

## Оптимизация сжигания тяжелого топлива на малых котлах.

Оптимизация горения жидкого топлива, обеспечивает снижение удельного расхода топлива и вредных выбросов. Это особенно актуально для малых котлов. Почему ?

1. Малые котлы имеют **меньший размер топки и пониженную температуру сгорания**. Это накладывает высокие требования на качество топлива. Любые изменения качества – уменьшение вязкости, увеличение количества коксовых частиц, размеров и количества мех примесей, утяжеление фракционного состава, обводнение – приводят к увеличению времени для полного сгорания топлива. На практике – топливо сжигает заднюю обмуровку, теплообменники, догорает в трубе. Это куча дополнительных технических и финансовых проблем.

**Пример** – догорание топлива за пределами котла [www.afuelsystems.com/ru/trga/s114.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s114.html)

**Пример** – расплавление задней стенки котла - [www.afuelsystems.com/ru/trga/s266.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s266.html)

**Пример** – укорочение факела [www.afuelsystems.com/ru/trga/s99.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s99.html)

2. Малые котлы имеют **меньшие сечения форсунок, фильтров** и более нежные напорные насосы. Ухудшения качества топлива для них – более критичны, чем для больших котлов.

**Пример** – итальянская форсунка, которая постоянно засорялась на российском мазуте.

[www.afuelsystems.com/ru/trga/s25.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s25.html)

3. Малые котлы часто имеют более владельцев с « более ограниченными финансовыми ресурсами » и **проблемы с качественным сервисным обслуживанием**, в результате – в резервуарах происходит обводнение и оседание, форсунки чаще засоряются, дисперсность распыляемого уменьшается и далее см. п.1.

**Пример** – самодельный котел на плохом топливе - [www.afuelsystems.com/ru/trga/s106.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s106.html)

Улучшение горения в сравнении [www.afuelsystems.com/ru/trga/s106\\_1.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s106_1.html)

[www.energy-saving-technology.com/ru/hfo-burning.html](http://www.energy-saving-technology.com/ru/hfo-burning.html)

4. Объекты с малыми котлами, часто используют резервуары длительного хранения тяжелого топлива **больших объемов** – что приводит к ухудшению его качества – полимеризация, оседание, расслоение и обводнение.

**Пример** – сжигание мазута с конденсатной водой - [www.afuelsystems.com/ru/trga/otziv-dn.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/otziv-dn.html)

**Пример** – снижение дымности - [www.afuelsystems.com/ru/trga/s33.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s33.html)

**Пример** – полное отсутствие дыма и запахов - [www.afuelsystems.com/ru/trga/s269.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s269.html)

5. **Малые котлы часто бывают самодельными** ( используется покупная активная форсунка) или устаревшими ( рассчитанные на топливо другого качества ) или наоборот ( в арабских странах ) комбинация новейшего котла с ультрафильтрацией топлива и вязкий, парафинистый мазут с высокой температурой вспышки и тяжелым фракционным составом.

**Пример** – картонная фабрика в Сирии, тяжелый мазут, современный итальянский котел и наша установка и вот результат - [www.afuelsystems.com/ru/trga/s112.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s112.html)

Пример – китайская асфальтовая установка - <http://youtu.be/vrG9K0aQb5M>

[www.afuelsystems.com/ru/trga/s117.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s117.html)

[www.afuelsystems.com/ru/trga/s121.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s121.html)

6. Не надо думать, что эти проблемы отсутствуют на « развитых технических территориях » и только для вязкого котельного топлива. Практика показывает что даже сочетание немецкого котла LOSS итальянской активной форсунки и хорватского свежего печного топлива ( легкий маловязкий мазут ) – требует аппаратной оптимизации процессов сгорания.

**Пример** – Хорватия. Применение гомогенизатора TRGA уменьшило CO и обеспечило экономию в 3.7% [www.afuelsystems.com/ru/inst/inhr01.html](http://www.afuelsystems.com/ru/inst/inhr01.html) [www.afuelsystems.com/arhdoc/test-horv-rieka.pdf](http://www.afuelsystems.com/arhdoc/test-horv-rieka.pdf)

**Пример** – полное устранение дыма 4 мазутных котла в работе - [http://youtu.be/Lpga\\_fs1X5Q](http://youtu.be/Lpga_fs1X5Q)

**Улучшение тяжелого топлива** – уменьшает дымность и количество вредных выбросов на ДВС

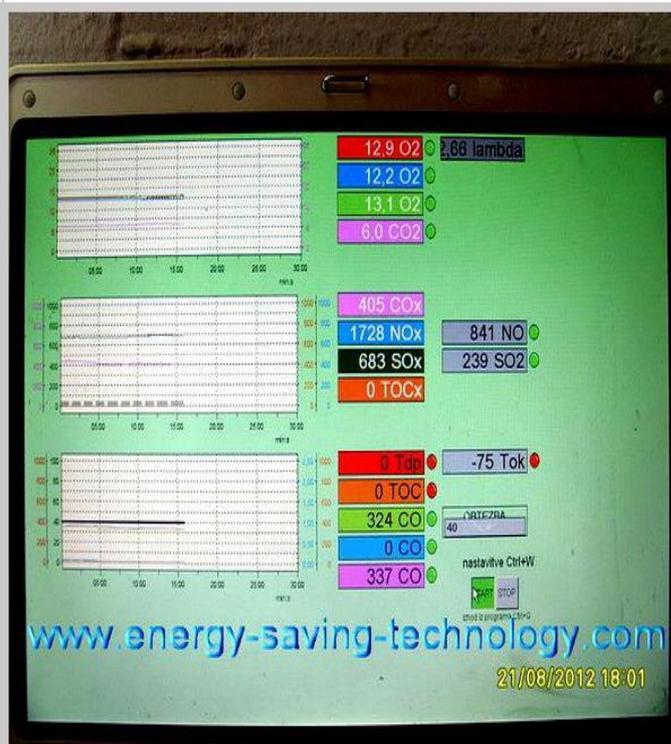
**Пример** – снижении дымности - <http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s206.html>

**Пример** – уменьшение дыма [www.energy-saving-technology.com/ru/trga\\_ship\\_films\\_2\\_ru.html](http://www.energy-saving-technology.com/ru/trga_ship_films_2_ru.html)

work ship's engine with standard HFO (IFO 180) fuel



engine work at the same HFO fuel, which is processed by technology PSSF



**Снижение CO** при работе корабельного ДВС на IFO 180, обработанного гомогенизатором.

**The overall results of the use of ship's modules TRGA testing on ro-ro ship Larkspur "from 19 to 22 08. 2012**

	<b>Operation on the standard fuel</b>	<b>Using module TRGA only on the buffer tank</b>	<b>Using module TRGA only on the settling tank</b>	<b>Using module TRGA on the buffer tank and on the settling tank</b>
<b>The main observed effects</b>				
<b>Flue gas temperature St. (C)</b>	325 326 337	356 356 357	353 347 353	<b>368 370 370</b>
<b>Level CO</b>	100%	- 3.8 – 6.4 % -5.27 – 6%	-6.47 – 10.39%	<b><u>-10 – 14.97 %</u></b> <b><u>-12.34 – 13.67</u></b>
<b>Visual amount of smoke length in meters of water followed</b>	100% at startup – a lot of smoke  during the driving 30-80 meters	at startup – less for 30%  during the driving 5-40 meters	<b><u>at startup – less for 40%</u></b>  <b><u>during the driving 5 - 10 meters</u></b>	at startup – less for 30%  during the driving 5 - 20 meters
<b>The amount of fuel sludge from the separator</b>	0.692 tonnes per day  Of which the fuel is 415 kg	0.692 tonnes per day  Of which the fuel is 415 kg	0	<b>0</b>
	1	2	3	4

**Additional effects of the installation of ship modules TRGA**

1. Additional heating fuel. **TRGA modul provides heating fuel in a buffer tank on the temperature of 85-90 degrees**, what reduces the viscosity of the fuel, using fuel or high binding in the case of poor fuel heaters lining the resin, which is the build-up. **TRGA module provides heating fuel in settling tank so that the fuel is heated to 5 ° C in a streaming through the module.**
2. Reducing the amount and size of solid particles in the fuel directly affects the speed and reduce the amount of fuel sludge to collection tanks for fuel mud tank and, in addition to direct fuel saving, provides cost generated by the fuel acquisition sludge by the port services.
3. Reducing the amount and size of solid particles in the fuel has a direct impact on the reduction of wear separator and saving in the cost of its repair and maintenance.

**Многие проблемы можно улучшить увеличивая к.и.в. ( альфу ), но при этом автоматически увеличиваются тепловые потери, NOx и удельный расход. При этом проблемы с засорением фильтров, форсунок и износом напорных насосов не устраняются.**

Вы хотите решить проблему улучшения качества котельного топлива **фильтрацией** ?

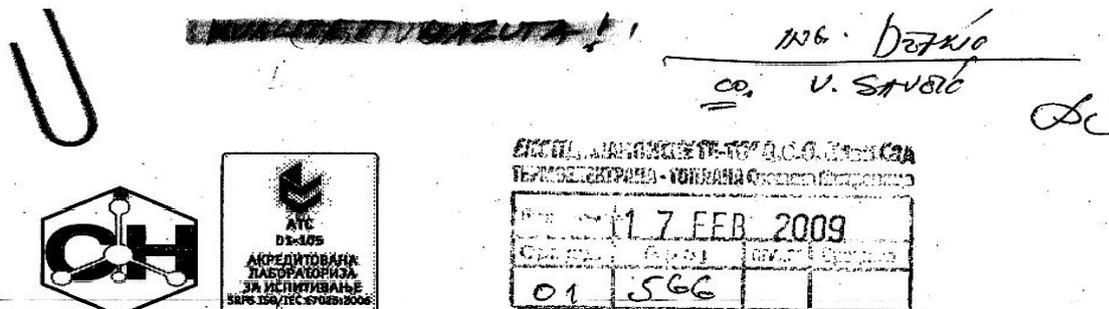
Это не устраняет воду ( а значит и коррозию ), обеспечивает потерю 0.5-1% топлива и не улучшает само горение.

Вы хотите решить проблему улучшения качества котельного топлива **центрифугированием** ?

Это приводит к потерям до 3% топлива, плюс проблема утилизации шламов и не увеличивает скорость горения топлива в котле.

И только топливный гомогенизатор не создает никаких отходов, трансформирует шламы в котельное топливо, улучшает фракционный состав топлива, уменьшает вязкость и размер механических примесей а так же увеличивает скорость горения топлива в топке котла.

**Важная проблема – сера** – выбросы SO<sub>2</sub> и сернокислая коррозия теплообменников и труб. Тяжелое котельное топливо, после обработки, имеет меньше меркаптановой серы ( анализ ниже ), что приводит к снижению выбросов и уменьшению коррозии и стоимости ремонтов.



Laboratorija CH, IHTM - Centar za hemiju,  
Studentski trg 16, Beograd, tel./fax. 011/2636-061  
E-mail: depchem@chem.bg.ac.yu

ZP05/P13  
Strana 1  
Ukupno strana 1

### IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU br. 64/09

Naručilac, adresa: PD „PANONSKE TE-TO“ D.O.O. Novi Sad, Termoelektrana-toplana Sremska Mitrovica;  
Jarački put bb, Sremska Mitrovica  
Poziv na broj Zahteva naručioca, datum: Usmeni zahtev, 05.02.2009.  
Zahtev evidentiran u Laboratoriji CH, broj i datum: 64/09, 09.02.2009.  
Odeljenje Laboratorije CH: GOMA i CIA  
Uzorci dostavljeni: 05.02.2009.  
Analize završene: 06.02.2009.

Naziv (šifra) uzorka	Metoda	Rezultat
TE-TO-SM-Mazut	Određivanje sadržaja ugljenika, vodonika, azota i sumpora (i kiseonika) upotrebom instrumenta za elementalnu analizu Vario EL III	Sadržaj ugljenika: 86,05% Sadržaj vodonika: 12,10% Sadržaj azota: 0,33% Sadržaj sumpora: 2,60%
	Određivanje kalorične vrednosti po metodi kalorimetrijske bombe i izračunavanje donje kalorične vrednosti JUS.B.H8.318*	Gornja kalorična vrednost: 43133,5 kJ/kg 10302,3 kcal/kg Donja kalorična vrednost 40637,1 kJ/kg 9706,0 kcal/kg
Emulzija	Određivanje sadržaja ugljenika, vodonika, azota i sumpora (i kiseonika) upotrebom instrumenta za elementalnu analizu Vario EL III	Sadržaj ugljenika: 77,66% Sadržaj vodonika: 12,12% Sadržaj azota: 0,30% Sadržaj sumpora: 1,99%
	Određivanje kalorične vrednosti po metodi kalorimetrijske bombe i izračunavanje donje kalorične vrednosti JUS.B.H8.318*	Gornja kalorična vrednost: 38704,0 kJ/kg 9244,3 kcal/kg Donja kalorična vrednost 36211,6 kJ/kg 8649,0 kcal/kg

Napomena (\*): Metoda nije akreditovana za tečne uzorke.

Prilozi Izveštaju: /.

Analitičar(i): dr Olga Cvetković i dr Snezana Trifunović

Tačnost, preciznost, ponovljivost i reproduktivnost u saglasnosti sa metodama ispitivanja.  
Rezultati ispitivanja odnose se isključivo na uzorak koji je ispitan.

Beograd, 09. 02. 2009.

Izveštaj izradio

*Trifunović*



Izveštaj odobrio

*Olga Cvetković*

Rukovodilac Odeljenja CIA

*Olga Cvetković*

Rukovodilac Odeljenja GOM

И если верхние данные – анализы водно мазутной эмульсии из Белграда 2009 года, то нижние – анализы сернистого мазута из американской лаборатории на Филиппинах 2016 года  
[www.afuelsystems.com/ru/trga/s\\_ostrov.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s_ostrov.html)

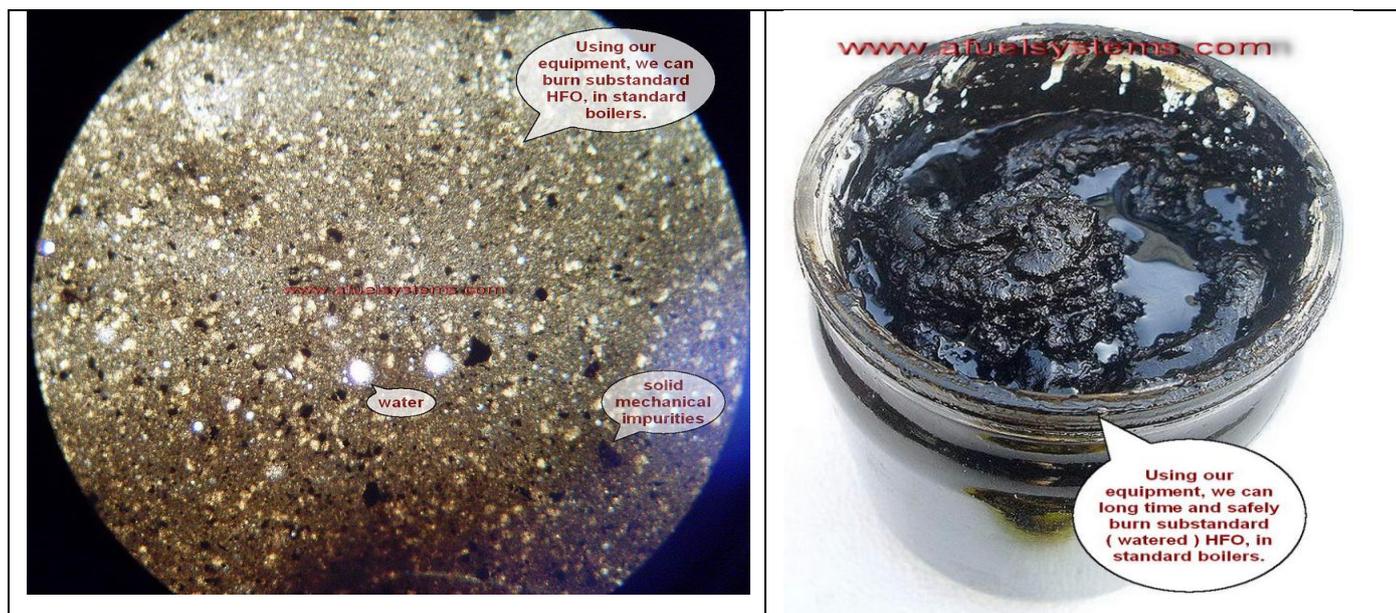
**The first results summary:**

	<b>sulfur content</b>	<b>viscosity (cSt)</b>	<b>Calorific (BTU/lb)</b>	<b>density</b>
Samp. No. 3 - <b>original fuel</b>	<b>0.531</b>	<b>94.33</b>	<b>8,875</b>	<b>0.9822</b>
Samp. No. 2 - <b>original fuel processing</b> by TRGA unit 1 times.	<b>0.458</b>	<b>77.84</b>	<b>10,786</b>	<b>0.9722</b>
<b>Percentage comparison</b>	<b>(-13.74%)</b>	<b>(-17.48%)</b>	<b>(+21.53%)</b>	<b>(-1%)</b>
Samp. No. 1 - the starting fuel (HFO) + <b>Diesel</b> 10% + processing by TRGA unit	<b>0.3</b>	<b>9</b>	<b>15.179</b>	<b>0.9103</b>

Некоторые котлы используют **вместо топлива нефть.**

У нас НЕТ опыта работы с нефтью, как топливом. Но есть абсолютно ясное понимание того, что **нефть можно рассматривать как котельное топливо самого худшего качества.**

Хуже чем мазут самого отвратительного качества - [www.afuelsystems.com/ru/trga/s265.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s265.html)



И любое улучшение качества этого « топлива » - усреднение состава, диспергация включений, снижение вязкости, эмульгирование, частичное блокирование серы – однозначно улучшит процесс сгорания и уменьшит количество вредных выбросов.

**Одновременно, помним,** что только высоконадежные гомогенизаторы, с большим доказанным ресурсом работы выдержат длительную работу с нефтью из за мех. примесей.

А гомогенизаторы TRGA – работают долго, и работают долго именно на плохом топливе - [www.afuelsystems.com/ru/trga/s265.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s265.html)

Нефть как топливо сравнима нефтешламом открытого хранения – ( с которым мы имеем опыт и очевидные результаты <http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s158.html> )

Исходное сырье - нефтешлам открытого хранения.



Обработанное сырье - нефтешлам после гомогенизации



горение исходного продукта в ведре кадр 3

burning of starting product in the bucket frame 3

burner

[www.afuelsystems.com](http://www.afuelsystems.com)

горение продукта после обработки на гомогенизаторе TRGA в ведре кадр 3

burning product after processing with TRGA homogenizer in the bucket frame 3

burner

горелка

[www.afuelsystems.com](http://www.afuelsystems.com)

И покопавшись с своим практическом опыте – я таки нашел нефть как топливо, только для асфальтных печей ... [www.afuelsystems.com/ru/trga/s121.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s121.html)



we are working with small objects - industrial furnace  
some of our results for the furnaces ( film ) ( before and after )



Полное описание по ссылкам -

[www.afuelsystems.com/ru/trga/s117.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s117.html) [www.afuelsystems.com/ru/trga/s121.html](http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s121.html)

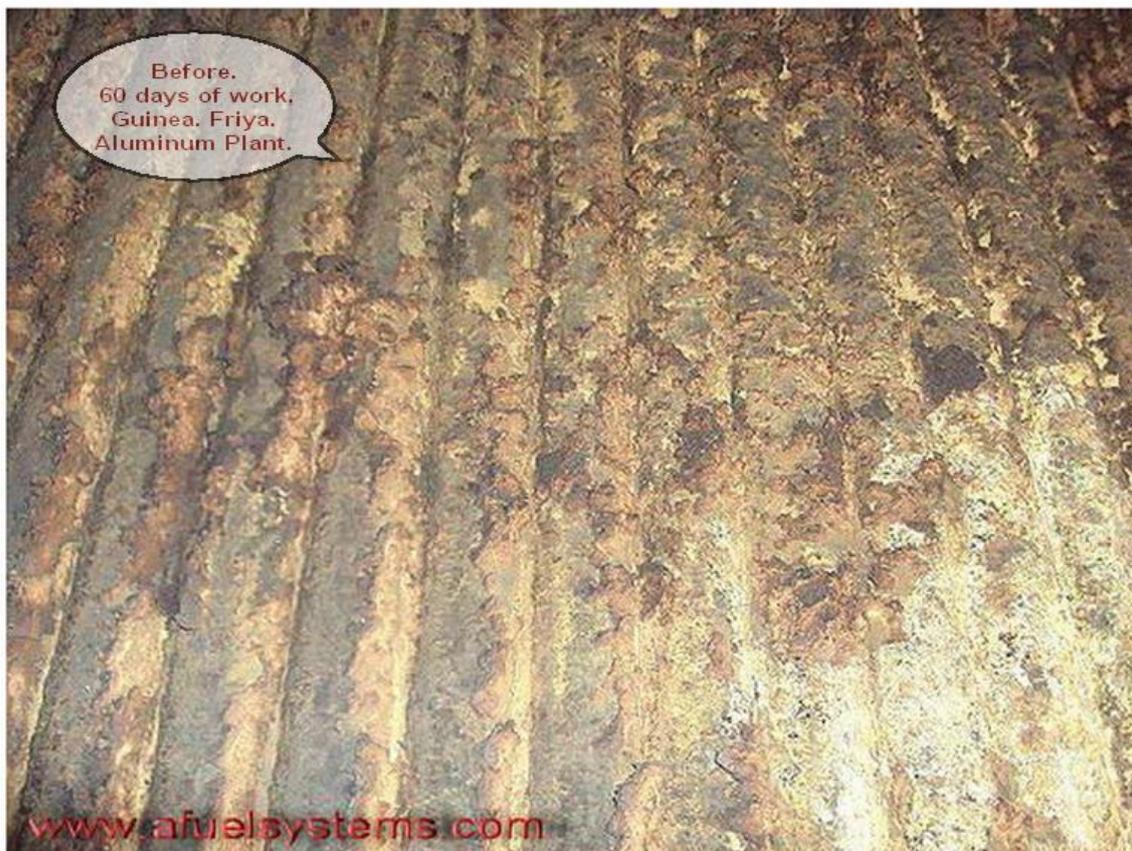
И фильм вот - <http://youtu.be/vrG9K0aQb5M>

Андрей Рубан 30.03.2018

[www.afuelsystems.com](http://www.afuelsystems.com)

Несколько фото в приложении

**До и после использования гомогенизатора TRGA  
– 2.5 месяца работы двух котлов из одного топливного резервуара**



**Before using TRGA and AFTER, with TRGA systems**



**В работе – 4-е мазутных котла одновременно.**



**Ваш котел дымит ? Мы идем к Вам !**

