

Название проекта: Производство инновационных климатонезависимых биогазовых установок на основе реакторов из композиционных материалов для утилизации органических отходов с разработкой технологии использования адаптированных к психрофильным условиям мезофильных анаэробных микроорганизмов.

Актуальность: Отрицательные тенденции развития традиционной энергетики обусловлены в основном наличием двух факторов - быстрым истощением природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. По данным ООН, истощение залежей угля предполагается в 2082—2500гг.

Перспективные технологии традиционной энергетики повышают эффективность использования энергоносителей, но не улучшают экологическую ситуацию: тепловое, химическое и радиоактивное загрязнение окружающей среды может привести к катастрофическим последствиям.

В связи с этим возникает необходимость выявления возможностей рационального использования ресурсов традиционной энергетики с одной стороны и развитие научно-технических работ по использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии— с другой.

Обострение экологических проблем, истощение запасов не возобновляемых энергоресурсов, рост цен на них, обусловили глобальный интерес к разработке и использованию технологии биоконверсии органических отходов для получения энергии. В соответствии с научно-техническими прогнозами на перспективу конверсия биомассы является наиболее распространенным энергетическим ресурсом среди возобновляемых источников энергии.

Цель проекта:

Создание отечественной наукоёмкой экспортно-ориентированной продукции в области производства и промышленного внедрения Биогазовых установок из композиционных материалов, превышающих по своим качественным показателям зарубежные аналоги и способных работать при температурах от +40 до -45⁰С с использованием адаптированных к психрофильным условиям мезофильных анаэробных микроорганизмов, обеспечивающих стабильную выработку биогаза, тепловой и электрической энергии при эксплуатации Биогазовых установок в регионах с аномально низкими температурами.

Научная новизна заключается в:

1. Разработке технологии получения адаптированных к низко-температурным условиям мезофильных микроорганизмов, переводящих соли тяжелых металлов в недоступную для растений форму, которая является основой инновационной энергосберегающей технологии по производству органического удобрения заданных свойств, соответствующих Регламенту ЕС № 889/2008.
2. Впервые разработаны технические решения энергосберегающей технологии переработки органических отходов, обеспечивающие устойчивую работу биоэнергетической установки в психрофильном режиме и обеспечивающие стабильную выработку биогаза, тепловой и электрической энергии при эксплуатации Биогазовых установок в регионах с аномально низкими температурами.
3. Создании динамической и математической модели процесса анаэробного сбраживания органических веществ в климатонезависимой биогазовой установке из композиционных материалов.
4. Разработке математической модели, раскрывающие кинетические и теплотехнические закономерности процессов, протекающих в климатонезависимом биогазовом реакторе, и позволяющие увеличить его производительность по сравнению зарубежными аналогами.

5. Создании метода компьютерного моделирования, позволяющего внедрить инновационные технические и технологические решения в промышленное производство изготовления биологических реакторов из композиционных материалов, устойчиво работающего в режиме температур от +40 до – 45⁰ С.

Степень разработанности проекта:

В рамках проекта создан климатонезависимый когенерационный биотехнологический комплекс утилизации органических отходов, предназначенный для:

- экологически чистой безотходной переработки 27 видов органических отходов (навоз крупного рогатого скота подстилочный и бесподстилочный, свиной навоз, овечий навоз, птичий помет, жировая ткань, отходы с мясобоини, ТБО, фекалии и сточные воды, послеспиртовая барда, биологические отходы производства сахара, силос, картофельная ботва, свекольный жом, свекольная ботва, овощные отходы, зерно, трава, глицерин, пивная дробина, отходы, полученные в процессе уборки ржи, лен и конопля, овсяная солома, клевер, молочная сыворотка, кукурузный силос, мука, хлеб, рыбные отходы) - функциональное преимущество по сравнению с аналогами на рынке при сопоставимой цене
- получения энергетических ресурсов (биогаз, электрическая и тепловая энергия);
- производства экологически чистых органических удобрений содержащих гуминовые вещества;
- утилизации отходов и улучшения экологической обстановки в зонах производства сельхозпродуктов и их переработки.

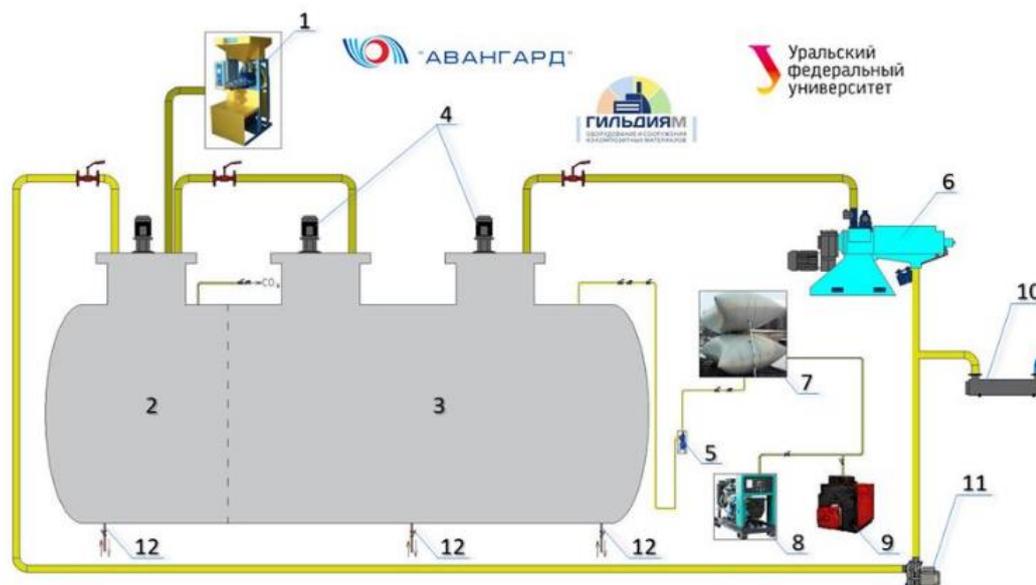
Техническое описание:

Стеклопластик коррозионно-устойчивый материал с низкой теплопроводностью, что позволяет не допустить зон перегрева биореактора, исключить накипание субстрата и гибель метаногенных бактерий.

Реактор биогазовой установки с удержанием биомассы. Специально разработана технология изготовления стенки, в которой удерживаются метаногенные бактерии.

Система подогрева — бифилярный теплообменник. Такая конструкция теплообменника позволяет равномерно распределять тепло по всей длине реактора. Внешнее расположение теплообменника дает возможность не соприкасаться с агрессивной средой внутри реактора, что гарантирует ему долговечность и надежную работу.

Приведем краткое описание работы биогазовой установки и ее схему (рис.1)



1—пресс-экструдер ПЭ-100; 2—емкость подготовки сырья; 3—емкость сбраживания; 4—электропривод мешалки; 5—сепаратор газа; 6—сепаратор; 7—газгольдер; 8—газопоршневая электростанция; 9—газовый котел; 10—установка обеззараживания; 11—насос регенерационной воды; 12—система трубопроводов теплообмена.

Рис.1 —схема работы биогазовой установки

Работа биогазовой установки: Подача сырья осуществляется либо через пресс-экструдер (1), где происходит механическая деструкция сложных полимерных цепочек органосодержащей массы, либо на прямую в емкость подготовки сырья (2), где доводится до заданной режимом влажности и температуры. Здесь осуществляется первая стадия анаэробной конверсии органосодержащей массы в биогаз - стадия гидролиза. Эта стадия отделена от трех последующих из-за разницы рН и наличия большого количества кислорода. Продуктом этой стадии является диоксид углерода (CO₂). Далее, готовый к сбраживанию субстрат перекачивается фекальным насосом в емкость метаногенеза (3), где происходит процесс метангенерации. Загрузка и выгрузка субстрата осуществляется определенными порциями, которые не превышают 20% от физического объема реактора. Выгружаемая порция обработанного субстрата подается фекальным насосом на сепаратор, где твердая фракция отделяется от жидкой. Твердая фракция представляет собой иловую массу влажностью 30-40%, готовую к упаковыванию и использованию в качестве биологических удобрений. Жидкая фракция либо возвращается в цикл полностью, либо проходит очистку и может быть использована для технологических нужд предприятия. Выделившийся в результате очистки органических отходов биогаз используется частично на собственные нужды биогазовой установки, а частично для обеспечения нужд предприятия в зависимости от мощности газопоршневой электростанции (ГПЭС) и газового котла.

Состояние авторских прав:

- RU 2518307 «Анаэробный реактор»;
- RU 2536988 «Реактор анаэробной переработки биомассы».

Перспективы:

Россия планирует развивать биогазовую промышленность в рамках различных программ расширения использования ВИЭ и повышения энергоэффективности экономики. Важным событием для российской биогазовой индустрии стало создание в сентябре 2011 г.

некоммерческого объединения - «Национального союза по биоэнергетике, возобновляемым источникам энергии и экологии» («НСБЭ»).

В настоящий момент в союз объединены более двух десятков государственных и общественных организаций, коммерческих структур. Основными задачами «НСБЭ» являются внедрение передовых энергоэффективных технологий в сельскохозяйственное производство, координация предпринимательской деятельности участников, повышение объема инвестиций в проекты, связанные с биоэнергетикой, и создание благоприятного инвестиционного климата в этой сфере (по данным «НСБЭ», в РФ потенциальное производство биогаза оценивается в 70 млрд куб. м в год).

Команда проекта подала заявки в ФСИ (Бортника) на конкурс Развитие НТИ 2018 по теме повышения эффективности технологии утилизации на созданной установке БИОКОМ.