

## Эффективность использования газоанализатора АГМ-501

Приводимый ниже расчет доказывает, что срок окупаемости установки газоанализаторов АГМ-501 — от трех недель (!!!). Это позволяет отнести данный проект к высокоэффективным и быстроокупающимся мероприятиям по энергосбережению и повышению энергоэффективности в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Анализ работы более 100 котельных в Нижегородской области с такими котельными агрегатами как ДЕ-25-14-ГМ, НР 18М, КВТС, Энергия 3М, КВ-РД-5,0-95 и др., убеждает, что имеет место три принципиально различных интервала превышения количества кислорода от оптимального:

1. Разница между фактическим уровнем  $O_2$  и рекомендованном в режимной карте;
2. Разница между подстраховочными значениями в режимной карте и фактическим уровнем  $O_2$ , при котором  $CO$  ничтожно мал или равен нулю;
3. Разница между традиционно идеальным уровнем  $O_2$  и уровнем при максимальном КПД котла: уровнем  $O_2$  при  $CO=0$ , и уровнем кислорода, при  $CO=50-70ppm$ .

**Первый интервал**, как правило, самый большой и, с точки зрения производственного менеджмента, самый управляемый. Исходя из данных памяти наших газоанализаторов АГМ 501, содержание кислорода в дымовых газах после топки может достигать 10-14% - особенно на котлах малой и средней мощности (см рис 1). Работа таких котлов с коэффициентом избытка воздуха  $\alpha = 2,5$  не редкость. Причины: состояние оборудования и производственной дисциплины, уровень квалификации персонала, мотивация на отсутствие  $CO$  в выбросах.

**Второй интервал** так же массово достаточно значим, но хуже реагирует на управленческие воздействия. Мы оцениваем его на уровне лишних 0,5-2% кислорода. Причины – периодичность и качество проводимых РНИ, компетентность и субъективные трактования требований при проведении РНИ. Контроль дымовых газов приборами АГМ501 помогает уменьшить коэффициент избытка воздуха  $\alpha$  до действительно требуемых режимной картой нулевых показаний монооксида углерода.

**Третий интервал**, как правило, меньше каждого из первых двух. Самый простой к внедрению с т.з. технического обеспечения (при условии проведения мер по ликвидации первых двух интервалов избытка воздуха) и самый сложный с точки зрения подбора кадров. Варьируется ориентировочно от 0,35% на мощных котельных установках типа ТГМ-84Б паропроизводительностью  $D=375$  т/час, до 2-3% на котлах типа Энергия.

Прослеживается четкая обратная взаимосвязь увеличения  $\alpha$  от увеличения мощности котла: на БКЗ-75 это уже 0,6-0,7%, на ЦКТИ-75 так же 0,6%, ДЕ-25-14-ГМ – уже 1,2% и так далее.

Суммируем лишний кислород. Он может достигать 3-8%. Устранение подачи соответствующего количества воздуха приведет к повышению КПД котла (читай – к экономии топлива) на 1-4%.

Указанные данные даже в большем объеме подтверждает Московский Энергетический Институт [1], а так же [2]: «... Роль наладочных мероприятий в повышении КПД ....Поддержание оптимального  $\alpha$  на горелках 1-2%.....». С выводами согласен [3]: «...позволяет получить экономию газового топлива от регулирования процессов горения и питания агрегатов - 1,5-3,5%...».

### **Исходные данные для расчета эффективности использования газоанализатора АГМ 501**

На основании вышеуказанных расчетов принимаем, что минимальная экономия топлива за счет поддержания оптимального соотношения «топливо-воздух» с помощью приборов АГМ-501 составляет от минимальных 1.5% до средних значений экономии в 3,5%. Расчет будет произведен по двум этим значениям.

Отопительный период — 211 суток, период ГВС — 351 суток;

Коэффициент использования установленной мощности — 0,5;

Стоимость газа по [4] — 5,192 руб./м<sup>3</sup> с НДС;

В расчете не учитывается увеличение платы за НВОС в 100 раз (п.5 ст. 16.3 [5]).

**Эффективность использования газоанализатора АГМ 501 для котельной установки на природном газе:**

№	Мощность котла, МВт	Расход газа при коэфф. использования уст. мощности 0,5 куб.м/час	Плановая экономия газа, куб.м/сут.	Время работы котла в год, отопление/ГВС, сут./год	Экономия газа, м3/год	Экономия газа, руб./год	Период окупаемости*
1	0,8	48	17,28 ( 1,5% экономии)	211 (отопление)	3646	18930	1год 7 месяцев
				351 (ГВС)	6065	31491	11 месяцев
			40,32 ( 3,5% экономии)	211 (отопление)	8508	44171	8 месяцев
				351 (ГВС)	14152	73479	5 месяцев
2	1	58	20,88 ( 1,5% экономии)	211 (отопление)	4406	22874	1год 3 месяца
				351 (ГВС)	7329	38052	9 месяцев
			48,72 ( 3,5% экономии)	211 (отопление)	10280	53373	7 месяцев
				351 (ГВС)	17101	88787	4 месяца
3	3,5	202	72,72 ( 1,5% экономии)	211 (отопление)	15344	79666	5 месяцев
				351 (ГВС)	25525	132524	3 месяца
			169,68 ( 3,5% экономии)	211 (отопление)	35802	185886	2 месяца
				351 (ГВС)	59558	309223	1,5 месяца
4	5	312	112,32 ( 1,5% экономии)	211 (отопление)	23700	123048	3 месяца
				351 (ГВС)	39424	204691	2 месяца
			262,08 ( 3,5% экономии)	211 (отопление)	55299	287112	2 месяца
				351 (ГВС)	91990	477612	3 недели

\* При общей стоимости полного комплекта оборудования (газоанализатор АГМ-501, двухканальной модуль коммутации газовой пробы, зонд отбора пробы, пробоотборная магистраль 10м, термоэлектрический преобразователь, термокомпенсационный провод 10м) на два котла — 58460 руб. (цены на 15 февраля 2016 г). При установке приборов на каждый котел (стоимость комплекта 40 600 руб.) срок окупаемости увеличивается на 30%.

[1] - П.В. Росляков и д.р. Контролируемый химический недожог — эффективный метод снижения выбросов оксидов азота.

[2]- Н. И. Преображенский Контроль за рациональным использованием газа. изд. Недра 1983

[3] - Справочное руководство под ред А.С. Иссерлина. Рациональное использование газа в энергетических установках.

[4] Приказ ФСТ от 8 июня 2015 г. N 218-э/3 «Об утверждении оптовых цен на газ.....»

[5] Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об охране окружающей среды"