

Национальная академия наук Беларуси
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»



Разработки в области использования
возобновляющихся источников энергии
Научно-практического центра
Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства

Зав.отделом энергетике, к.т.н. Тимошук А.Л.

Основные направления разработок в области использования возобновляющихся источников энергии

- Биогазовые технологии
 - мониторинг работы биогазовых установок
 - технико-экономическое обоснование проектов биогазовых энергетических комплексов
 - оборудование для БГЭК
- Биомасса в качестве топлива
 - оборудование для производства топливных гранул
 - топочное оборудование
- Использование солнечной энергии
 - гелиоводонагревательное оборудование
 - комбинированные системы теплоснабжения на основе солнечной энергии
- Использование низкопотенциальной теплоты
 - теплонасосные установки

Биогазовый энергетический комплекс в РУСП СГЦ «Западный», д. Б. Мотыкалы Брестского района

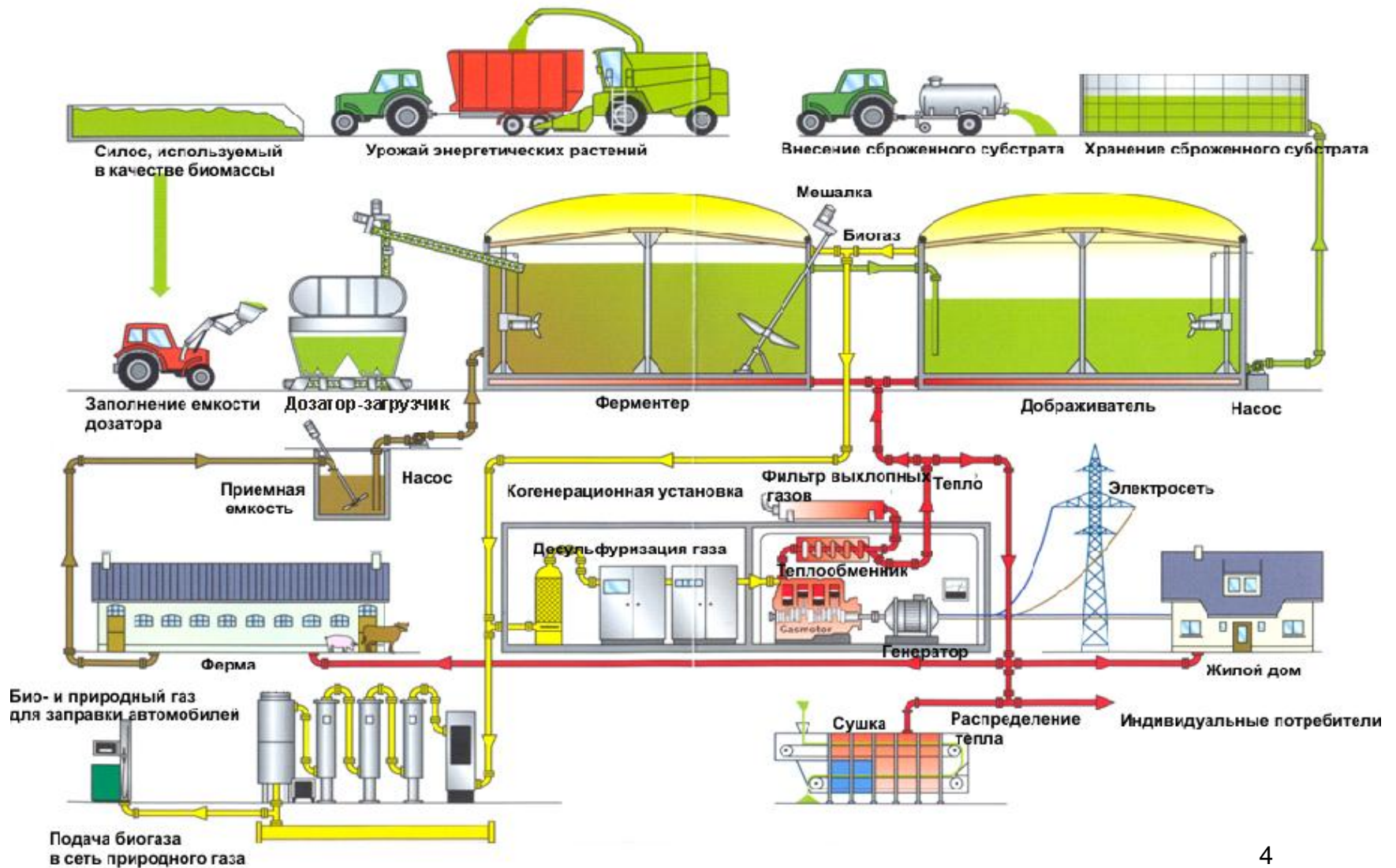


Объем биореакторов $1500 \text{ м}^3 + 2000 \text{ м}^3 = 3500 \text{ м}^3$, установленная электрическая мощность $340 \text{ кВт} + 180 \text{ кВт} = 520 \text{ кВт}$

Исходное сырье, т/сут.:	Планируемая выработка:	в сутки	за год
жидкий навоз свиней с влажностью 94 % – 43,8	биогаза, м^3	4700	1715500
навоз свиней с влажностью 80 % – 43,8	электроэнергии, кВт·ч	10110	3689900
прочие органические отходы – 0,3	тепловой энергии, Гкал	11,3	4119
доза загрузки субстрата в ферментер – 87,9	Потребление энергии на собственные нужды:		
	электроэнергии, кВт·ч (% от годовой выработки)	620	226606 (6)
	тепловой энергии, Ккал (% от годовой выработки)	3,39	1235 (30)

Капитальные затраты, включающие стоимость оборудования, строительного-монтажных
и пуско-наладочных работ – 7140 млн.руб.

Технологическая схема получения биогаза и выработки энергии на его основе



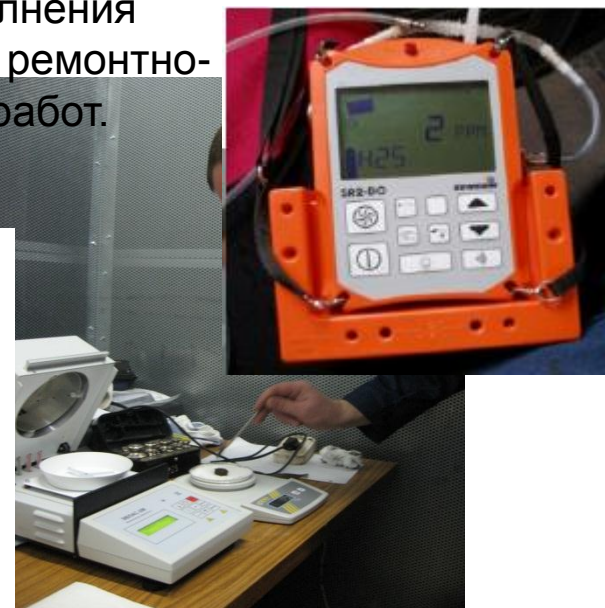
МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ С КОМПЛЕКТОМ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И ДИАГНОСТИКЕ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК



Предназначена для проведения комплекса организационно-технических мероприятий по поддержанию биогазовых установок в работоспособном состоянии на основе периодического контроля параметров технического и технологического состояния и прогнозирования остаточного ресурса и упреждающего выполнения профилактических и ремонтно-восстановительных работ.

Техническая характеристика

Тип	мобильная
Количество диагностируемых параметров, не менее	10
Работа с газообразным топливом	биогаз, метан
Комплект приборов и специального оборудования:	газоанализатор
	анализатор утечки метана;
	весы аналитические
	pH-метр
	термошкаф
	муфельная печь
УЗ расходомер жидкости	
Габаритные размеры, мм	2000x1600x850
Масса, кг не более	3500



Ресурсосберегающая технология и технологическая линия для получения гранулированного топлива из отходов от переработки зерна и других сельскохозяйственных культур



Характеристика производимой продукции

Предлагаемая технологическая линия предназначена для изготовления гранул из отходов растениеводства, получаемых при очистке и переработке злаковых и других сельскохозяйственных культур, а так же соломы, кукурузных стеблей и др.

Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого
Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии, % не более	14
Зольность, % не более	3
Теплота сгорания низшая рабочая, МДж/кг, не менее	16,9
Массовая доля серы (S), %, не более	0,08
Массовая доля азота, (N)%, не более	0,3
Массовая доля хлора (Cl), %, не более	0,03
Насыпная плотность, кг/м ³	500-650



Гранулы топливные представляют собой цилиндры диаметром сечения от 6 до 10 мм и длиной от 20 до 50 мм. Используются для получения тепловой энергии при сжигании в котлах и котельных установках.

ТОПОЧНЫЙ АГРЕГАТ АТА - 50



Предназначен для сжигания древесной щепы, измельченных отходов древесины. В комплекте с водогрейным котлом или теплообменником может использоваться для подогрева воды или воздуха в системах отопления жилых, бытовых и производственных помещений, а также на технологические нужды

Техническая характеристика

Тип	Стационарный
Объем бункера, м ³	1
Тепловая мощность, кВт	50
Вид топлива	Щепа, опилки, гранулы
Расход электроэнергии, кВт/ч	0,6
Габаритные размеры, мм	3,0x1,4x1,7
Температура топочных газов перед котлом, °С	1000
Расход топлива, кг/ч (древесная щепа W=30%)	25
Время сжигания одной загрузки, ч, не менее	10

КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ ПИРОЛИЗНЫЙ КВ-ТП-90



Конструкция топочной камеры позволяет использовать топливо с повышенной влажностью.

Предназначен для отопления и горячего водоснабжения жилых и административных зданий, а так же агротехнических объектов и сооружений.

Технические характеристики

Наименование показателя	Значение
Вид топлива	Дрова
Влажность топлива W_p , %, не более	60
Номинальная теплопроизводительность, кВт	90±9,0
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, %	20 - 100
Расход условного топлива, кг у.т/ч	13
Коэффициент полезного действия, %, не менее	90
Номинальный расход воды, м ³ /ч	3,1
Объем воды в котле, м ³	0,1
Габаритные размеры (без комплектующего оборудования), дхшхв, мм:	1460x1160 x1750
Масса котла (без комплектующего оборудования), кг, не более	2820

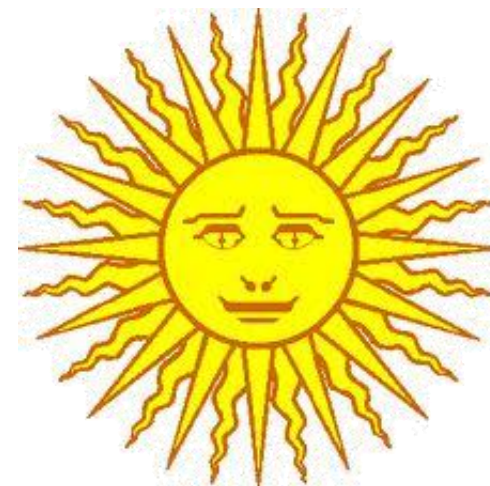
Потенциал использования солнечной энергии в Республике Беларусь

Солнечная постоянная 1353 Вт/м^2

**Среднемесячная прямая
солнечная радиация
(на широте г.Минск):**

- февраль, октябрь – $2 \text{ кВт}\cdot\text{ч/м}^2/\text{день}$
- март, сентябрь – $3 \text{ кВт}\cdot\text{ч/м}^2/\text{день}$
- апрель, август – $4 \text{ кВт}\cdot\text{ч/м}^2/\text{день}$
- май, июнь, июль – $4,5 \text{ кВт}\cdot\text{ч/м}^2/\text{день}$

Суммарная энергия за год – $945 \text{ кВт}\cdot\text{ч/м}^2$



Годовая выработка теплоты гелиосистемой

КПД плоского коллектора 30...70 %

КПД вакумированного коллектора
65...70%

Максимальное количество теплоты
с 1 м² за год –

600...650 кВт·ч/м²

или **0,5...0,55 Гкал/м²**

или **0,08 т.у.т**



Гелиоводонагревательные установки на основе модульных гелиоколлекторов



Установка на основе вакуумированных трубчатых коллекторов



Установка на основе плоских коллекторов УВН-10

Характеристики модуля		
Тип коллектора	плоский	трубчатый вакуумированный
Светопоглощающая поверхность, м ²	2,0	2,54 (30 трубок)
Температура нагрева теплоносителя, °С	20...70	20...100
Максимальная производительность при температуре нагрева воды от 15 до 50°С, л/сутки	200	280
Удельная энергетическая эффективность, кВт·ч/м ² /год	250...400	550...650
Стоимость, у.е	300	500

ОБОРУДОВАНИЕ ГЕЛИОВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОЕ ОГВ-1,3

Оборудование гелиоводонагревательное ОГВ-1,3 предназначено для подогрева воды на санитарно-гигиенические, технологические и бытовые нужды в агропромышленном комплексе



Техническая характеристика

Тип коллектора	вакууммированный
Площадь модуля гелиоколлектора, м ²	1,3
Максимальная теплопроизводительность одного модуля, кВт	1
Количество контуров	2
Теплоноситель первого контура	антифриз
Теплоноситель второго контура	вода
Расчетная температура воды на выходе второго контура, °С	55
Срок службы, не менее, лет	20

Достоинства оборудования

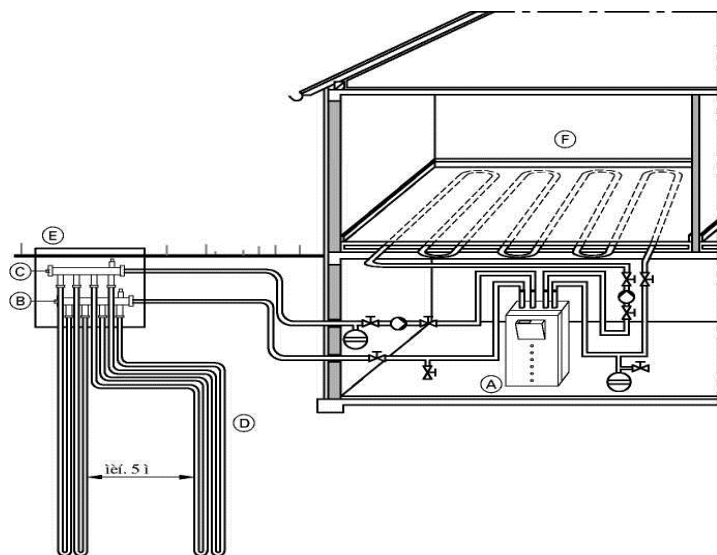
- сокращается годовое потребление топлива до 50% на подогрев воды;
- работает в автоматическом режиме, не требует присутствия оператора;
- проста в обслуживании;
- может работать при отрицательных температурах наружного воздуха;
- позволяет снижать выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду при получении тепловой энергии;
- экологически безопасна

Пилотный проект комбинированной системы теплоснабжения жилого дома с применением гелиоколлекторов



Предприятие - изготовитель ООО «Диапазон-Ф»

Система теплоснабжения на базе теплового насоса, мехмастерских РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье»



ТН обеспечивает:

- высокую эффективность преобразования затрачиваемой электрической энергии в тепловую. Две трети тепловой энергии потребитель получает бесплатно от окружающей среды.
- минимальные эксплуатационные расходы по сравнению с другими отопительными системами, использующими расходуемое топливо.
- экологически чистую технологию с использованием озонобезопасного типа хладагента при отсутствии выбросов в атмосферу вредных веществ и углекислоты.
- надежную автоматическую работу, не требующую постоянного присутствия человека.
- срок службы без капитального ремонта 15-20 лет.

А - тепловой насос;
В – распределитель рассола (обратная магистраль);
С – распределитель рассола (подающая магистраль);
D – земляной дуплексный зонд;
Е – коллекторный колодец;
F – система отопления



Экспериментальный образец грунтового теплового насоса, созданного РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Контрольно-измерительный комплекс, установленный в РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье»



Экспериментальный тепловой насос отечественного производства типа «воздух-воздух»

Предназначен для получения научно обоснованных исходных данных для разработки и освоения производства отечественного теплонасосного оборудования в процессе подконтрольной эксплуатации в качестве системы отопления производственных помещений





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!