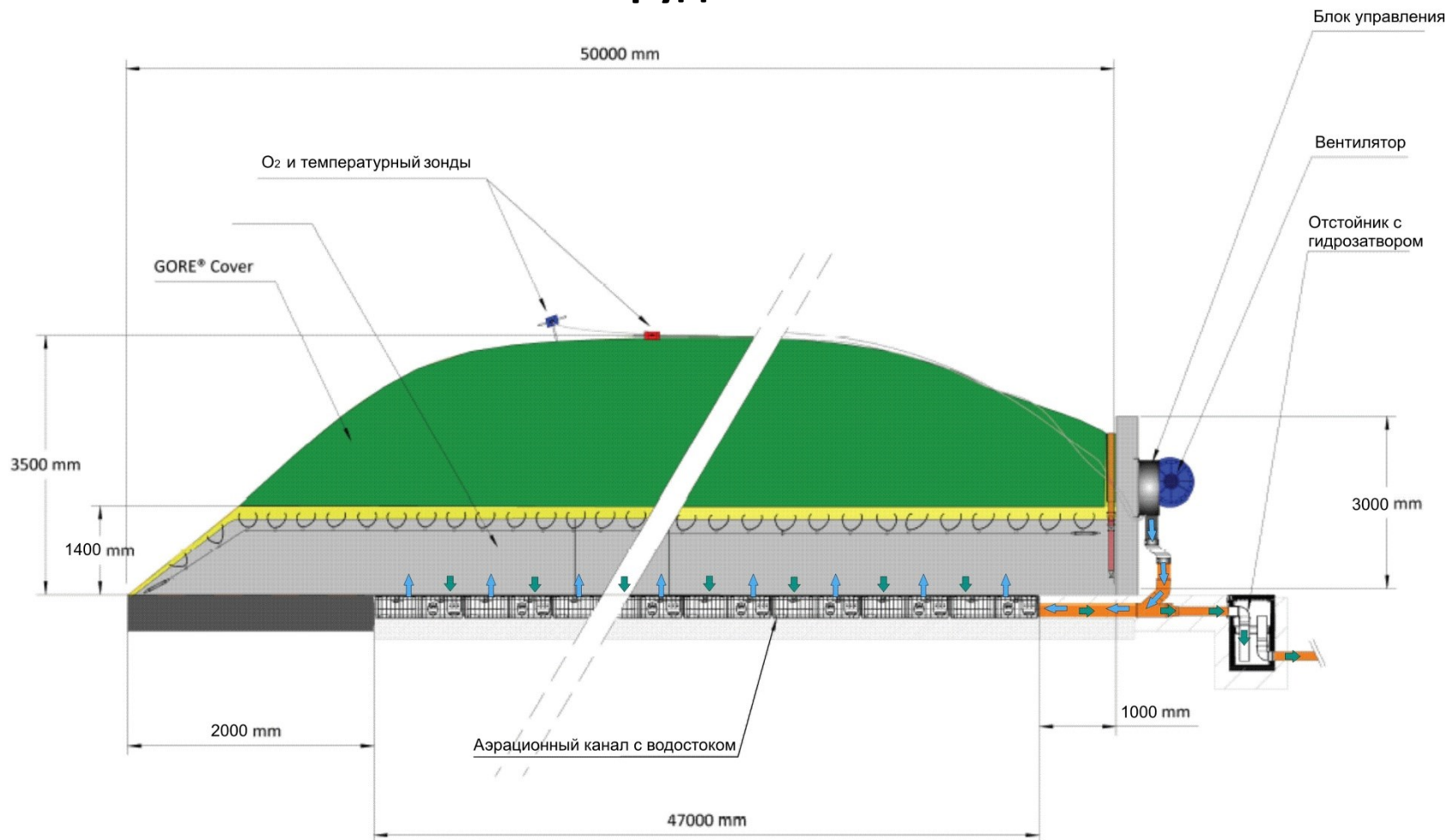


©2008 W. L. Gore & Associates GmbH. GORE® and designs are trademarks of W. L. Gore & Associates



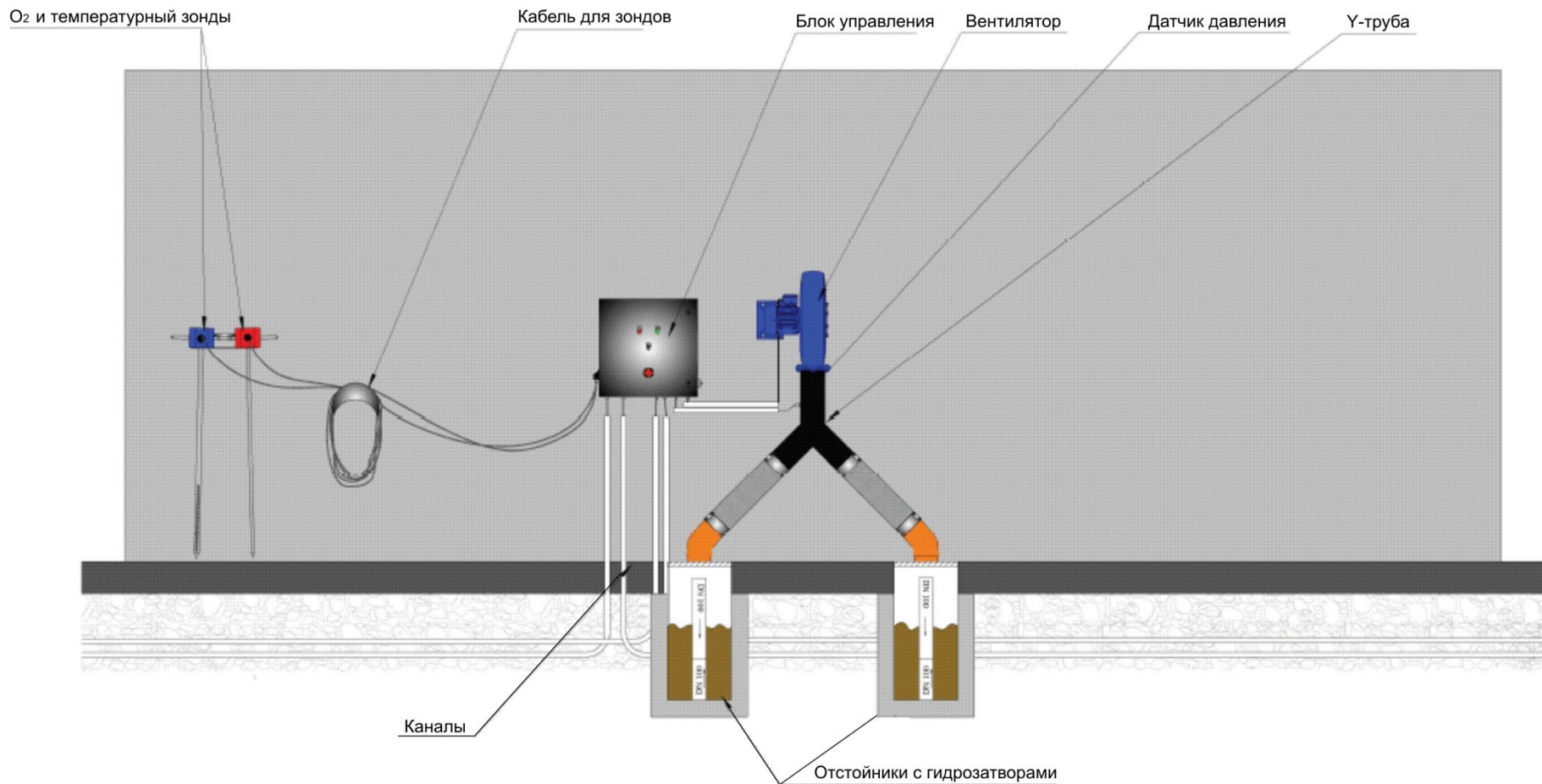


## Компостная ванна и оборудование системы GORE® Caver





## Оборудование, размещенное на стене компостной ванны





GORE® Cover System

ЭКУС

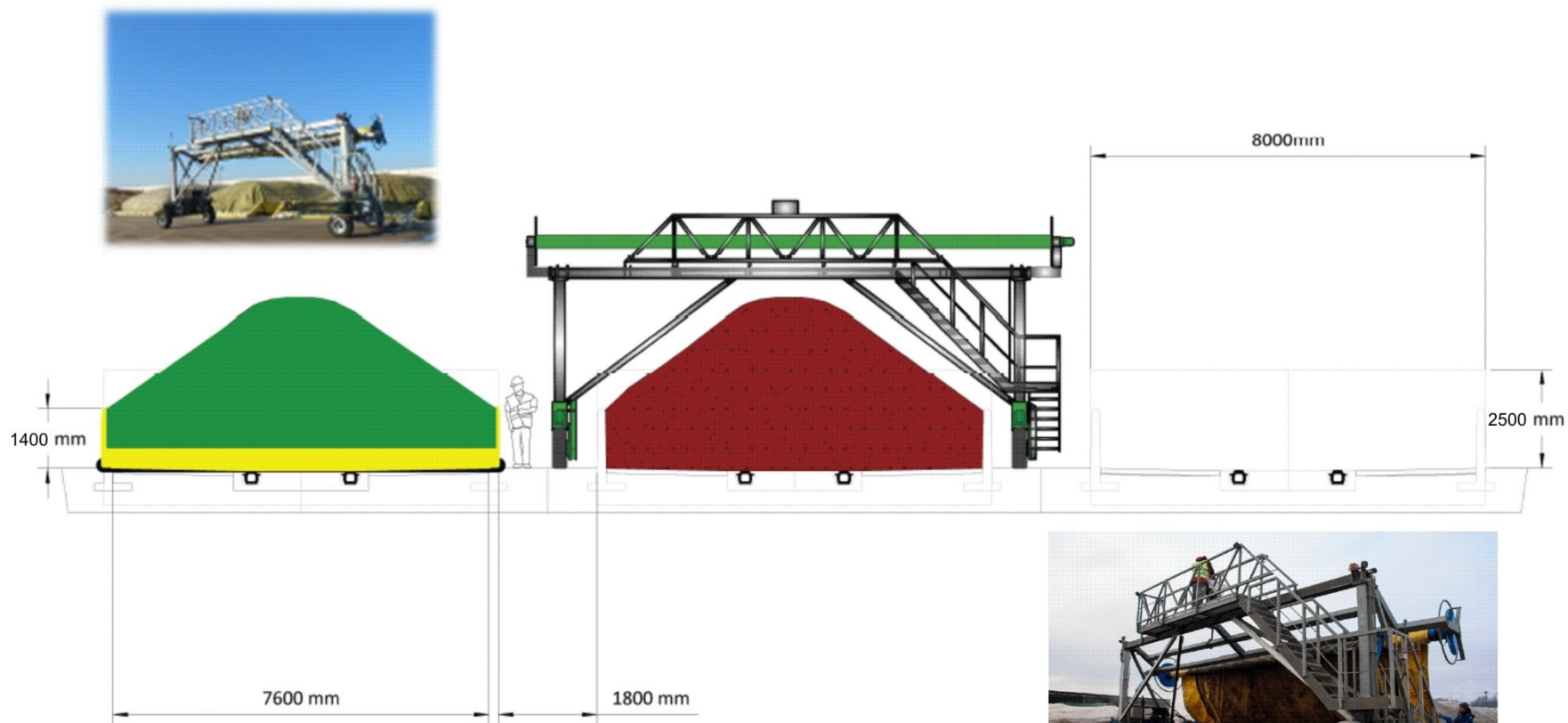
## Оборудование, размещенное на стене компостной ванны







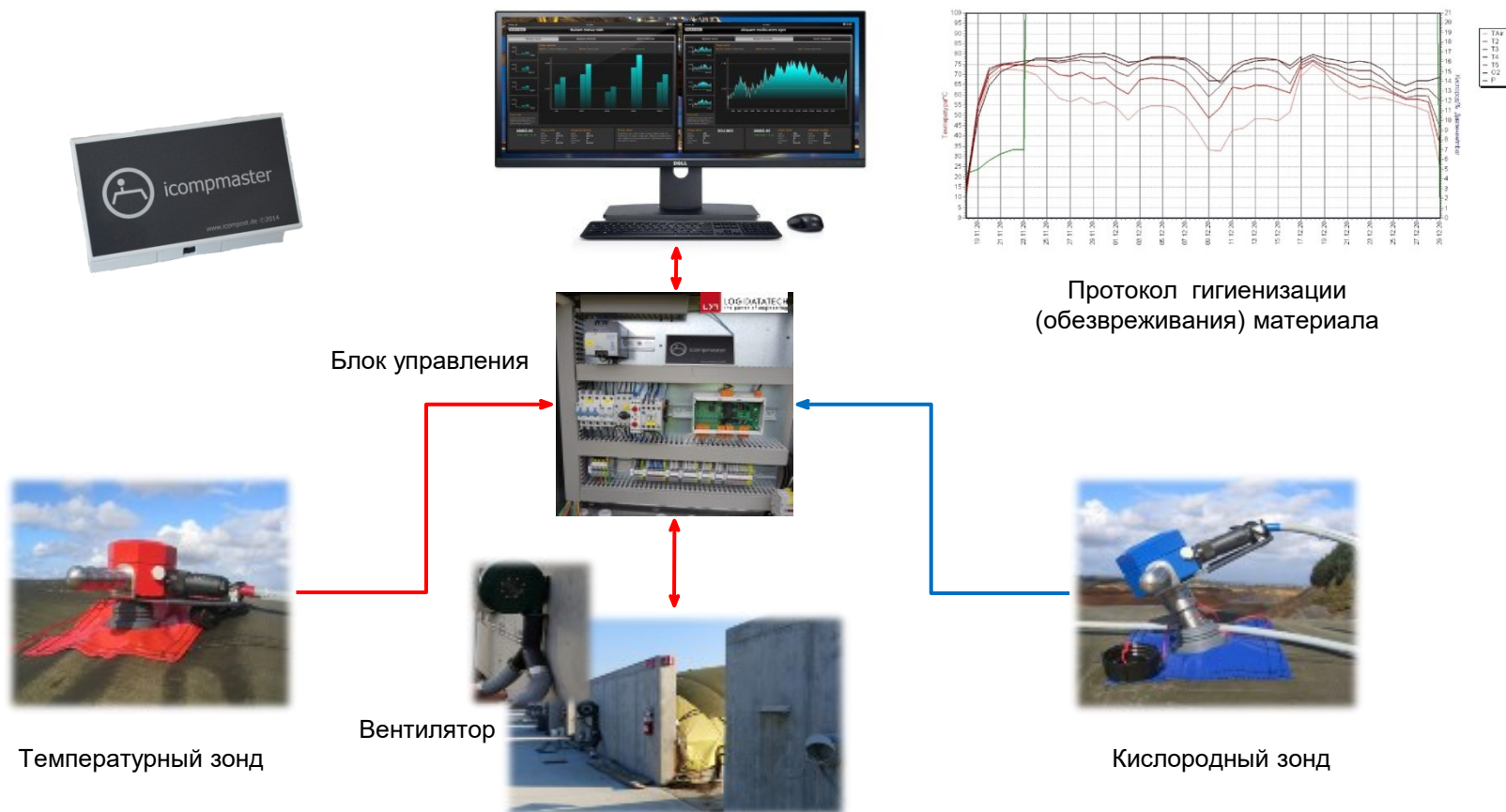
## Система укрытия/раскрытия буртов мембраной







## Система контроля и управления





## Системные компоненты



Покрывной тент GORE® Cover



Вентилятор среднего давления



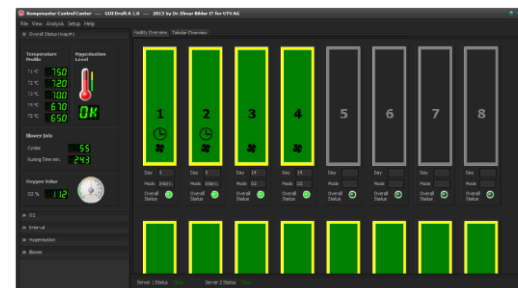
Укрывная машина



Аэрационно-дренажные каналы



Шкаф управления



Софт



## Обзор некоторых объектов в странах мира



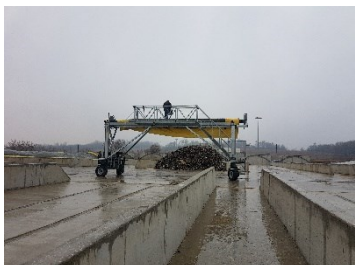
Marburg, пуск 1996  
12.000 т/ год



Fervosa, пуск 2004  
45.000 т/ год



Everett, пуск 2004  
160.000 т/ год



Moskau, пуск 2017  
50.000 т/ год



Philadelphia, пуск 2009  
120.000 т/ год



Zwönitz, пуск 2011  
12.000 т/ год



# Сертификат на биокомпост компании UTV AG

## RAL Prüfzeugnis

RAL-GZ 251 PZ-Nr: 5023-175811-1  
Fertigkompost (feinkörnig)

### RAL-Gütesicherung Kompost Chargenuntersuchung

Seite 1 von 2

Anlage Böh-Vimbuch  
(BGK-Nr.: 5023)  
Am Alten Römerpfad 2  
77815 Böh-Vimbuch  
Probenahme am 14.12.2021

#### Rechtsbestimmungen:

- Bioabfallverordnung
- Düngemittelverordnung
- EU-Ökoverordnung  
VO(EG) Nr. 889/2008, Anhang 1

#### Regelwerke:

- RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 251)  
(Überwachungsverfahren)
- Fremdüberwachung
- Betriebsmittel für den Ökolandbau  
(FiBL Nr. 125685)



Zeichengrundlage unter  
www.gz-kompost.de

Die Einhaltung der jeweiligen Norm wird mit einem Häkchen ausgewiesen.

#### Warendeklaration der RAL-Gütesicherung<sup>1)</sup>

##### Kennzeichnung

gemäß Düngemittelverordnung

**Organischer NPK-Dünger 0,79-0,33-0,72**  
unter Verwendung von pflanzlichen Stoffen, tierischen  
Nebenprodukten  
0,79 % N Gesamtstickstoff  
0,33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Gesamthosphat  
0,72 % K<sub>2</sub>O Gesamtkaliumoxid

##### Nettomasse: siehe Lieferchein

**Inverkehrbringer:**  
Umweltpartner Vogel AG  
Baden-Baden  
Am Alten Römerpfad 2  
76534 Baden-Baden

##### Ausgangsstoffe:

Pflanzliche Stoffe aus Garten- und Landschaftsbau  
(98%), Tierische Nebenprodukte(Festmist (Kat. 2  
Material gem. VO (EG) Nr. 1069/2009))

##### Nebenbestandteile:

0,29 % Magnesium (MgO)  
21,2 % Organische Substanz

##### Lagerung und Anwendung:

Eine Lagerung im Freiland ist unter  
Berücksichtigung anderer Rechtsbestimmungen  
möglich. Durchnässung, Abtragung und  
Auswaschung ist zu vermeiden, ansonsten trocken  
lagern. Wesentliche stoffliche Veränderungen sind  
nicht zu erwarten. Hinweise zur sachgerechten  
Anwendung siehe Anwendungsempfehlung. Die  
Empfehlungen der amtlichen Beratung sind  
vorrangig zu berücksichtigen. Bei einer Aufbringung  
auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sind die  
Anwendungs- und Mengenbeschränkungen aus  
abfallrechtlichen Vorschriften (Altfaultriv., BioAbfV) zu  
beachten. Anwendungsprobleme: Bei Anwendung  
dieses Düngemittels sind die Sperrfristen der  
Düngerverordnung in den Wintermonaten zu  
beachten.

##### Eigenschaften und Inhaltsstoffe in der Frischmasse

	kg/t	kg/m <sup>3</sup>
Stickstoff gesamt (N)	7,94	5,21
Stickstoff CaCl <sub>2</sub> -löslich (N)	0,09	0,06
Stickstoff organisch (N)	7,85	5,15
Phosphat gesamt (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3,31	2,17
Kaliumoxid gesamt (K <sub>2</sub> O)	7,21	4,73
Magnesiumoxid ges (MgO)	3,00	1,97
Basisch wirks. Stoffe (CaO)	14,89	9,77
pH-Wert	9	
Salzgehalt	3,25 g/l	
C/N-Verhältnis	15	
Organische Substanz	212 kg/t	
Humus-C	63 kg/t	

Hygienisierend und biologisch stabilisierend  
behandelt gem. §2 BioAbfV  
Frei von keimfähigen Samen und austriebfähigen  
Pflanzenteilen

Körnung	0 - 10 mm
Rohdichte	656 kg/m <sup>3</sup>
Trockenmasse	52,60 %
Düngerwert <sup>2)</sup>	11,58 €/t
(im Anwendungsjahr)	7,59 €/m <sup>3</sup>
Humuswert <sup>3)</sup>	10,66 €/t
	6,99 €/m <sup>3</sup>
Stickstoff aus Wirtschaftsdünger	
tierischer Herkunft	0,1 kg/t FM

##### Anwendungszweck

Zur Bodenverbesserung und Düngung  
Geignet als Mischkomponente für  
Erden und Substrate

##### Anwendungsbereiche

Landwirtschaft  
Landschaftsbau  
Erdenwerke

##### Anwendungsempfehlungen

Landwirtschaft: siehe Anlage LW  
Landschaftsbau: siehe Anlage LB

Das Erzeugnis unterliegt der  
RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 251).  
Dieses Zeugnis wurde elektronisch  
erstellt. Es gilt ohne Unterschrift.



Bundesgüte-  
gemeinschaft  
Kompost e.V.

Träger der regelmäßigen Güteüberwachung  
gemäß §11 Abs. 3 BioAbfV.

Köln, den 06.01.2022

1) bei der Abgabe des Erzeugnisses verbindliche Warendeklaration der RAL-Gütesicherung; 2) gemäß aktuellem Marktwert, ermittelt über äquivalente Kosten mineralischer Düngung nach Landhandelspreisen (Okt. - Dez. 2021) ohne MwSt. (1,78 €/kg N im Anwendungsjahr (N-basisch zzgl. 5% von N-organisch); 1,07 €/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,83 €/kg K<sub>2</sub>O; 0,68 €/kg CaO); 3) Der Wert von Humus-C beträgt 0,17 €/kg Humus-C (Kalkuliert auf Basis eines Strohpreises von 72,50 Euro/t).





## Объекты в Московской области



дер. Чулково Раменский район, 2017 г.



г. Рошаль, 2018 г.



г. Зарайск, 2019 г.



г. Коломна, 2023 г.



GORE® Cover System

ЭКУС

## Проекты, реализованные ООО «ЭКУС»



КПО «Дон» (2-я очередь), г. Кашира МО, 2023 г.



КПО «Север» (2-я очередь), г. Сергиев-Посад МО, 2023 г.





## Наши преимущества

- Многолетний опыт (с 1996 г.) и более 200 заводов по всему миру с мембраной GORE
- Экологическая безопасность и экономическая эффективность
- Отсутствие неприятных запахов на прилегающей территории
- Модульная расширяемость производства от 10 тысяч до 1 миллиона тонн в год
- Отсутствие необходимости строительства производственных зданий
- Низкие эксплуатационные расходы
- Низкое энергопотребление
- Высокая техническая надёжность оборудования
- Мобильные системы для локального тестирования
- Кратчайший технологический интервал (6-8 недель вместо 4-5 месяцев)
- Возможность переработки любого органического материала
- Кратчайшие сроки поставки, строительства и монтажа
- Эксплуатация в любых климатических широтах
- Автоматический контроль и электронный протокол гигиенизации
- Техподдержка 24 часа в сутки в течение двух лет



GORE® Cover System

ЭКУС

**Благодарим за внимание**

**ООО «ЭКУС»**

Тел. 8-800 444-15-64

[info@ecostercus.ru](mailto:info@ecostercus.ru)

[www.ecostercus.ru](http://www.ecostercus.ru)

