

**Проект модернизации отопления учебного корпуса  
с разработкой горелки на жидком топливе**  
**Upgrading campus building heating with a fluid fuel burner: A project**

*А. А. Евдунов*

*Техникум гидромелиорации и механизации сельского хозяйства  
Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского,  
пгт. Советский, Республика Крым, Россия*

*A. A. Evdunov*

*College of Hydrotechnical Amelioration and Mechanization in Agriculture  
of V. I. Vernadsky Crimean Federal University,  
Sovetsky, Republic of Crimea, Russia*

В статье рассматриваются проблемы утилизации промышленных отходов. В первой части статьи предложены мероприятия для снижения затрат на отопление учебного корпуса и улучшения экологической обстановки в районе. Во второй части предлагается горелка для сжигания топлива, полученного из промышленных отходов. Произведен расчет экономической эффективности проекта.

**Ключевые слова:** пиролиз, утилизация отходов, горелка, отопление помещения, углеводородсодержащие отходы, экономическая эффективность, экологическая безопасность.

The problems of industrial waste utilization are discussed. In the first part, the author suggests the measures to decrease cost of heating the campus building block and to improve ecological situation in the region. In the second part, he presents a burner running on refuse-derived fuel.

**Keywords:** Pyrolysis, waste utilization, burner, building heating, hydrocarbon wastes, cost efficiency, ecological safety.

Для того, чтобы поддерживать температуру в учебном корпусе на надлежащем уровне, согласно СанПиН, необходимо затрачивать ежедневно около 24 л дизельного топлива на каждые 100 м<sup>2</sup> помещения.

С целью уменьшения финансовых затрат в качестве топлива предлагается использовать углеводородсодержащие отходы (отработанные резинотехнические изделия, старые автомобильные и тракторные шины, отработанные нефтепродукты). Чтобы обеспечить необходимый уровень экологической безопасности предлагается предварительно подвергать сырье термической деструкции (пиролизу), что позволит получить нефтепродукты более легкой фракции. Это позволит более полно сжигать их в котлах отопления.

Пиролиз представляет собой процесс термического разложения содержащихся в шинах органических соединений без доступа кислорода. Пиролиз шин сегодня является наиболее экономичным и экологически чистым методом их утилизации, поскольку он не только решает вопрос переработки вторсырья, но и позволяет получать топливо буквально из мусора.

Для проведения термической деструкции предлагается использовать простейший пиролизный котел. На схеме показана технологическая линия производства жидкого топлива из твердых углеводородсодержащих отходов. Сырье загружается в котел, герметично закрывается и нагревается до 500 С<sub>о</sub>. В результате высокой температуры и отсутствия кислорода сырье разлагается на легкие нефтяные фракции и испаряется. Затем испарения поступают в охладитель, где часть их конденсируются, а часть выходит в виде пиролизного газа.



В результате обработки сырья (отработанные резинотехнические изделия, старые автомобильные и тракторные шины, отработанные нефтепродукты) получатся следующие продукты: пиролизный газ, пиролизное масло, углерод.

Пиролизный газ используется для проведения процесса термической деструкции.

Пиролизное масло – непосредственно как топливо для отопления.

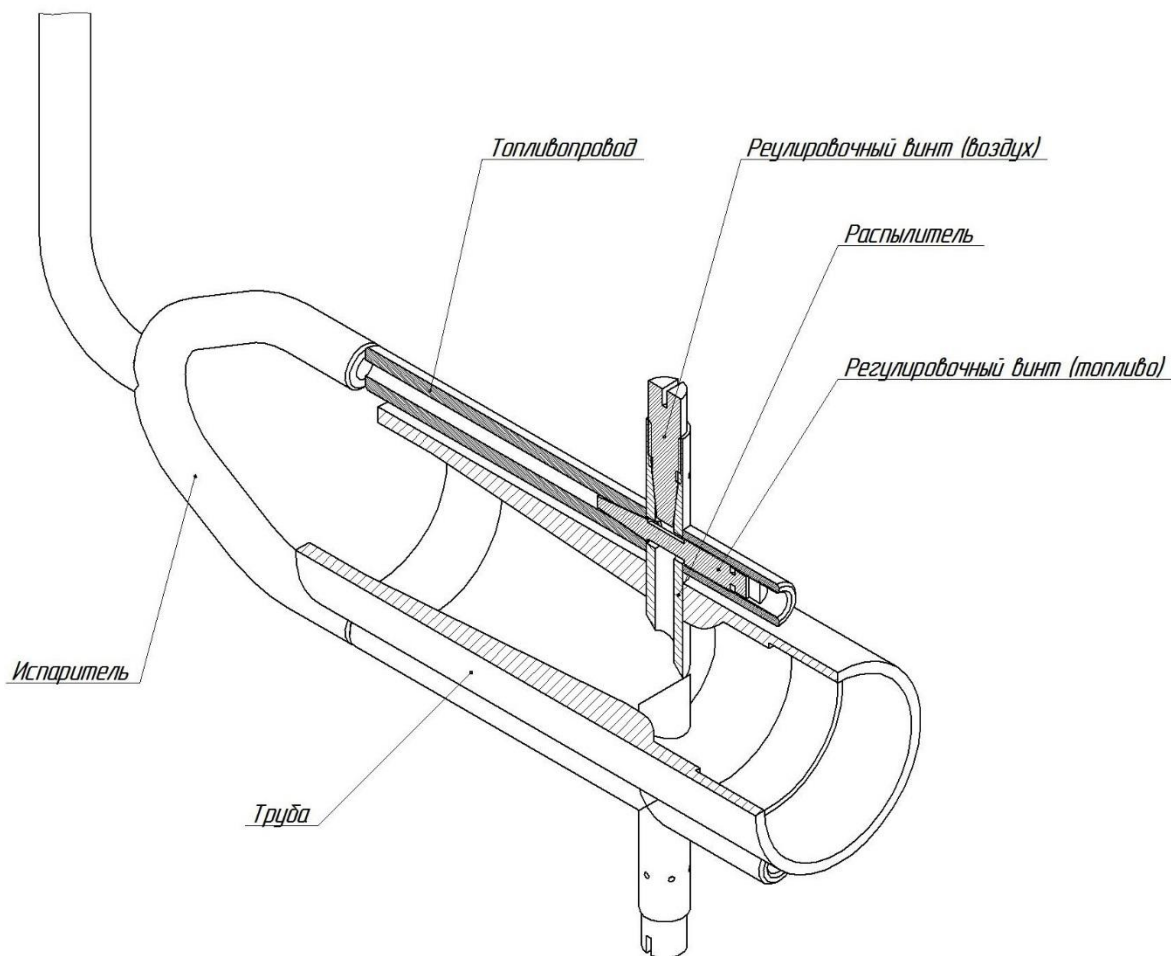
Углерод – востребованное сырье на рынке.

Анализ существующих горелок показал, что их применение невозможно в условиях данного проекта, из-за сложности конструкции, дороговизны, а также из-за особенностей конструкции некоторых из них, не позволяющих работать на топливе низкого качества.

Представленная горелка проста по конструкции. Ее возможно изготовить в условиях мастерских техникума.

Принцип работы горелки.

Горелка представляет собой трубу с изменяющейся внутренней площадью поперечного сечения. В трубу при помощи компрессора под давлением подается воздух. Вследствие увеличения скорости движения воздуха в области наименьшего сечения, давление в этой зоне снижается, и становится ниже атмосферного. В результате под действием разряжения через топливопроводы и распылители в трубу будут поступать пары разогретого топлива. Нагрев топлива происходит в испарителе, на который направлен факел пламени. В испаритель топливо поступает из бака самооткомом, количество регулируется дросселем. Соотношение топлива и воздуха в горючей смеси регулируется регулировочными винтами.



В Советском районе находится достаточное количество с/х предприятий, шиномонтажных пунктов, станций технического обслуживания. В результате деятельности этих предприятий образуется большое количество углеводородсодержащих отходов: старые автомобильные и тракторные шины, резинотехнические изделия, шланги гидросистемы тракторов, отработанное моторное масло различные растительные остатки. Отработанное масло можно использовать без дополнительной обработки, необходимо лишь профильтровать его.

На территории Советского района нет специализированного предприятия для утилизации отходов данного вида. Поэтому использование предложенных мероприятий позволит улучшить экологическую обстановку в районе.

Для определения экономической эффективности проекта предлагается провести расчет на примере переработки одной шины от легкового автомобиля.

Масса шины – 6 кг.

Выход продуктов:

- жидкое топливо – 45%;
- технический углерод – 40%;
- металлокорт – 14,2 %;
- пиролизный газ – 0,8 %.

Исходя из вышеуказанных данных выходит, что на отопление 100 м<sup>2</sup> помещения в сутки необходимо в среднем 8 покрышек от легкового автомобиля, при этом экономится около 24 кг дизельного топлива.

## **Литература**

1. Бобович Б.Б. «Переработка промышленных отходов», Москва «СП ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ», 1999г.
2. Гориславец С.П. Тменов Д.Н., Майоров В.И. «Пиролиз углеводородного сырья», «Наук. Думка», 1977г.
3. Требования по составу и содержанию энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания СТО НОП 2.1-2014.