

08.10.2010г.

Гвинея

ОТЧЕТ
по результатам испытаний гомогенизатора TRGA на котле №5 ТЭЦ
(период проведения испытаний : с 01.09.2010г. по 01.10.2010г)

(Котел №5: модель БКЗ-160 -9,8-490М производства ОАО «ЭНЕРГОМАШКОРПОРАЦИЯ» Россия;
производительность 160 т/час; температура перегретого пара 490 С°; давление перегретого пара 100 bar.)

I. Цели испытаний

1. Добиться улучшения процесса горения мазута на котле №5.
2. Добиться экономии топлива на котле №5.
3. На основании положительных результатов разработать программу установки TRGA на другие котлы ТЭЦ и печи кальцинации завода для снижения затрат на топливо и снижения рисков при использовании мазута с ухудшенным качеством.

II. Установка гомогенизатора TRGA на котле №5

1. Для испытания, совместно с производителем аппарата, был выбран мазутный гомогенизатор модели TRGA-2-15G на рабочее давление до 40 bar и производительностью до 15 т/час мазута. Данные характеристики полностью соответствуют параметрам мазута, подаваемого на котел №5.
2. Силами ремонтного персонала ТЭЦ мазутный гомогенизатор смонтировали на трубопроводе подачи мазута к форсункам котла на прямолинейном участке после регулятора давления мазута перед форсунками. (Рисунок №1, №2)

Рисунок №1 Установка гомогенизатора на котле №5



Рисунок №2 Установка гомогенизатора на котле №5



3. При монтаже активатора предусмотрены отключающие задвижки, линия байпаса с задвижкой и линия пропарки активатора паром с коллектора собственных нужд котла. Монтаж выполнен согласно схем. (рисунок №3, №4)

Рисунок №3 Схема установки гомогенизатора на котле №5

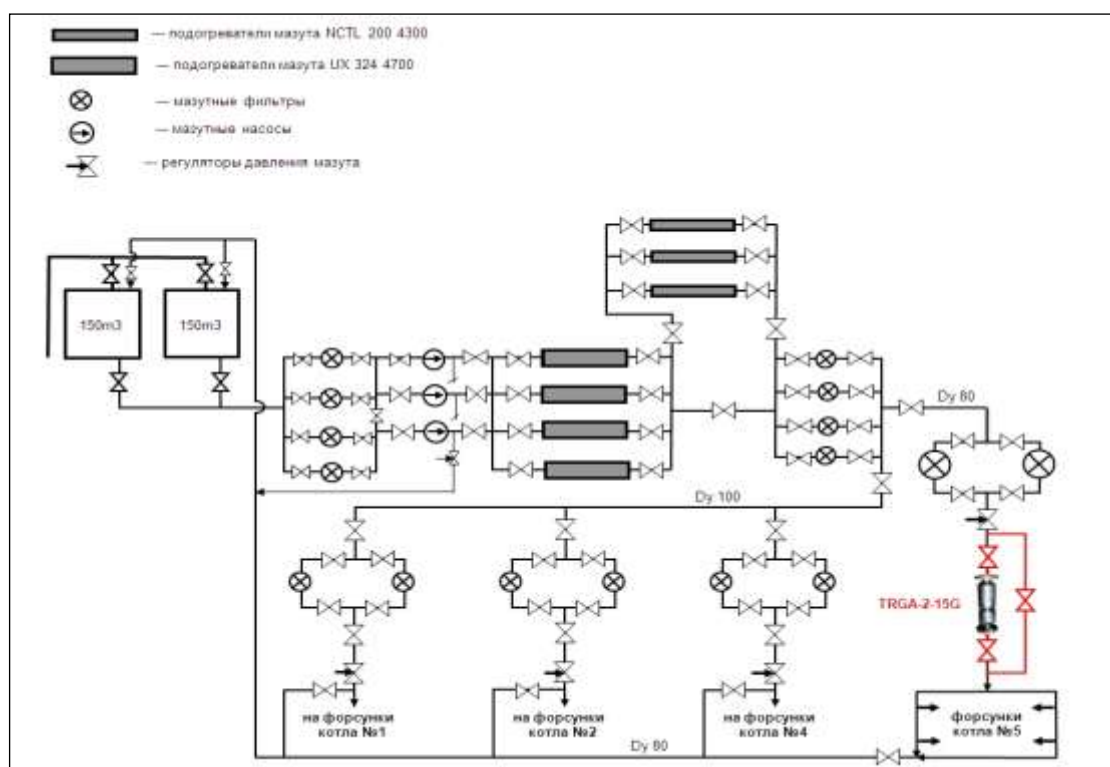
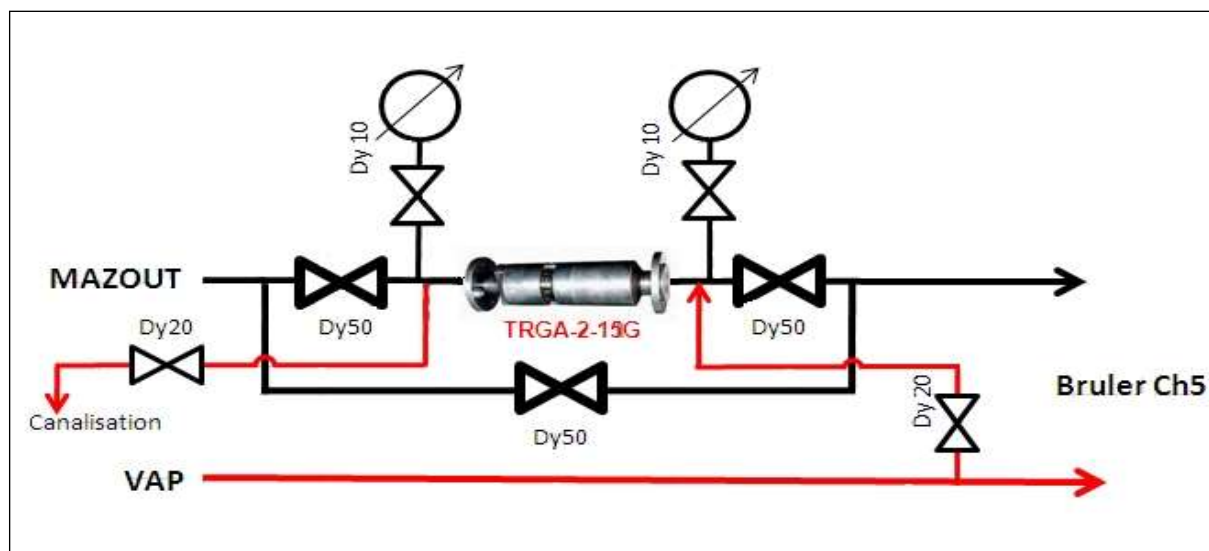


Рисунок №3 Схема монтажа гомогенизатора TRGA-2-15G



I

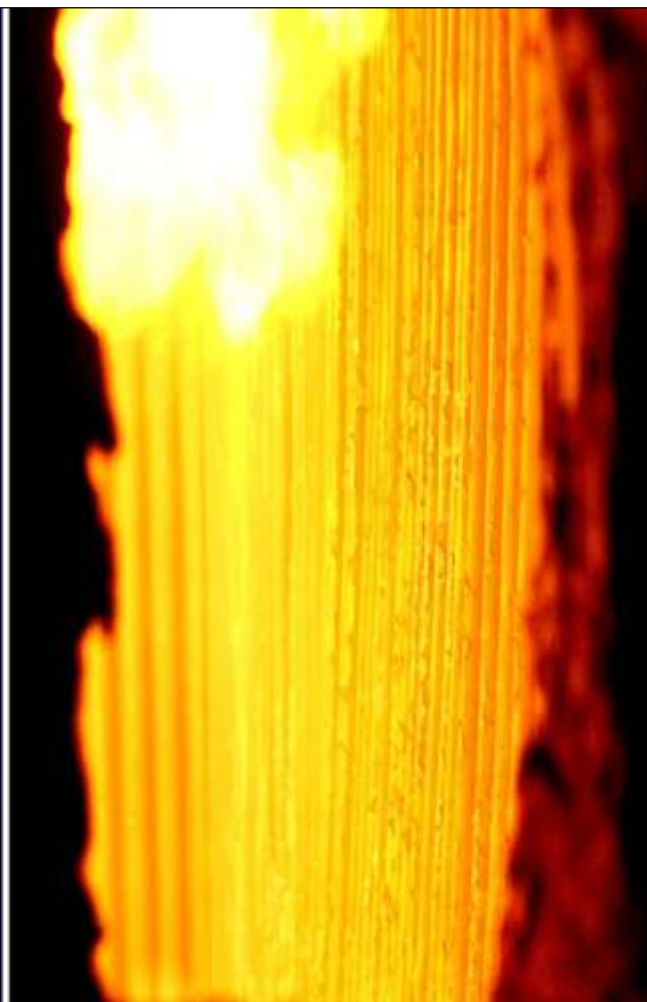
II. Проведение испытаний гомогенизатора TRGA.

После окончания всех подготовительных работ 02.09.2010г котел №5 включен в работу с подачей мазута через гомогенизатор TRGA-2-15G. Розжиг форсунок производился легко без всяких осложнений. Горение мазута было очень ярким, наличие черного задымления в топке не наблюдалось даже в начальный этап растопки когда топка котла была не разогрета. Обычно такое горение бывает при использовании дизельного топлива. (Рисунок №4, №5)

Рисунок №4



Рисунок №5



Через сутки было произведено контрольное наблюдение за горением на котле №5. Котел работал с нагрузкой 120 т\час, что составляет 75 % от номинальной нагрузки. Горение мазута было очень ровным, плазма факела была «мягкой», отсутствовало «подлизывание фронтального и заднего экрана, отсутствовали какие-нибудь следы серого дыма в топке. При наблюдении за горением в верхней части топки (отм. +14,6м на 6м выше горелок) полностью отсутствовало задымление, и можно было разглядеть все поверхности нагрева в смотровой люк. (Рисунок №6, №7)

Рисунок № 6

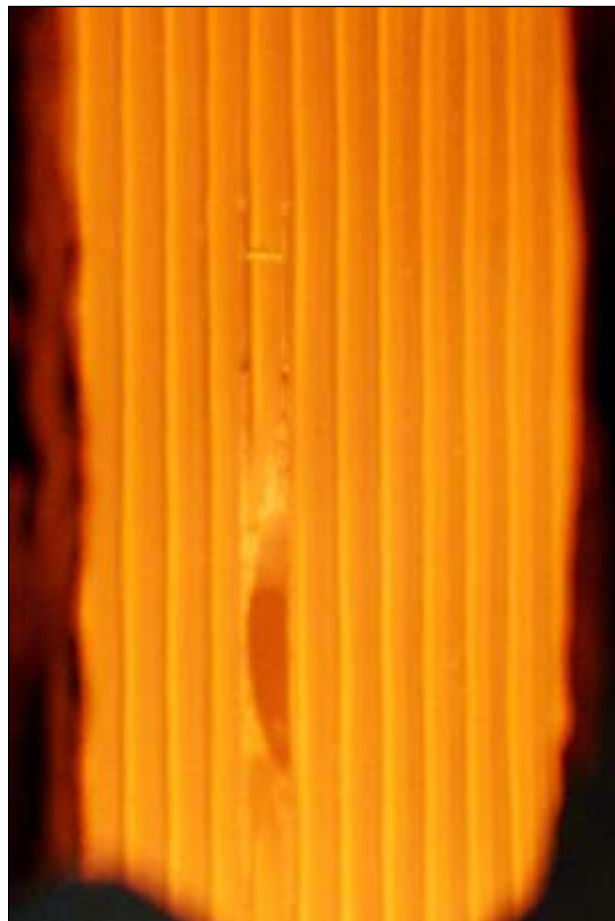


Рисунок № 7



В течении месяца котел работал на мазуте , обработанном гомогенизатором TRGA-2-15G. Очистку паром гомогенизатора производили один раз и только в целях профилактики. Перепад давления на в течении испытаний не менялся и составлял **P =1bar**.

За месяц до испытаний и во время испытаний велся персонал ТЭЦ вел посуточный учет выработки пара и потребления мазута и контролировал удельную величину расхода мазута на произведенную тонну пара для дальнейшего анализа результатов испытаний.

01.10.2010 г. в 9 час 15 мин котел №5 остановлен. После расхолаживания котла произведен осмотр топки котла, поверхностей нагрева конвективной шахты и трубчатого воздухоподогревателя для анализа результатов испытаний.

IV. Результаты испытаний гомогенизатора TRGA.

1. Установка гомогенизатора TRGA-2-15G в схему подачи мазута к котлу №5 позволила добиться снижения удельного расхода мазута на производство одной тонны перегретого пара. Анализируя мгновенные показания приборов котла видно, что после установки гомогенизатора удельный расход мазута на выработку пара во время испытаний снизился на величину до 7,936 кг/т. (Рисунок №8, №9, №10)

Рисунок №8 показания приборов перед установкой гомогенизатора

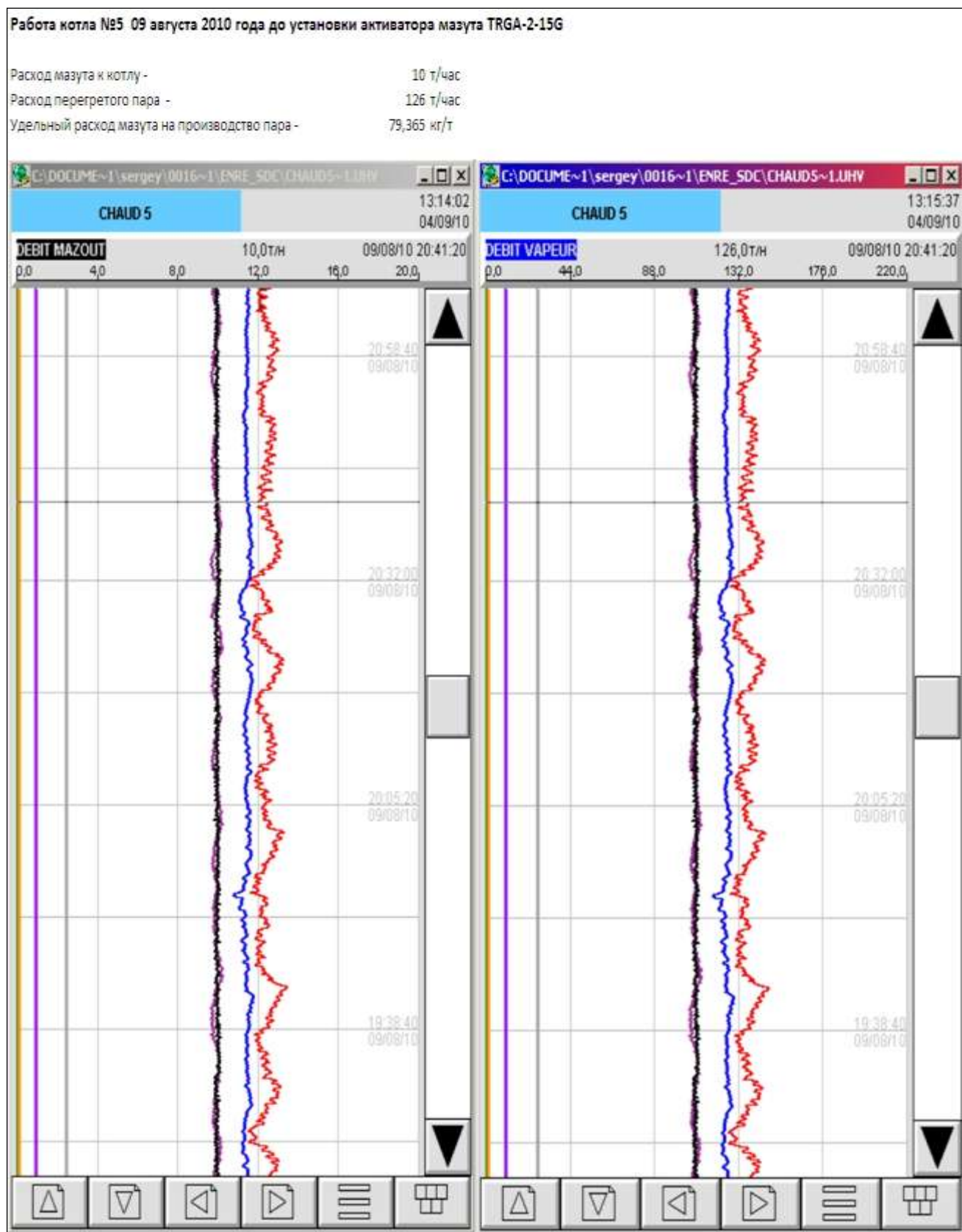


Рисунок №9 показания приборов в первые дни испытаний

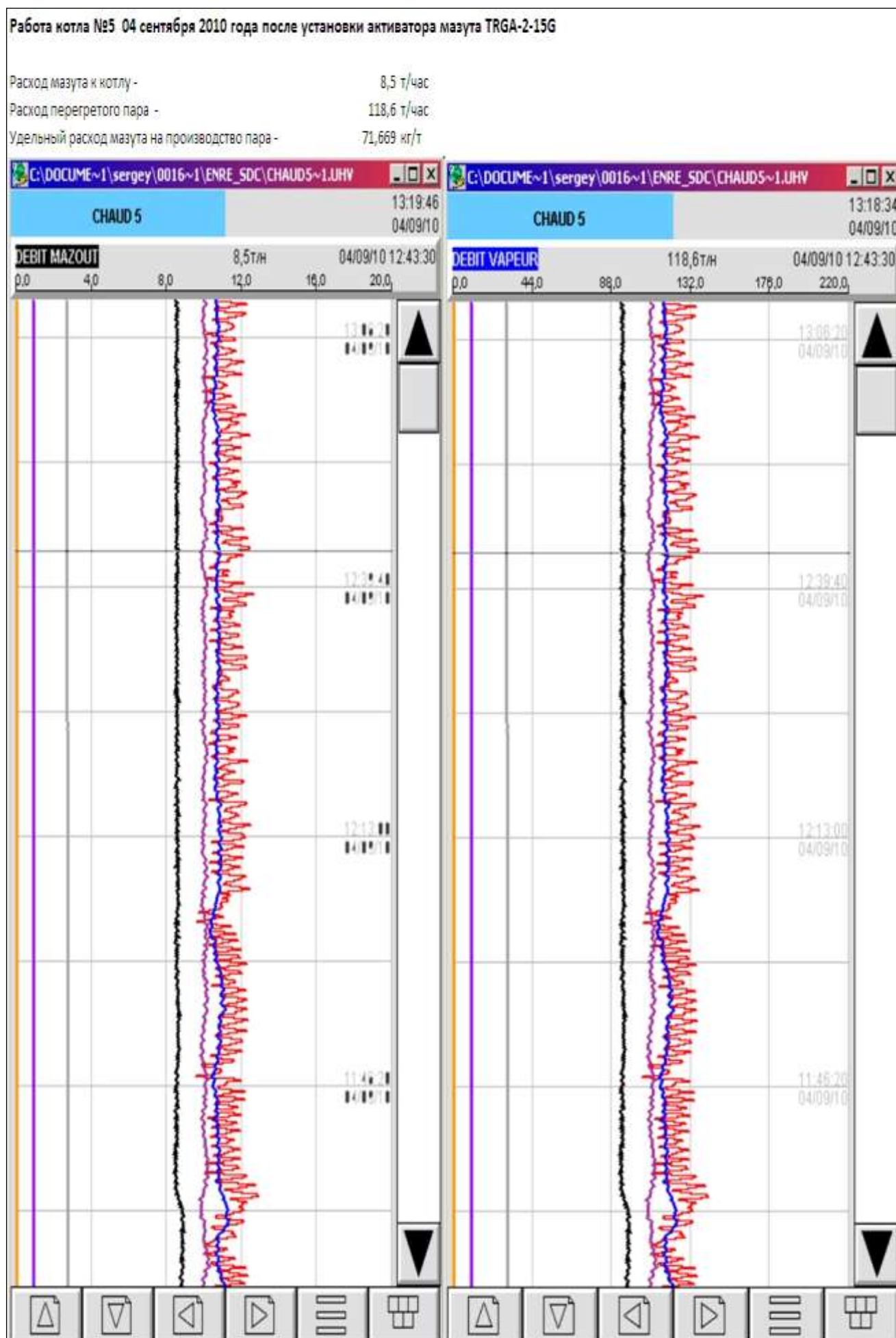
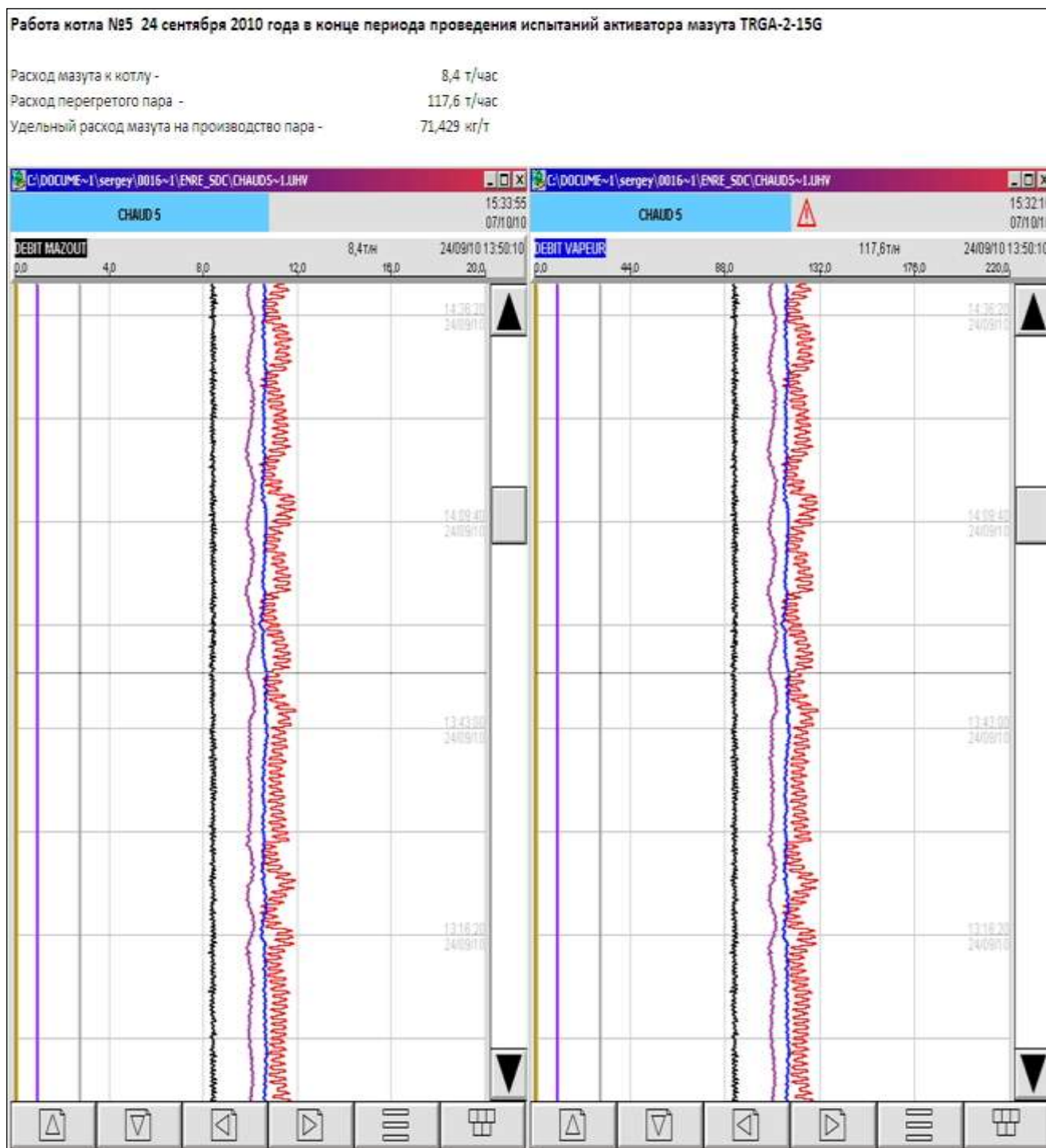


Рисунок № 10 показания приборов в завершающей стадии испытаний



Для более полного анализа на котле №5 производился посуточный учет выработки перегретого пара и суточное потребление мазута. Данные заносились в специальную ведомость. Измерение и расчет суточной выработки перегретого пара и расхода мазута выполняла автоматизированная система управления котла «Honeywell».

Для сравнения были проанализированы данные работы котла за август 2010г в условиях стандартной работы без установки гомогенизатора и данные за сентябрь 2010г когда котел работал на мазуте обработанном гомогенизатором TRGA-2-15G.

Сравнительный анализ данных за два месяца показал, что применение на котле №5 гомогенизатора TRGA-2-15G снизило удельное потребление мазута в среднем на 2,994 кг/тили на 4,1%. (Таблица №1)

Результат испытаний подтвердил работоспособность гомогенизатора TRGA-2-15G и возможность применения его для экономии топлива и снижения себестоимости.

Таблица №1 Сравнительный анализ работы котла в обычном режиме и с применением гомогенизатора.

Показатели до установки гомогенизатора TRGA-2-15G					Показатели после установки гомогенизатора TRGA-2-15G				
Date / дата	CHAUD-5 / котел №5				Date / дата	CHAUD-5 / котел №5			
	mazout / мазут		vapeur/ пар (t)	cons.spécifique / удельный расход мазута (кг/t)		mazout / мазут		vapeur/ пар (t)	cons.spécifique / удельный расход
	(m3)	(t)				(m3)	(t)		
01.08.2010	206	198,8	2739	72,578	01.09.2010				
02.08.2010	205	197,8	2733	72,384	02.09.2010	84	81,1	1006	80,577
03.08.2010	206	198,8	2743	72,472	03.09.2010	207	199,8	2866	69,698
04.08.2010	206	198,8	2748	72,340	04.09.2010	211	203,6	2904	70,115
05.08.2010	205	197,8	2708	73,052	05.09.2010	214	206,5	2939	70,265
06.08.2010	205	197,8	2711	72,971	06.09.2010	221	213,3	2954	72,195
07.08.2010	208	200,7	2752	72,936	07.09.2010	221	213,3	3025	70,501
08.08.2010	212	204,6	2734	74,828	08.09.2010	220	212,3	3016	70,391
09.08.2010	228	220,0	2848	77,254	09.09.2010	219	211,3	3003	70,375
10.08.2010	214	206,5	2780	74,284	10.09.2010	219	211,3	3017	70,048
11.08.2010	212	204,6	2730	74,938	11.09.2010	217	209,4	2997	69,872
12.08.2010	203	195,9	2623	74,684	12.09.2010	220	212,3	3014	70,438
13.08.2010	205	197,8	2692	73,486	13.09.2010	221	213,3	3030	70,384
14.08.2010	211	203,6	2780	73,243	14.09.2010	221	213,3	3026	70,478
15.08.2010	208	200,7	2742	73,202	15.09.2010	219	211,3	2998	70,492
16.08.2010	197	190,1	2480	76,655	16.09.2010	209	201,7	2784	72,444
17.08.2010	205	197,8	2675	73,953	17.09.2010	145	139,9	1957	71,500
18.08.2010	214	206,5	2782	74,231	18.09.2010	Аварийная остановка котла из за порыва экранной трубы заднего экрана топки			
19.08.2010	216	208,4	2824	73,810	19.09.2010				
20.08.2010	198	191,1	2594	73,658	20.09.2010				
21.08.2010	216	208,4	2868	72,678	21.09.2010				
22.08.2010	215	207,5	2834	73,209	22.09.2010	172	166,0	2270	73,119
23.08.2010	214	206,5	2821	73,205	23.09.2010	201	194,0	2778	69,822
24.08.2010	148	142,8	1947	73,354	24.09.2010	202	194,9	2798	69,668
25.08.2010	Остановка котла и монтаж гомогенизатора				25.09.2010	200	193,0	2764	69,826
26.08.2010					26.09.2010	199	192,0	2733	70,265
27.08.2010					27.09.2010	200	193,0	2714	71,113
28.08.2010					28.09.2010	201	194,0	2749	70,558
29.08.2010					29.09.2010	203	195,9	2684	72,986
30.08.2010					30.09.2010	200	193,0	2703	71,402
31.08.2010									
Mois /месяц	4957,0	4783,5	64888,0	73,719	Mois /месяц	4242,0	4093,5	57879,0	70,726

Среднее снижение удельного расхода мазута на тонну произведенного пара на котле	2,994 кг/t
	4,1 %

Фактические показания параметров измерялись штатными приборами входящими в нижний уровень АСУТП котла:

- расход перегретого пара (ANUBAR)
- расход мазута (KROHNE UFM 3030K/2MHz)

Расчет посуточных величин производился верхним уровнем системы АСУТП котла "Honeywell".

2. При использовании гомогенизатора TRGA -2-15G получен эффект более полного сжигания мазута, существенное снижение сажистых отложений на поверхностях нагрева котла и практически полное выгорание серы. После остановки котла был проведен тщательный осмотр всех поверхностей нагрева.

Результаты осмотра поверхностей нагрева котла №5 после использования гомогенизатора мазута TRGA-2-15G:

- Экранные трубы топки котла имеют небольшой зольный налет светло коричневого цвета. Сажистые отложения на трубах отсутствуют полностью (*Рисунок № 11*);
- Ширмовый пароперегреватель чистый, имеются местами небольшие следы шлакования, Сажистые отложения на трубах отсутствуют полностью (*Рисунок № 12*);
- Поверхности нагрева конвективной шахты чистые. На трубных пакетах экономайзера 1 и 2 ступени имеется небольшой зольный налет светло коричневого цвета. Сажистые отложения на трубах отсутствуют полностью (*Рисунок № 13*);
- Трубчатый воздухоподогреватель чистый, внутренняя часть труб (зона прохода уходящих газов) покрыта небольшим зольным налетом светло коричневого цвета. Сажистые отложения есть в небольшом количестве в застойных зонах; (*Рисунок № 14*);
- На всех поверхностях нагрева котла полностью отсутствует налет окислов серы желто-зеленого цвета, который всегда присутствовал на поверхностях нагрева до применения гомогенизатора.

Рисунок № 11 топка котла на отметке горелок



Рисунок № 12 ширмовый пароперегреватель



Рисунок № 13 Экономайзер 1 ступени

до испытаний



после испытаний



Рисунок № 14 Трубчатый воздухоподогреватель

до испытаний



после испытаний



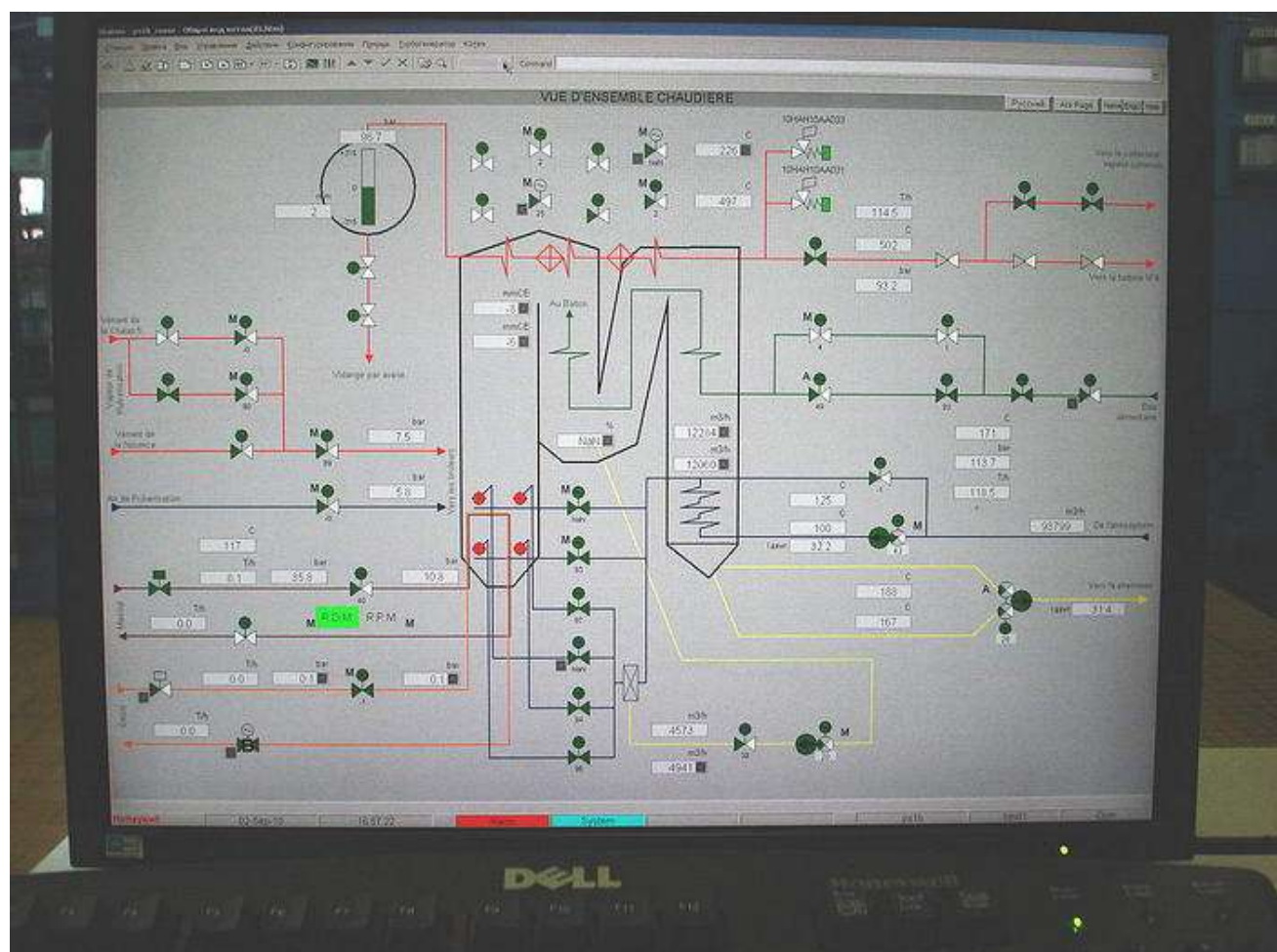
Результаты испытаний подтверждают, что применение гомогенизатора мазута TRGA обеспечивает более полное сжигание топлива, значительно снижает образование сажистых отложений. Это позволяет при установке гомогенизатора на котел длительное время работать без использования системы дробеочистки поверхностей нагрева, что даст экономию электроэнергии так как не будут использоваться компрессора системы дробеочистки.

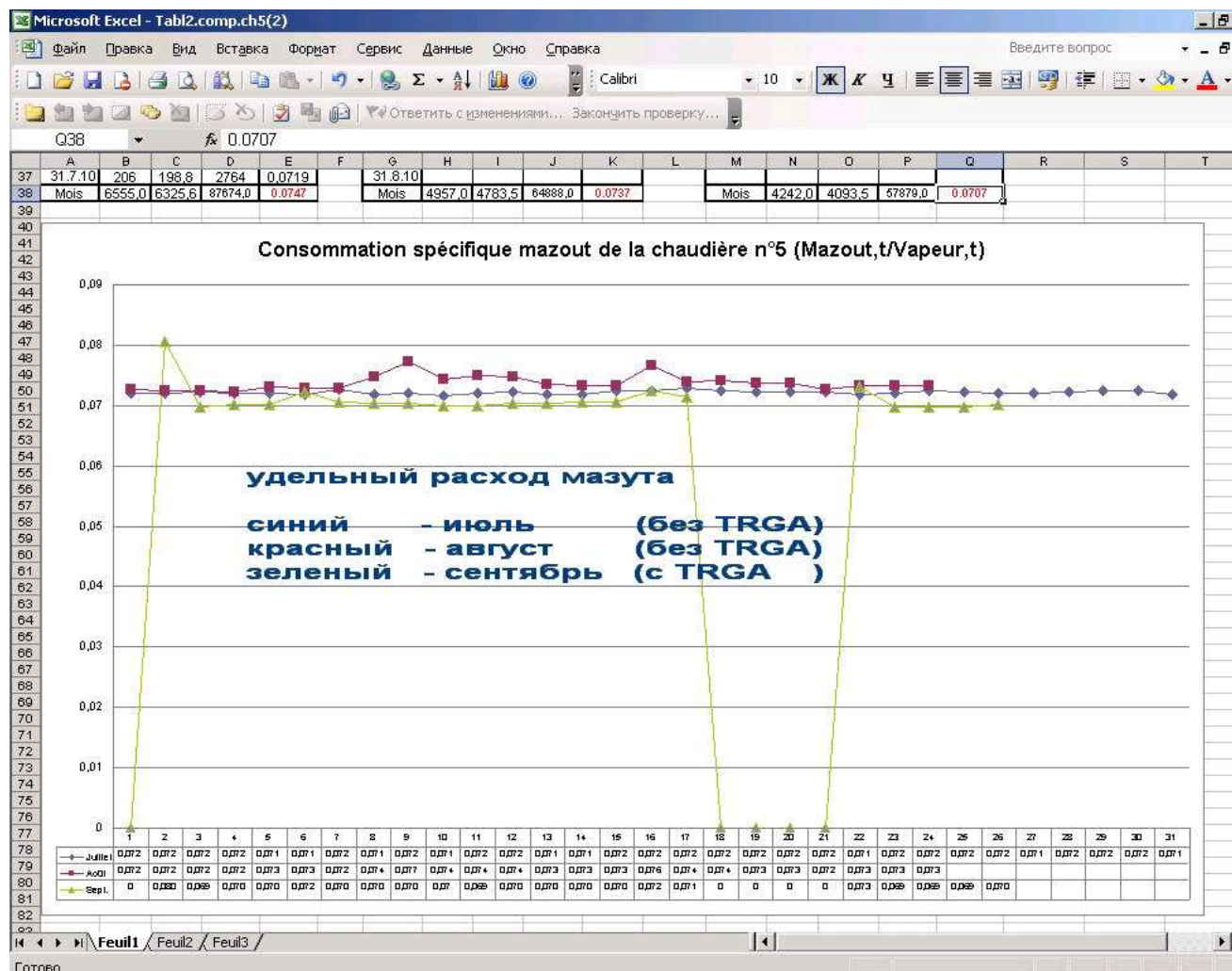
Примечание: установка гомогенизаторов TRGA на котлах ТЭЦ, дизель генераторах и печах кальцинации позволит с меньшими рисками использовать на более дешевый мазут с ухудшенными свойствами.

Директор по Энергообеспечению

.....







Возможно Вам будут интересны некоторые выдержки из писем :

“Судя по первым данным есть снижение расхода мазута. Но по моментным данным сложно оценивать работу так как есть постоянные колебания работы котлов, турбин. Есть изменения давления пара в главном паропроводе что немного влияет на расход пара с котла. Поэтому для оценки эффективности лучше использовать суточные значения. Благо у нас суточные значения потребления мазута и выработки пара компьютер считает сам автоматически.”

“Я сегодня обследовал котел осмотрел поверхности нагрева и должен вам сказать, что TRGA работает очень хорошо. Все что мы планировали получить от этого аппарата мы и получили. Он позволил нам добиться экономии топлива в пределах 3% а это во первых довольно большая величина экономии и она реально достигается. Реально уменьшились загрязнения поверхностей нагрева котла: экраны топки практически чистые полностью отсутствуют сажаемые отложения, в конвективной шахте отсутствуют сажаемые отложения, в трубчатом воздухоподогревателе сажаемые отложения есть но их стало на порядок меньше и они только в застойных зонах а сами трубки по которым проходят уходящие газы абсолютно чистые.

Имеется только легкое шлакование в районе фистона (это разряжение труб на выходе из топки) и на верхней части блоков пароперегревателя в конвективной шахте (это как раз место поле фистона по ходу газов) В этих зонах температура газов составляет 900-1200 Со.

Я думаю что там начинают осаждаться все щелочные металлы которые содержатся в мазуте. Но это это не очень страшно так как структура этих шлакований довольно хрупкая ее можно счищать. Но раньше таких образований не было да и если что-то шлаковалось то это были довольно твердые образования. И еще, похоже у нас стала выгорать вся сера. Потому что ее следов в котле практически нет. А раньше все поверхности были покрыты желто-зеленым налетом. Посмотрим, будем мыть котел и если не будет зеленой воды, как раньше, значит сера выгорает.”

«Мне больше интересно работа оборудования с применением этого аппарата, влияние на различные показатели. Вот один из примеров:

Работая без активатора на котле №5 с нагрузкой 120 т/час необходимо было подавать от 100 000м3 до 110 000м3 воздуха дутьевым вентилятором для горения чтобы было полное сгорание и дым из трубы не становился темным.

Сейчас работая с активатором при нагрузке 120 т/час мы подаем всего 95 000м3 - 97 000м3 воздуха и происходит хорошее сгорание топлива без появления темного дыма. Это означает то что удастся снижением объема подачи воздуха снизить тепловые потери на его разогрев для горения а так как в реакции горения участвует только кислород а его в воздухе, если не ошибаюсь 20%. То приходится постоянно разогревать все сопутствующие паразитные газы. Таким образом при снижении подачи воздуха при неизменном качестве горения, что дает активатор, повышается КПД котла. Конечно это визуальные наблюдения но думаю если бы проводились пусконаладочные испытания с применением всей необходимой приборной базой это бы подтвердилось.”

Директор по энергообеспечению