

ГКНТ
www.gknt.gov.by

Государственный комитет по науке и технологиям
Республики Беларусь

БелИСА
www.belisa.org.by

Государственное учреждение «Белорусский институт
системного анализа и информационного обеспечения
научно-технической сферы»

КАТАЛОГ

Ярмарки инновационных разработок
**«ЭНЕРГЕТИКА — ИННОВАЦИИ
И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

МИНСК 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЕГМЕНТИРОВАННЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ.....	2
ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ГИБКИХ ПИ-ТРУБ.....	4
ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ГЭС) ВИХРЕВОГО ТИПА	5
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ АППАРАТЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ГАЗОВОЙ И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	6
НАНОФИЛЬТРАЦИОННАЯ ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ДЛЯ НУЖД ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ.....	7
МАСЛО ТУРБИННОЕ ТП-22С МАРКА 1,2.....	8
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ АГРЕГАТЫ КОМПЕТЕНЦИИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА (ЖКХ) И РАДИАТОРЫ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС) МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	9
ГИБКИЕ ЗОНДЫ В СИСТЕМЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ	11
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГАЗОВЫХ КОТЛОВ	12
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ИНФРАКРАСНОГО ОБЛУЧЕНИЯ С ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕМ ИКОВ-1	13
ОБОРУДОВАНИЕ ПИРОЛИЗНОЕ ОП-800.....	15
ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКА «КОЛЕСО СЕВЕРЯНИНА».....	17
ГЕЛИОУСТАНОВКА «ЛУЧ»	18

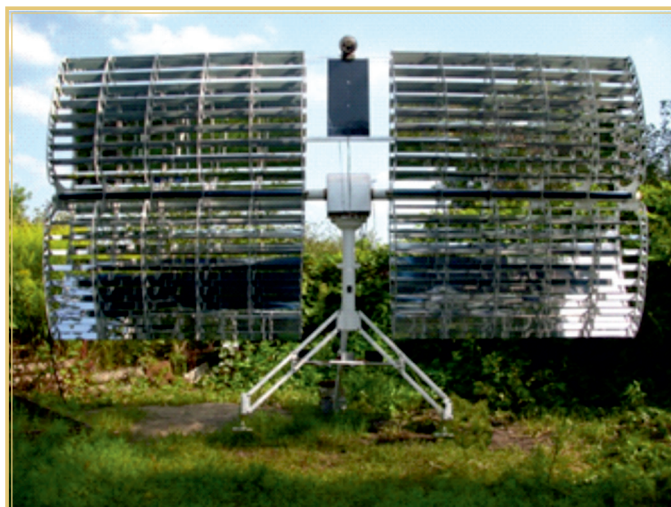
СЕГМЕНТИРОВАННЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Сегментированные концентраторы солнечной энергии — это новый тип оптических элементов, представляющих собой единство линзы Френеля и зеркала Френеля. В результате объединения возникают совершенно новые свойства, открывающие широкие возможности практического применения как в промышленности, так и в быту.

СВОЙСТВА

- низкая парусность: дискретная пространственная структура концентраторов испытывает более чем в 2 раза меньшую ветровую нагрузку по сравнению с известными концентраторами, имеющими сплошную отражающую поверхность. Это существенно облегчает конструкцию, уменьшает материалоемкость и затраты энергии на слежение за положением солнца, и позволяет создавать концентраторы очень большой мощности, в том числе и на мобильных платформах;
- неподвижность фокальной области: вне зависимости от того, где находится солнце, фокальная область остается на месте, т.е. не перемещается вслед за солнцем. Это означает, что приемник излучения неподвижен, и может быть сколь угодно тяжелым и сколь угодно сложным. Он не связан механически с концентратором и может быть любым;
- экологическая и пожарная безопасность: благодаря тому, что фокальная область (область максимальной концентрации энергии) находится внутри концентратора, в нее даже случайно не может попасть ни птица, ни животное, ни человек, ни окружающие предметы.



ОБЩИЙ ВИД СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

ПРИМЕНЕНИЕ

1. Горячее водоснабжение, отопление помещений, подогрев бассейнов, теплиц. Для этого разработан модельный ряд, так называемых, линейных концентраторов, мощностью от 0,5 до 8 кВт тепловой энергии. А также ряд кольцевых, балконных гелиосистем мощностью от 200 до 800 Вт.
2. Сушилки. Применяя в качестве теплоносителя воздух, можно реализовать широкий класс сушилок, которые можно использовать для сушки зерна, ягод, фруктов, овощей, грибов и лекарственных трав. Мобильность и автономность позволяет осуществлять сушку таких ягод, как клубника и малина прямо в поле. Мощность от 800 Вт до 2,5 кВт.
3. Переработка пластикового мусора. Возможность получения высоких температур (до 1000 градусов), позволяет очень легко перевести полимерные отходы в вязко текучее состояние и с помощью техники 3Д-печати производить новые изделия.
4. Одновременное получение электричества и горячей воды. Размещая в фокальной области концентратора двигатель Стирлинга с генератором, можно получить электричество, а горячая вода получается как результат охлаждения двигателя. Например, 500 Вт электричества и 1,5–2 кВт тепловой энергии.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

1. По сравнению с обычными, плоскими или трубчатыми коллекторами, коллекторы на основе сегментированных концентраторов, благодаря постоянному слежению за солнцем обеспечивают более чем двукратное увеличение производительности. При этом работают и зимой, не засыпаются снегом, и полностью отсутствует режим стагнации. Работают автоматически и автономно, даже прокачка теплоносителя осуществляется от энергии солнца.
2. По сравнению с параболическими концентраторами (со сплошной поверхностью) обладают значительно меньшей парусностью, и при эквивалентной мощности в 3 раза меньшим весом, и, естественно, меньшей сто-

имостью 1 кВт*часа тепловой энергии. Могут монтироваться на подвижных платформах и быстро доставляться к месту эксплуатации. Это особенно важно в условиях чрезвычайных ситуаций или военных действий. Эти преимущества в полной мере относятся и к системам с двигателем Стирлинга.

3. По сравнению с классическими сушилками позволяет существенно снизить затраты на энергоресурсы, а возможность работы в поле — бесспорное конкурентное преимущество.

4. По переработке пластикового мусора мировых аналогов нет. Солнечный концентратор и 3Д-принтер, смонтированные на легкой подвижной платформе, например, на автомобильном прицепе, позволяют реализовать принцип «переработка мусора на месте его возникновения». Это решает проблему образования свалок и снижает уровень безработицы, так как для обслуживания одного комплекса необходимо 2–4 человека.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Уменьшение потребления ископаемых энергоносителей, и, как следствие, уменьшение выбросов CO₂ в атмосферу и обеспечение энергетической независимости страны.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

По коллекторам на основе концентратора солнечной энергии. Несколько моделей (2–8 кВт) доведено до промышленного образца и реализовано 4 пилотных проекта. На завершающей стадии балконные варианты мощностью до 800 Вт.

По солнечным сушилкам. Создано два опытных образца разной мощности (800 Вт и 1,5 кВт), которые проходят испытания.

По переработке пластикового мусора. Создан концентратор на подвижной платформе. 3Д-принтер в стадии изготовления.

По получению электричества и горячей воды. Создан двигатель Стирлинга с электрогенератором мощностью 500 Вт и концентратор мощностью 3 кВт. В ближайшие недели намечены испытания.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Евразийский патент № 028239 от 31 октября 2017 года, действующий на территории Армении, Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, России, Таджикистана, Туркменистана и Украины.

Патенты Украины № 107277, № 108571, № 112906.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Основными потребителями солнечных концентраторов являются фермерские хозяйства, частные домовладения, гостиницы, дома отдыха, санатории, туристические базы и кемпинги, детские сады и школы, станции СТО, в том числе, автомойки, бензозаправки, и др.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Научно-производственное малое предприятие «Syneko»

тел.: (+38 068) 734 59 44 (Украина)

В Республике Беларусь: (+ 375 25) 713 77 21, (+375 154) 61 64 91

e-mail: alexsogokon@gmail.com

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ГИБКИХ ПИ-ТРУБ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Цифровая система оперативного дистанционного контроля состояния изоляции гибких ПИ-труб (предизолированных труб) предназначена для непрерывного или периодического мониторинга состояния изоляции трубо-проводов, выполненных из гибких труб с полимерной изоляцией.

Цифровая система оперативного дистанционного контроля (СОДК) обеспечивает:

- обнаружение места и определение степени увлажнения ППУ изоляции трубо-проводов благодаря цифровым датчикам влажности, устанавливаемым внутри изоляции гибкой трубы;
- сбор и передачу на диспетчерский пункт информацию о текущей относительной влажности и температуре всех участков теплотрассы;
- наличие цифрового кода датчика позволяет осуществлять локацию места повреждения трубы, таким образом цифровая СОДК может применяться как альтернативный импульсной рефлектометрии метод локации.

Комплект системы включает в себя блок управления, линию с датчиками влажности, а также программное обеспечение для обработки и отображения информации. Основой цифрового датчика является емкостный чувствительный элемент, имеющий непосредственный контакт чувствительной области с пенополиуретаном.



ЦИФРОВАЯ СОДК: 1 – ПРОВОДНИК СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ, 2 – КОРПУС БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ, 3 – СЕТЕВОЙ ШНУР, 4 – АНТЕННА GSM МОДУЛЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

По сравнению с традиционной системой оперативного дистанционного контроля, основанной на идее измерения сопротивления изоляционного слоя, предлагаемая цифровая СОДК обладает следующими преимуществами:

- непосредственный контроль влажности пенополиуретановой (ППУ) изоляции, что повышает его достоверность;
- нечувствительность к расстоянию между поверхностью трубы и проводником системы контроля;
- отсутствие промежуточных элементов на участке трубопровода для подключения детекторов повреждений и рефлектометров;
- возможность беспроводной передачи информации о состоянии трубопровода посредством мобильной связи;
- непрерывный контроль состояния теплотрассы с сохранением и обработкой информации;
- возможность отслеживать динамику намокания изоляции;
- контроль температуры теплоносителя;
- повышение точности локации повреждения изоляции.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Ожидается, что внедрение цифровой СОДК в гибкие трубопроводы позволит существенно сократить тепловые потери в теплосетях с применением труб с ППУ изоляцией благодаря своевременному обнаружению мест ее увлажнения. Наличие информации о состоянии изоляционного слоя позволят вовремя осуществить ремонт теплотрассы, предотвратить аварии.

Полученные результаты могут быть использованы заводами-изготовителями ПИ-труб и фасонных изделий в процессе производства и комплектации вновь проектируемых трубопроводов, а также эксплуатирующими организациями.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Проводятся исследования и разработка цифровых систем с автоматическим управлением. Ранее была разработана система управления освещением ледовой арены, системы контроля сварочных процессов и др.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Производители предварительно изолированных труб и эксплуатирующие организации.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

тел.: (+375 222) 23 00 07

e-mail: bru@bru.by

ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ГЭС) ВИХРЕВОГО ТИПА

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

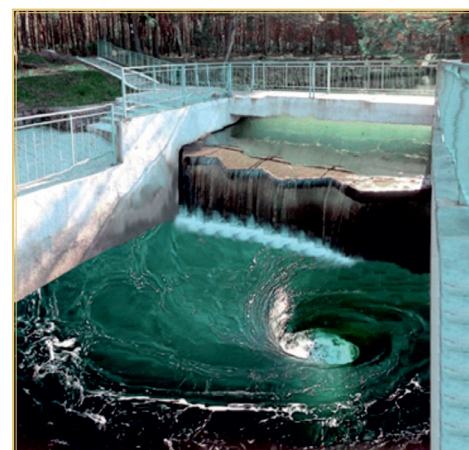
Рабочий перепад воды примерно 1,3 м, расход 1 м^3 в секунду, диаметр бассейна с водоворотом 5,5 м, вырабатываемая мощность — 10 кВт (при большем гидроэнергетическом потенциале реки мощность ГЭС увеличивается).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- в предложенной конструкции ГЭС снижаются потери кинетической энергии воды на преодоление сил трения;
- повышается КПД ГЭС;
- возможность сохранения работоспособности при меньших расходах воды на единицу вырабатываемой мощности;
- улучшаются условия эксплуатации генераторов;
- аэрация воды как природоохранная функция;
- генерация электроэнергии происходит от возобновляемого источника, более стабильного, чем солнечный свет и ветер;
- низкая стоимость электроэнергии, с учетом нулевых затрат на исходное топливо;
- полное отсутствие каких-либо выбросов в атмосферу минимальное воздействие на водные бассейны;
- нет необходимости создавать большие водохранилища и затоплять пахотные земли.



СХЕМА ГИДРОУЗЛА



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМЕЮЩИХСЯ
ГИДРОСООРУЖЕНИЙ

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Получен патент на изобретение.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патент на изобретение №20553.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Энергетические компании, турбазы, фермеры и т.д.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ЗАО «Молодечномебель»

тел.: (+375 176) 58 05 88

e-mail: info@molodechnomebel.by

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ АППАРАТЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ГАЗОВОЙ И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Аппараты воздушного охлаждения (АВО) для охлаждения компримированного природного газа на компрессорных станциях магистральных газопроводов давлением 7,5 и 12,5 МПа, для конденсации и охлаждения продуктов разделения нефти (бензина, керосина, дизельного топлива и др.) и иных продуктов в нефтехимических процессах. В качестве поверхности теплообмена АВО предложены новые типы биметаллических ребристых труб (БРТ) на базе несущей стальной трубы 25×2 мм оребренной навитыми алюминиевыми спиральными КЛМ-ребрами. Надежная работа труб находится в интервале температуры охлаждаемого продукта от 50 до 300 °С. Трубы характеризуются малой степенью загрязняемости.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Предлагаемые БРТ позволяют обеспечить эксплуатационную надежность в диапазоне температур охлаждаемой среды от 50 до 300 °С, снизить металлоемкость АВО в 1,8–2,4 раза по сравнению с лучшими применяемыми отечественными образцами из биметаллических труб с накатными ребрами, увеличить энергетическую эффективность на 25–35 %, снизить энергопотребление на изготовление оребренной трубы в 1,2–1,4 раза. Разработанная конструкция трубы находится на уровне лучших аналогов фирм Спиро-Жиль (Франция) и Мак-Элройл (США).

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Увеличение тепловой производительности АВО в среднем на 30 % при неизменном электропотреблении вентилятором воздуха.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнены научно-исследовательские работы по установлению экспериментальных зависимостей для теплоаэродинамического расчета АВО из опытных образцов БРТ с интенсифицированным теплообменом. Определены энергетически оптимальные параметры ребер и механического состояния контактной зоны трубы. Разрабо-

таны на уровне технического задания технологические процессы для массового изготовления энергоэффективных БРТ. Выполнены исследования контактного термического сопротивления (КТС) БРТ различного материального состояния, получены расчетные зависимости для вычисления значений КТС, сформулированы требования механического характера к геометрическим параметрам состояния контактной зоны.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Новая конструкция и технологические решения по БРТ защищены патентами Республики Беларусь, правообладателем которых является УО «Белорусский государственный технологический университет»:

- патент № 4814 «Теплообменная ребристая труба» (2008 г.);
- патент № 5047 «Теплообменная труба» (2009 г.);
- патент № 5457 «Теплообменная биметаллическая ребристая труба» (2009 г.);
- патент № 14907 «Теплообменная биметаллическая ребристая труба» (2011 г.);
- патент № 2450880 Российской Федерации. «Способ производства теплообменной биметаллической ребристой трубы» (2012 г.);
- патент № 16177 «Способ и устройство для производства теплообменной трубы с KLM-ребрами» (2012 г.).

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Нефтеперерабатывающие и химические предприятия, компрессорные станции газопроводов, оборотные системы охлаждения технической воды.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Белорусский государственный технологический университет»

тел.: (+375 17) 327 62 17

e-mail: root@bstu.unibel.by

НАНОФИЛЬТРАЦИОННАЯ ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ДЛЯ НУЖД ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Технология нанофльтрации предназначена для очистки поверхностных вод от взвешенных механических и коллоидных частиц, микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, органических соединений, железа и солей жесткости для нужд теплоэнергетики, ЖКХ, пищевой и других отраслей промышленности.

Является новой безреагентной технологией водоподготовки, альтернативной традиционной технологии известкования с коагуляцией сернокислым железом в осветлителях с последующим умягчением на Na-катионитовых фильтрах I ступени. Технология может быть использована как самостоятельный метод при подготовке воды для теплосетей. Исходная речная воды предварительно очищается на механическом фильтре, загруженном антрацитом, и блоке дисковой фильтрации со степенью очистки 20–50 мкм и далее поступает на мембранный блок. На мембранном блоке происходит разделение исходной



**ОБЩИЙ ВИД ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ НАНОФИЛЬТРАЦИОННОЙ
ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД**

речной воды на 2 потока — фильтрат и концентрат исходной воды, содержащий только компоненты исходной воды в более концентрированном виде.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Технические преимущества данной инновационной разработки:

- уменьшение расхода химических реагентов;
- отсутствие шламов и высокоминерализованных стоков, образующихся при использовании реагентных технологий водоподготовки;
- при сопоставимой производительности стоимость основного оборудования при использовании технологии нанофильтрации в 3 раза ниже, чем при использовании традиционной технологии;
- нет необходимости подогрева исходной речной воды до температуры 27–300 °С;
- концентрат, отводимый от нанофильтрационной установки, дополнительно очищается от взвешенных веществ, присутствующих в исходной речной воде.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Использование новой технологии позволит отказаться от традиционной реагентной очистки воды, снизит капитальные и эксплуатационные затраты на водоподготовку.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа и выпущен опытный образец.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Для нужд теплоэнергетики разработаны автоматизированные установки ультрафильтрационной очистки воды на основе полуволоконных полимерных мембран.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия энергетики, ЖКХ, пищевой промышленности и др.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ГНУ «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси»

тел.: (+375 17) 284 16 32

e-mail: ifoch@ifoch.bas-net.by

МАСЛО ТУРБИННОЕ ТП-22С МАРКА 1,2

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Турбинное масло ТП-22С, относящееся классу вязкости 32, разработано на основе сырья, выпускаемого в Республике Беларусь. Масло используется для обеспечения смазывания и охлаждения узлов трения паровых и газовых турбин, компрессорного и насосного оборудования, а также в качестве рабочей среды в системах регулирования турбоагрегатов.

Турбинное масло ТП-22С обладает значительной стойкостью против окисления и, соответственно, определяется большим сроком службы по сравнению с аналогами.

Разработанная рецептура позволила получить высокие результаты по антиокислительным и трибологическим свойствам. В частности, трибологические характеристики являются неотъемлемой частью качества турбинного масла ОАО «Завод горного воска» по сравнению с аналогами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Физико-химические показатели согласно ТУ ВУ 600125053.094-2017 отражают трибологические характеристики на четырехшариковой машине трения по сравнению с аналогами: критическая нагрузка (не менее 420 Н) и диаметр пятна износа при нагрузке 196 Н (не более 0,7 мм для марки 1, не более 0,5 для марки 2). Данные показатели отражают и являются гарантом высоких противоизносных свойств. Отметим, что у других производителей турбинного масла данные показатели не регламентируются.

В РБ в настоящее время производителем турбинного масла является только ОАО «Завод горного воска».

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Увеличение срока эксплуатации турбинного масла, получение прибыли и загрузка производственных мощностей.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

БелЖД, ОАО «Белшина», ОАО «Белэнергоснабкомплект».

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

тел.: (+7 499) 507 88 88

e-mail: ig@tatur.yandex.ru

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ АГРЕГАТЫ КОМПЕТЕНЦИИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА (ЖКХ) И РАДИАТОРЫ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС) МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Теплообменные агрегаты (ТА) индивидуальных и центральных тепловых пунктов компетенции жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Республики Беларусь.

Радиаторы систем охлаждения двигателя внутреннего сгорания (ДВС) мобильной техники.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

1. Заявляемая инновационная технология изготовления ТА ЖКХ является двухуровневой:

– технология обработки металлов давлением (ОМД) + механика,
– ОМД + механика + вакуумная обработка материалов — диффузионная сварка.

2. Удельная металлоемкость не более 10–15 кг/м².

3. Площадь «живого» сечения теплообменных труб составляет 60–70 % площади сечения межтрубного пространства.

4. Занимаемая ТА площадь не более 0,2 м².

5. Вес и цена в 1,5–2 раза ниже цены известных конструкций пластинчатых ТА.

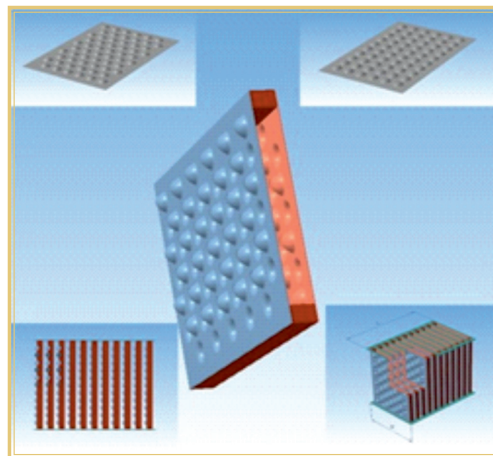
6. Обеспечена эксплуатация ТА при давлениях до 200 атм.

7. Плотность «упаковки» теплообменной поверхности на уровне 180 м²/м³.

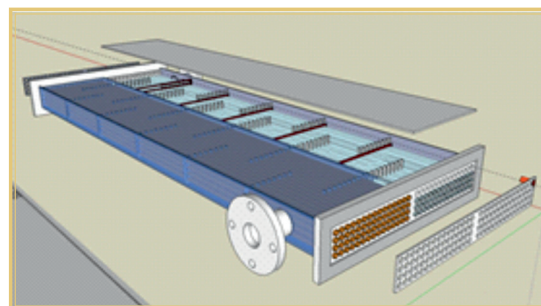
8. Обеспечен опережающий рост теплоотдачи в сравнении с гидравлическим сопротивлением (при анализе ТТХ ТА «гидравлика не принимается во внимание» — коэффициент (отношение скоростей холодного теплоносителя при подаче и в зоне нагрева изменяется в диапазоне от 1,5 до 9,0 с конструктивной и технологической возможностью обеспечения соотношения скоростей теплоносителей расчетным параметрам).

9. Технологическое оборудование обеспечивает высокую производительность и не изменяемость расчетных геометрических параметров теплообменных труб в процессе производства. Минимизирован «вклад» стоимости операции перепрофилирования в себестоимость изделия.

10. Обеспечен уровень добавленной стоимости на одного работника не ниже уровня стран ЕС.



ПЛАНШЕЧНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК



ПАНЕЛЬНЫЙ РАДИАТОР

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Экономия топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь.

Выполнение программы по импортозамещению.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская, опытно-конструкторская (технологическая) работа; выпущен опытный образец.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Обеспечена правовая охрана всех заявляемых разработок, заявляется «know-how» технологических процессов и конструкторских решений.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

ОАО «ГОМСЕЛЬМАШ», ОАО «БелАЗ», ОАО «ОЗАА» (холдинг «БЕЛАВТОМАЗ»), предприятия ЖКХ РБ.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ООО «СПЕЦТЕПЛОБЕЛ»

тел.: (+375 17) 367 99 24

e-mail: exsvan@list.ru

ГИБКИЕ ЗОНДЫ В СИСТЕМЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Гибкие зонды применяются при периодических измерениях концентрации загрязняющих веществ и других параметров потоков отходящих газов в измерительных сечениях дымовых труб, уменьшая трудоемкость этих измерений. Результаты измерений позволяют установить наличие или отсутствие расслоения потока, а также оценить однородность распределения измеряемых параметров в измерительном сечении трубы. Это позволяет увеличить точность автоматизированных систем непрерывного контроля (АСНК) выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и проектировать АСНК меньшей стоимости. Необходимость упомянутых измерений определяется требованиями законодательной метрологии, распространяемой на здравоохранение и экологию, и действующими техническими нормативными правовыми актами.

Зонды оснащены термопарой и фильтром. При низких температурах окружающего воздуха зонды применяют с обогреваемыми переносными газоанализаторами, например, Оптима 7, Полар Т, Полар Ех Т. Сами гибкие зонды полностью погружены в отходящие газы и не нуждаются в обогреве в отличие от перемещаемых зондов.

Зонд с кареткой предназначен для одновременных измерений концентрации загрязняющих веществ, температуры и скорости газов. Каретка позволяет удерживать в нужном положении относительно направления движения потока датчик скорости газов (трубки Пито и НИИОГАЗ или крыльчатку).

Зонды могут найти применение при контроле выбросов аэрационных фонарей и вентиляционных труб.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Компактная конфигурация, которая позволяет применять зонд на трубах любого размера и в любых отраслях (энергетика, химические производства, нефтепереработка и др.).

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

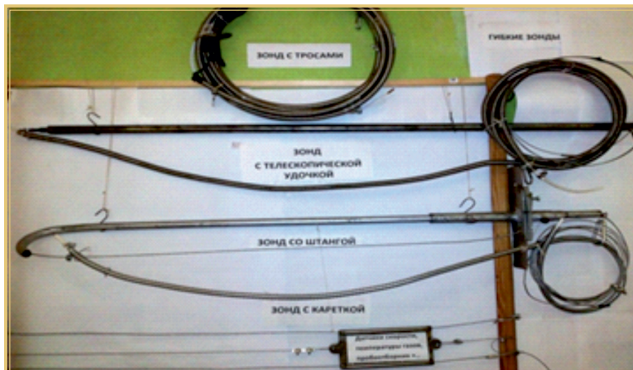
Улучшение систем контроля выбросов стационарных источников загрязнения атмосферы.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Изготовлены натурные образцы зондов 4 типов. Осуществлена апробация в дымовой трубе ТЭЦ (отметка + 72,0 м, диаметр 6 м).

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

1. Патент Беларуси №11329 МПК G 01N 1/22 (2016).



ОБЩИЙ ВИД ГИБКИХ ЗОНДОВ С ТРОСАМИ



СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБКОГО ЗОНДА С ТРОСАМИ В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ КОТЛОАГРЕГАТА (В КОМПЛЕКТЕ С ГАЗОАНАЛИЗАТОРОМ MULTILYZER)

2. Патент Беларуси № 10727 МПК G 01N 1/22, G 01N 35/00 (2015).
3. Патент Беларуси № 9425 МПК G 01N 1/22, G 01N 30/00 (2013).
4. Патент Беларуси № 9097 МПК G 01N 1/22 (2012).
5. Патент России №136574 МПК G 01N 1/00 (2014).

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия, имеющие дымовые и вентиляционные трубы, аэрационные фонари.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

В.И. Емельянчиков, Ю.Ю. Елисеенко

тел.: (+375 29) 392 98 13

e-mail: emelianschiko@gmail.com

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГАЗОВЫХ КОТЛОВ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Устройство предназначено для диагностики состояния электронной части газового котла путем измерения и регистрации показаний значений и состояния датчиков и элементов электронной части газового котла на экране и в цифровой памяти ПЭВМ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Техническими преимуществами устройства являются:

- автоматизация сбора информации и возможность создания базы данных;
- универсальность устройства за счет возможности гибкого переоснащения структуры изделия;
- multifunctionality устройства за счет возможности работы устройства на различных режимах;
- отсутствие аналогов в Республике Беларусь.

Устройство успешно эксплуатируется газоснабжающей службой Витебского региона.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа, выпущен опытный образец, разработка внедрена в производство.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Ноу-хау.



**ОБЩИЙ ВИД УСТРОЙСТВА
ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ
ГАЗОВЫХ КОТЛОВ**

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Практический опыт по разработке и изготовлению диагностирующего оборудования для нужд газоснабжающих и обслуживающих абонентское оборудование организаций.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Организации, осуществляющие сервисное обслуживание абонентского газового оборудования.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Полоцкий государственный университет»

тел.: (+375 14) 51 13 93

e-mail: post@psu.by

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ИНФРАКРАСНОГО ОБЛУЧЕНИЯ С ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕМ ИКОВ-1

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Экспериментальная установка инфракрасного облучения и видеонаблюдения ИКОВ-1 позволяет обрабатывать режимы обогрева молодняка животных по анализу их поведения. Режим работы вносится в программу микроконтроллера, позволяющего записывать до 24 состояний.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Позволяет повысить энергоэффективность процесса обогрева до 12 %. Соответствует уровню мировых аналогов и научно-исследовательским трендам в отрасли.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

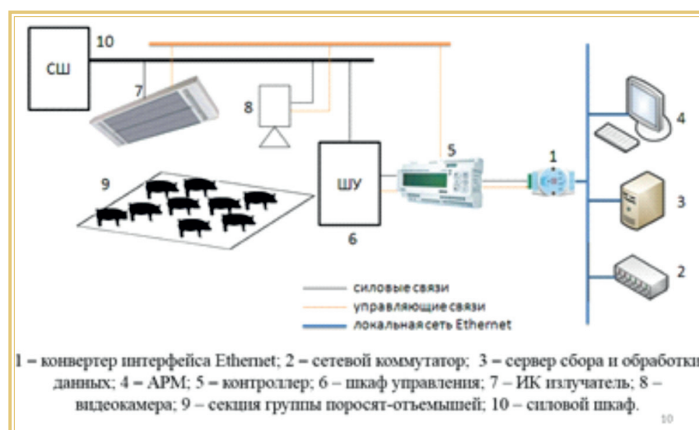
Установка позволит не только более эффективно расходовать энергетические ресурсы при обогреве животных, но и более точно контролировать поголовье благодаря современным системам технического зрения, интегрированным в процесс управления.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Подана заявка на получение патента на изобретение.



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИК ОБЛУЧЕНИЕМ ПО ПОВЕДЕНИЮ ЖИВОТНЫХ

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

В 2018 году китайская корпорация Alibaba подписала контракт с компанией Dekon Group на разработку и внедрение системы, которая позволит следить за многомиллионным поголовьем свиней. Сделка с Alibaba стоимостью в несколько миллионов долларов предполагает замену радиочастотной идентификации на технологию машинного зрения. Идея в том, чтобы отслеживать поведение свиней с помощью камер, которые будут вести их учет, ориентируясь на клейма с ID на их спинах. Первоначально система будет только пересчитывать свиней и поросят, но впоследствии Alibaba собирается ее усовершенствовать и предложить более комплексные решения.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Крупные свиноводческие комплексы, использующие установки локального обогрева молодняка.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

РНП УП «Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси»

тел.: (+375 17) 294 94 72

e-mail: ipe@bas-net.by



А)



Б)



В)



Г)

ХАРАКТЕРНЫЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖИВОТНЫХ:

А) ПЕРЕД ПЕРВЫМ КОРМЛЕНИЕМ (08:30);

Б) ВО ВРЕМЯ ПЕРВОГО КОРМЛЕНИЯ (09:10);

В) ПОСЛЕ ПЕРВОГО КОРМЛЕНИЯ (09:50);

Г) ПЕРЕД ВТОРЫМ КОРМЛЕНИЕМ (11:40).

ОБОРУДОВАНИЕ ПИРОЛИЗНОЕ ОП-800

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Оборудование предназначено для получения твердого углерода (древесного угля) при пиролизе древесины.

Состоит из теплоизолированного пятикамерного реактора со съемными крышками с установленными в камерах корзинами с сырьем (древесным материалом), и сообщенные системой трубопроводов (коллекторов) с заслонками, топочного устройства, системы выброса дымовых газов, включающей в себя дымосос и дымовую трубу, системы охлаждения, включающей систему водоподготовки (очистки, повышения давления воды до заданного значения) и форсунки, системы управления.



**ОБЩИЙ ВИД ОБОРУДОВАНИЯ
ПИРОЛИЗНОГО ОП-800**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Производство углеродсодержащего сырья для металлургического производства, фармакологии, топлива для индивидуальных потребителей, обеспечение ежегодного импортозамещения древесного угля ввозимого в республику.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОП-800

Тип оборудования	Стационарное
Количество камер в реакторе	5
Производительность, кг	
– суточная	до 800
– часовая сменного времени	до 27,8
– годовая	до 200 000
Объем загрузки древесины в корзину, м ³	1,5
Материал корзин, стаканов реактора	сталь AISI 316Ti
Рабочая температура в реакторе, °C	до 600
Охлаждающая среда	водяной пар
Расход воды, м ³ /сутки	0,1
Давление воды, МПа	0,7
Тепловая мощность, кВт	до 100
Установленная мощность, Вт	64
Габаритные размеры корзины, мм	
– длина	1000
– ширина	1000
– высота	1800

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Низкая продолжительность производственного цикла — оптимизация режимов сушки и пиролиза сырья, а также охлаждения готовой продукции позволила снизить продолжительность производственного цикла до 24 часов. Энергоэффективность — в качестве топлива для работы оборудования используются пиролизные газы и древесные отходы. Остаточное тепло дымовых газов используется для сушки древесного сырья.

Автоматизация процесса пиролиза — микроконтроллер оборудования автоматически управляет процессом пиролиза во всех рабочих камерах. Роль обслуживающего персонала ограничивается загрузкой сырья и выгрузкой готовой продукции.

Экологичность — выброс летучих продуктов пиролиза (смол и угарного газа) минимизирован благодаря их выжиганию в топке.

Высокий срок службы — основные узлы оборудования изготовлены из высококачественной кислотостойкой и жаропрочной нержавеющей стали, что позволяет повысить срок эксплуатации оборудования.

Опытный образец оборудования пиролизного ОП-800 сопоставим по балансовой стоимости с аналогами при более высокой производительности. Использование ОП-800 позволит уменьшить удельные затраты на производство продукции до 40 %, а приведенные затраты — на 15 %, при сроке окупаемости 2 года.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Производство качественного древесного угля при помощи технологии, позволяющей снизить энергозатраты и выбросы тяжелых углеводородов в окружающую среду.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Получен патент на изобретение Устройство для производства древесного угля: пат. 11562 U Респ. Беларусь, МПК С 10В 3/00, С 10В 53/02 / А.Н. Асадчий; С.В. Бекиш; В.Н. Богач; С.В. Василевич; В.Н. Дашков; Д.В. Дегтерев; Е.В. Жеребятёв; заявитель Республиканское научно-производственное унитарное предприятие «Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси». — № u20170077; заявл. 23.02.17; опубл. 30.10.17 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2017.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Примеры внедрения аналогичных научно-исследовательских разработок в производство:

- печи углевыжигательные УВП-5УС, ПТОРС-5Г для переработки кусковых отходов лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий,
- шахтные печи для производства древесного угля (ООО «ПромАСА», Гродненская область),
- реактор «Антала» (M.J. Antal, Jr., Гавайский университет, США).

Принципиальная разница в предлагаемой к разработке технологии получения древесного угля от существующих в настоящее время технологий, реализованных в РБ и в странах ближнего зарубежья — использование оптимальных режимов пиролиза, в результате которых получается древесный уголь марки А, 1-го сорта по (ГОСТ 7657-84).

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Потенциальными потребителями будут такие предприятия, как ОАО «Торфобрикетный завод Дитва», г. Лида, ДПК «Лясковичи», г. Минск, ОАО «СЗОС» (г. Сморгонь), Борисовский ф-л ГП «Миноблтопливо», Минская область, ООО ЭКСИТОН, г. Минск и др., а также предприятия металлургической промышленности, производители активированного угля, лесозаготовительные и деревообрабатывающие предприятия, предприятия общественного питания и физические лица как Республики Беларусь, так и стран СНГ.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

РНП УП «Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси»

тел.: (+375 17) 294 94 72

e-mail: ipe@bas-net.by

ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКА «КОЛЕСО СЕВЕРЯНИНА»

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Назначение. Принципиально новая архитектура ветроэнергостановки (ВЭУ), основанная на использовании колеса-обруча с радиально встроенными лопастями-парусами, катящегося на двух опорах-роliках. Эта ВЭУ сможет принимать ветровой поток больших поперечных размеров (диаметром предположительно до 100 м и более), что недостижимо для обычных ВЭУ. Может быть использована для выработки больших количеств электроэнергии автономно или в составе энергосистем.

Конструкция состоит из обода с осью и спицами, радиально расположенными парусами, имеет в нижней части два ролика, по которым имеет возможность катиться обод. К оси ролика подсоединен электрогенератор. Ролики и электрогенераторы смонтированы на платформе с колесным ходом, ось обода через шарнирный упор штоком связана с неподвижной колонной. Шток имеет кольцевой захват на колонне, на двух противоположно относительно оси обода спицах надеты грузы, связанные с реями парусов тягами, а со спицами — пружинами груза. Паруса имеют рей, связанные друг с другом тросом и подвижно прикрепленными к штырям, закрепленным с внутренней стороны обода.



**ОБЩИЙ ВИД ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКИ
«КОЛЕСО СЕВЕРЯНИНА»**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отличается от известных установок тем, что:

1. ВЭУ сможет принимать ветровой поток больших поперечных размеров (диаметром предположительно до 100 м и более).
2. Новая архитектура ВЭУ, основанная на использовании колеса-обруча с радиально встроенными лопастями-парусами, катящегося на двух опорах-роliках.

Конкурентные преимущества продукции: многолопастной обруч вращается медленно, имеет надежное опирание (два катка по окружности, одна тяга по оси), отсутствует повышающий редуктор, т.к. отношение диаметра обруча и роликов, к которым подсоединены электрогенераторы, очень большое. Капитальные затраты, что является важнейшим фактором создания ВЭУ, должны быть существенно меньше, чем для обычных ВЭУ, благодаря отказу от башни, редуктора, упрощению конструкции, лопастей, уменьшению требований к точности изготовления.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа, создан макет.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Ветроэнергостановка защищена патентами Республики Беларусь №№ 4290, 5868, 7460, 15435, 15444.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Коммунальное хозяйство, сельское хозяйство.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Брестский государственный технический университет»

тел.: (+375 162) 42 33 93

e-mail: canc@bstu.by

ГЕЛИОУСТАНОВКА «ЛУЧ»

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Назначение. Улавливание и концентрация солнечных лучей в фокусе на сферическом теплоприемнике, передача образующейся в фокусе теплоты теплоносителю, сбор нагретого теплоносителя в баке-аккумуляторе для последующего потребления.

Конструкция гелиоустановки состоит из четырех основных частей:

Оптическая система (комплекс конусов-зеркал на специальном каркасе — гелиоконцентратор).

Система слежения за Солнцем.

Теплоприемник.

Металлическое основание, на котором монтируется гелиоустановка.

Характеристики:

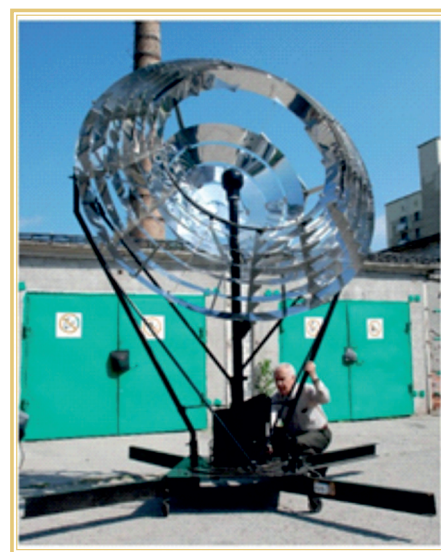
Высота — 3600–4000 мм;

Наружный диаметр оптической системы — 2500 мм;

Размер основания с упорами — 3500 × 3500 мм;

Общая масса — 400 кг;

Тепловая мощность гелиосистемы изменяется от 1100 Вт до 1600 Вт.



**ОБЩИЙ ВИД
ГЕЛИОУСТАНОВКИ «ЛУЧ»**

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработка может применяться в:

- системах отопления и горячего водоснабжения небольших по мощности потребителей (коттеджи, сельские дома, теплицы, помещения цехов, складов, столовые, бани) как дублер топливоиспользующих систем;
- системах хладоснабжения (при использовании специального оборудования);
- системах освещения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отличается от известных солнечных установок тем, что:

1. Теплоприемник неподвижен, оптическая система обходит его, это упрощает коммуникации по теплоносителю.
2. Движение оптической системы учитывает не только суточное, но и сезонное изменение положения Солнца. Принцип реализуется при помощи простых механических копиров.
3. Зеркальная часть гелиоконцентратора представляет собой группу узких, отделенных друг от друга концентрических конусов, что:
 - а) снижает ветровую нагрузку, т. к. поток воздуха проходит сквозь щели между конусами;
 - б) упрощает изготовление и сборку зеркал, т. к. поверхности конусов имеют I степень кривизны; аналогичные же параболические поверхности существенно сложнее.
4. В данной установке используются относительно дешевые материалы и изделия (хромированный алюминий — строительный материал — для изготовления оптических зеркальных конусов; основные узлы конструкции установки изготавливаются из обычной малоуглеродистой стали).

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Система концентрации солнечной энергии состоит из комплекса конических отражателей.

СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа, выпущен опытный образец.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Гелиоустановка защищена патентами Республики Беларусь №№ 3998, 4296, 4311, 6325, 6939.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Коммунальное хозяйство, сельское хозяйство.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Брестский государственный технический университет»

тел.: (+375 162) 42 33 93

e-mail: canc@bstu.by

