



**научно-
производственное
предприятие**

*главный инженер, к.т.н.
Михаил Ефимович Чернов*

Газоанализатор кислорода ЭКОН-ВТ — как инструмент снижения затрат и повышения качества в стекольном производстве



**научно-
производственное
предприятие**

***содержание
остаточного кислорода –
важнейший показатель
технологического процесса***

Избыток кислорода: потери тепла и потери топлива + NO_x + унос шихты в регенераторы

Недостаток кислорода: неполное сгорание и потери топлива + CO .

Оптимальное содержание кислорода:

- продлевает срок службы печей, снижает расхода топлива и уменьшает выбросы
- поддерживает требуемый окислительный потенциал газовой атмосферы над стекломассой, определяет качество выработки

***Баланс на оптимальном уровне возможен только
при постоянном контроле кислорода!***



Расчёт годовой экономии топлива
для подковообразной стекловаренной печи производительностью 160 т/сут.:

$$E = [W \cdot T \cdot f \cdot (a_1 - a_2) \cdot A_0 \cdot C_q \cdot (T - T_q)] / H, \text{ где}$$

E – годовая экономия топлива, м^3

W – съём с печи, т/час 6,7

T – время эксплуатации за год, час/год : 8760

f – удельный расход топлива, $\text{м}^3/\text{т}$: 209

a_1 – коэффициент избытка воздуха до установки
газоанализатора: 1,4

a_2 – коэффициент избытка воздуха после
установки газоанализатора: 1,1

H – теплотворная способность топлива, ккал/кг :
..... 8440

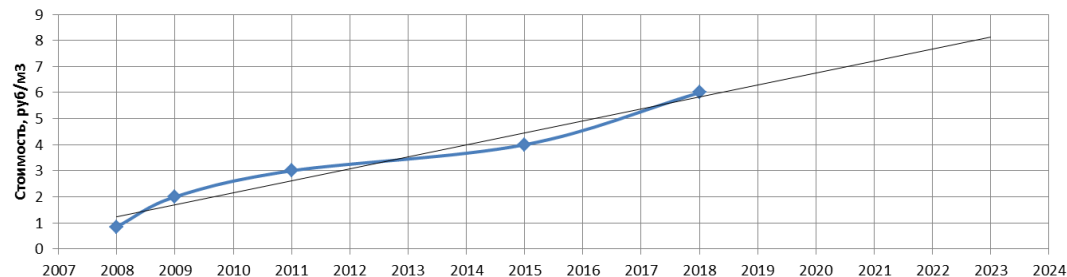
A_0 – необходимое количество кислорода для
полного сгорания, $\text{нм}^3/\text{кг}$: 9,6

C_q – удельная теплоемкость отходящих газов:
 $\text{ккал/кг}^\circ\text{К}$: 0,29

T – температура отходящих газов, $^\circ\text{C}$:
..... 460

T_q – температура окружающей среды $^\circ\text{C}$: 20

Ориентировочная усреднённая стоимость природного газа для предприятий
(данные АО ЭКОН)



Результаты:

При стоимости газа: **6,0 руб./м³**

При снижении кислорода с **6% об.** до **2% об.**

Годовая экономия газа $\approx$ **600 000 м³**

Срок окупаемости газоанализаторов $\approx$ **2 месяца**



Контроль кислорода пробоотборными приборами:

- не позволяет контролировать стабильность;
- точность показаний ниже;
- влияет установка зонда;
- влияет содержание влаги.

Контроль кислорода стационарными приборами импортного производства:

- высокая стоимость;
- сложность в эксплуатации;
- нет техподдержки, обслуживания, ремонта.



- **Задача:** непрерывный контроль содержания остаточного кислорода в атмосфере стекловаренной печи.
- **Условия работы:** температура до 1400°C , агрессивная среда дымовых газов, сернистый газ, кислород, циклическое воздействие.
- **Требования к контролю:** непрерывный, беспробоотборный, достоверный, оперативный, долговременный.

Предлагаемое решение: ЭКОН-ВТ



**научно-
производственное
предприятие**

характеристики и особенности газоанализатора кислорода ЭКОН-ВТ

Классификация: стационарный, беспробоотборный, твёрдоэлектrolитный, непрерывного действия

Область применения: стекольные и керамические производства, нефтегазо-перерабатывающая и химическая промышленность, мусоросжигающие заводы.

Состав: датчик, электронный блок, кабель. Газоанализатор ЭКОН-ВТ - сертифицированное средство измерения.

Средний срок службы: 5 лет.

впервые в РОССИИ!

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

Встроенный нагреватель есть

Сменная установочная часть, длина: 400...700 мм

Сменный керамический фильтр есть

Длина соединительного кабеля: до 80 м

Индикация показаний:..... есть

Выход: 0-5мА, 4-20мА, RS485



«Стекло и современные технологии - XXI». Москва, 11 декабря 2018 г.



**научно-
производственное
предприятие**

*характеристики и особенности
газоанализатора кислорода ЭКОН-ВТ*

ЭКОН-ВТ – один из линейки выпускаемых АО
«ЭКОН» газоанализаторов

Начало разработки и испытаний - **2008 год**

Принцип действия позволяет располагать **ЧЭ**
непосредственно в зоне измерения



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

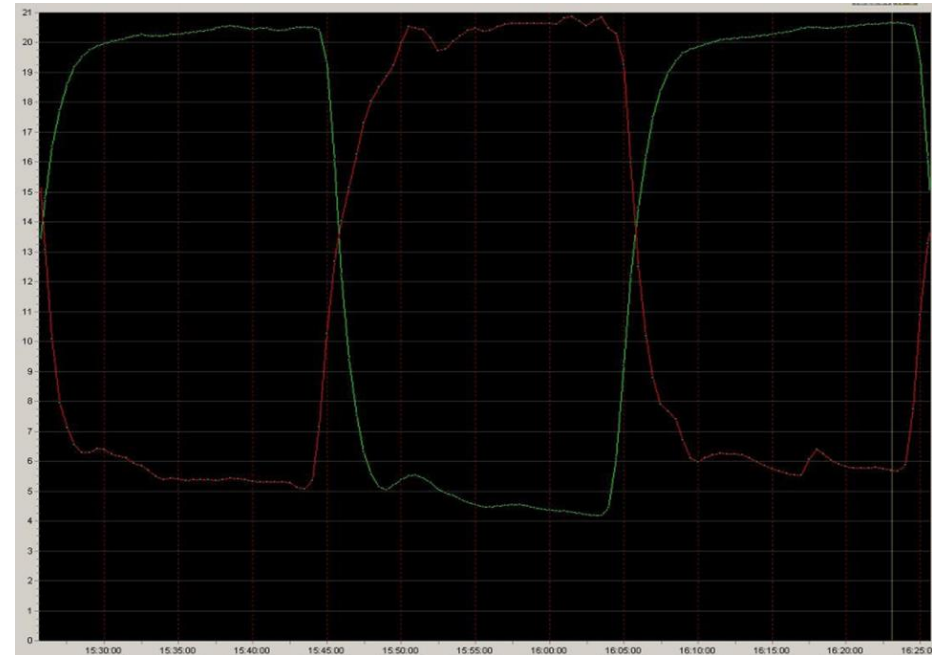
Содержания кислорода в анализируемой газовой смеси, % об.	0,1 – 25,0
Температура контролируемой среды, °С	до 1400
Скорость контролируемой среды, м/с	1,0 – 15
Запылённость контролируемой среды, г/м ³	до 50
Предел допускаемой основной погрешности:	
от 0,1 до 2,5% O ₂	0,1% об
от 2,5 до 25% O ₂	3,0%
Время установления 90% сигнала T _{0,9д} , с	15
Питание 220В, 50Гц, потребляемая мощность Вт, не более	50
Масса, кг	8

«Стекло и современные технологии - XXI». Москва, 11 декабря 2018 г.



**научно-
производственное
предприятие**

**возможности
твёрдоэлектролитного
газоанализатора ЭКОН-ВТ**



ЭКОН-ВТ позволяет видеть :

- *текущее содержание кислорода;*
- *изменение в течение одного цикла;*
- *изменения от цикла к циклу;*
- *степень влияния разных устройств и систем;*
- *разницу в работе по сторонам печи;*

ЭКОН-ВТ позволяет :

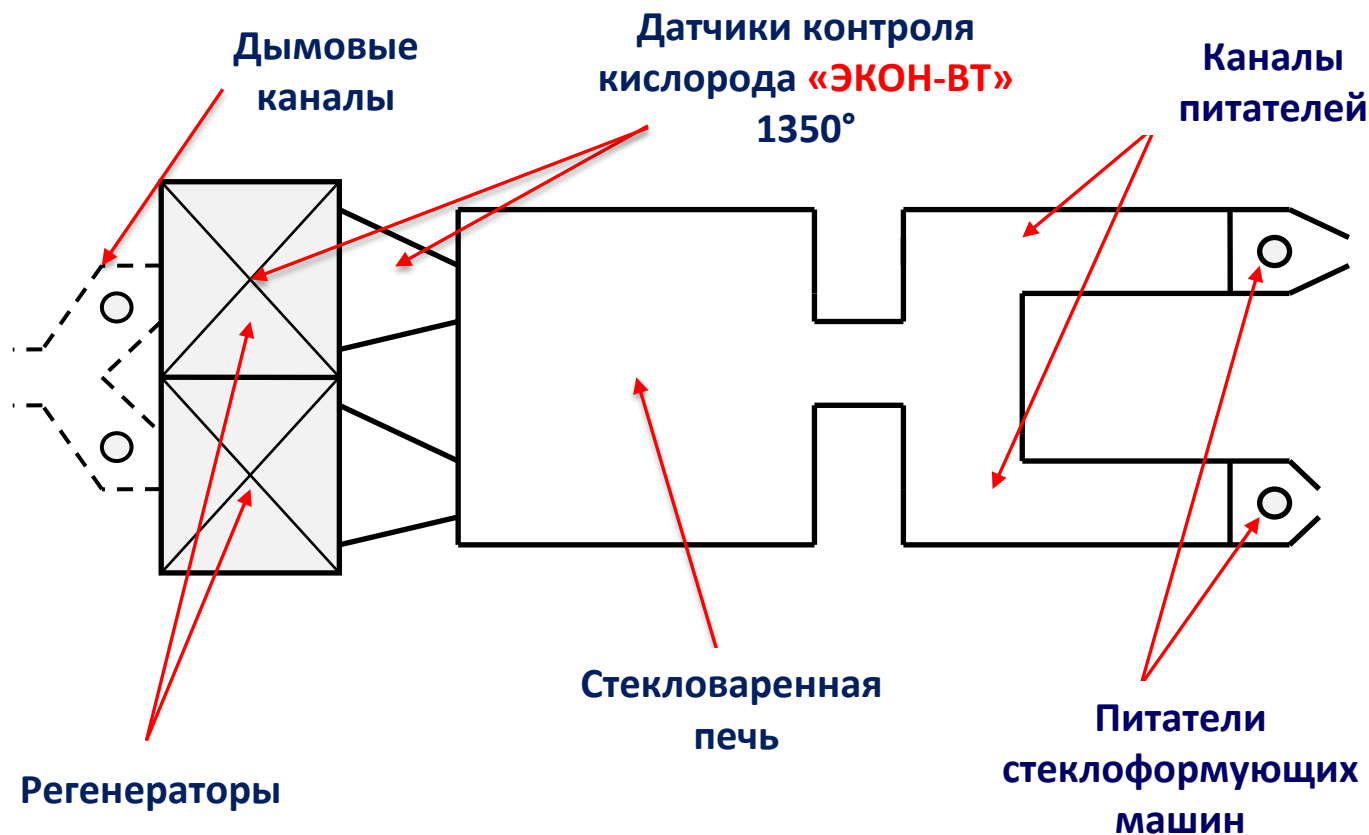
- *архивировать данные и осуществлять управление.*

«Стекло и современные технологии - XXI». Москва, 11 декабря 2018 г.



**научно-
производственное
предприятие**

*пример установки
на стекловаренную печь
(с подковообразным
направлением пламени)*



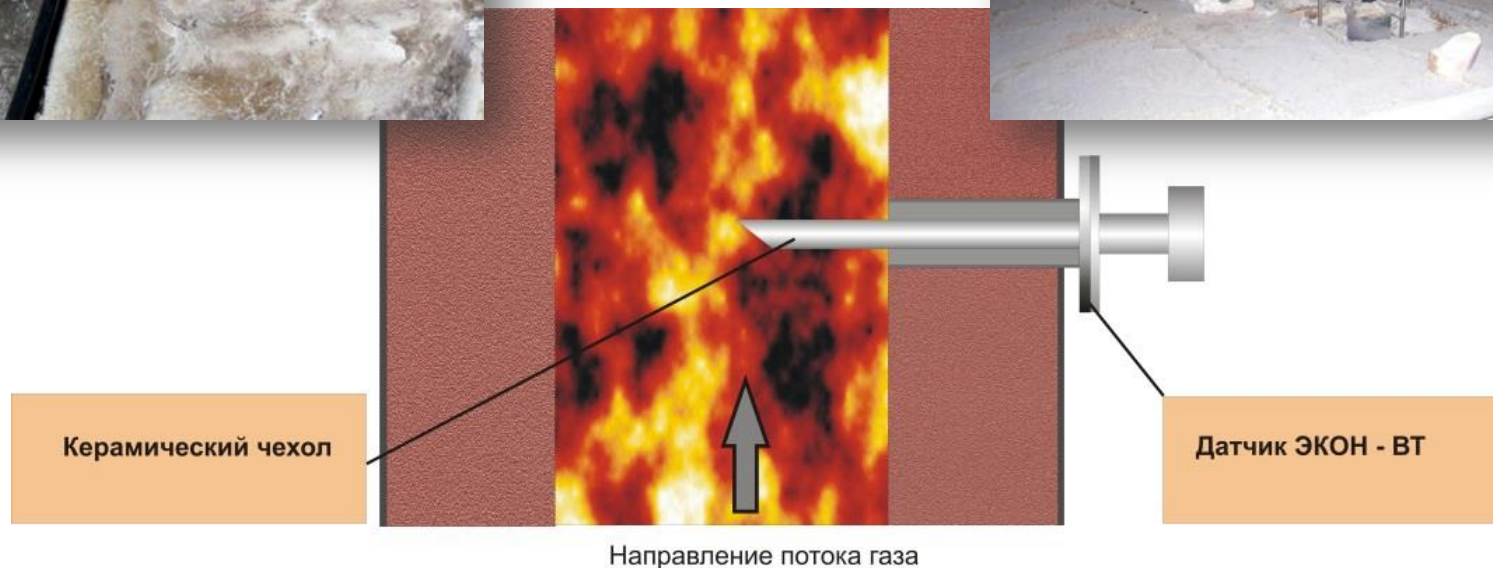


**научно-
производственное
предприятие**

***пример установки
на стекловаренную печь
(с подковообразным
направлением пламени)***



**Комплект
из двух
газоанализаторов:
стенки или своды
регенераторов,
факельные щёлки**





**научно-
производственное
предприятие**

*установка
на стекловаренные печи
(с поперечным направлением пламени)*

**Датчик состоит
из двух частей**

**Установочный
чехол**



Датчик

**Монтаж
на Березичском
стекольном
заводе**

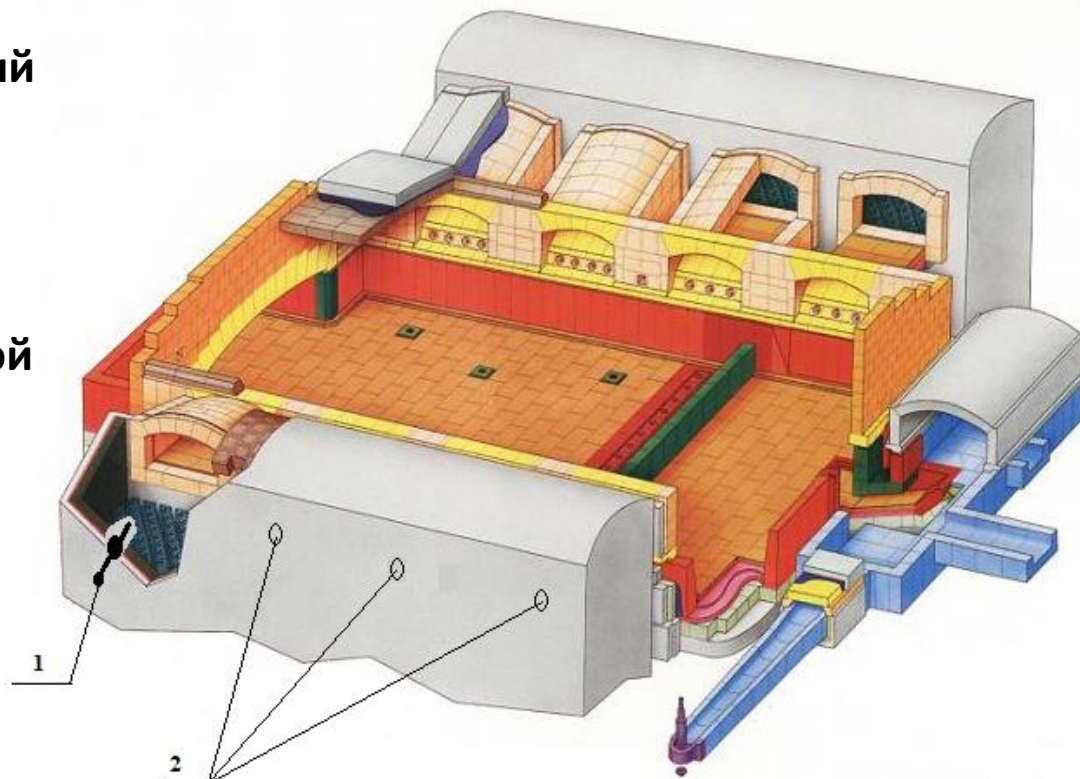




**научно-
производственное
предприятие**

**установка
на стекловаренные печи
(с поперечным направлением пламени)**

- От трёх до восьми секций
- Параметры в каждой из секций могут отличаться
- Требуется поддерживать параметры посекционно
- Регламент: комплект из двух датчиков установлен на первой секции, перемонтаж на остальные – по мере необходимости



1 – датчик газоанализатора
ЭКОН (2 шт.)

2 - Установочные трубы
(8 шт. для 4-х секций)



научно-
производственное
предприятие

эффект
от использования
газоанализаторов кислорода

- **Экономия** топлива – до **5%**;
- **Снижение** экологически вредных **выбросов** в атмосферу (до **40%**);
- **Увеличение ресурса** работы печей;
- Обеспечение **стабильности** технологического процесса, улучшение **качества** продукции и снижение процента производственного брака;
- Улучшение технологической **дисциплины** эксплуатации печей.



**научно-
производственное
предприятие**

*Калужская обл., г. Обнинск, ул. Лесная, д. 9,
тел./факс (484) 396-62-66
e-mail: econ@econobninsk.ru
www.econobninsk.ru*



- Начало деятельности - 1993 г.
- Основное направление деятельности – разработка и производство газоанализаторов кислорода
- Персонал – 20 человек
- Предприятие обладает собственным зданием и экспериментально-производственной базой
- В нашем активе - 10 патентов
- Директор - к.т.н., Чернов Е.И.

«Стекло и современные технологии - XXI». Москва, 11 декабря 2018 г.



**научно-
производственное
предприятие**

*Калужская обл., г. Обнинск, ул. Лесная, д. 9,
тел./факс (484) 396-62-66
e-mail: econ@econobninsk.ru
www.econobninsk.ru*

**Спасибо за внимание!
Приглашаем Вас к взаимовыгодному
сотрудничеству!**

*Главный инженер АО «ЭКОН»,
к.т.н., Чернов Михаил Ефимович*