

ESSENTIAL Umwelttechnologie GmbH – экологически чистые технологии



ДОСЬЕ ПРОЕКТА

**Современные концепции и технологии во
вторичном использовании и утилизации
ОТХОДОВ**

Основным преимуществом компании **ESSENTIAL Umwelttechnologie GmbH** является комплексный подход к проблеме утилизации отходов производства и потребления в который интегрирован ряд новейших технологий, целью которых является максимальная переработка отходов в общественно-полезную продукцию.

ПУТИ РЕШЕНИЯ:

- Сортировка отходов.
- Переработка отходов, согласно состава, в наиболее востребованную продукцию.
- Биологическая санация и надёжное захоронение отходов не поддающихся переработки.

ДОСТИГАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Переработка отходов от 90% до 95%.
- Остаток от 5% до 10%, не поддающийся переработки, захоранивается согласно технологии ESSENTIAL с надёжностью захоронения на 300 – 500 лет.
- Переработка отходов - без нарушения экологии и вреда для окружающей среды в соответствии с международными нормами и правилами.

ФИНАНСИРОВАНИЕ:

Компания ESSENTIAL финансирует проект за счёт собственных и заёмных средств

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|----|---|------|----|
| 1. | Введение | стр. | 4 |
| 2. | Сортировка отходов для последующего рециклинга. | стр. | 6 |
| 3. | Переработка отходов. | стр. | 13 |
| | • вакуумная переработка отходов в топливо | стр. | 14 |
| | • утилизация инфицированных отходов | стр. | 36 |
| 4. | Биологическая санация и надёжное захоронение отходов. | стр. | 49 |
| | • Технология улучшения жидким стеклом | стр. | 55 |
| | • Технология механики грунтов | стр. | 61 |
| 5 | Технология на практике | стр. | 79 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Мы всё меньше живём в единстве с окружающей нас средой и используем предоставленные нам ресурсы за счет будущего поколения. В результате мы оставляем последующим поколениям проблемы, решение которых становится с каждым днем все более сложным

Компания ESSENTIAL Umwelttechnologie GmbH поставила перед собой задачу разработать и реализовать инновационные и перспективные концепции для улучшения нашей окружающей среды в области утилизации отходов. Для этого компанией интегрируются современные идеи, концепции и проекты в области утилизации отходов. В результате благодаря экологически чистым технологиям ESSENTIAL резко снижаются все экономические и вредные для здоровья экологические нагрузки, которые возникают в результате обработки и переработки отходов.

ESSENTIAL предлагает чистые, безопасные для окружающей среды и здоровья, приносящие прибыль решения, имеющие огромные положительные значения для общества.

Компания ESSENTIAL - австрийская фирма, работающая исключительно в области техники защиты окружающей среды, использует специально согласованные с регионом или средой обитания современные инновационные решения в технологии утилизации отходов.

КОНЦЕПЦИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ФИРМЫ ESSENTIAL осуществляется совместно с нашими партнерами - дипломированным инженером Кюглером; Markwart GmbH; LBR; LOGMED и LOGOIL (возможность использования вторичного материала для замещающих видов топлива, замасливания, дорожного строительства, уплотнений и повторного сепарирования старых свалок.).

Весь поступающий мусор используется вторично на 90 - 95%. В результате количество хранящихся отходов уменьшается, значительно улучшается соотношение затраты - эффект в области утилизации отходов и повышается качество жизни людей в этой местности.

Достоинство технологии, применяемой компанией ESSENTIAL, помимо очистки окружающей среды за счёт ликвидации старых захоронений ТБО и современных методов переработки отходов, является прибыль, получаемая от вторичного использования материалов, которая в том числе обязательно выплачивается в пользу фонда ESSENTIAL.

Целью фонда ESSENTIAL является улучшение жизни людей в окрестностях мест расположения филиалов (например улучшение медицинского обслуживания при помощи строительства больничных корпусов, строительства детских садов и школ, домов на одну семью до 65 м², улучшение инфраструктуры). Требуемые от ESSENTIAL проекты проверяются местными бургомистрами и политиками и реализуются в сотрудничестве с соответствующими местными фирмами ESSENTIAL.

2. СОРТИРОВКА ОТХОДОВ

Вторичное использование как услуга окружающей среде.

Вторичное использование - это тема, которая в последнее время стала играть важную роль. Во всех сферах нашего общества попадают упаковки, отслужившие свой срок приборы, отбракованные потребительские товары, производственные отходы и т.д. Раньше большая часть отправлялась на свалку. На фоне постоянно возрастающего количества отходов в соединении с темой сохранения ресурсов началось вторичное использование старых материалов.

Поэтому вторичное использование фирмой ESSENTIAL является важным вкладом для сбережения все более уменьшающихся ресурсов, т.к. отходы - это сырье, находящееся не в том месте.

Отходы - это сырье, находящееся не на своем месте.

Целью экологически чистой технологии является разделение самых разных отходов при помощи самых современных видов техники очистки и сепарации и возвращение их промышленности в качестве чистосортного вторичного сырья.

Целью фирмы ESSENTIAL Umwelttechnologie GmbH является разделение различных отходов при помощи самых современных технологий очистки и сепарации и повторная передача отсортированного вторичного сырья промышленности. Для этого ESSENTIAL, пригласив к сотрудничеству фирму LBR, приобрела одного из самых новаторских и признанных партнеров в области вторичного использования отходов. Причем, помимо переработки отходов на действующих свалках, решается вопрос сепарирования и обработки отходов, оставшихся не утилизированными (старые свалки), что является идеальным дополнением к биологическому санированию старых свалок отходов.

Поэтому ESSENTIAL и LBR предлагают технологию по обращению с отходами для их вторичного использования и утилизации.

Технология ESSENTIAL/LBR включает в себя:

- обучение и всеобъемлющие консультации по обращению с отходами;
- анализ текущего состояния;
- разработка предложений по разделению материалов для повторного использования;
- анализ соотношения "затраты - эффект";

- оптимизация логистики отходов;
- монтаж и оптимальное согласование отдельных машин и установок с их тестированием на практике;
- повторное получение материалов и вторичное использование ресурсов.

Факты, касающиеся технологии ESSENTIAL/LBR:

- Установки работают полностью автоматически благодаря полностью согласованным между собой сепараторам, встряхивателям, шредерам, ситам.
- Производительность около **350.000** тонн в год.

В результате имеется:

- гарантированное качество «вторичного сырья».
- повторная сортировка и использование старых захоронений отходов.

Процесс переработки отходов происходит в течение длительного времени, до тех пор, пока не будет достигнут требуемый результат.



...установка по регенерации

...система регенерации



Возможности, используемые при этом, демонстрирует нам установка в Браунсберда в Германии.

Эта установка работает полностью автоматически.

Здесь в цифровом формате осуществляется управление составом отсортированных и разделенных отходов или материала. Полностью согласованные между собой сепараторы, встряхиватели, шредеры, сита, прессы, гарантируют промышленности высокое качество вторичного сырья.

Специально для утилизации бытовых отходов или для отходов из остаточного материала лучше всего подходит установка вторичной переработки такого типа, в которой, благодаря совершенному взаимодействию планирования и техники, более 90% отходов снова может поступать в распоряжение промышленности как чистосортное вторичное сырье.

В результате из отходов, оставшихся после переработки мусора на обычных сортировочных установках, с помощью установок ESSENTIAL и LBR, дополнительно можно получить ценные материалы с квотой 30-35% .

Повторная сортировка и использование уже отправленных на свалку отходов могут быть решены при помощи нашего ноу-хау и опыта в области повторного использования.

Таким образом, установка для повторного использования такого типа является идеальным дополнением уже упомянутого санирования свалки отходов или прекрасным поставщиком сырья для наших технологий получения дизельного топлива, в результате чего можно открыть дополнительный источник поставщика вторичного сырья.





... вид цеха установки в Браунсбедре в Саксонии



... оборот – приблизительно 350 000 тонн в год



... все функции установки имеют цифровое управление и контроль

» использование

essential ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

3.1. Вакуумная переработка отходов в топливо (каталитическая вакуумная деполимеризация)

Сегодня пригодная для жизни окружающая среда, включая землю, и составляющая 380 ppm CO₂ превратилась во враждебную среду, содержание CO₂ в которой равно 200 000 ppm.

В течение долгого процесса земля вынуждена была дезактивировать (перерабатывать) огромное количество мертвого органического материала, который затем поступал в мировой океан. Температура тогда составляла 14-19 C⁰, и не был возможен ни один из современных способов переработки, таких как пиролиз, газификация, сжигание, эстерификация или спиртовое смешение (взбалтывание).

Тем не мене, земля смогла переработать эти остаточные вещества без образования таких вредных веществ как NO_x, диоксин, фуран, полихлорбифенил (PCB), частично сгоревшие углеводороды или не сгоревшие углеводороды. Этот процесс протекал в океане при помощи каталитических преобразователей в герметичной среде.

Результатом всего этого стало образование сырой нефти.

Каталитическая вакуумная деполимеризация (охраняемая патентом по всему миру) может воспроизводить данный процесс за считанные минуты. Однако, это возможно только в том случае, если исключен пиролиз вместе с образованием кокса и метана. Процесс может быть осуществлен только при температуре свыше 350-400 C⁰ в любой зоне системы переработки. Но он не возможен в любой нагреваемой системе по причине переноса тепла. Процесс каталитической вакуумной деполимеризации гарантирует абсолютно экологически чистую рабочую систему, воспроизводящую процесс образования сырой нефти. Система производит средний дестиллат (дизельное топливо).

Результат:

В результате данного процесса образуется энергия длительного хранения в виде дизельного топлива и органических экологически чистых удобрений.

Концепция ...

Наш процесс обеспечивает безопасность атмосферы. Остаточные вещества уже больше нельзя переработать в газ, но их можно хранить в жидком виде без контакта с атмосферой. Также образовывалась и нефть в земле, и это является единственным логическим способом предотвращения попадания CO₂ в атмосферу. Непосредственное хранение CO₂ под землей не только ограничено, но также может быть и опасным при неконтролируемом выходе, потому что CO₂ может окутать землю смертельной оболочкой.

Потенциал данного процесса для экологически чистых технологий заключается в следующем:

- оборудование для переработки отходов
- утилизация сельскохозяйственных отходов
- снижение выбросов CO₂ при посадке овощей в степях и затем в пустынях
- переработка промышленных отходов
- более целесообразное использование нефти, песчано-масляной смеси, нефтяных песчаников, креозота, торфа, скважин сырой нефти и бурого угля
- устранение прошлых захоронений отходов

Примеры использования нашей системы:

- Малайзия производит 17 миллионов тонн пальмового масла в год. Остаточные вещества в количестве 100 миллионов тонн в год, которые были получены после 1200 выжимок масла, могут дать 23 миллиона тонн дизельного топлива в год в результате нашего процесса.
- Используя нашу систему, можно напрямую использовать скважины сырой нефти, как нефтеочистительный завод, который может сразу производить дизель на основе сырой нефти.
- Структура новых очистительных заводов также включает реакционные турбины и каталитическую деполимеризацию при использовании органических добавок вместо газовых горелок и пиролиза.
- Согласно расчетам - получение дополнительного дизельного топлива в результате данного процесса без увеличения производства масла (топлива) составляет более 700 миллионов тонн в год.

На данных примерах, которые представляют лишь малую часть зоны области применения, уже виден огромный потенциал. Другое преимущество использования нашей технологии состоит в том, что только наша система является

гибкой, например, сегодня мы используем ятрофу, завтра обычный бытовой мусор, а энергия и вода независимо используются повсеместно.

Мы получаем снижение потребления энергии и уменьшения вреда для экологии, что означает экономию в транспортной сфере и снижение транспортных затрат.

Благодаря преимуществам нашей системы, реализация этой технологии поможет решить следующие проблемы:

- устранение источника образования диоксина за счет использования отходов
- распространение торфа в степных зонах с целью дальнейшего обогащения пустынь и как следствие
- создание возможностей хороших условий существования за пределами городов
- честное распределение прибыли согласно образовавшимся рабочим местам и поддержке благотворительных организаций

Технология каталитической вакуумной деполимеризации может также стать альтернативой сегодняшней нехватке ресурсов. Почему транспортное средство должно использовать 1 литр топлива на 100 км, когда увеличение потребления может дать больше работы и спокойствия производителям дизельного топлива на равнинной местности? К тому же весь процесс экологически нейтральный относительно образования CO₂.

Презентация эффективной альтернативы как природной продуктивности (эффективности) в области энергетики

Не смотря на мертвые растения и животных, природа не выбрала технологии горения, пиролиза или газификации для создания среды, пригодной для жизни. Природа выбрала путь каталитического образования нефти в жидком виде. Земля перерабатывает CO_2 из атмосферы в кислород за счет биомассы, а вулканические выбросы в нефть. Биологическое разложение и термическое разрушение можно предотвратить только за счет реакции жидкого катализатора.

Поэтому основной задачей является трансформация отходов в жидкость из разлагаемого состояния в неразлагающееся состояние. Это основная цель нашей технологии. По сравнению с условиями земли при образовании нефти, процесс преобразования биомассы в дизельное топливо занимает **3 минуты** вместо **300 миллионов лет**.

Вот результат разработки по трем областям:

1. катализаторы (кристаллин, разбавленный на молекулярном уровне, стабильный раствор в масле (нефти))
2. деполимеризация только в жидком состоянии с сепарацией чистого продукта в процессе испарения и конденсации при небольшом отрицательном давлении
3. использование турбин в качестве реактора, входных и выходных систем в качестве блока

Детальное описание:

Катализаторы:

Вместо силиката алюминия, который используется землей, мы применяем молекулярный раствор силиката натрия кристаллина в качестве ионообменного материала для связки кислот, активность которого намного выше.

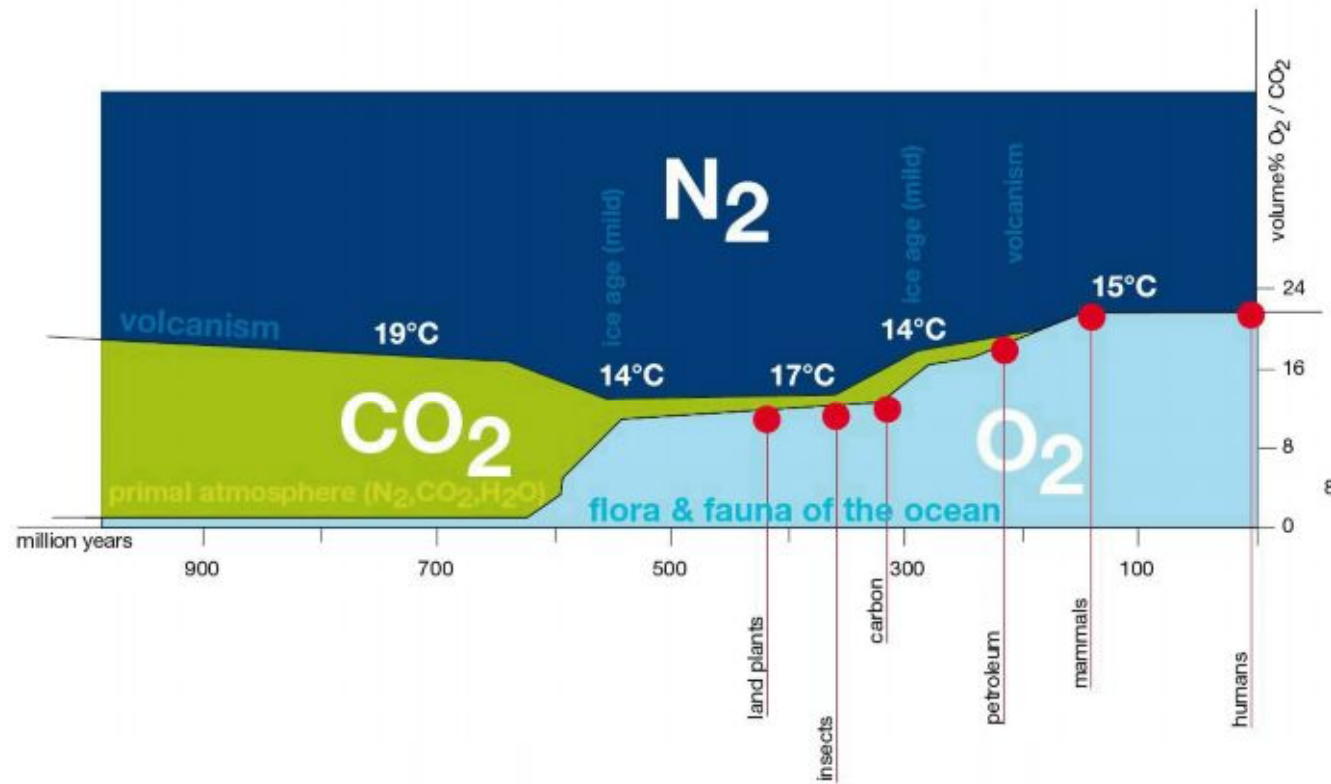


Реакционное масло:

Так как все задействованные углеводороды должны пройти промежуточный этап, прежде чем стать дизельным топливом, то вместо воды в качестве реакционной среды мы используем масло, и таким образом, реакция происходит при температуре в 3000 вместо 140 при природном образовании сырой нефти.

Тепловая турбина:

Вместо внешнего источника тепла, тепловая обработка смеси поступающих материалов и катализаторного масла (масло, смешанное с 30% катализатора) происходит непосредственно в турбине, при этом здесь не образуется кокс и загрязняющие газы.



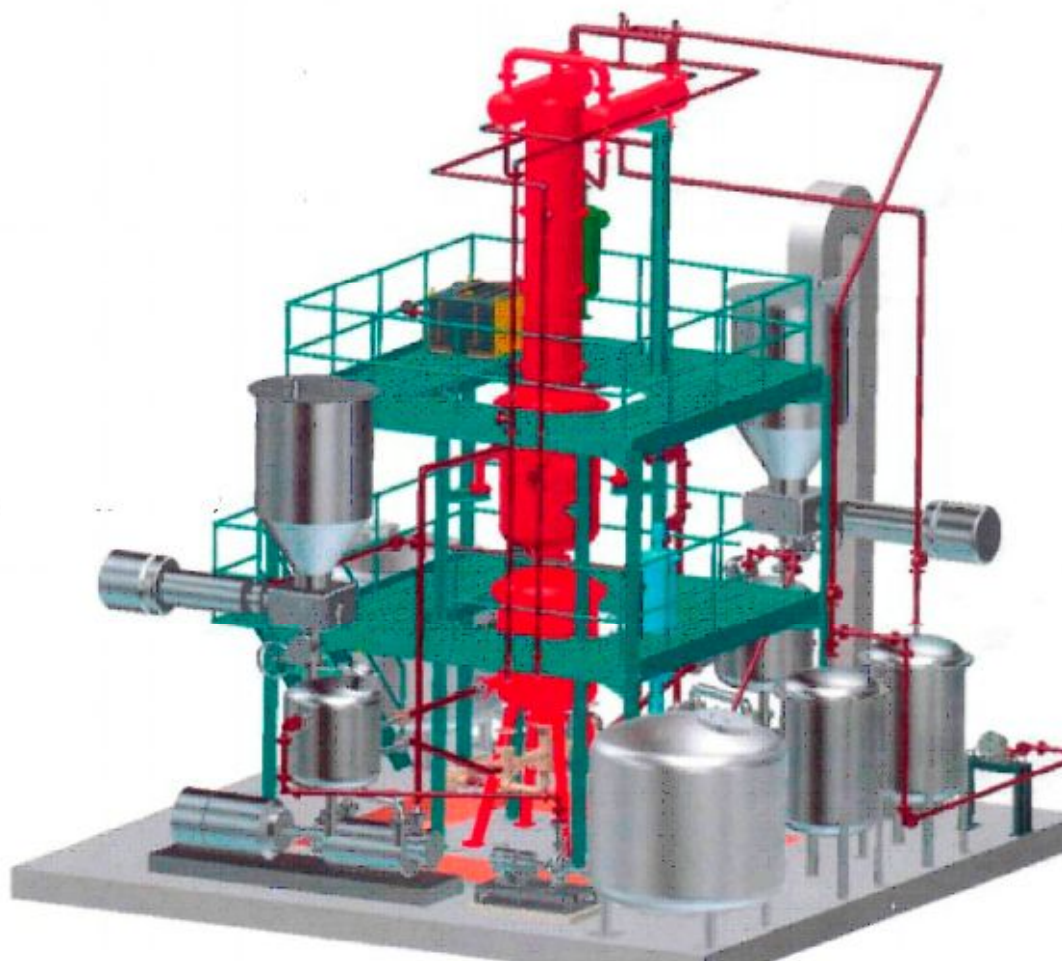
Дополнительные подробности:

Установка Тип **KDV 5000** (каталитическое безнапорное промасливание для дизельного двигателя 5000 л/ч) была экономически оптимизирована для разнообразных биологических и минеральных используемых компонентов.

При этом образуются следующие области применения, в которых технологически эффективно могут быть децентрализовано переработаны следующие побочные продукты и остаточные вещества:

- Синтетические материалы всех видов, включая часть поливинилхлорида ПВХ
- Резина и автомобильные шины
- Отработанные масла, воск и густая смазка всех видов, а также трансформаторное масло и масла для гидравлических систем
- Сельскохозяйственные отходы,
- Животные отходы и испорченные продукты питания
- Отходы из больниц, стерилизованные, обезвоженные и высушенные
- Отходы бумажной промышленности
- Все остатки сахарорафинадного производства, битум, смол ит.п.

Отдельно следует указать, что ядовитые вещества, полученные в исходном материале, такие как металл, хлор и т.п., надёжно связываются катализатором и нейтрализуются для захоронения отходов. Катализатор в данном случае регенерируется посредством добавления извести или соды. На основании низких температур переработки это солеобразование имеет преимущество, хлор и фтор выделяются в виде соли и более не содержатся в реакционной смеси. Диоксины и фураны, известные из других процессов, вообще не образуются и, соответственно, не представляют опасности для окружающей среды. Наряду с представляющими ценность веществами, используемыми в промышленности по переработке вторичного сырья, равным образом может быть переработано биологически воспроизводимое сырьё, например, древесина, рапс и прочие растительные продукты. В связи с небольшим размером установки. дополнительно возможна и целесообразна только децентрализованная переработка ценных веществ, поскольку дорогостоящие, а также загрязняющие окружающую среду транспортные пути не используются.



На рисунке представлены центральные отделы системы без конвейерной линии для золы, генератор, резервуары с дизелем и бункеры хранения остаточных веществ.

Подробное описание:

Данная турбина является основой для низкой температуры каталитической трансформации и выполняет экологически чистую и продолжительную переработку поступающих отходов в дизельное топливо без таких побочных продуктов, как воспламеняющийся газ или кокс. Этот процесс не имеет ничего общего с пиролизом и благодаря низкой температуре и ионному обменному катализу можно избежать образования таких токсичных веществ как диоксин, фуран, РСВ и пары метала.

По конвейерным и насосным системам отходы в твердом виде (поступающие сверху) или жидком виде (поступающие сбоку) поступают в вакуумный резервуар, расположенный на входе турбины, в котором может создаваться очень низкое давление, потому что турбины с отрицательным давлением в данном вакуумном резервуаре используются для конвейерных и насосных систем.

В закрытом цикле добавленные ценные вещества смешиваются с катализатором. В последующей каталитической реакции осуществляются следующие процессы или достигаются следующие результаты:

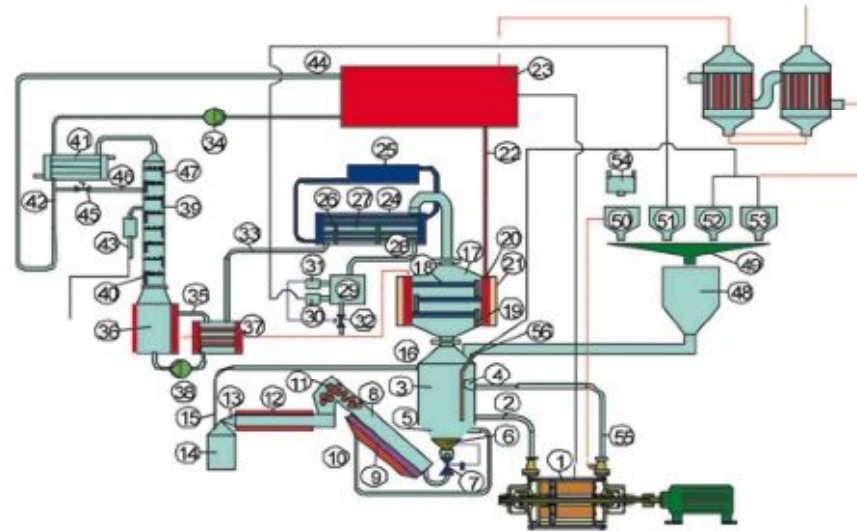
- сокращение молекул (деполимеризация/ промазывание) при низкой температуре (270°C - 350 °C) и практически без давления (небольшое нижнее давление 0,1 бар)
- не достигавшийся ранее коэффициент выхода теплоты сгорания продуктов отдачи (более 80% содержания субстанции углеводорода)
- обеззараживание ядовитых галогенов посредством связывания в жидком состоянии в качестве соли
- пригодное для дизельного двигателя топливо в качестве конечного продукта.

Установка, не требует технического обслуживания, надёжная и безопасная. Она работает в качестве энергитического самообеспечения и, при самостоятельном производстве всего 5 % собственного дизельного топлива, вырабатывает сухое тепло и энергию для обеспечения процесса.

Описание системы

Трансформация остаточных веществ начинается на стадии их поступления в вакуумную камеру турбины после камеры повышенного давления, линии испарителя и сепарации дизеля в испарителе, дистилляции и конденсации. Ниже представлена каждая часть системы. Каждый элемент максимально безопасен благодаря электронному регулированию. Турбины имеют электронно-контролируемую систему противодействия (обратного давления) по смазыванию, чтобы избежать проникновения эрозии между осями, подшипниками и герметизирующими прокладками.

Всемирный патент на систему нагреваемую турбиной



- | | | |
|--|--|--|
| 1. Смешивающая камера высокой мощности | 21. Изоляция | |
| 2. Всасывающий трубопровод для смешивающей камеры высокой мощности | 22. Отведение отработанных газов | |
| 3. Сепаратор | 23. Генератор электроэнергии | 42. Подача продукта на генератор |
| 4. Трубка «Вентури» | 24. Конденсатор | 43. Подача конечного продукта |
| 5. Коническая часть сепаратора | 25. Контур охлаждения | 44. Трубопровод к электрогенератору |
| 6. Твердый остаток (шлам) | 26. Разделительный металлический лист | 45. Антирефлюкс-клапан |
| 7. Крышка для разгрузки | 27. Перелив | 46. Обратный поток продукта |
| 8. Прессующая улитка | 28. Отведение воды | 47. Верхнее дно колонны |
| 9. Стенка фильтра | 29. Емкость для воды и pH | 48. Входная часть подачи сырья и остаточного материала |
| 10. Отведение пара | 30. Измеритель уровня pH | 49. Входной раструб |
| 11. Спрессованный остаток | 31. Измеритель проводимости | 50. Устройство дозированной подачи катализатора |
| 12. Нагревательная улитка | 32. Спускной клапан | 51. Устройство дозированной подачи нейтрализатора |
| 13. Сопло | 33. Трубопровод для дизельного топлива | 52. Загрузка жидкого остаточного материала |
| 14. Контейнер для сбора горячих продуктов | 34. Вакуумный насос | 53. Загрузка твердого остаточного материала |
| 15. Отведение пара | 35. Контур теплоносителя | 54. Разгрузочное устройство «Big-bag» |
| 16. Промежуточный дистиллят | 36. Циркуляционный испаритель | 55. Прибор измерения температуры после смешивающей камеры высокой производительности |
| 17. Емкость для пара | 37. Трубопровод | 56. Датчик уровня заполнения |
| 18. Поверхность для дистилляции | 38. Циркуляционный насос | |
| 19. Возвратный канал | 39. Дистилляционная установка | |
| 20. Нагреватель | 40. Колпачковая тарелка | |
| | 41. Конденсатор | |

Разработка и преимущества установки e5000

- В результате десятилетий интенсивных исследований катализатора и разработки реактора в конечном итоге удалось достичь технической репродукции образования нефти
- Новые разработки катализаторов кристаллов позволяют произвести экономическое преобразование остаточных веществ и воспроизводимого сырья в нефтяные продукты
- Этот процесс обеспечивает производство минерального дизельного топлива
- Качество полученного дизельного топлива превышает стандарт ЕС EN 590 почти для всех использованных веществ
- Этот метод также конкурентоспособен при прямом сравнении с выпускаемой серийно техникой рафинирования, начиная с размера установки 500л/час
- Ещё более низкие производственные расходы для больших установок как KDV 5000
- Малый уровень загрязнения окружающей среды обусловлен неорганическим соединением вредных веществ в форме солей
- С помощью KDV 5000 защита окружающей среды становится источником рабочего места
- Побочные продукты приобретают новое значение - продукты отходов становятся ценными веществами
- Данный способ предназначен также для решения проблем производителей критических побочных продуктов
- Новый способ получения дизельного топлива в техническом и экономическом масштабе.

Фотографии системы



На данных фотографиях представлена реально действующая система незадолго до ее испытания (8 ноября 2008 года).

В настоящее время две системы такого типа находятся в постоянной эксплуатации. Время поставки системы - в течение 3 месяцев, выход производства 500 литров дизельного топлива в час, хотя возможен и выход в 5000 литров дизельного топлива - но в таком случае необходимо перерабатывать около 120 000 тон отходов в год.

- Расчет рентабельности поставляется отдельно.
- Для управления системой требуется от 3 до 5 людей.

Снижение выбросов CO_2 будет указано в расчете рентабельности.





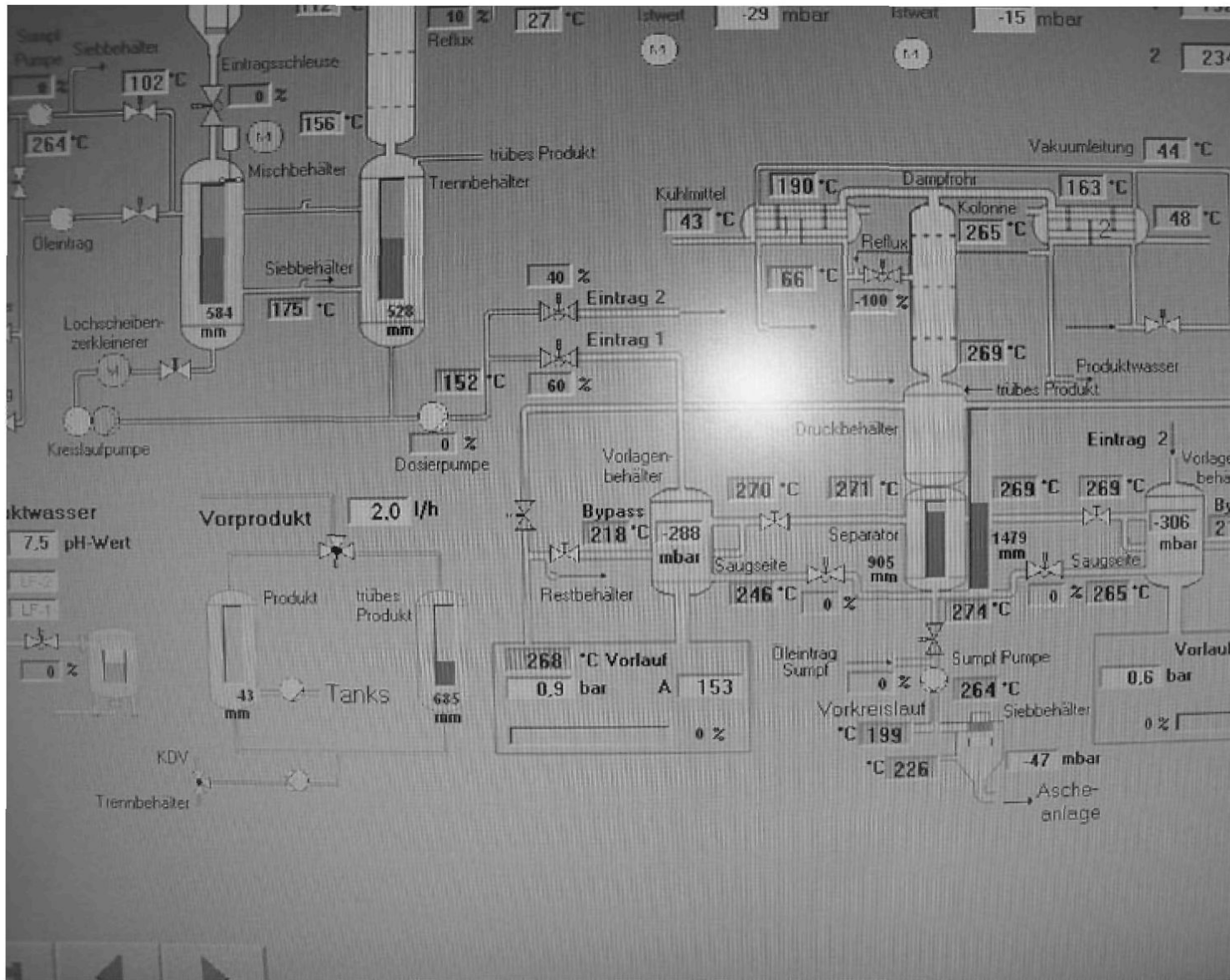
Фотографии действующей системы.



В данном случае используются бытовые отходы.

Выход системы составляет до 900 литров дизельного топлива в час.





Дальнейшие аспекты каталитической вакуумной деполимеризации

Благодаря энергетически эффективному процессу каталитической вакуумной деполимеризации по переработке синтетических отходов, органических остатков, остаточных продуктов нефти или биомассы, например, только в Германии можно снизить уровень выбросов CO_2 на 5%

Конечно, достичь этого можно только при повсеместном применении нашей системы.

Наша система также может «питаться» и растительным сырьем. Растение «Мискантус» (болотная трава) может стать идеальным экологическим продуктом для нашей системы, потому что ей не нужны ценные акры земли, которые так необходимы для производства кормовых растений. Мы можем перерабатывать Мискантус в дизельное топливо без ущерба кормовым сортам.



Мискантус (Miscanthus) – это сорт травы, включающий около 15 видов многолетних растений, произрастающих в субтропических и тропических регионах Африки и южной Азии, один вид (M. sinensis – M. sinensis) распространяется на севере восточной Азии в умеренной климатической зоне. Бесплодный гибрид M. sinensis (M. sinensis) и M. дакхотиформиса (M. dactyloides), Мискантус гигантеус (Miscanthus giganteus) или «Етрава» исследовалась в Европе в качестве возможного биотоплива уже с 1980 годов. Она может достигать в высоту более 3,5 метров за один сезон. Сухой вес ее ежегодного урожая может составлять 25тон/га (10 тон/акр). Иногда ее еще называют «Слоновая трава» и таким образом путают с африканской травой Пеннисетум пурпуреум (Pennisetum purpureum), которую тоже называют «Слоновой травой».

Быстрый рост, малое содержание минералов и высокая биомасса Мискантуса являются очень привлекательными характеристиками данного вида в качестве биотоплива. После сбора урожая ее можно сжечь и получить тепло и пар для силовых турбин. Образующиеся в результате выброса CO_2 равны количеству CO_2 , которое растение берет из атмосферы в процессе своего роста, таким образом, этот процесс является экологически нейтральным, если конечно не учитывать ископаемое топливо, которое используется в процессе засева, удобрения, сбора урожая или транспортировки биотоплива в пункт назначения. При 50%/50% смешивании с углем, его можно использовать без каких-либо изменений в некоторых тепловых станциях, работающих на угле. При использовании такого топлива в нашей системе каталитической вакуумной деполимеризации, выбросы CO_2 , образующиеся в процессе сгорания дизельного топлива, полученного из слоновьей травы, можно значительно снизить.

В процессе переработки были получены следующие экологические расчеты:

- 1 тонна дизельного топлива, полученного в нашей системе = 3,14 тоннам снижения выбросов CO₂ в год
- 1 система с выходом производства в 500 л дизельного топлива в час = 11800 тоннам снижения выбросов CO₂ в год
- 1 система с выходом производства в 5000 л дизельного топлива в час = 118000 тоннам снижения выбросов CO₂ в год.

Таким образом, можно снизить уровень ежегодных выбросов CO₂ в Германии на 5% (что соответствует 16.5 миллиардам литров дизеля, полученного из вторичных и растительных сырьевых материалов, что примерно составляет 48% спроса на дизельное топливо в Германии (2006), более того, это экономит 7.1 миллиарда Евро в год)

Потребность системы составляет:

- 5000 л/ч системы = примерно при 370

Еще один интересный аспект:

- 1 гектар Мискантуса поглощает 26.5 тонн CO₂ в год.
- Снижение выбросов CO₂ в Германии на 5% в год благодаря нашей системе позволит создать около 60 000 новых рабочих мест (обслуживание системы, системный оператор).

Техника для закатки рулонов.

Мусор - или, что ещё хуже, - открытые мусорные свалки, являются биохимическими реакторами и тикающими таймерными бомбами. Если незамедлительно не будут приняты соответствующие меры, урон для окружающей среды последующих поколений будет связан уже с неисправимыми проблемами:

- контаминация воздуха, колодцев, водоёмов и сельскохозяйственных угодий;
- опасность заражения инфекциями;
- увеличение расходов на устранение последствий до невосполнимых объёмов;
- нерациональный расход энергии и сырья;
- и, разумеется, увеличение протестов со стороны населения.



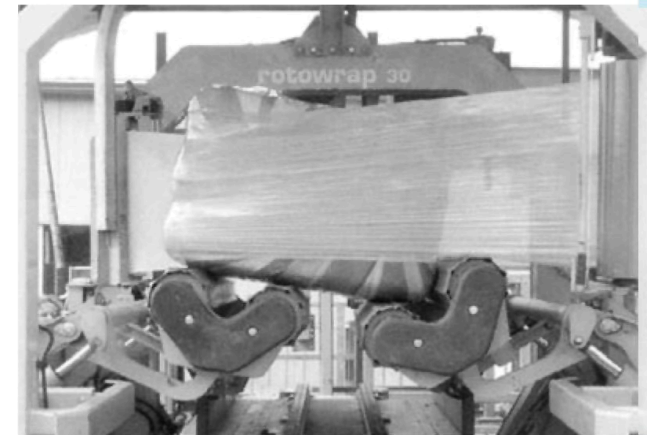
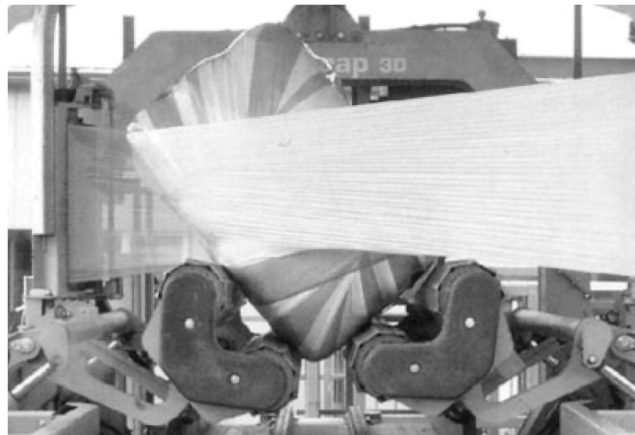
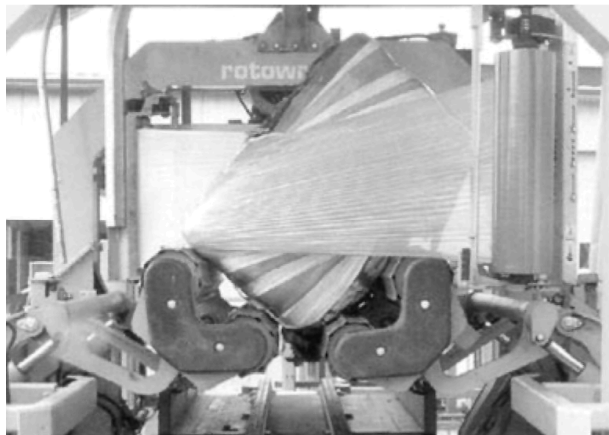
Чистое решение немедленно – **упаковка мусора.**

Эта новая техника производит консервацию мусора посредством:

- измельчения
- смешивания/образования однородной массы
- уплотнения упаковки в плёнку,

Это позволяет достичь огромных объёмов. Мусор в защитной плёночной упаковке может складироваться под открытым небом без энергетических потерь. Отсутствует запах, образование пыли и просачивание веществ. Плёночные рулоны можно транспортировать без потерь мелких веществ. Так образуется формовочный груз, который подлежит экономичному промежуточному хранению вне складского павильона до срока его использования. Транспортировка, хранение и использование производится безопасно для окружающей среды.

Вращение рулона осциллированными валками обеспечивает равномерное, надёжное и контролируемое вращение продольной оси рулонов. Тюк продвигается через рампу от рулонного пресса к закаточной машине. Процесс закатки начинается. При этом рукав закатки с закаточным рулоном вращается горизонтально вокруг вращающегося рулона. Производительность: до **60 тюков** в час.





Заключение - каталитическая вакуумная деполимеризация

Качественный продукт - конечный продукт системы - это высококачественное топливо (дизельное) для транспортных средств (сетановое число выше 56 до 65 по сравнению с обычным дизельным топливом, получаемым из сырой нефти с сетановым числом от 51 до 54) или машинное масло для менее критичных областей, с превосходной ценой для перепродажи.

Эффективность - высокая эффективность системы (-80) приводит к положительному энергетическому балансу всего каталитического процесса, в котором по большей части отсутствуют выбросы и который, к тому же, является независимым.

Остатки - даже такие новые технологии как концепция водородного топлива, которая способствуют образованию CO/CO₂ как побочному продукту в процессе производства водорода, не обладает таким положительным энергетическим балансом, как наша система, так как наша система KDV 5000 имеет практически полное удаление остаточных веществ.

Синергия - отходы превращаются в высококачественный продукт, обычно отходы не только сжигаются или складываются, но также используются повторно (можно перерабатывать даже старый мусор) - можно перерабатывать даже опасные отходы, например, отходы больничного сектора, - энергетические растения, такие как Мискантус, используют незадействованные территории - выбросы CO₂ снизятся - образуются новые рабочие места...

Море преимуществ - одна система: KDV 5000

3.2. Утилизация инфицированных отходов при помощи систем ZDA-M3/Тур III и технологии LOGMED®

Надежная утилизация и обработка инфицированных отходов из больниц, врачебных практик, клиник, лабораторий и аналогичных заведений является большой проблемой для всех стран. Эта проблема обострилась в последнее время в результате глобализации (туризм) и возникновения новых инфекционных заболеваний, против которых еще не имеется средств и которых можно избежать только при помощи профилактики.

ESSENTIAL Umwelttechnologien GmbH разработала для этого подходящую концепцию. Инфекционная опасность сразу устраняется с использованием по месту антибактериальной обработки инфицированных отходов при помощи насыщенного пара под давлением.

ESSENTIAL предлагает 2 системы для утилизации больничного мусора:

1) Мобильная система, в которой отходы с помощью специальной надстройки на грузовой автомашине дезинфицируются сразу по месту.

2) Стационарная концепция с применением технологии LOGMED, где происходит сбор, дезинфекция, разделение на отдельные фракции, и где осуществляется производство различных дистилатов, таких как газ, бензин или дизельное топливо, которые применяются затем для выработки электрического тока или тепла с помощью генераторов.

Со времен Роберта Коха дезинфекция и стерилизация при помощи пара является первосортным методом относительно надежности уничтожения возбудителей болезней. Применение пара является в тоже время методом, безопасным для окружающей среды, т.к. никакой эмиссии не возникает.

ESSENTIAL, обладая мобильной установкой измельчения и паровой дезинфекции **ZDA M3 тип II** (система Engstler&Ott), имеет идеальную систему для того, чтобы по месту измельчать, дезинфицировать и спрессовывать специфические больничные отходы. После этого обработанные отходы могут быть утилизированы как обычный бытовой мусор.



...типичные отходы в медицинских практиках, клиниках, лабораториях...

Технология:

Раздельный сбор отходов в отдельные одноразовые или многоразовые емкости (при этом следует учитывать национальные законодательства), их складирование отдельно от бытовых отходов и последующая дезинфекция, проводимая специально обученным персоналом ESSENTIAL с использованием больничного грузового автомобиля ZDA M3 typ II

Преимущества:

- Абсолютная безопасность и надежность.
- Эффективность подтверждена микробиологическими исследованиями.
- Отсутствие эмиссии, незначительный запах и тихая работа.
- Полное отсутствие мертвых зон, все части установки дезинфицируются.
- Может работать в мобильном или стационарном режиме.
- Невысокие расходы на приобретение и эксплуатацию (как, например, у сжигающих установок).

Экономичность:

Утилизация инфицированных больничных отходов стоит дорого. Благодаря дезинфекции мобильная больничная установка превращает опасные отходы в обычные отходы, аналогичные бытовым. В результате, благодаря только утилизации бытовых отходов, экономия затрат для больниц и других медицинских учреждений становится огромной. Также могут быть обработаны неинфекционные отходы, имеющие, однако типовые больничные загрязнения.

Все больничные бинты, гипсовые повязки, пеленки, а также одноразовое белье и предметы одноразового пользования могут быть также легко и без проблем гигиенично продезинфицированы.

Это также экономит расходы на утилизацию для данной категории отходов (ФРГ: отходы В). Дальнейший потенциал для экономии: все транспортные емкости не должны больше отвечать сложным требованиям транспортировки по улицам. Естественно, ESSENTIAL предлагает также и специально согласованные станции для сбора отдельных категорий отходов по месту, чтобы еще более упростить процесс надежной утилизации.

Правовое положение:

Работники больниц в большинстве стран должны обеспечивать легкое удаление отходов. Однако, если в сомнительном случае выяснится, что удаление отходов было выполнено не надлежащим образом и не отвечало суще-

ствующим предписаниям, то часто приходится возмещать ущерб. Это действует как для римского, так и для англо-саксонского права. Технически надежная дезинфекция для всех проблемных случаев может устранить это сомнение уже заранее.

Теперь ESSENTIAL может гарантировать такую утилизацию, соответствующую предписаниям. Эта технология была проверена, получила международное признание, она занесена в перечень института Роберта Коха и получила допуск во многих странах Европейского Союза.



Подъемно-опрокидывающее устройство с весами - установка смонтирована на грузовом автомобиле - стационарный режим работы - выгрузка дезинфицированных и измельченных отходов.



... все функции установки имеют цифровое управление и контроль.

Техническая спецификация мобильной системы ZDA-M3 /Тур II

Допуски и сертификаты:

- Список BGA в соответствии с §10с BSeuchG
- Знак GS (проверенная безопасность)
- Швейцария Испания
- Словения
- Франция (желаемая процедура допуска)
- Италия (проходит процедуру допуска)
- Государства Бенилюкс (проходит процедуру допуска)
- США: допуск должен быть заказан для каждого штата отдельно
- Заявки на дальнейшие допуски в Европе и в других странах делаются после высказывания интересов в соответствующих государствах.

Подключение:

- Вода: 1/2 дюйма
- Электропитание: трехфазный ток CEE 63A

Эксплуатационные характеристики:

- Температура дезинфицирования: 105°C (возможны более высокие температуры)
- Время воздействия: 15 минут
- Пар: 0,5МПа (прибл.5 бар)
- температура до 160°C
- Инфицированные отходы: ФРГ= категория А, В и С
- Режущий механизм: 60/минута*
- Энергопотребление: 40кВт/час, достаточно приблизительно для 4,4 м³ отходов

Размеры (только установка):

Ширина: 2,50 м

Длина: 6,40 м

Высота: 2,70 м

Размеры, включая грузовой автомобиль:

Ширина: 2,50 м

Длина: 10,80 м

Высота: 2,70 м

Мобильная или стационарная:

Стационарная: при эксплуатации на открытом воздухе других технических условий нет. При эксплуатации в помещении рекомендуется отсасывающее устройство над заполняющим отверстием. Ровная площадка для установки прибл. 15x10 м, высота в месте установки прибл. 5 м.

Мобильная: монтируется на грузовой автомобиль (17 тонн) при помощи системы BDF высота в месте установки прибл. 5 м.

Стационарное решение - технология LOGMED

Целью этого решения фирмы LOGMED и ESSENTIAL было предложить стационарную надежную и закрытую технологию для утилизации больничного мусора, которая может быть применена во всех областях здравоохранения и кроме этого упрощает и делает более надежной транспортную логистику.

Особенностью этого метода является то, что больничные отходы после измельчения и дезинфекции разделяются в установке на отдельные фракции и используются в соответствии с материалами.

Трудоемкой предварительной сортировки по месту (в операционной, на отделении, и т.п.) не требуется. Это также дает больнице многократные преимущества и упрощает утилизацию.

Использование может быть различным. После предварительной обработки и разделения по материалам система производит дистилляты. Полученные дистилляты могут применяться в различных областях. Имеющиеся анализы показывают, что полученные фракции имеют свойства, сравнимые с парафином, тяжелым мазутом, сверхлегким мазутом, дизельным топливом, керосином и тяжёлым лигроином.

ESSENTIAL/ LOGMED- технология может использоваться в 3 конфигурациях установки:

1) ESSENTIAL/ LOGMED 1

Установки LOGMED служат для дезинфекции инфицированных отходов. Они сначала измельчаются в закрытой системе.

Затем происходит нагрев материала с удалением содержащихся жидкостей. В шнеке материал дезинфицируется насыщенным паром с температурой 110°C в течение не менее 45 минут. Удаленные жидкости стерилизуются в отдельной установке при температуре 121 °C в течение 15 минут. Технология имеет разрешение и зарегистрирована институтом Роберта Коха под рубрикой 3.4.3.4.(специальная технология).

2) ESSENTIAL/ LOGMED 2

LOGMED II служит выборочно для дезинфекции и стерилизации инфицированных отходов. Они сначала измельчаются в закрытой системе. Затем происходит нагрев материала с удалением содержащихся жидкостей. После заполнения определенным количеством шнек блокируется, и материал путем подачи насыщенного пара доводится до предварительно определенной физической температуры.



... LOGMED II в работе.

На выбор имеется три программы обработки материала, которые могут быть настроены в соответствии с законодательством соответствующей страны:

- Дезинфекция при 115°C/15 мин/1,7 бар
- Стерилизация при 121°C/20 мин/2,1 бар
- Стерилизация при 140°C/20 мин/3,6 бар

Удаленные жидкости стерилизуются в отдельной установке при 121°C и в течение 15 минут. Эта технология также проводится в соответствие со списком дезинфицирующих средств института Роберт Кох. Установки LOGMED II мы изготавливаем с производительностью 100, 300 и 500 кг/час.

3) ESSENTIAL/LOGFOOD

В качестве установки для обработки пищевых остатков установки LOGFOOD отличаются от установок LOGMED по типу измельчения: в установках LOGMED измельчение материала осуществляется при помощи одновалового измельчителя, в установке LOGFOOD при помощи шнекового измельчителя с мясорубкой. В соответствии с законом о борьбе с эпизоотиями пищевые отходы должны быть обработаны. Узлы и технология защищены патентным правом, стерилизация в соответствии с законом о борьбе с эпизоотиями инактивации прионов подтверждена.



... наилучшая технология разделения - технология TLT

Технология LOGMED - метод разделения

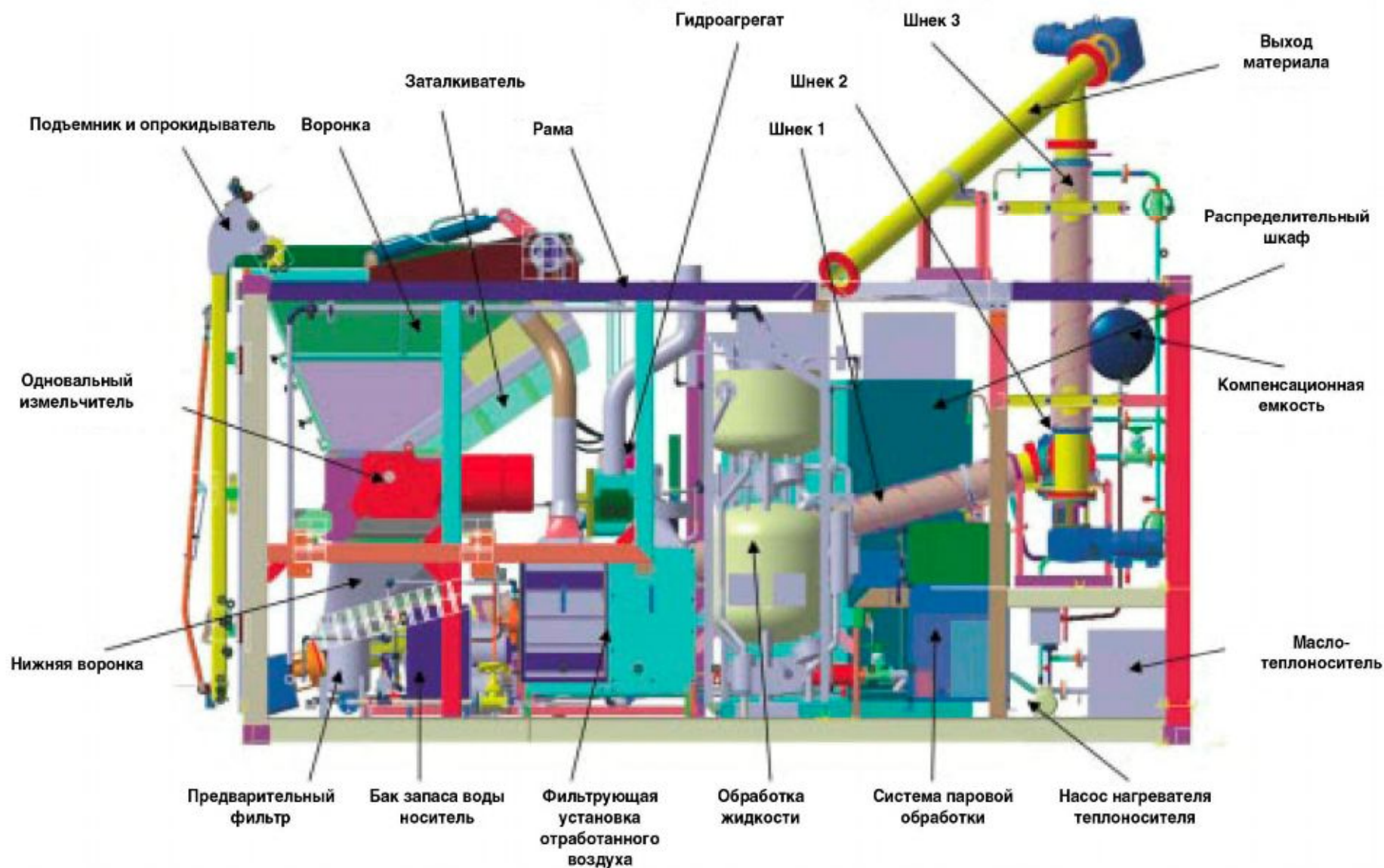
Турболаминарный метод разделения (TLT):

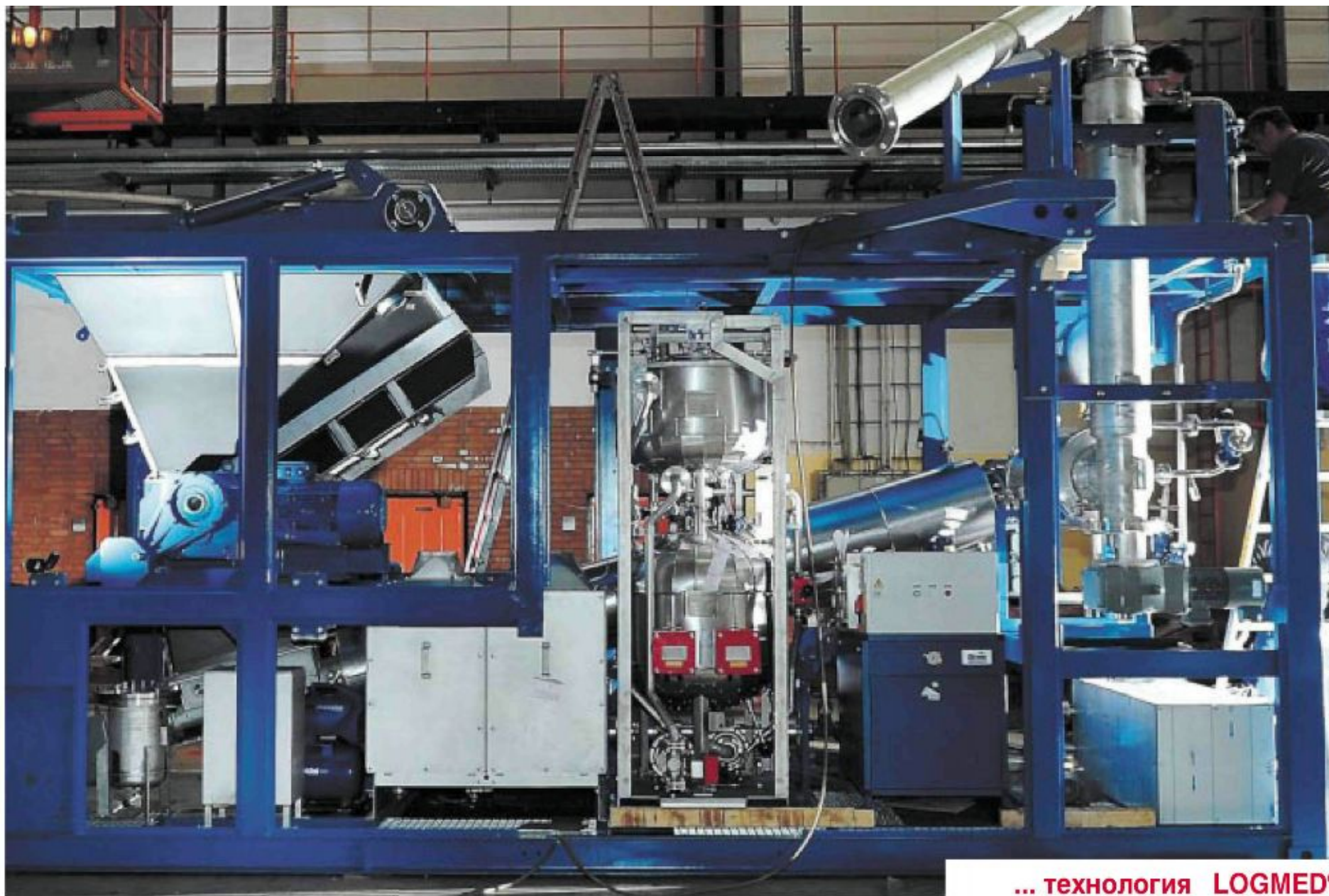
1. Отходы измельчаются и дезинфицируются по месту (например в больнице), после чего:

2. Отходы, задекларированные как обычный бытовой мусор, отправляются в перерабатывающую установку ESSENTIAL/ LOGMED. Там происходит дальнейшая подготовка материала (отделение ценных материалов и примесей) для установки LOGOIL или для дальнейшей сепарации для этого мы применяем установки по принципу турболаминарной технологии разделения (TLT), после чего:

3. Смешанные материалы подмешиваются в соответствии с их плотностью в разделительную среду и закачиваются в разделительную емкость. Турбулентно поступающая в разделительную емкость смесь твердых веществ и жидкости перемещается при помощи запатентованного метода в ламинарном потоке. В успокоительных зонах разделительной емкости происходит сепарация измельченного материала в соответствии с его удельным весом вверх или вниз относительно разделительной среды. Легкие фракции вверху и тяжелые фракции внизу разделительной емкости соответственно передают смесь твердого вещества с жидкостью на сепаратор, где измельченное вещество и жидкость разделяются. В результате получают оптимальный полуфабрикат для метода деполимеризации LOGOIL.

Схематичное изображение установки LOGMED





... технология LOGMED®



... технология LOGMED®

После дезинфекции или стерилизации отходы сепарируются по специальной технологии, чтобы получить «замасливающуюся» фракцию. При помощи термодинамического каталитического метода деполимеризации при поддержке катализатора в нашей установке **LOGOIL®** из фракции получают различные дистилляты со сравнимыми свойствами, такие как парафин, тяжелый мазут, сверхлегкий мазут, дизельное топливо, керосин и тяжёлый лигроин. Благодаря этим дистиллятам опять легко можно вырабатывать энергию.



... технология LOGOIL®

Некоторые отзывы относительно LOGMED®:

- Martin Luther Universitat Halle /Germany 08.1998 LOGMED I 200
- New Cleaning Est. Abu Dhabi VAE/UAE 08.1999 LOGMED I 200
- Raiffeisen Warengenossenschaft e.G. Leese/Germany 12.1999 LOGMED I 200
- Klinikum Erfurt Erfurt /Germany 07.2000 LOGMED I 200
- Wastemann Durban Sudafrika/South Africa 08.2001 LOGMED I 200
- Wastemann Durban Sudafrika/South Africa 12.2001 LOGMED I 200
- LSG Lufthansa Servicegesellschaft Airport Leipzig/Halle/Germany 10.2002
- LOGMED II Fa. Sita/Surca Agen /France 06.2002 LOGMED I 200
- Wortmann Milieutechnik Utrecht/Netherlands 08.2002 LOGMED I 200
- Universitair Medisch Centrum Utrecht/Netherlands 04.2003-12.2003 LOGMED II
- S.A. Paulista Sao Paulo/Brasil 12.2003 LOGMED I 300
- BSE Forschung/research/Canada 06.2006 LOGMED II Fa.
- Polen (Sita) Lyon / France 10.2006 LOGMED I 300
- Fa. Alviserv Arad / Romania 12.2006 LOGMED I 300

4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ САНАЦИЯ И НАДЁЖНОЕ ЗАХОРОНЕНИЕ ОТХОДОВ

При помощи технологии HYDROSTAB® дипломированного инженера Кюглера.

Идеальное решение для свалок, где постоянно должны санироваться отходы, оставшиеся не утилизированными.



...ситуация в настоящее время!



...ситуация в настоящее время!



...ситуация в настоящее время!

Санирование свалки - по примеру природы.

Решения, которые представляют собой стабильные улучшения для человека и окружающей среды рассматриваются именно в сфере депонирования отходов, где во многих местах дополнительно должно осуществляться их санирование.

Существующая проблема не утилизированных отходов считается окончательно решенной тогда, когда устранен сам источник опасности и тем самым исключена опасность заражения грунтовых вод и грунта.

Благодаря запатентованной и рекомендованной Европейским Союзом технологии **HYDROSTAB®** (дипломированного инженера Кюглера) у ESSENTIAL имеется идеальное решение для выемки обратным ходом или возможного повторного открытия полигонов для депонирования отходов. Эти площади после санирования старых загрязнений окружающей среды снова можно использовать для инфраструктур промышленных зон или для получения новых площадей для депонирования отходов на существующем полигоне.

Принцип ESSENTIAL:

- Предварительное исследование тела свалки отходов
- Техничко-экономическое обоснование и концепция безопасности
- Логистика, выемка, транспортировка при открытии тела свалки отходов
- Повторная профессиональная сепарация
- Закрытие и рекультивирование бывшей свалки

В соответствии с этим ESSENTIAL предлагает комплексные пакеты, охватывающие соответствующую ситуацию с моделями финансирования.

Наши партнёры:

- Инженерное бюро Кюглера (дипломированный инженер Кюглер - разработчик метода) планирует, разрабатывает, координирует и контролирует проект.
- Фирма TERRACHEM Essen GmbH - анализы почвы, воды, воздуха, разработка проектов переработки отходов в строительные материалы.
- Markwart-Gruppe – Дюссельдорф - отвечает за все строительные мероприятия

Инженерное бюро Кюглера или TERRACHEM Essen GmbH

Инженерное бюро Кюглер (основано в 1972 году) и ТЕРРАХЕМ Эссен ГмбХ (основано в 1992 году) включают в себя более чем 40 высококвалифицированных ученых по естественным наукам, проектировщиков и инженеров. Внутреннее сочетание этих сфер деятельности обеспечивает гибкую, быструю и учитывающую все аспекты в области строительных грунтов, почв и окружающей среды работу в теории и особенно на практике.

Особая область:

«Преобразование отходов в строительные материалы» для вторичного использования и управления грунтами. Это большая область науки, начиная с технически выполнимой и допустимой в правовом отношении очистке отходов или грунтов, имеющих на себе не утилизированные отходы, до строительных материалов, применяющихся повторно для уплотнений фундаментов или поверхностей отвалов, свалок или оставшихся не утилизированных отходов.

Более чем **20-летний** опыт в реализации и практике.

Markwart-Gruppe GmbH

Markwart GmbH Deutschland - фирма, специализирующаяся в строительстве высотных и подземных сооружений, а также в технике защиты окружающей среды вместе со своими дочерними фирмами имеет более 500 сотрудников.

Область профессиональной деятельности фирмы Markwart GmbH является подготовка строительных материалов.

Для этого используются различные установки для подготовки строительных материалов (перемалывающая и просеивающая техника). Благодаря тесной кооперации и имея в собственном парке более 200 строительных машин (асфальтоукладчики, катки, грейдеры, все необходимые землеройные машины) и соответствующих операторов – профессионалов, Markwart GmbH отвечает любым требованиям.

Технология HYDROSTAB (по Kugler/Belouschek)

Принцип физики грунтов и химический принцип улучшения жидким стеклом

1. Технология улучшения жидким стеклом.

Используя технологию **HYDROSTAB** из отходов изготавливается искусственное основание, которое пригодно для долговременного уплотнения и защиты поверхности свалок отходов. Это искусственное основание состоит из следующих отдельных компонентов:

- 30 - 40% предварительно осушенные осадки сточных вод.
- 25 - 50% пепел или шлак литейного производства, например из сталелитейной промышленности.
- 35 - 55% регенерированные пески (вторично используемые)

При выборе отдельных отходов за основу кроме всего берутся следующие критерии:

- Возможность регионального использования.
- Механические свойства почвы.
- Химические компоненты.

Три компонента - шлак, пепел и регенерированные пески перерабатываются в гомогенный строительный материал при помощи соответствующей технологии смешивания. При этом в незначительном количестве добавляется специальное **жидкое стекло**. Жидкое стекло растворяется в почвенных водах. С имеющимися в почве компонентами затем возникают силикаты и гели. Они закупоривают и заклеивают пористую структуру и обеспечивают герметичность.

Продолжительные эксперименты в течение 10 лет показали, что уплотнения такого рода:

- абсолютно не пропускают влагу;
- пригодны для устройства природных озер;
- устойчивы к воздействию любых компонентов;
- вредные вещества в результате закрытия пористой структуры удерживаются в течение длительного срока.



Почво - физический и химический принцип улучшения при помощи жидкого стекла

Рис а

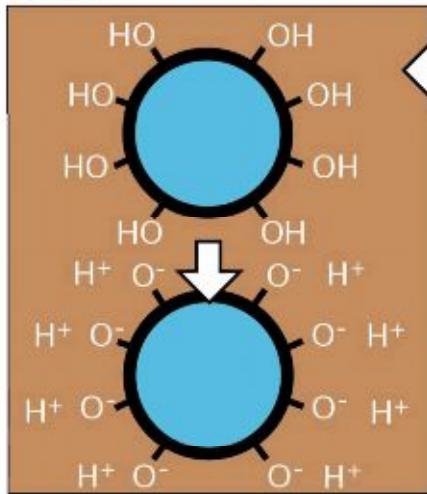


Рис а1

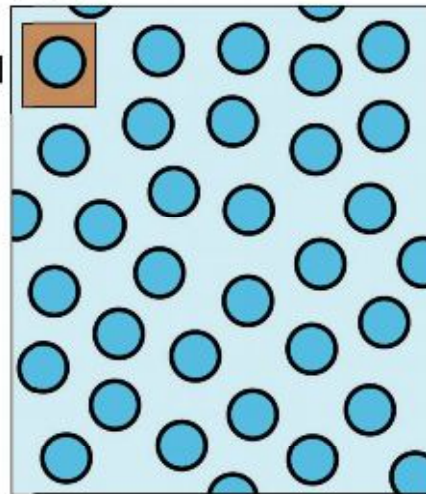


Рис b

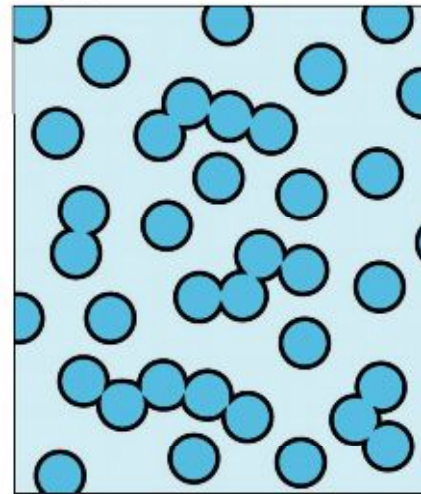


Рис с



...схематичное изображение гелеобразования как оно происходит в пипетке на предыдущей странице.

Из рисунка можно увидеть, что такая система уплотнения состоит из нескольких слоев. Эти различные защитные слои обладают различными свойствами и выполняют задачу воспрепятствовать диффузии и конвекции, особенно с учетом длительного срока службы.

Надежность в течение длительного срока

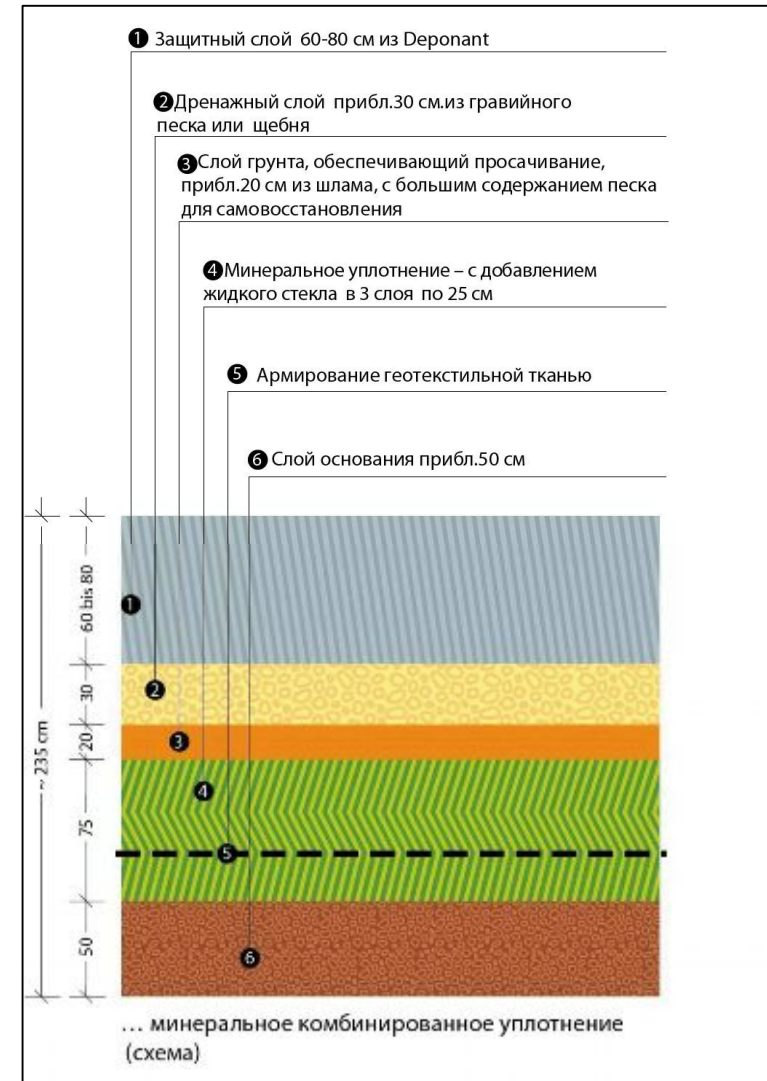
Такая система имеет большой срок службы. Она выдерживает также большие деформации основания полигона свалки, благодаря:

- интегрированной, самостоятельно действующей системы восстановления;
- зарекомендовавшему себя уплотнению (инфильтрационный слой) для восприятия напряжений и снижения количества трещин;
- перекрытию инфильтрационным основанием по всей поверхности в результате осадков при возникающих незначительных трещинах, как это происходит в природе в долинах рек (активная трещиностойкость).

Что такое жидкое стекло - или что такое улучшение при помощи жидкого стекла.

Жидкое стекло является старым продуктом. В Средневековье алхимики называли его «Liquor Silicium» - сырьем являются чистый кварцевый песок (SiO_2) и сода (Na_2O) - т.е. чистые природные продукты.

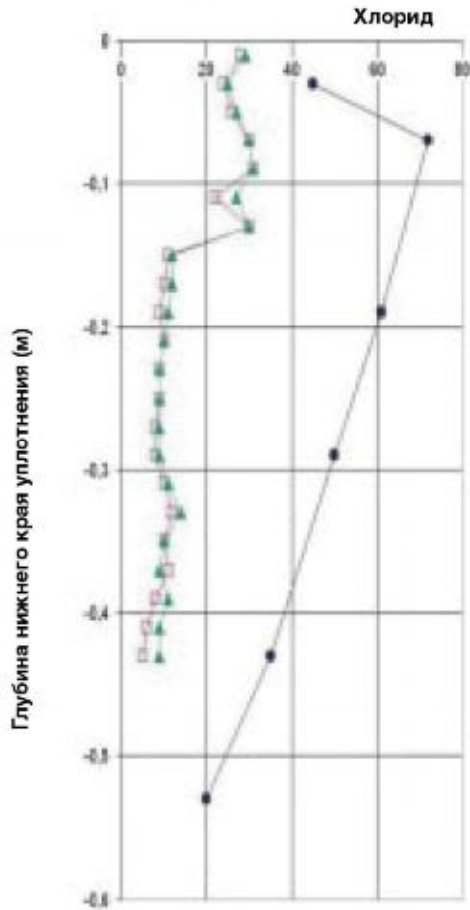
Под улучшением при помощи жидкого стекла подразумевается добавление в почву этого сухого, порошкообразного жидкого стекла, разработанного специально для уплотнения почв и хорошо растворимого в почвенной влаге.



Почво - физический и химический принцип улучшения при помощи жидкого стекла

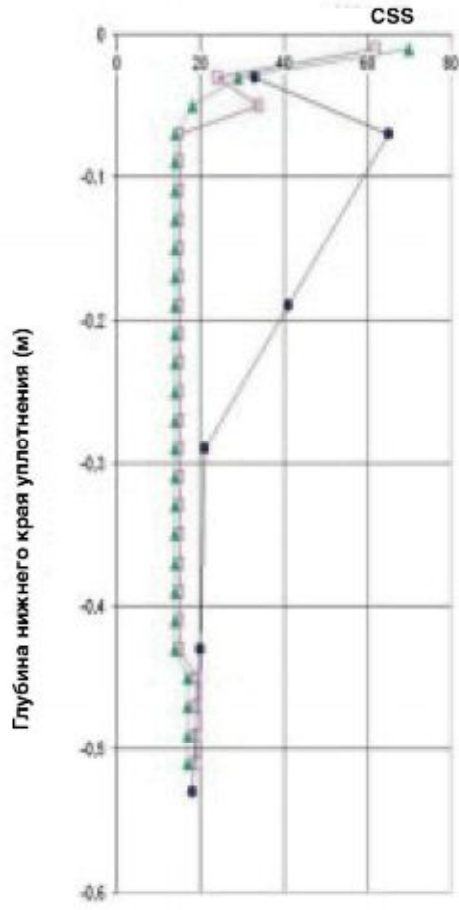


Сравнение глиняного уплотнения и уплотнения улучшенного жидким стеклом Хлорид в элюате



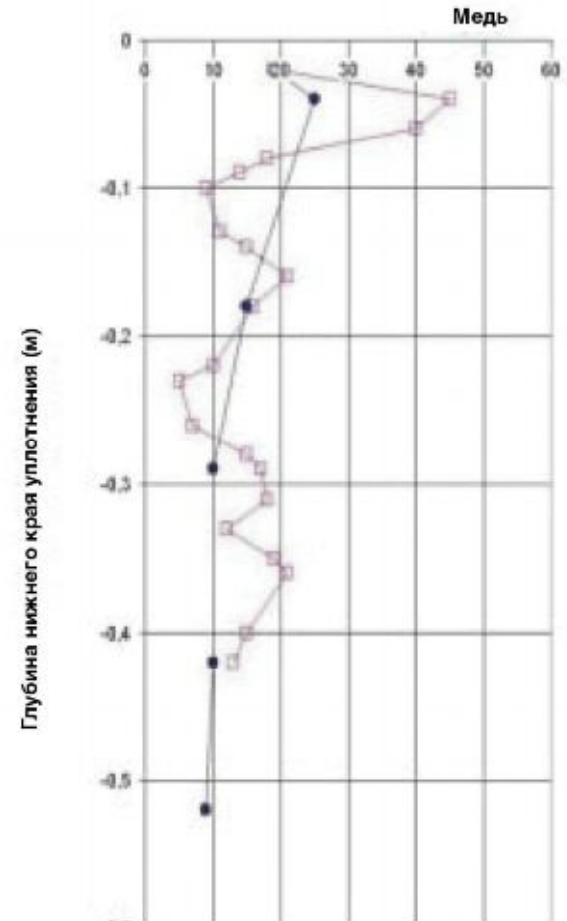
- глиняное уплотнение
- глина, улучшенная жидким стеклом, проба 1
- ▲ глина, улучшенная жидким стеклом, проба 2

Сравнение глиняного уплотнения и уплотнения улучшенного жидким стеклом Химический расход кислорода в элюате



- глиняное уплотнение
- глина, улучшенная жидким стеклом, проба 1
- ▲ глина, улучшенная жидким стеклом, проба 2

Сравнение глиняного уплотнения и уплотнения улучшенного жидким стеклом Медь в элюате



- глиняное уплотнение
- глина, улучшенная жидким стеклом

Почвенно - физический и химический принцип улучшения при помощи жидкого стекла

...техническое воплощение (схематично)



2. Технология механики грунтов. Создание слоёв, уплотняющих поверхность, при помощи технологии HYDROSTAB®

Прекрасное уплотнение поверхности дает теперь возможность рекультивировать бывшие площади свалки. Только перекрыв доступ воздуха можно загасить и тлеющие очаги огня, возникающие в мусоре и бытовых отходов, выделяющие вредные для климата газы и содержащие диоксин (уплотнения из суглинка и глины усиливают жаростойкость)

Такие старые свалки при помощи технологии HYDROSTAB® использующей строительный мусор, шлам (улучшенного жидким стеклом) в соответствии с требованиями Европейских стандартов могут быть также оборудованы несжимаемым, сохраняющимся длительное время и не поддающимся растрескиванию уплотнением из предохранительных слоев, созданных из горной породы.

Создание уплотняющих поверхность слоев при помощи технологии Hydrostab®

...техническое воплощение (... на практике)



...благодаря анализу определяется оптимальное соотношение смеси - как показано здесь, в лаборатории возникает огнеупорный образец – в этом случае коэффициент водопроницаемости $k < 5 \times 10^{-9} \text{ м/с} - 5 \times 10^{-10} \text{ м/с}$

Переработка и уплотнение (область механики грунтов).

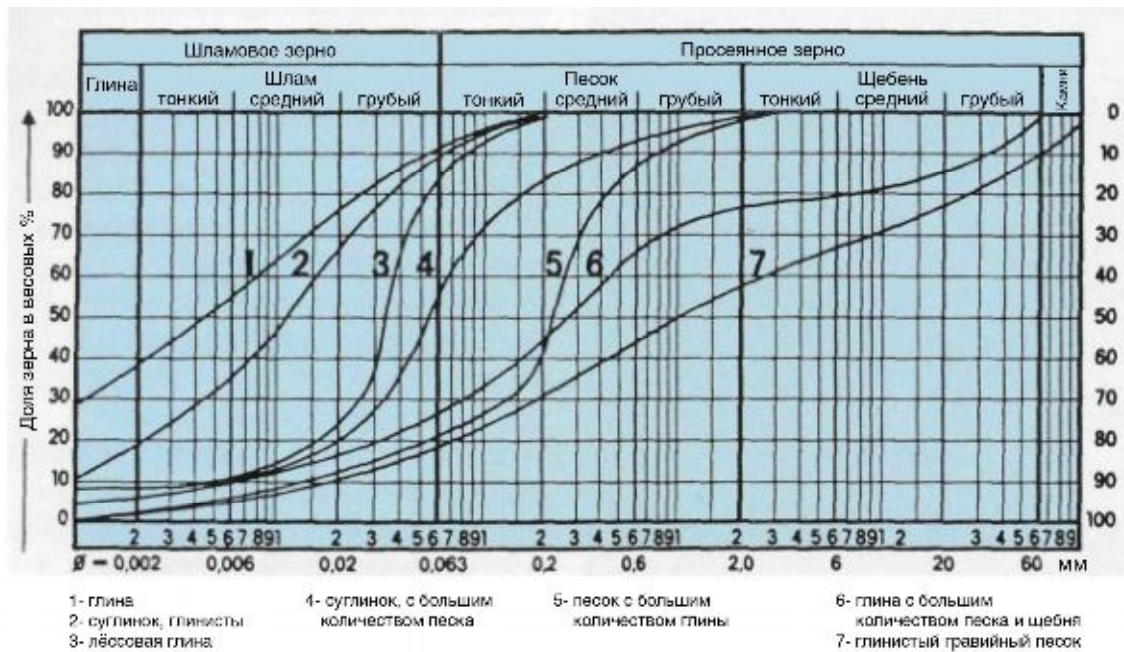
Зависит от:

- гранулометрического состава
- высоты обязательной составляющей
- содержания воды.

В случае недостаточной герметичности – добавляют сухие замещающие строительные материалы.

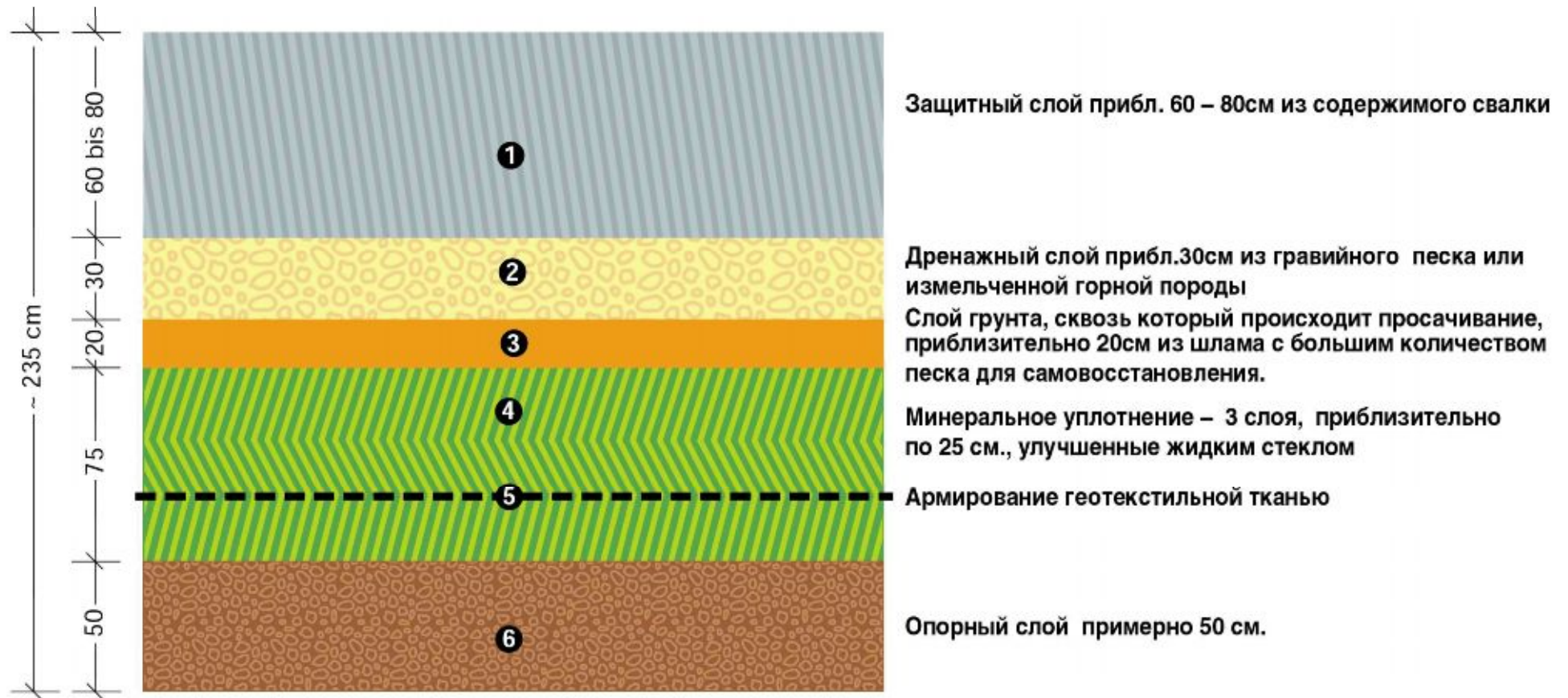
Несущая способность зависит от:

- состава;
- плотности складирования;
- пористости;
- набухания.



Создание уплотняющих поверхность слоев при помощи технологии Hydrostab®

...минеральное комбинированное уплотнение (...схема)



Создание уплотняющих поверхность слоев при помощи технологии Hydrostab®

...техническое воплощение (... на практике)



...разработанное в лаборатории соотношение смеси для уплотнения профессионально укладывается в основание свалки или на саму свалку сверху в качестве покрытия – ее завершение подтверждает абсолютную герметичность.



**...добавка замещающего
строительного материала**

.... механика грунтов



**...испытание на сжатие
нагрузочной плитой**

.... механика грунтов



...эксперимент по утрамбовке

.... механика грунтов



...эксперимент по набуханию

.... механика грунтов



...водопроницаемость

.... механика грунтов

...эксперимент по усадке с глиной:



Рис 1: Начало эксперимента

Сухая плотность $\rho_d = 1,58 \text{ t/m}^3 = 95 \% D_{pr}$
 Содержание воды при укладке $w_E = 25,2 \%$
 Усадка = 20,4 об.-%
 Предел усадки $w_S = 14,5 \%$

Рис 1: Окончание эксперимента

.... механика грунтов

...эксперимент по усадке со смесью HYDROSTAB®:



Рис 1: Начало эксперимента

Сухая плотность $\rho_d = 1,38 \text{ t/m}^3$
 Содержание воды при укладке $w_E = 38,5 \%$
 Усадка = 2,5 об.-%
 Содержание воды установленного
 предела усадки $w_S = 25,2 \%$

Рис 1: Окончание
эксперимента

.... механика грунтов

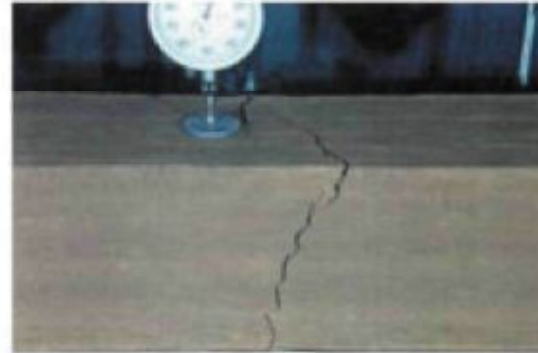
Эксперимент по деформации с лёссовой глиной и глиной

лёссовая глина
 радиус $r = 200 \text{ м}$
 содержание воды при укладке $W = 18,5\%$
 изменение содержания воды $\Delta = -1,5\%$



Эксперимент по деформации с лёссовой глиной и глиной

лёссовая глина
 радиус $r = 200 \text{ м}$
 содержание воды при укладке $W = 18,5\%$
 изменение содержания воды $\Delta = -3,2\%$



...несжимаемость



Эксперимент по деформации с лёссовой глиной и глиной

лёссовая глина
 радиус $r = 200 \text{ м}$
 содержание воды при укладке $W = 27,6\%$
 изменение содержания воды $\Delta = -0,5\%$



Эксперимент по деформации с лёссовой глиной и глиной

лёссовая глина
 радиус $r = 200 \text{ м}$
 содержание воды при укладке $W = 27,6\%$
 изменение содержания воды $\Delta = -3,4\%$

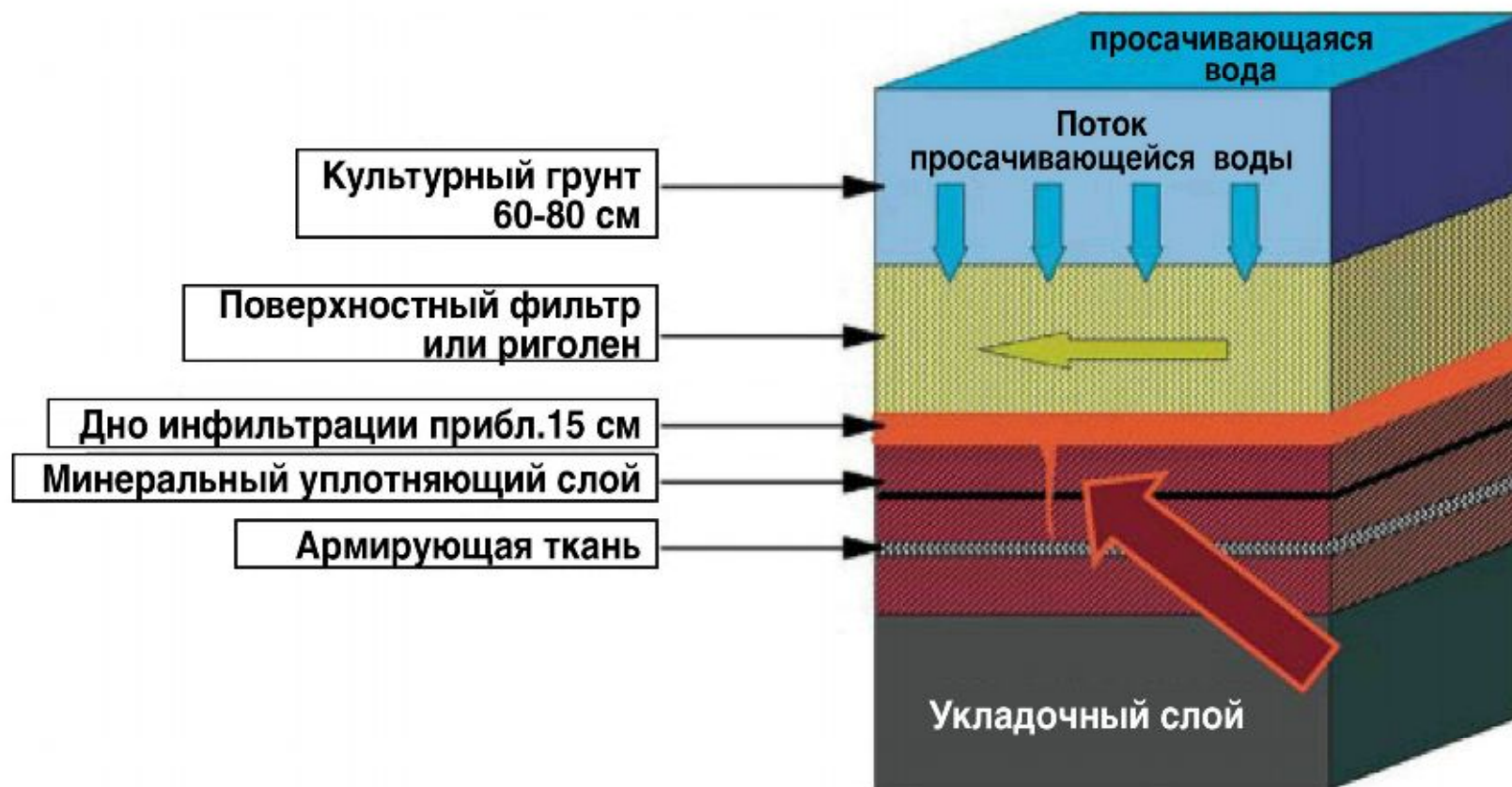
.... механика грунтов



...уплотнения глиной не имеют!

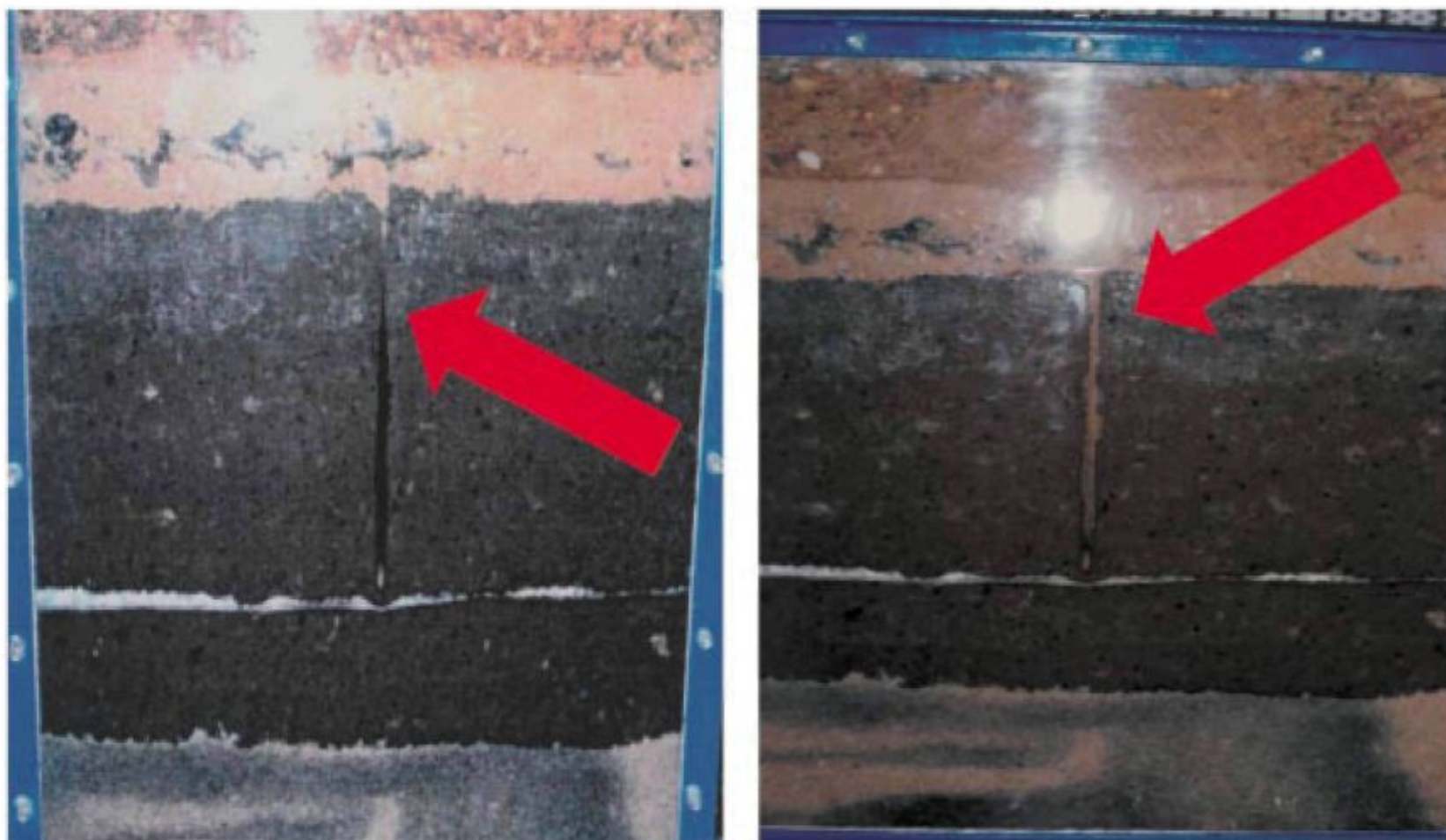
.... механика грунтов

...концепция активной защиты от разрывов:



.... механика грунтов

...КОНЦЕПЦИЯ АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ РАЗРЫВОВ:



.... механика грунтов

Создание несущих слоев из отходов – например в строительстве дорог ...техническое воплощение (... на практике)



...для строительства дорог отходы
и повторно используемый материал могут смешиваться до **100%** !



Санация почв, загрязненных маслом и масляными шламами



...анализы и определение оптимального соотношения связи масляного шлама. Создание жмыха с последующим «Лотковым испытанием». Больше вредные вещества в воду не отводятся.

5. Технология HYDROSTAB на практике.

Пример город Дуйсбург:

На бывшей территории завода Thyssen Stahl AG на протяжении 30 лет нелегально закапывались масла и отходы от разделки лома. Старые масла просто сливались на землю и в результате сильно загрязнили грунтовые воды в этой области.

С согласия города Дуйсбург был разработан и реализован план санирования с учетом рентабельности. После санирования участка на этой территории обосновался **продуктовый рынок**. И теперь, как можно доказать, отсюда не исходят больше никакие загрязнения почвы-воды-воздуха. Анализы воды, взятые с небольшой глубины, подтвердили всё улучшающееся качество воды.

С проектом санации (организации) мусорного полигона можно справиться в кратчайшие сроки благодаря применению профессиональной и прекрасно согласованной между собой техники.



На иллюстрациях видны этапы санирования. Почва, сильно загрязненная маслом и отходами, при выемке сепарируется и укладывается отдельно от других фракций. Этот материал должен быть теперь разделен по фракциям и кривой просеивания при помощи ручной сортировки, сортировки эскалатором и просеивания.



После этого в специальных мешалках осуществляется смешивание фракций с нашими аддитивами. Затем смешанная таким образом искусственная почва транспортируется к месту укладки и снова надлежащим образом укладывается слоями с уплотнением.

Примеры уже произведенной санации свалок и уплотнений:

- Город Дюссельдорф: центральная свалка Дюссельдорфа- Хуббельрат Байер АГ,
- Дормаген: свалка отходов Райнфельд - II, III, IV ВА Байер АГ,
- Уердинген: свалка Хорстер, свалка Норд А40 Хенкель КГаА,
- Дюссельдорф: свалка Хенкель Лангенфельд свалка Хенкель I и II, а также Баумберг
- Округ Меттманн: Свалка Лангенфельд - Иммигрант
- Фирма AGR: Свалка Кастроп-Рауксель
- Город Ратинген: свалка Ратинген:
- Фирма ЕВА: Свалка Эйлер-Берг около КампЛинтфорт
- Город Мере: Свалка Мёрс-Хюльсдонк
- Город Бохум /служба охраны окружающей среды: Центральная свалка
- Vochum GmbH: Бохум Корнхарпен/западная площадка (первое, получившее разрешение, чисто минеральное уплотнение, альтернативное пленке и глине),



... изображение рекультивированной части свалки отходов, имеющей уплотнение, в Райнланде, через 3 года – Байер Дормаген

Уплотнение водных поверхностей с существующими шламовыми грунтами посредством улучшения жидким стеклом:

- Bayer AG: Монхайм - пруды - Монхайм - защита растений
- Город Дюссельдорф: Город Дюссельдорф: пруды Федеральной выставки садов (BUGA) припл. 2,5 га.
- Город Мешеде: буферный бассейн для дождевых вод Меше-Фольмеде.

Защита поверхности Польше Хайде



... технология Hydrostab®/отзывы



Промышленный комплекс Siemens – ангар для тяжеловесных грузов

Строительство промышленных цехов на подготовленных таким образом грунтах

... технология Hydrostab®/отзывы



Дюссельдорф - Федеральная выставка садов

...искусственный озерной ландшафт
на Федеральной выставки садов в
Дюссельдорфе, пример уплотнения почвы
при помощи технологии Hydrostab®

... технология Hydrostab®/отзывы

Исследования университета Вагенинген, Нидерланды относительно устойчивости

С середины 90 годов для уплотнения поверхности свалок в Нидерландах постоянно применяется технология HYDROSTAB® и с самого начала имеет постоянное научное сопровождение университета в Вагенингене.

В связи с этим имеется большое количество исследований. На основании соответствующей теоретической базы подтверждается не только практическая пригодность и качество, но в первую очередь долговременная устойчивость такой системы уплотнения. Минимальный срок устойчивости от **300 до 500 лет**. (для сравнения: при обычных методах - около 30 лет).

Влаамс ББТ-Кеннисцентрум, Бельгия, Best Available Techniques

В результате многолетней практики при внедрении технологии HYDROSTAB® в сочетании с использованием сгущённого шлама и полученного опыта и экспертных отчетов, Vlaams BBT-Kenniscetrum классифицировал технологию HYDROSTAB® относительно использования сгущенного шлама как BAT (Best Available Techniques) (Наилучший Доступный Метод).

В публикации «Beste Beschikbare Technieken voor de verwerking van RWZI- en gelijkaardig industrieel afvalwaterzuiveringslib» Gent, Academia Press, 2001, страница 170.