

**Проект - установка для экономии тяжелого топлива на котлах,
утилизация конденсатной воды и тяжелых остатков топлива в емкостях хранения на
нефтебазе. Типовой проект для нефтебаз и их котельных**

1. **03.01.2013** мы получили опросный лист от компании «Эксимнефтепродукт», г. Одесса на установку оборудования для оптимизации горения тяжелого топлива и обводненных нефтешламов в паровых котлах российского и американского производства.

Опросный лист для специалистов

Контактная информация	
Наименование предприятия	ПАО «ЭКСИМНЕФТЕПРОДУКТ»
Полный почтовый адрес предприятия	Украина г. Одесса, ул. Наливная 15
Дата заполнения	03 января 2013 года
Техническая информация	
Тип котла	RILEY UNION Holman Boiler Works Inc. 1994 №1
Расход на каждой форсунке	
- средний кг/час	954
- максимальный кг/час	1374
Козф. Избытка воздуха	1,57÷1,2
Температура уходящих газов	243÷352
Тип котла	RILEY UNION Holman Boiler Works Inc. 1994 №2
Расход на каждой форсунке	
- средний кг/час	912
- максимальный кг/час	1315
Козф. Избытка воздуха	1,54÷1,21
Температура уходящих газов	183÷294
К.П.Д. котла	85,06
Тип котла	ДЕ-25-14-225 №3
Расход на каждой форсунке	
- средний кг/час	912
- максимальный кг/час	1315
Козф. Избытка воздуха	1,49÷1,25
Температура уходящих газов	121÷177
К.П.Д. котла	90,69
Схема подачи мазута на котел	
Тип котла	ДЕ-25-14-225 №4
Расход на каждой форсунке	
- средний кг/час	857
- максимальный кг/час	925
Козф. Избытка воздуха	1,49÷1,23
Температура уходящих газов	110÷146
К.П.Д. котла	92,32
Общий расход мазута	
- средний кг/час	3610
- максимальный кг/час	4875
Линия подачи топлива и обратка	
Рабочая производительность нагнетательных насосов (м.куб/час)к котлам №№1,2	Насос НМШ 8-25-6,3 шестеренчатый 3 штуки Производительность – 6,3 м.куб/час Назначение – подача мазута к котлам RILEY UNION №№ 1,2. Давление - 15.5 кг/см ² (фактическое)
	Насос А-13В – 4/25 8-25-6,3 винтовой 2 штуки Производительность – 4,0 м.куб/час Назначение подача мазута к котлам ДЕ-25-1,4-225 №№ 3,4. Давление нагнетания 15.5 кг/см ² (фактическое)
Температура мазута перед подогревателем	90÷98
Температура мазута за подогревателем	105÷120
Мазут (другое котельное топливо)	
Тип используемого топлива	Мазут М-100, СНО с содержанием воды от 5÷30%. Копия паспорта качества (справка) прилагается.
Емкости и магистрали	
Объем РХ	300 м.куб. (4 штуки РГС 75 м.куб)
Температура мазута в РХ	75÷90 °С
Наличие насоса для рециркуляции в РХ	Нет,

Краткая информация о Заказчике - ПАО «ЭКСИМНЕФТЕПРОДУКТ» одна из крупнейших перевалочных нефтебаз Украины, который способна обеспечить перевалку 20 миллионов тонн нефтепродуктов в года.

Подробнее - www.eximneft.com.ua . Ниже – фото части объекта со спутника.



2. **17. Января 2013** года 2 ведущих специалиста Заказчика посетили объект Макаров-1, на котором 4 года непрерывно эксплуатировался гомогенизатор TRGA 3G-10 для сжигания обводненного и низкокачественного мазута марки М-100.

[Подробнее об объекте Макаров тут](#)

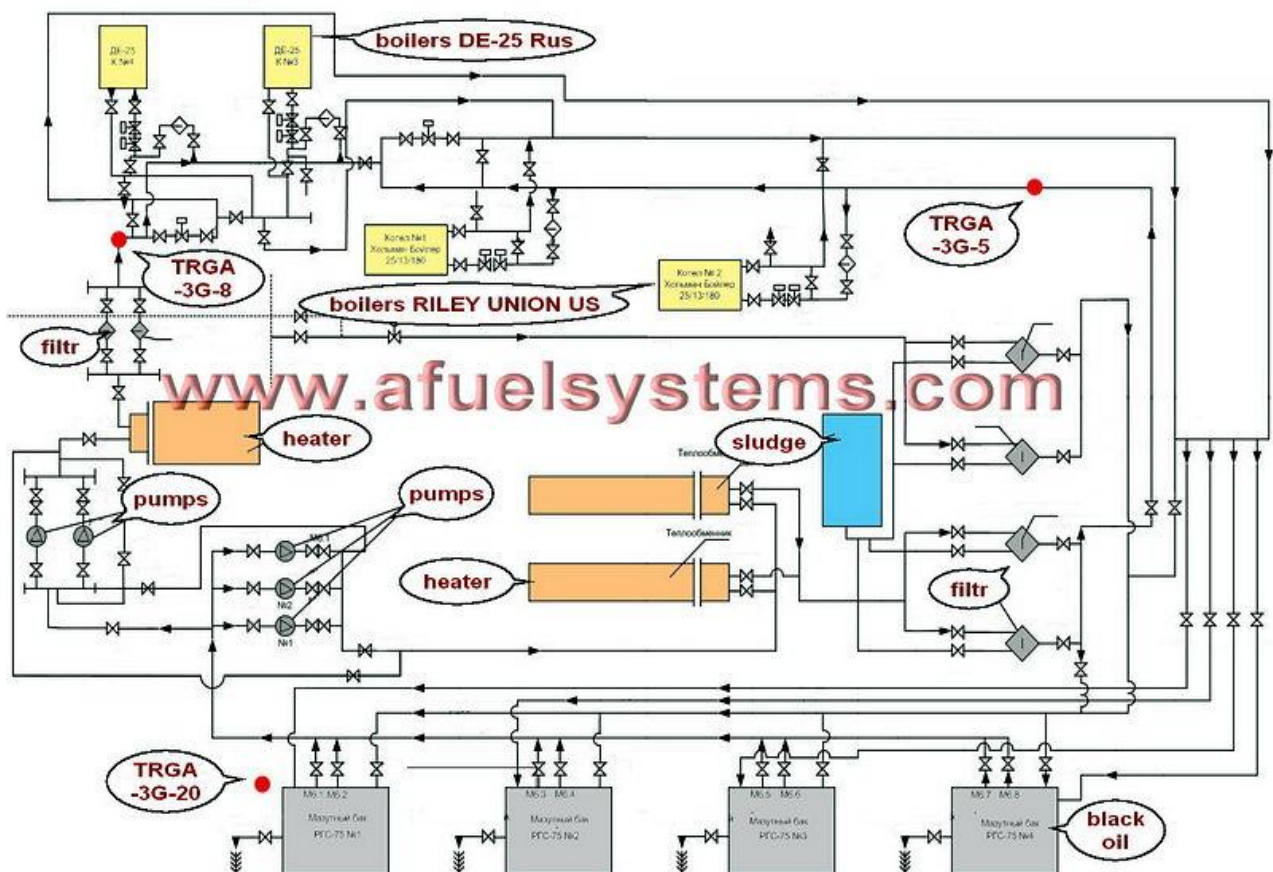
На фото и.о. главного инженера ПАО «ЭКСИМНЕФТЕПРОДУКТ» Павел Юношев (слева) и начальник котельной Макаров -1, Александр Козярский



В этот момент, происходило сжигание мазута с остатками тяжелого обводненного топлива с уровня 0.3 метра из резервуара хранения. Горение было отличное. Дым из трубы отсутствовал полностью.



3. После этого Заказчик предоставил топливную схему объекта.



Заказчик предоставил режимную карту котлов, отчет по теплотехническим испытаниям и лабораторные данные по качеству топлива.

В течении 40 дней совместно со специалистами Заказчика были согласованы технические требования к эксплуатации, проанализированы несколько вариантов конфигурации и установки оборудования. С целью получения максимальной эффективности и универсальности всего комплекса оборудования Заказчик согласился на приобретение дополнительных рециркуляционных насосов и частичную модернизацию расходных емкостей.

Основной текущей проблемой Заказчика были :

1. Низкий к.п.д. котлов, вызванный, как засоренностью поверхностей теплообмена, так и качеством топлива.
2. Большие трудности при сжигании осадков и шламов из емкостей хранения топлива.
3. Большие затраты при утилизации конденсатной воды из емкостях хранения традиционными технологиями. Попытки добавления небольшого количества воды в топливо значительно снижали температуру исходящих газов, что приводило к низкотемпературной коррозии теплообменников и трубы, что могло вызвать серьезную аварию и требовало постоянных ремонтных работ.
4. В течение всего зимнего периода эксплуатации в отдельных резервуарах накапливались осадки нефтепродуктов и нефтешлам. Попытки добавления нефтешлама в топливо приводило к резкому увеличению отложений на теплообменниках, необходимости постоянной очистки, снижению к.п.д. котла, к значительному количеству дыма.
5. Необходимость существенного снижения вредных выбросов при сжигании мазута и утилизации остатков приобрела в Одессе большую Важность, после того, как общественность города и городские власти начали высказывать серьезное недовольство, вплоть до требования о закрытии предприятий. Подробнее тут.

<http://odessa-life.od.ua/news/6147-nadezhdy-odessitov-na-chistyi-vozduh-tayut-vrednye-predpriyatiya-prodolzhat-svoyu-rabotu>

http://timer.od.ua/news/v_odesse_opyat_vonyaet_376.html

<http://www.reporter.com.ua/news/i2j/>

<http://youtu.be/jiEr07DgzN8>

Ранее ПАО «Эксимнефтепродукт» проводило модернизацию своей котельной **традиционными способами**, но этого оказалось недостаточно.

<http://odessa-life.od.ua/news/7302-odessity-mogut-rasschityvat-na-chistyi-vozduh>

Как сообщается на [сайте одесского горсовета](#), согласно данному решению на предприятии [ОАО «Эксимнефтепродукт»](#) интенсивно ведутся ремонтно-профилактические работы. Проведена ревизия всех технологических узлов, приняты меры для исключения вредных выбросов в атмосферу на всех этапах транспортировки и хранения нефтепродуктов. Модернизирована котельная, что также позволило снизить выбросы в атмосферу и повысить эффективность ее работы.

На сегодняшний день заключен договор с испытательной лабораторией «Мониторинг» Одесского физико-химического института защиты окружающей среды и человека относительно оценки

фактического влияния производственной деятельности ОАО «Эксимнефтепродукт» на атмосферный воздух в санитарно-защитной зоне предприятия.

«Мы открыли доступ для всех контролирующих организаций, которые могут дать объективную профессиональную оценку выполнению природоохранных мероприятий на ОАО «Эксимнефтепродукт». В этом, прежде всего, заинтересовано само предприятие», - отметил и.о. главного инженера нефтеперерабатывающей компании Павел Юношев.

Скопировано с сайта <http://odessa-life.od.ua>

График произведенных работ и полученные эффекты.

1. Летом 2013 года, были проведены такие работы :

1.1. Анализ Опросного Листа.

1.2. Выработка технического предложения Заказчику, с указанием состава необходимого основного и вспомогательного оборудования. Согласование этого технического предложения.

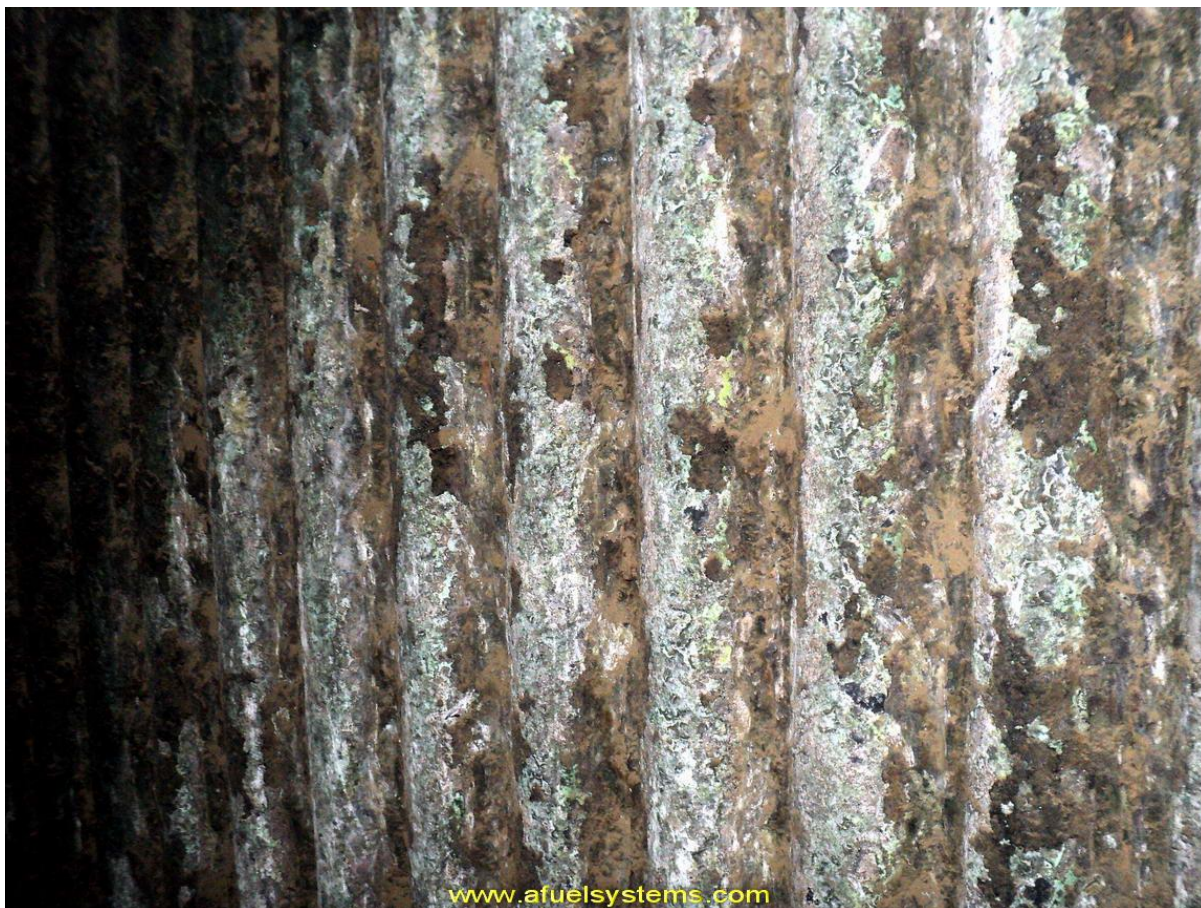
1.3 Подписан контракт на поставку, оборудования и начало изготовления.

1.4. Осуществлена визуальная инспекция предприятия заказчика, уточнены места установки основного оборудования, план модернизации расходных емкостей, переданы детальные инструкции по установке.

В это же самое время производились ремонтно-восстановительные работы на котельной - ремонт и частичная замена теплообменников, очистка теплообменников, очистка дымоходов.



Состояние теплообменников

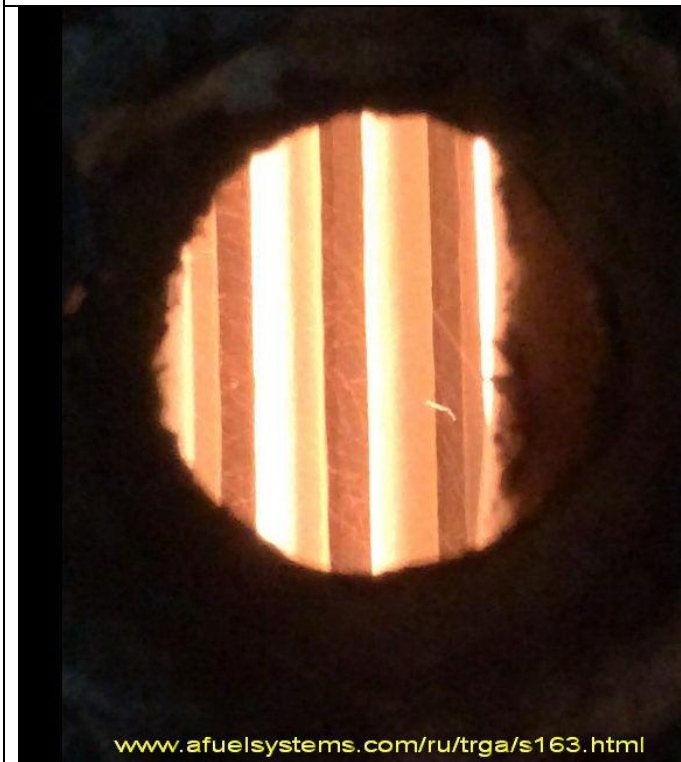
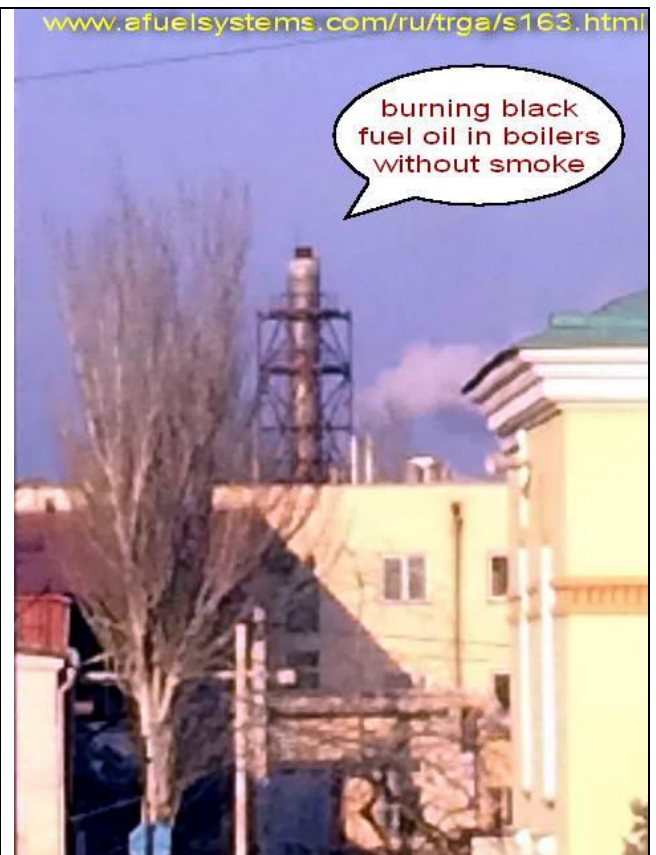


Затем были установлены гомогенизаторы TRGA в линию подачи топлива на котлы
1 гомогенизатор TRGA-3G-08 на два котла ДЕ-25
1 гомогенизатор TRGA 3G-05 на два котла HOLMAN Boiler
<http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s155.html>



<http://www.afuelsystems.com/ru/trga/s155.html>

19.12.2013 года включен в работу первый из трех гомогенизаторов серии TRGA в одесской области - **TRGA-3G-08**, который установлен в линии подачи топлива сразу на 2 котла с часовым потреблением топлива 1 тонна в час. www.afuelsystems.com/ru/trga/s163.html



Гомогенизатор работает бесшумно, перепад давления около 2 бар.

При протоке 5 м. куб. топлива в час, происходит подогрев топлива на 5 градусов Цельсия.

Дым из трубы - отсутствует полностью.

Факел равномерный, прозрачный, соломенного цвета, наблюдаются проскакивания "мух". Это обусловлено тем, что топливо попадает на форсунки при однократной обработке на гомогенизаторе.

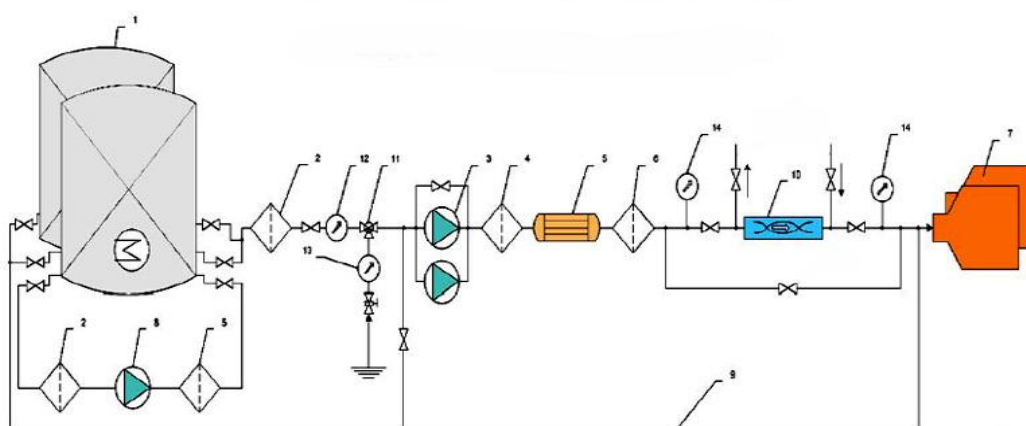
Фильм - <http://youtu.be/l-zKXRvt7zk>

Гомогенизатор не может сделать негорючие частицы горючими... Он может уменьшить их размер, для того что бы все сгораемые компоненты сгорели в топке котла, до их соприкосновения с задней стенкой теплообменников... Несгоревшие частицы не налипают на теплообменник, не догорают в трубе - т.е. не снижается к.п.д. котла и снижается количество дыма.

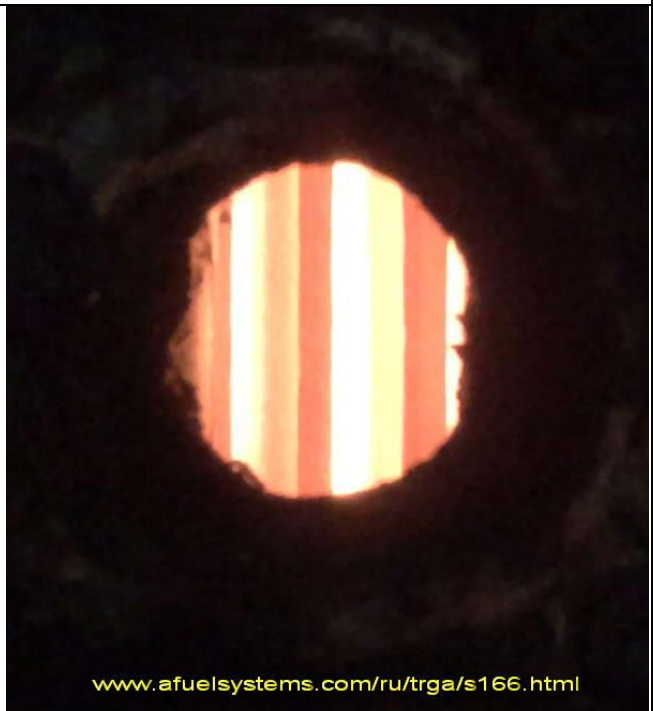
Фотография горения мазута после установленного гомогенизатора TRGA -3G-08.



1. scheme for installation the TRGA activator for best boiler fuel burning in boiler feed line



С момента включения гомогенизатора **прошло 2 дня**
горение мазута значительно улучшилось –
полностью пропали частицы, которые не горят
по причине их измельчения в гомогенизаторе.

Горение мазута сразу после включения активатора TRGA - топливо проходит через гомогенизатор однократно Проток через гомогенизатор 6 м.куб., сгорает 2 .2 м.куб., 3.8 м. куб. - возврат в расходную емкость объемом = 70 м.куб. Ссылка на фильм.	Горение мазута через 2 дня после включения активатора TRGA - топливо проходит через гомогенизатор многократно, хотя и пополняется из резервуара хранения. Проток через гомогенизатор 6 м.куб., сгорает 2 .2 м.куб., 3.8 м. куб. - возврат в расходную емкость объемом = 70 м.куб. Ссылка на фильм.
 www.afuelsystems.com/ru/trga/s163.html	 www.afuelsystems.com/ru/trga/s166.html

www.afuelsystems.com/ru/trga/s166.html

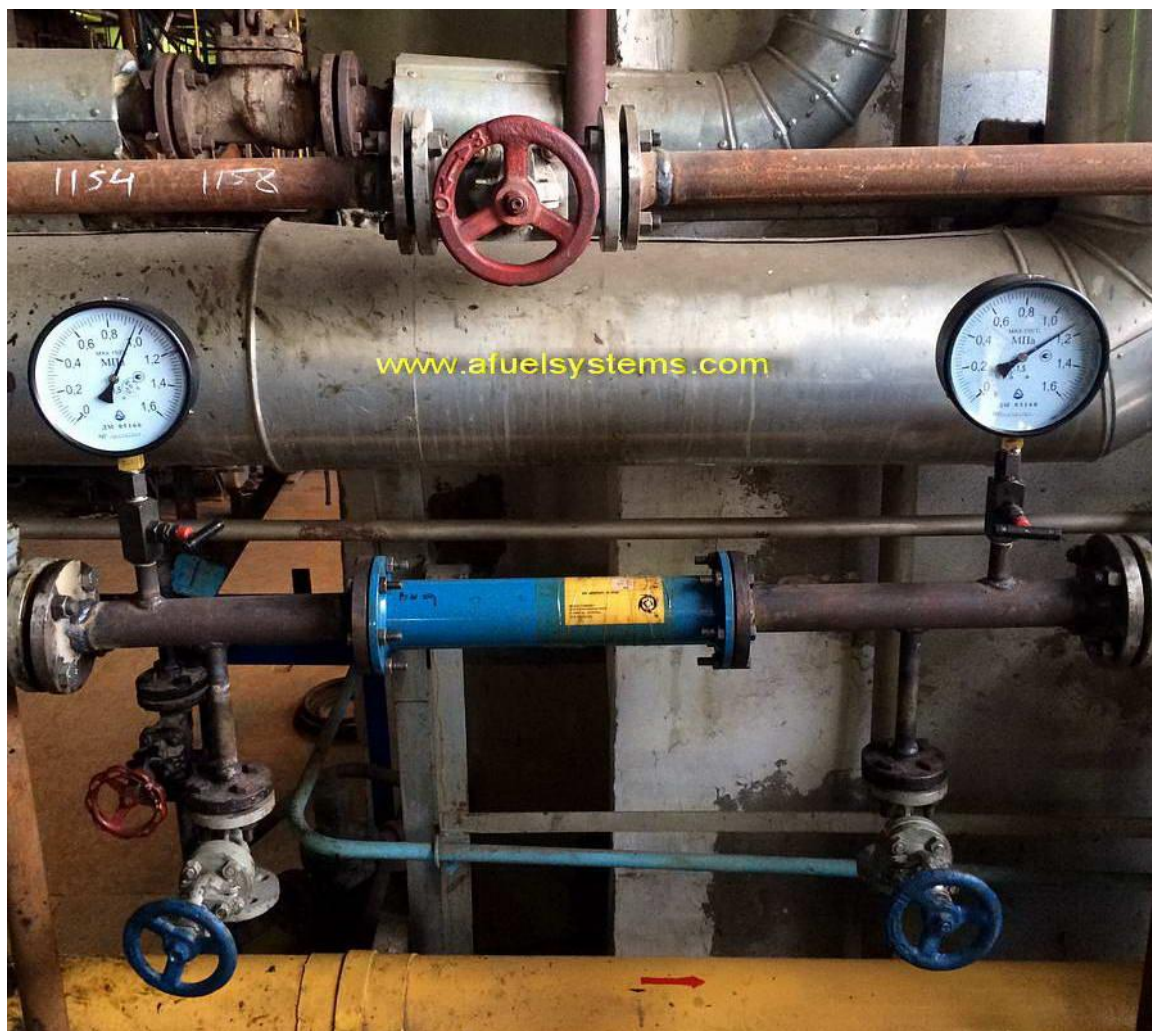
Таким путем, 2-3-х кратная обработка топлива, которое содержит негорючие частицы, приводит не только к их измельчению, но и полному отделению горючих компонентов от негорючих.

Результат – полное отсутствие налипания несгоревших остатков топлива на теплообменники.

Коммерческий результат – максимальный к.п.д. котла между его очистками, снижение затрат на очистку топки и поверхностей теплообмена.

02.02.2014 был запущен второй линейный гомогенизатор перед 2 котлами HOLMAN BOILER (производства США, Даллас, Техас). Дым отсутствует. Перепад давления на фото.

Подробнее тут www.afuelsystems.com/ru/trga/s171.html



Сгорание мазута полное – дым отсутствует полностью - <http://youtu.be/IjlbXYxFKzM>
т.е. на одну дымовую трубу работают одновременно 4 мазутных котла, на выходе только пар.



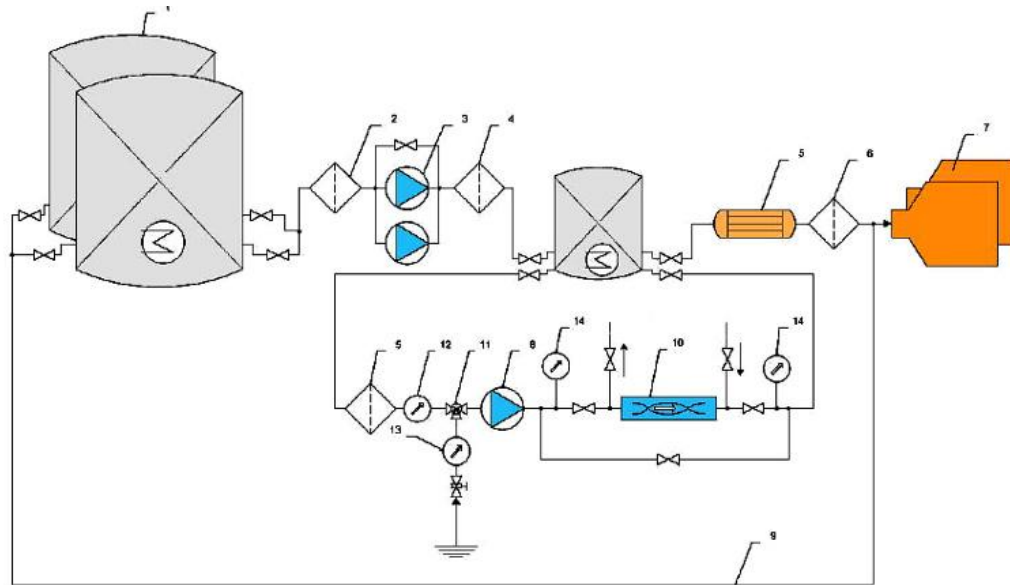
www.afuelsystems.com/ru/trga/s171.html

За 88 дней эксплуатации котлов остатки несгоревшего топлива - остатки смол или асфальтенов - на внутренних поверхностях теплообмена в котле не обнаружены. Химические присадки, которые использовались ранее, для снижения количества нагара на теплообменниках, не использовались, в течении всех 88 дней.

07.03.2014 Закончена черновая сборка гомогенизатора TRGA-3G-20, который установлен для обработки двух расходных резервуаров одновременно. При этом расходные емкости подверглись частичной модернизации, для увеличения эффективности процесса гомогенизации



09.04.2014 Запущена в эксплуатацию система утилизация накопленных нефтешламов и конденсатной воды. Ссылка - www.afuelsystems.com/ru/trga/s175.html Схема ниже.



it is not wiring diagrams, but some options concepts
in each individual case it may be changed

legend

1. fuel oil tank
2. prefilter
3. fuel oil supply pump to the boiler
4. fuel oil heater
5. secondary filter
6. slotted screen
7. boilers
8. pump for recycling
9. back to the line supply of fuel oil
10. device TRGA
11. pre-mixing
12. flowmeter of fuel oil
13. flowmeter of the second component (additive in oil, Bottom water... if necessary)
15. manometers



Анализ исходного СНО - содержание воды 2%. Затем было добавлено 10% подтоварной конденсатной воды, которая образовалась в резервуарах за зиму и получена водно мазутная эмульсия ... Анализ водно мазутной эмульсии показал наличие 8% воды ... т.е. 2% анализ не определил.

Лабораторія контролю виробництва
ПАТ «ЕКСІМНАФТОПРОДУКТ»
65003, м. Одеса, вул. Наливна, 15
Ідентифікаційний код за ЄДРПОУ 224655115017
Свідчення про атестацію № РО-709/2011 від 01/12-2011р, чинне до 30/11-2014р

Код за ДКУД 22465515

СПРАВКА ЯКОСТІ *№1249*
Суміші нафтопродуктів (СНО)
від „07” квітня 2014 р.

Місце відбору проби - Бак №3
Реєстраційний № 5539
Дата проведення лабораторних випробувань „07” квітня 2014 р.

Найменування показника	Результат випробування	Метод випробування
Масова частка води,%,не більше	8.0	ГОСТ 2477-65
Густина при 20 °С,кг\м³		ГОСТ 3900-85

Лаборант
М.П.



Клішина Л.М.
(прізвище,ім."я, по батькові)

www.afuelsystems.com

Ну а теперь фильмы.

Фильм 1 - горение водно мазутной эмульсии с содержанием воды 10% в котле ДЕ25 (производство Россия)

Фильм 2 - горение водно мазутной эмульсии с содержанием воды 10% в котле HOLMAN BOILER (производство США)

Фильм 3 - дым, точнее полное отсутствие дыма из трубы, при сжигании обводненного СНО, только пар ...

www.afuelsystems.com/ru/trga/s175.html

Уточнение. Количество сжигаемого топлива в час примерно 5 м.куб. В соответствии с данными АСУ ТП паропроизводительность котлов, при переходе на 10%-ную водно мазутную эмульсию снизилась на 0.1%

	<u>Фильм 1</u> Горение водо-мазутной эмульсии с содержанием воды 10% в котле ДЕ25 (производство Россия) http://youtu.be/NtHq-9vKfO8
	<u>Фильм 2</u> Горение водо-мазутной эмульсии с содержанием воды 10% в котле HOLMAN BOILER (производство США) http://youtu.be/nAjkC8Wp30k
	<u>Фильм 3</u> Дым, точнее полное отсутствие дыма из трубы, при сжигании обводненного СНО, только пар ... http://youtu.be/aN8s_BAdI0A

За 120 дней эксплуатации котлов остатки несгоревшего топлива - остатки смол или асфальтенов - на поверхностях теплообмена в котле не обнаружены. Химические присадки, которые использовались ранее, для снижения количества нагара на теплообменниках, не использовались, в течении всех 120 дней.

Фотография обводненного мазута со шламовыми остатками



Гомогенизатор снижает размер механических примесей, что обеспечивает полное снижение количества несгоревших остатков на поверхностях теплообмена, и, как следствие, снижение количества дыма, поддержание максимального к.п.д. и максимального периода между чисткой форсунок. А так же возможность работы котла на полной мощности в течении длительного времени.

На нижнем фото - труба мазутной котельной. Вы думаете котлы выключены ? Нет - установка гомогенизаторов и грамотная настройка котла специалистами станции - полностью устранили дым, даже при сжигании остатков накопленных нефтешламов. Хороший практический пример безопасного сжигания водно-мазутной эмульсии в промышленных масштабах.



Страница - www.afuelsystems.com/ru/trga/s176.html

Фильм, отсутствие дыма - http://youtu.be/Lpga_fs1X5Q

Фильм, сгорание, утилизация обводненного шлама - http://youtu.be/_0SBkgs_MTg

Первая зима эксплуатации комплекса гомогенизаторов TRGA-3G в Одессе завершена.

www.afuelsystems.com/ru/trga/s182.html Краткие результаты :

1. **Производительность котла по пару увеличилась на 25%.** Не наша заслуга - команда инженеров разобрала и собрала, после очистки, все внутренности котла, но там есть и наша доля.

2. **к.п.д. всех котлов, практически не изменился за 10 месяцев** непрерывной эксплуатации - т.е. практически чистые теплообменники. **Экономия топлива.** Но к этому вернемся ниже.

3. В весенний период **сожгли всю собственную накопленную конденсатную воду и остаточные нефтешламы** из емкостей нефтебазы. **Хорошая экономия на утилизации** и все топливо превратили в тепло и пар. Обводненность топлива достигала 8%.

Паропроизводительность котла не уменьшилась.

(экономия топлива 8% ?) Отклонений в работе котла нет, повреждений котла или трубы нет. Это наш эффект. Контроль расхода топлива, производительности пара и всех режимов работы котла, на этом объекте, производится АСУ ТП. Все данные записываются с высокой точностью.

КОТЕЛЬНАЯ №1

СМЕННЫЙ ЖУРНАЛ КОТЕЛЬНОЙ

КОТЕЛЬНАЯ №2

КОТЕЛ №1

КОТЕЛ №2

КОТЕЛ №3

КОТЕЛ №4

КОТЕЛ №5

КОТЕЛ №6

	НАИМЕНОВАНИЕ	Ед. изм.	Вспом.	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	
ПАР	Давление в барабанах	bar		10.60	10.66	0.24	11.10	0.26	11.49	
	Давление за пароперегревателем	bar				0.15	10.65	0.28	10.89	
	Давление в коллекторе ДЕ	bar	5.53							
	Давление в коллекторе Нойман	bar	5.59							
	Давление в коллекторе котельная №2	bar	5.78							
	Давление в трассе	bar	5.49							
	Давление в деаэраторе	bar		0.20	0.20	0.17	0.19	0.22	0.15	
	Температура за пароперегревателем	°C				61.16	211.61	26.43	227.68	
	Температура в трассе и коллекторах	°C	185.13	167.64	167.64	181.69	181.69	178.64	178.64	
	Расход пара от котла	т/ч	56.63	15.17	15.26	0.00	13.08	0.00	13.73	
ВОДА	Давление ХОВ	bar	5.72							
	Давление ХОВ котельная №2	bar	6.06							
	Питательная вода Нойман котельная	bar	15.21							
	Питательная вода ДЕ котельная	bar	24.51							
	Питательная вода ДЕ котельная №2	bar	24.64							
	Температура воды до экономайзера	°C		103.43	103.43	103.31	103.31	103.25	103.25	
	Температура воды после экономайзера	°C		138.90	132.13	30.21	146.12	27.22	142.31	
	Температура воды в бойлере	°C	28.37							
	Температура исходн. воды кот-ная №2	°C	2724.55							
	Уровень в баках ХОВ	мм	2285.67							
УХ. ГАЗ	Уровень в баках котельная №2	мм								
	Уровень в деаэраторе	мм		-19.17	2.65	152.46	5.67	1.98	8.24	
	Температура до экономайзера	°C		360.02	348.62	77.97	328.85	25.06	276.95	
	Температура после экономайзера	°C		284.73	277.70	37.26	160.24	26.26	122.88	
	Давление воздуха КИП	bar	7.21							
	МАЗУТ	Давление мазута прямого	bar		10.27	10.27	9.98	9.98		
		Давление мазута перед форсункой	bar		6.74	6.76	10.95	6.06		
		Температура мазута	°C		90.20	90.20	106.70	106.70		
	ГАЗ	Давление до ГРУ	bar	2.21						
		Давление после ГРУ котельная №2	мм в.ст.	4896.35						
Давление после ГРУ		мм в.ст.	5336.12							
Давление перед горелкой		°C	29.07	15.50	77.11	1.46	66.66	10.16	1174.17	
Расход газа		м3/ч	1347.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1359.33	

Honeywell

08-Apr-14

10:05:00

Alarm

expla

Stn02

Oper

SAMSUNG

4. **Перестали применять присадку** для улучшения горения обводненного мазута. **Экономия.**

5. **Дым из трубы устранен полностью.** Экология за которую никто не жалуется.



7. Теплообменники. (котел ДЕ-25)

Сажевые остатки есть по краям топки, в центре - отсутствуют. Сажей и золой покрыты только периферийная часть труб вблизи стенок котла. Сажа и зола хрупкие и легко удаляются с поверхностей труб.

Это значит - в топливе выгорело все, осталась практически зола (причины – полное сгорание топлива и увеличение температуры в топке). Остатки золы удаляется легкими ударами молотка по теплообменникам.

Нет необходимости использовать дробеструйный аппарат, стальные щетки и затем мыть котел. Большая экономия на работах по очистке котлов.

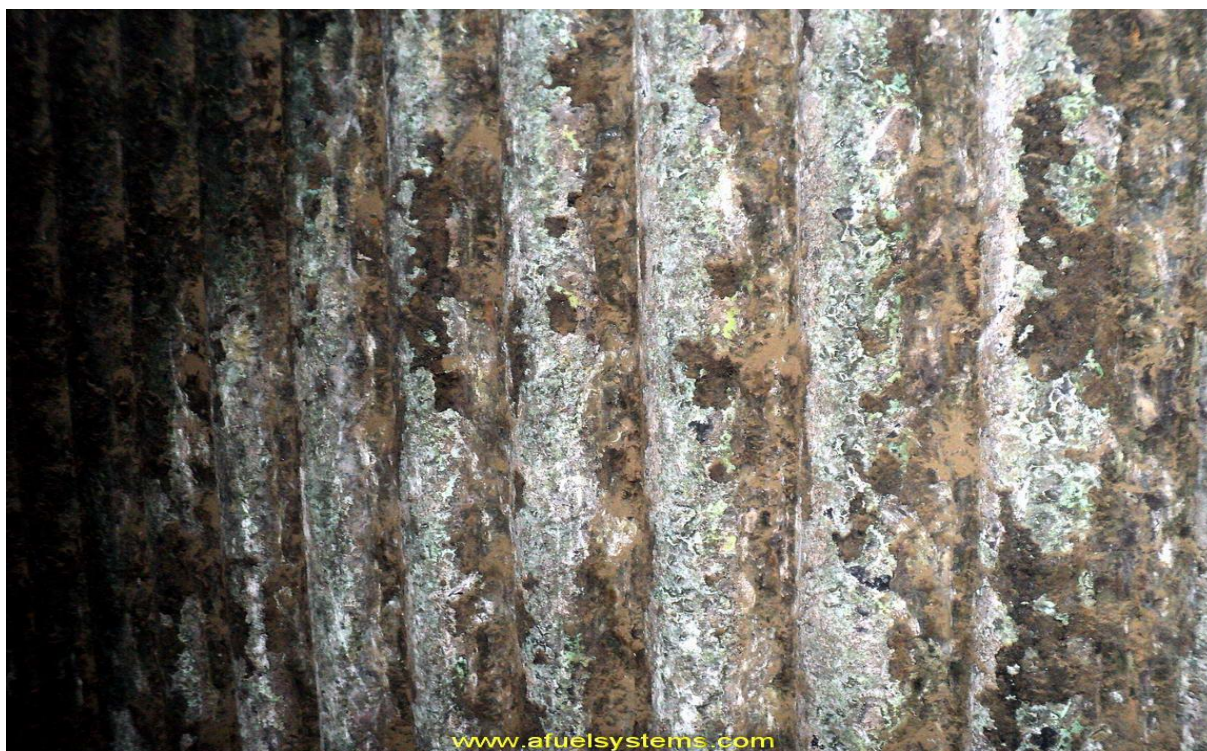
Фильм – удаление сажи и золы с поверхностей теплообмена

<http://youtu.be/f8wLuXEuxS8>

Полная информация тут -

www.afuelsystems.com/ru/trga/s182.html

Фото ниже – теплообменник на этом котле до установки гомогенизатора.



Октябрь, 2014.

Предприятие «Эксимнефтепродукт» приняло с сжиганию (огневая утилизация) нефтешламы и льяльные портовые воды с Одесского Торгового порта (300 тонн). На момент написания этого документа (02.11.2014), заканчивается сжигание этих отходов на котле Holman Boiler. Подробнее - www.afuelsystems.com/ru/trga/s189.html

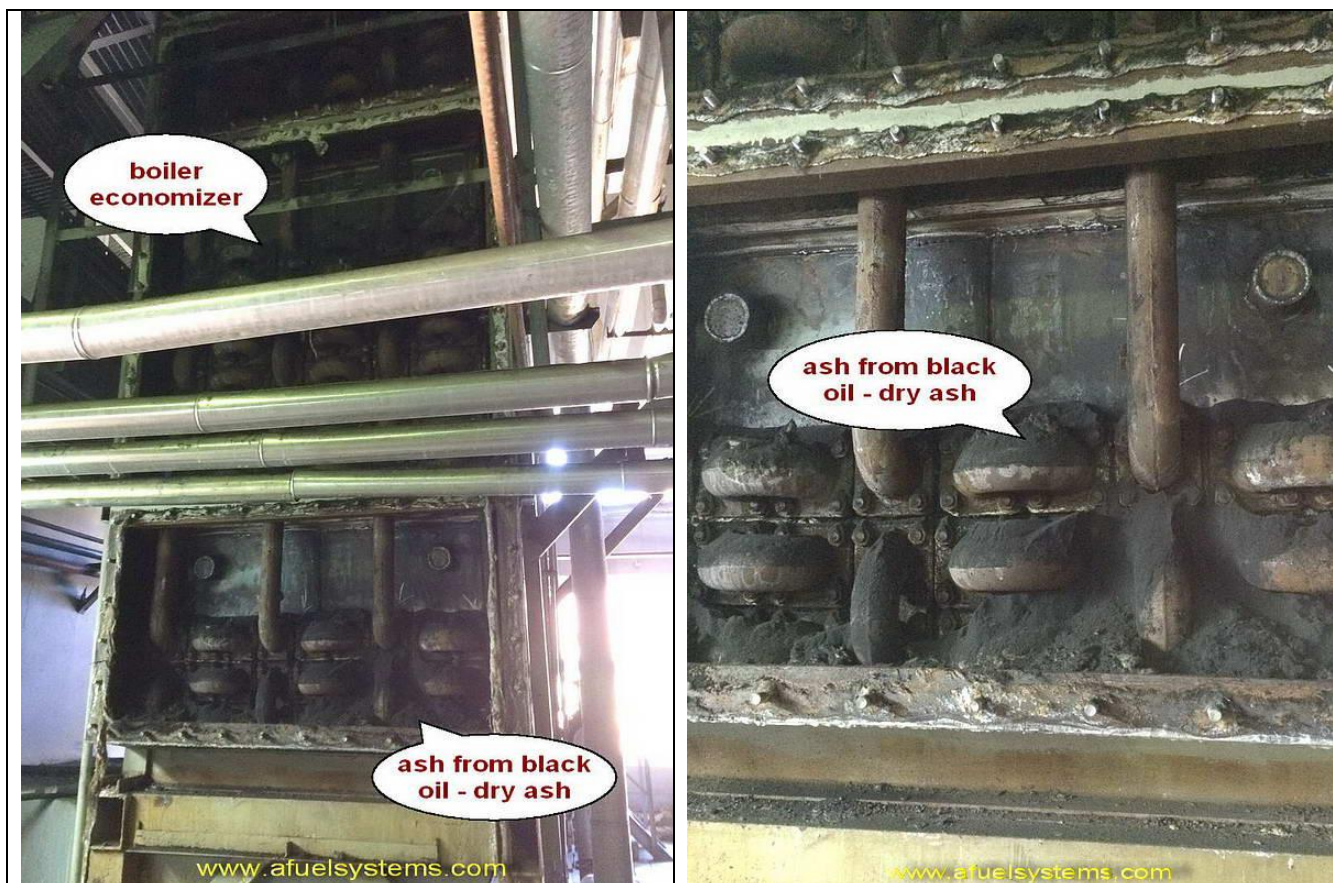
	<u>Дым из трубы</u>, точнее его отсутствие, при работе двух мазутных котлов HOLMAN BOILER одновременно. На этом объекте гомогенизатор проработал 1 год. На некоторых объектах наше оборудование работает 5 лет. Примеры : 1. Объект Макаров. 2. Объект Белогорск. 3. Объект Кременчуг. 4. Объект Плисецк - 2.5 года на тяжелых нефтешламах.
	<u>Гомогенизатор TRGA 3G-05 в работе.</u> Гомогенизатор установлен в линии подачи топлива на форсунки котла. Минимальное сопротивление гомогенизатора позволяет его устанавливать между стандартным напорным насосом и форсунками котла. Это единственный гомогенизатор, который работает с малой степенью засорения, в линии подачи топлива, во всем диапазоне изменения нагрузки котла и в условиях изменения качества и состава топлива.
	<u>Сжигание мазута</u> с остатками нефтешлама и конденсатной воды с использованием гомогенизатора TRGA 3G-05. <u>Горение в котле отсутствие дыма и идеальное горение.</u> Все в одном фильме. Видео, которое не оставляет сомнений. В то время как большинство сайтов предлагающих аналоги заполнены перепечатанными текстами, придуманной экономией и никем не подтвержденными декларациями о экономии и надежности.

все фильмы и подробнее тут - www.afuelsystems.com/ru/trga/s189.html

Ноябрь, 2014.

Получены фильмы и фотографии о вскрытии котлов ДЕ-25, состояние теплообменников.

Подробнее тут www.afuelsystems.com/ru/trga/s188.html



Экономайзер засыпан черной пылью. Это зола, негорючие частицы в мазуте. Мы не можем превратить их в топливо. Оборудование TRGA отделяет топливо от золы, в результате чего зола не может прилипнуть и накапливаться к поверхностям теплообменников. Это поддерживает максимальный к.п.д. котла между его очистками.

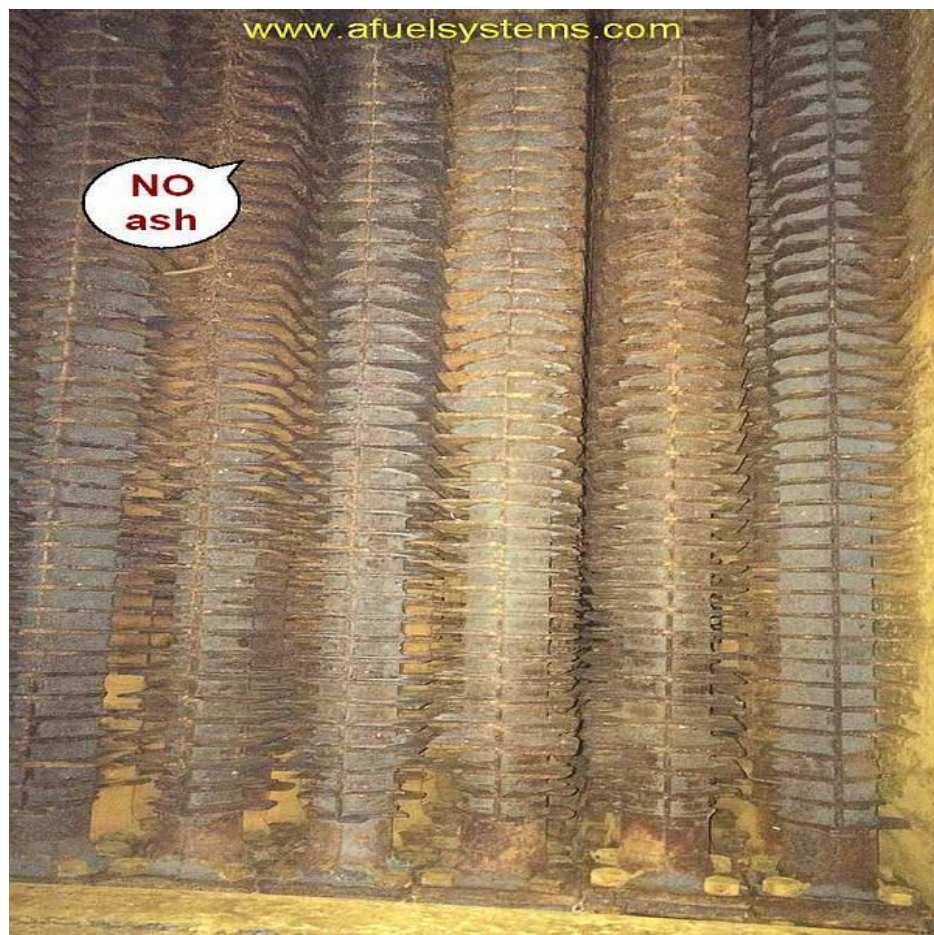
Важно то что эта зола легко удаляется с экономайзера. Без дробеструйки, без металлических щеток и промывки, просто веником... Это доказывает максимально полное сгорание мазута после обработки и удешевляет очистку.

Фото до и после - ниже. Никаких следов скребков и щеток на батолах.

Еще ниже - фото верхней части экономайзера. Та же зола, которая легко удаляется быстро, без усилий и затрат. Фото до и после.



Еще ниже - фото верхней части экономайзера. Та же зола, которая легко удаляется быстро, без усилий и затрат. Фото до и после. www.afuelsystems.com/ru/trga/s188.html



Топка котла ДЕ 25. Состояние боковых поверхностей теплообмена - удовлетворительное, весь налет легко удаляется постукиванием и веником.

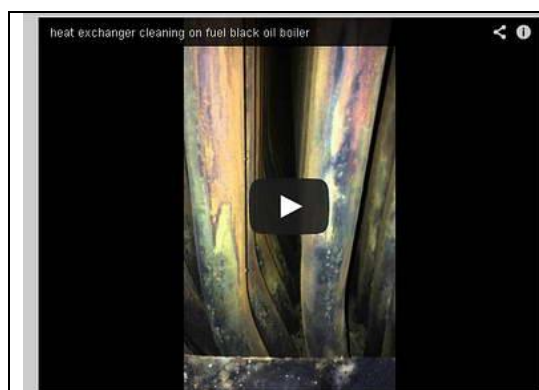
Дно топки котла чистое. С момента установки гомогенизатора TRGA нет нужды ломом и скребком отдирать несгоревшие остатки топлива со дна топки, как это часто бывает...
Только молоток и веник.



www.afuelsystems.com/ru/trga/s188.html



www.afuelsystems.com/ru/trga/s188.html



**Состояние теплообменников после сжигания
мазута и нефтешламов в течении года с
использованием гомогенизатора TRGA 3G-05.**

Фильм -

<https://www.youtube.com/watch?v=WZMfPBDx9eA>

Резюме. Комплект оборудования гомогенизаторов TRGA, включая схемное решение по его установке и применению, обеспечил заказчику такие эффекты :

1. Прямую экономию собственного тяжелого котельного топлива.

В соответствии с нашими расчетами – 3% без добавления обводненных нефтешламов и 5% при утилизации нефтешламов, конденсатной воды и остатков в собственных емкостях.

В соответствии с данными Заказчика – 4% и 8% по тем же позициям.

Потребление топлива на всех котлах
среднее – 3 600 литров в час, максимальное – 4 860 литров в час.

- 2. Заказчик полностью отказался от использования присадок к мазутному топливу для обеспечения улучшения сгорания в котле. С момента пуска гомогенизаторов TRGA не был потрачен ни один литр этой присадки.**
- 3. Заказчик самостоятельно и без дополнительных затрат утилизировал собственные отходы (осадки, шлам, конденсатная вода) в резервуарах хранения топлива.**
- 4. Заказчик получил возможность оказывать услуги другим организациям по утилизации углеводородных нефтешламов, замазученных портовых вод, без ущерба для своего котельного оборудования.**
- 5. Заказчик сэкономил значительные денежные и временные ресурсы при очистке котлов.**
- 6. Заказчик полностью выполнил взятые на себя обязательства по полному устранению дыма и максимальному устранению вредных выбросов при работе четырех мазутных в центре курортного города.**
- 7. Установленное оборудование позволило снизить затраты на подогрев мазута перед форсунками, за счет использования некоторых физических эффектов при работе гомогенизатора TRGA. Подробнее - www.afuelsystems.com/ru/trga/s165.html**

