

**Техническое решение по использованию излишков соломы в качестве топлива на  
зерносушильном комплексе в ЗАО «Заря».**

Уважаемые гости нашего предприятия!

Вашему вниманию представляется техническое решение по использованию излишков соломы в качестве топлива на зерносушильном комплексе ЗАО «Заря».

Зерносушильный комплекс оснащен зерносушилкой шахтного типа ДСП-50 Карловского машзавода (Украина).

Технические характеристики завода - изготовителя ДСП 50:

- производительность при сушке пшеницы:  
50т/час при снижении влажности с 20% до 14%;  
32 т/час при снижении влажности с 25% до 14%;
- расход топлива при снижении влажности на 1% на 1 тонну – 1,5 литра. Сушилка имеет стандартный тепловой блок на дизельном топливе.

Мотивацией в нашем хозяйстве к рассмотрению вопроса об отказе от дизтоплива и использовании соломы в качестве топлива для сушки зерна явилось:

1. Рост стоимости жидкого топлива, вынуждающий искать альтернативу.
2. Отвлечение денежных средств хозяйства на закупку топлива.
3. Наличие собственных излишков соломы, которую можно использовать в качестве альтернативного топлива. Один рулон соломы 360 кг – это бочка дизтоплива – 140 литров.

В мае 2005 года генеральным директором хозяйства Поповым Александром Федоровичем было принято решение о переводе зерносушилки на альтернативное топливо. Найдена схема финансирования проекта.

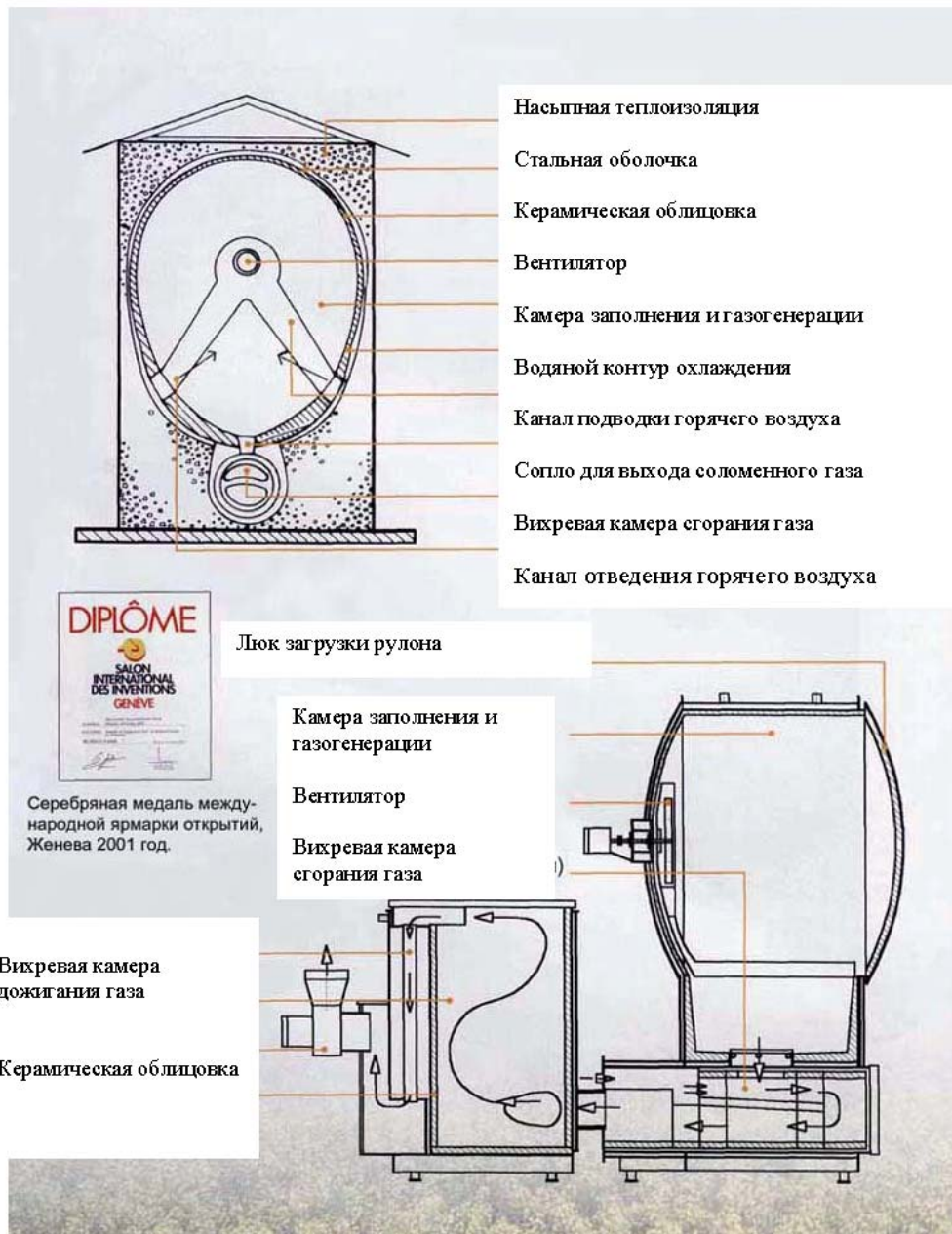
Совместно с фирмой ИЦ-Тула был проведен анализ рынка производителей оборудования в области альтернативной энергетики и выбрано оборудование фирмы HERLT (Германия). Фирма HERLT производит газогенераторные системы на дровах и соломе высокого европейского качества.

К 5 августа 2005 года оборудование было ввезено, смонтировано и пущено в эксплуатацию. Фирма HERLT и ИЦ-Тула осуществляют постоянный ежегодный мониторинг проекта.

Сезон 2005 года – это первый сезон сушки зерновых по новой технологии.

И с тех пор мы ни разу не использовали дизтопливо для сушки зерна!

## Описание газогенераторной отопительной системы HERLT



**Газогенераторная система HERLT HSV 800** включает следующие монтажные группы:

1. генератор горячего газа, состоящий из:
  - камеры заполнения и газогенерации,
  - вихревой камеры сгорания газа;
2. вихревая камера дожигания газа;
3. газоотводящий канал;
4. водно-воздушный теплообменник.
5. камера подготовки агента сушки.

**Система полностью охлаждается водой.**

За газогенератором горячего газа (1) располагается вихревая камера дожигания (2), в которой горячий газ интенсивно дожигается. К этой части, которая также охлаждается водой и имеет внутри керамическую облицовку, присоединяется газоотводящий канал (3), который подводит горячие газы с температурой около 950°C в камеру для смешивания газов зерносушилки (5).

Водно-воздушный теплообменник (4) устанавливается в проем стены камеры смешивания газов зерносушилки (5) и передает тепло из охлаждающей воды во входящий воздух.

Свежий, холодный воздух для сушки подводится через проем размером 80 x 80 см в камеру смешивания газов зерносушилки. В проеме монтируется клапан, регулируемый с помощью электромотора. Благодаря этому клапану посредством изменения количества входящего свежего воздуха устанавливается требуемая температура для сушки зерна.

**Технология сжигания рулонов соломы.**

Сухой соломенный рулон быстро вспыхивает в камере загрузки и газогенерации. При температуре 400°C начинает выделяться соломенный газ, т.е. происходит пиролиз.

Но вскоре вокруг рулона образуется слой золы, который все больше затрудняет доступ воздуха и замедляет процесс горения. В действие вступает вентилятор камеры заполнения и газогенерации, который всасывает горячий воздух и прокачивает его по каналам на стороны рулона. Зола обдувается, кислород вновь поступает к рулону. С обеих сторон рулон пронизывают пустоты, встречающиеся друг с другом. В результате этого рулон оседает. Процесс повторяется, и в итоге рулон превращается в тлеющую массу, излучающую тепло.



Камера заполнения и газогенерации имеет изоляционную керамическую облицовку для того, чтобы сохранялась необходимая для процесса газообразования температура.

Вихревая камера сгорания газа также выполнена из керамики, изолированной снаружи высокопрочным огнеупорным изоляционным материалом. Вентилятор обеспечивает равномерную и в нужных количествах подачу соломенного газа, который там циркулирует. К нему примешивается предварительно нагретый (вторичный) воздух, и пламя приобретает небесно-голубой цвет, керамические же части нагреваются докрасна.



*Желтый цвет на внутренней стороне керамических частей возникает из-за каталитических реакций с веществами керамической облицовки.*

Солома содержит до 5% золы, что почти в 10 раз больше, чем у древесины. У котлов HERLT большая часть золы остается в камере заполнения и газогенерации, и только небольшая часть, проходя через вихревую камеру сгорания газа, попадает в вихревую камеру дожигания газа.



# **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

Тепловая мощность - от 0,8 до 1,5 МВт

Вес установки - 19 тонн

Объем агента сушки - до 80000 м<sup>3</sup>/час

Температура агента сушки - в диапазоне 40 -120 °С

Вес рулона - от 250 - 360 кг

Время сгорания одного рулона -  
до 1 часа

Объем золы - 5% от веса  
сгоревшей соломы

Чистка золы - 1 раз в сутки

Стоимость проекта в 2005 году -  
3500 тыс. руб. (100 тыс. евро)

Эксплуатируется с 2005 года -  
4-е сезона сушки

Просушено - 45 тыс. тонн зерновых

Нормативный расход дизельного топлива -  
около 400 тыс. литров

Стоимость дизтоплива - около 7000 тыс. руб.

Расход соломы - около 1000 тонн

Внутрихозяйственная стоимость соломы -  
350 тыс. руб.

Окупаемость - 2 сезона сушки

Полученная экономия - более 3,2 млн. руб.

**ПРЕИМУЩЕСТВА:** источник тепловой энергии на собственном топливе  
независимость от цен на дизельное топливо

# ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ СИСТЕМЫ

на основе сжигания рулонов из соломы и древесины

## ОТОПЛЕНИЕ

## СУШКА ЗЕРНА



Солома зерновых культур - это очень энергоемкая биомасса. Она является превосходной альтернативой традиционному топливу.

Количество энергии в 1 литре дизельного топлива, в 1 м3 природного газа и в 2,4 кг соломы одинаковое.

Один рулон соломы диаметром 1,8 м и весом 330 кг заменяет минимумом 140 л дизельного топлива или 140 м3 природного газа.



В ЗАО "Заря" Киреевского района Тульской области смонтирована газогенераторная система HERLT HSV 800, производящая горячий воздух для сушки зерна в зерносушилке А1-ДСП50 Карловского машзавода в Украине.

Установка этой системы позволила отказаться от использования дизельного топлива.

Системы на основе сжигания рулонов из соломы и древесины предназначены для:

зерносушилок  
сушилок древесины  
птицефабрик  
свиноферм  
рыбных хозяйств  
теплиц  
жилых поселков  
гостиниц, больниц  
фирм, школ  
и т.д.

Одним из направлений использования газогенераторных систем на основе сжигания рулонов из соломы является получение горячего воздуха для сушки зерна любыми зерносушилками с производительностью до 50 тонн в час.

Одним из конечных продуктов уборки зерновых культур являются рулоны, которые легко транспортируются и могут храниться под открытым небом.

Источником тепла может быть солома любых зерновых культур. Солома пшеницы отличается особенно равномерным сгоранием, но от нее почти не отстают рожь, тритикале, ячмень и овес. Сильно спрессованные, тяжелые, жесткие, хорошо сохраняющие форму рулоны лучше всего пригодны для хранения и сжигания.



Фирма HERLT (Германия) строит газогенераторные системы мощностью до 3,5 МВт, позволяющие сжигать рулоны соломы целиком.



В Республике Беларусь в Минской области на 1-ой Минской птицефабрике была смонтирована установка HERLT HSV 1300, которая используется в комплексе с зерносушилкой М-819 польского производства.

Установка этой системы позволила отказаться от использования природного газа.

# Закрытое акционерное общество "ЗАРЯ" Тульская область, Киреевский район, с. Дедилово

## Сушка зерна с использованием рулонов соломы в качестве топлива



Исполнитель проекта:

**Интернациональный центр  
Тула - Теллов - Берлин**  
по развитию консалтинга, образования,  
инвестиций и экономической кооперации  
по возобновляемой энергии и сырью  
(ООО "ИЦ-Тула")



Адрес: 300028, Россия, г. Тула,  
ул. 9 Мая, д.1 а/я 157

Тел.: +7 4872 35-59-72

Факс: +7 4872 35-59-81

Web: <http://www.coalnet.ru>

e-mail: [kudryavtsev@coalnet.ru](mailto:kudryavtsev@coalnet.ru)

# Фотоматериал посещения ООО “Заря” участниками совещания представителей АПК центра России

