ТК-ЕВРО

Высокоизлучающие покрытия

The 18th Annual
CIS DOWNSTREAM WEEK
Marriott Hotel, Berlin, Germany // 2-4 December 2014

Подготовил: Пустынников А.Ю.

Energy Efficiency Opportunities

Thermal Equipment/
Furnaces & Refractories

1. Complete combustion with minimum excess air
2. Proper heat distribution
3. Operation at the optimum furnace temperature
4. Reducing heat losses from furnace openings
5. Maintaining correct amount of furnace draft
6. Optimum capacity utilization
7. Waste heat recovery from the flue gases
8. Minimize furnace skin losses
9. Use of ceramic coatings
10. Selecting the right refractories

© UNEP 2006

Высокоизлучающие покрытия

- Свойства
- Принцип работы
- Области применения
- Результаты использования

ЦТК-ЕВРО

Состав

Связующее

Наполнитель

Высоко-излучающее покрытие

ИТК-ЕВРО

Свойства покрытия

Высоко-излучающее покрытие

- Вязкая жидкость
- Высокая плотность
- На водной основе
- Не токсично
  Не огнеопасно
  Не взрывоопасно

ТК-ЕВРО

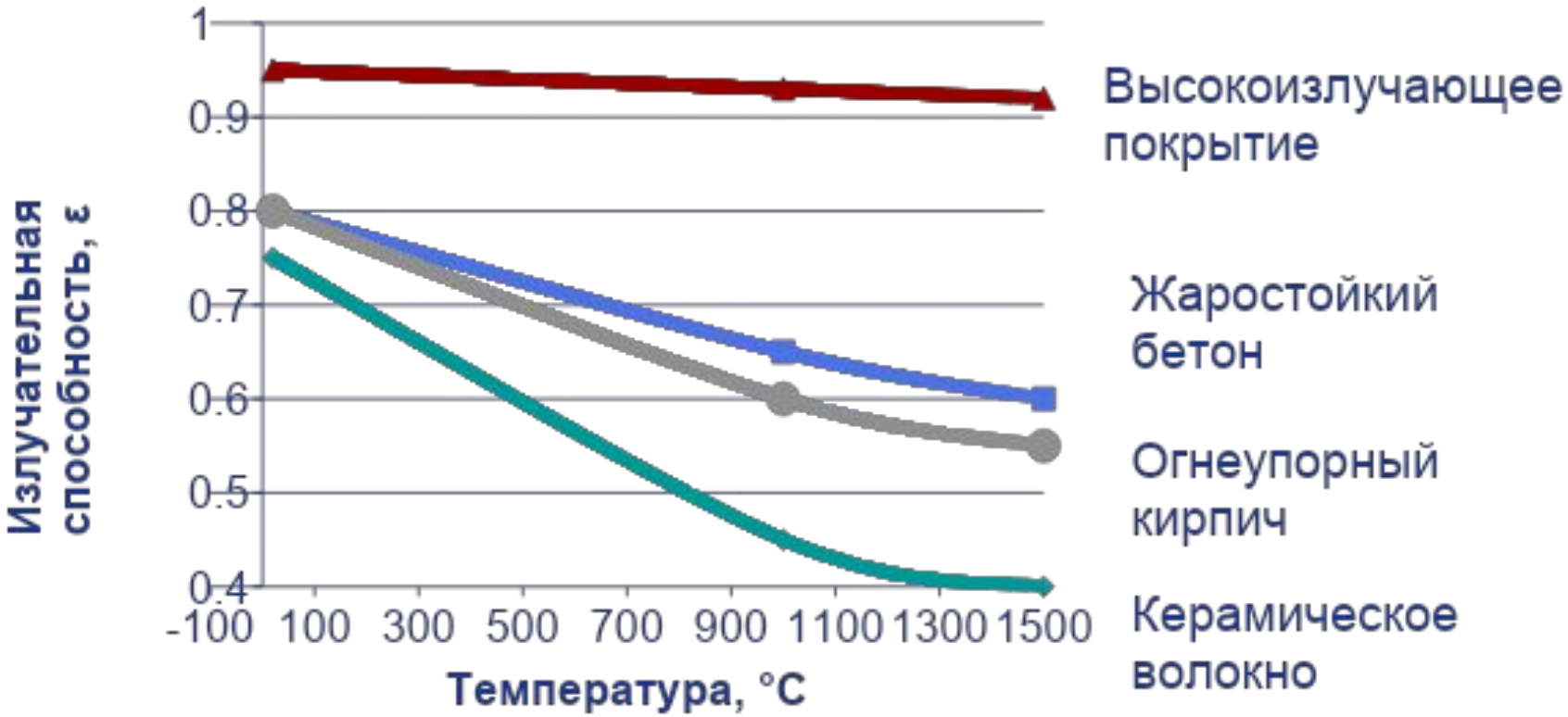
Свойства покрытия

Высоко-излучающее покрытие

- Химическая
  Термическая устойчивость
  Механическая
- Высокая адгезия
- Долговременная высокая излучательная способность

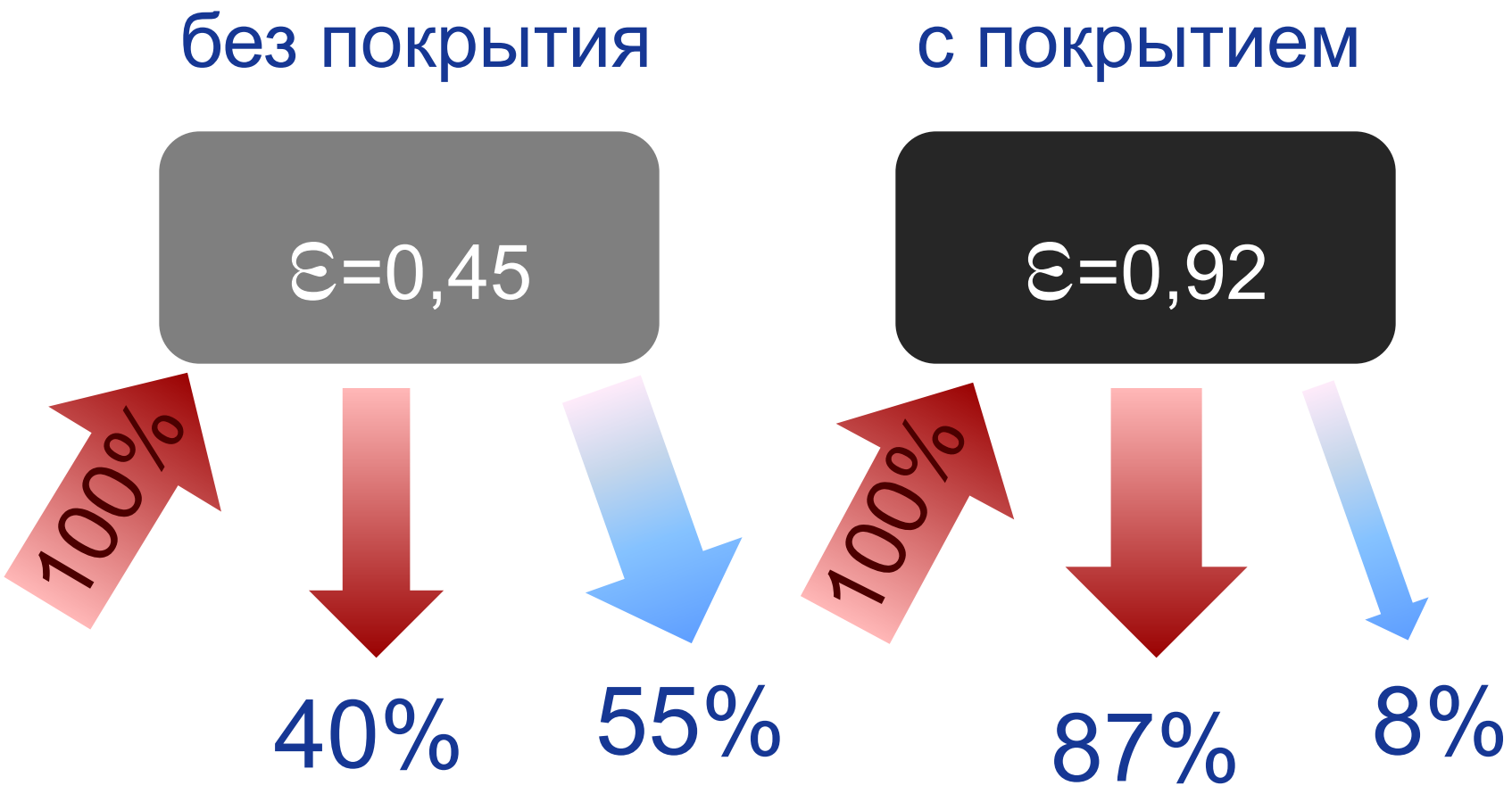
ПТК-ЕВРО

Излучательная способность



ПТК-ЕВРО

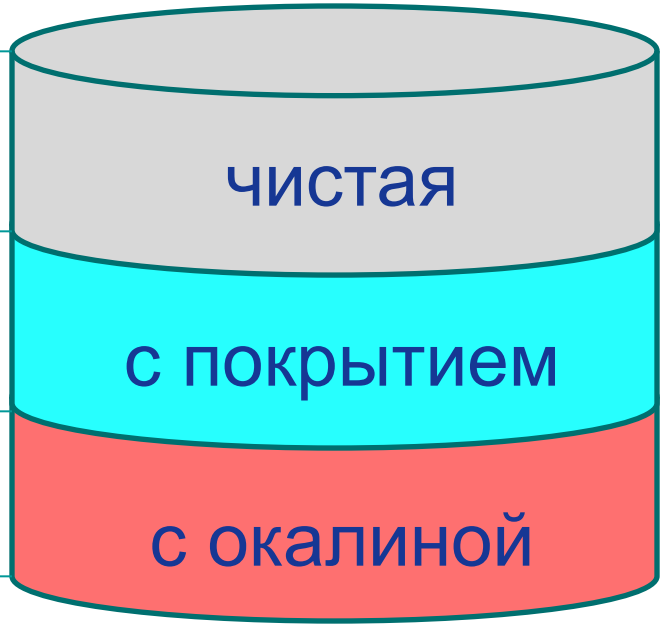
Распределение энергии



ИТК-ЕВРО

Покрытия для труб

Коэффициент теплопроводности	Температура поверхности трубы
29 Вт/м*К	620°С
28 Вт/м*К	640°С
15 Вт/м*К	715°С



ПТК-ЕВРО

Процесс нанесения покрытия

- Подготовка
- Нанесение
- Сушка

ЦТК-ЕВРО

Результаты использования

- Увеличение энергоэффективности
- Равномерный нагрев
- Защита от вредных факторов
- Высокие экономические показатели
- Сокращение вредных выбросов

ЦТК-ЕВРО

Результаты использования

- **Увеличение энергоэффективности**
  - Сокращение расхода топлива
  - Увеличение производительности
  - Увеличение КПД печи
  - Снижение температуры дымовых газов
  - Снижение температуры труб

ЦТК-ЕВРО

Авторизационный сертификат

SOLCOAT™

WATER-BASED CERAMIC COMPOSITE

CERTIFICATION

FOR

APPLICATOR STATUS

This is to certify CJSC CTK-EURO personnel have taken and successfully passed the training course, including actual field trials, required to become Official Applicators and Estimators for all Solcoat coatings.

Specifically the following personnel:

- PUSTYNNIKOV Alexey – Master Applicator & Supervisor
- GIZATULLIN Ildar – Applicator & Supervisor
- SAYFIEV Rafael – Applicator &Supervisor
- PROKOFIEV Sergey – Applicator & Supervisor
- KAMALOV Irek – Applicator & Supervisor

BOSCO, Paul

President, Solcoat Industries

OFFICIAL SEAL OF THE CORPORATION

SOLCOAT.COM

Сертификат, выданный компанией Solcoat Ind., подтверждающий, что специалисты ЗАО «ЦТК-ЕВРО» прошли соответствующее обучение и авторизованы для проведения работ по оценке качества подготовки поверхности и нанесения ВИП.

ЦТК-ЕВРО

Испытания и сертификаты

Результаты измерений представлены в табл. 1. Протокол испытаний (Приложение 1.)

Диаграммы растяжения исследуемых материалов представлены в приложении 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: на основании результатов исследований влияние высокотемпературного покрытия на механические свойства исследуемых металлов не установлено. Величина механических свойств образцов после нанесения покрытия соответствует ГОСТам на изготовление сортаментов из сталей исследуемых марок. Различие в механических свойствах образцов с покрытием и без покрытия не превышает статистической погрешности.

Зав. трибологической лабораторией — Тюленев Д.Г.

Инженер-исследователь — Гизатуллин Р.И.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Добровольная сертификация

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС US.АГ85.Н05569

Срок действия с 30.11.2012 по 29.11.2013

№ 1170094

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.10АГ85
ОС продукции и услуг ООО "Технологии и Сервис"
Юридический адрес: РФ, 603105,Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Полтавская, д. 35, корп. 2, пом. № 3
Фактический адрес: РФ, 603105,Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Полтавская, д. 35, корп. 2, пом. № 3
тел. (831) 423-05-33

ПРОДУКЦИЯ
Огнеупорный состав марки "SOLCOAT", предназначенный для нанесения на футеровку и элементы промышленных печей и котлоагрегатов
Серийный выпуск
Договор № Ц-12/190911-45 от 19.09.2011 г.
код ОК 005 (ОК) 15 2300

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
Техническая спецификация завода изготовителя
код ТН ВЭД 3816

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
"Solcoat Industries"
135 Wood Street, West Haven, CT 06516, USA, США

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
ЗАО "ЦТК-ЕВРО"
ОГРН 1027700579500, ИНН/КПП 7707273421/770701001, ОКПО 18698662
127055, г. Москва, ул. Лесная, д. 43
Тел. (495) 661-95-28

НА ОСНОВАНИИ
Протокол испытаний № 431-039-11/12 от 29.11.2012 г. ИЦ АНО "Машэнтеест", рег. № РОСС RU.

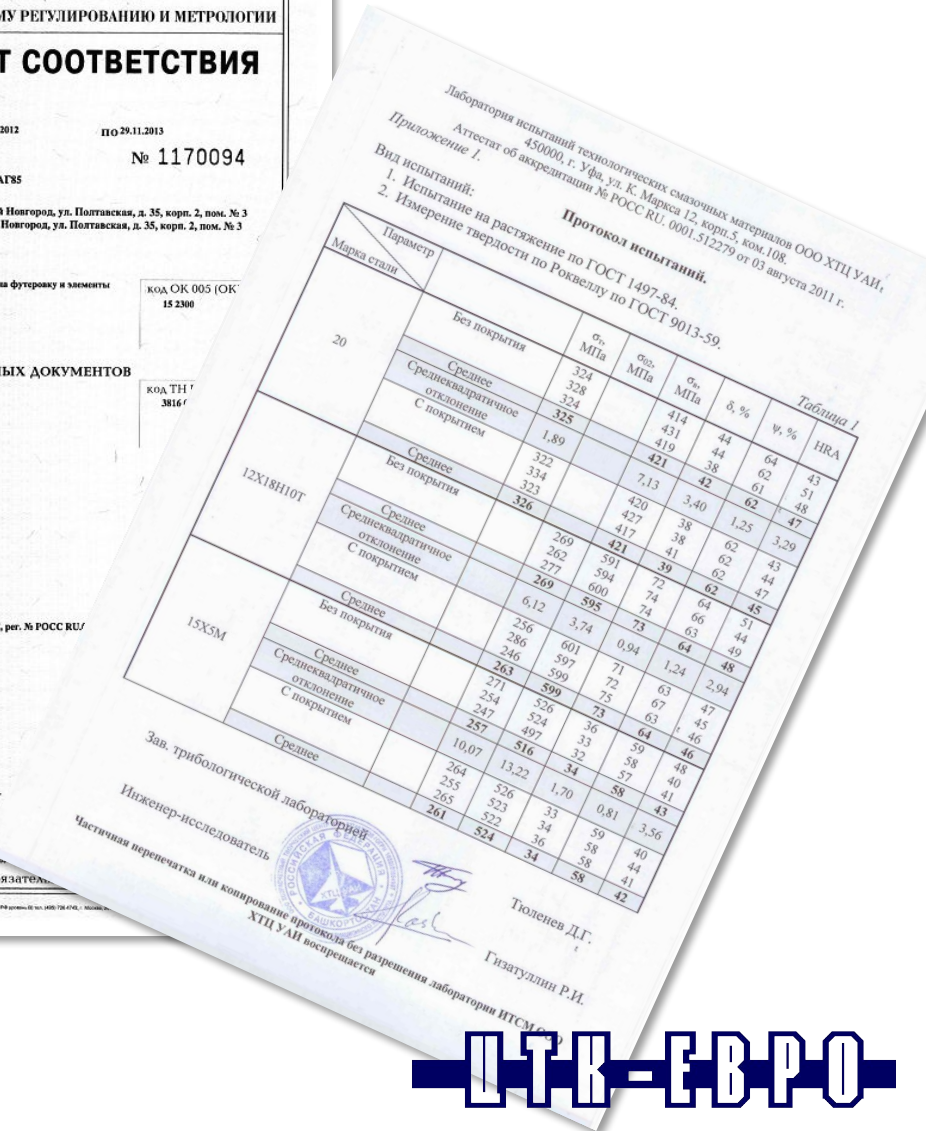
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Схема сертификации № 2.

для сертификатов и деклараций о соответствии

Зам. Руководителя органа

Эксперт

Сертификат не применяется при обязатель



Лаборатория испытаний технологических смазочных материалов ООО ХТЦ УАИ,
450000, г. Уфа, ул. К. Маркса 12, корп.5, ком.108.
Аттестат об аккредитации № РОСС RU. 0001.512279 от 03 августа 2011 г.

Приложение 1.

Протокол испытаний.

Вид испытаний:
1. Испытание на растяжение по ГОСТ 1497-84.
2. Измерение твердости по Роквеллу по ГОСТ 9013-59.

Таблица 1

Марка стали	Параметр		$\sigma_т$, МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	$\sigma_в$, МПа	δ, %	ψ, %	HRA
20	Без покрытия		324 328 324 **325**		414 431 419 **421**	44 44 38 **42**	64 62 61 **62**	43 51 48 **47**
	Среднеквадратичное отклонение		1,89		7,13	3,40	1,25	3,29
	С покрытием		322 334 323 **326**		420 427 417 **421**	38 38 41 **39**	62 62 62 **62**	43 44 47 **45**
12Х18Н10Т	Среднее	Без покрытия		269 262 277 **269**	591 594 600 **595**	72 74 74 **73**	64 66 63 **64**	51 44 49 **48**
	Среднеквадратичное отклонение		6,12	3,74	0,94	1,24	2,94	
	С покрытием		256 286 246 **263**	601 597 599 **599**	71 72 75 **73**	63 67 63 **64**	47 45 46 **46**	
15Х5М	Среднее	Без покрытия		271 254 247 **257**	526 524 497 **516**	36 33 32 **34**	59 58 57 **58**	48 40 41 **43**
	Среднеквадратичное отклонение		10,07	13,22	1,70	0,81	3,56	
	С покрытием		264 255 265 **261**	526 523 522 **524**	33 34 36 **34**	59 58 58 **58**	40 44 41 **42**	

Зав. трибологической лабораторией — Тюленев Д.Г.

Инженер-исследователь — Гизатуллин Р.И.

Частичная перепечатка или копирование протокола без разрешения лаборатории ИТСМ ХТЦ УАИ воспрещается

ЦТК-ЕВРО

Результаты использования

- **Равномерный нагрев**
  - Улучшение распределения тепла
  - Увеличение срока службы печи
  - Сокращение потерь тепла
  - Снижение коксообразования
  - Точнее термографические исследования

ЦТК-ЕВРО

Термографическое обследование

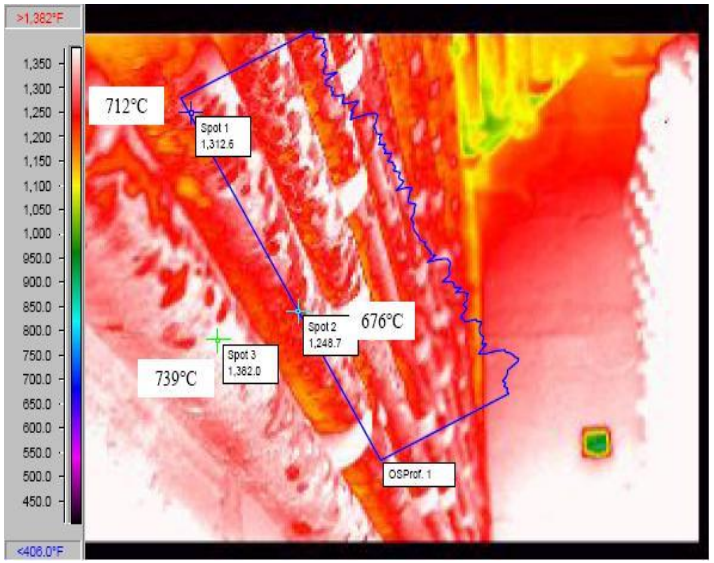
- АВТ-6
- До нанесения ВИП

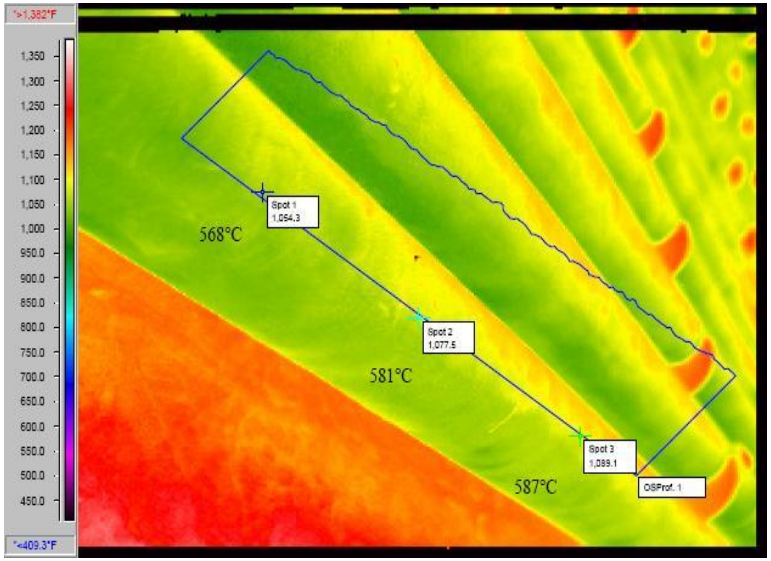
- АВТ-6
- После нанесения ВИП

ИТК-ЕВРО

Результаты использования

Трубы радиантной камеры





До нанесения покрытия

После нанесения покрытия

УТК-ЕВРО

Результаты использования

- **Защита от вредных факторов**
  - Уменьшение коррозии труб
  - Снижение загрязнения труб
  - Защита от агрессивных веществ
  - Предотвращение разрушения футеровки

ПТК-ЕВРО

Результаты использования

- **Высокие экономические показатели**
  - Низкие капитальные затраты
  - Простота и быстрота нанесения
  - Отсутствие эксплуатационных затрат
  - Короткий срок окупаемости
  - Высокая окупаемость
  - Продолжительный срок службы

ТК-ЕВРО

Области применения

Нефтепереработка

- Трубчатые печи
- Инсинераторы

Металлургия

- Воздухоподогреватели
- Коксовые печи
- Печи отжига, горны

Энергетика

- Бойлеры
- Котлы

Утилизация отходов

- Мусоросжигательные печи

ЦТК-ЕВРО

Пример использования

Объект: Установка глубокой переработки мазута

Местоположение: НПЗ, Россия

Характеристика печи

Тип печи: Коробчатая вертикального типа

Тип топлива: Комбинированное (топливный газ + мазут)

Поверхности: Жаростойкий бетон (20 лет в эксплуатации),
Трубный змеевик (08Х18-Н10Т)

Температура перевала: 750 - 800°С

Дополнительно:

Температура в печи контролируется по температуре сырья на выходе. Работы проводились с целью общего повышения производительности установки. ВИП было нанесено на трубный змеевик и футеровку радиантной камеры. Работы проводились в ноябре 2011 г.

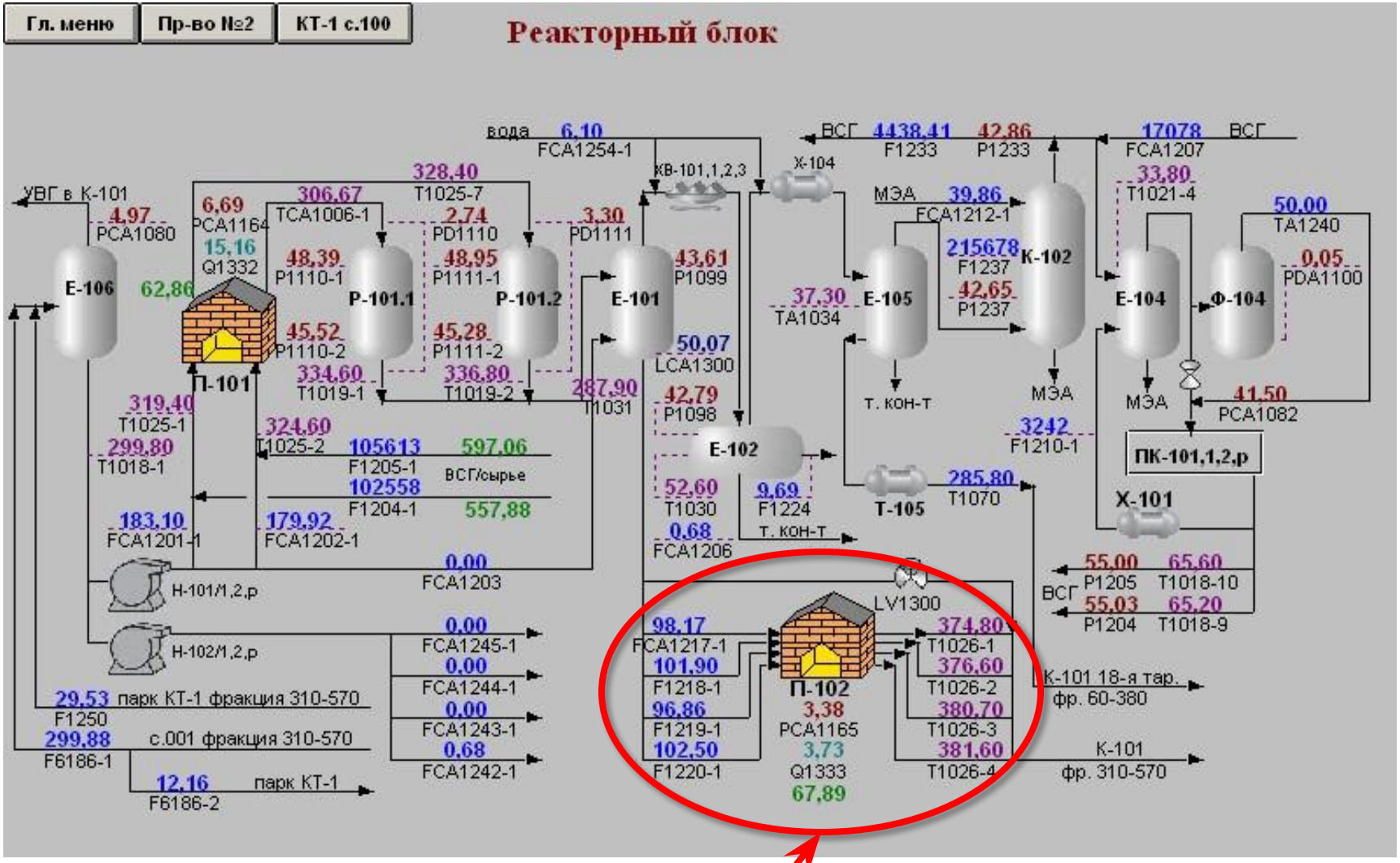
ПТК-ЕВРО

Пример использования

Ведутся работы
на печи П-102

ПТК-ЕВРО

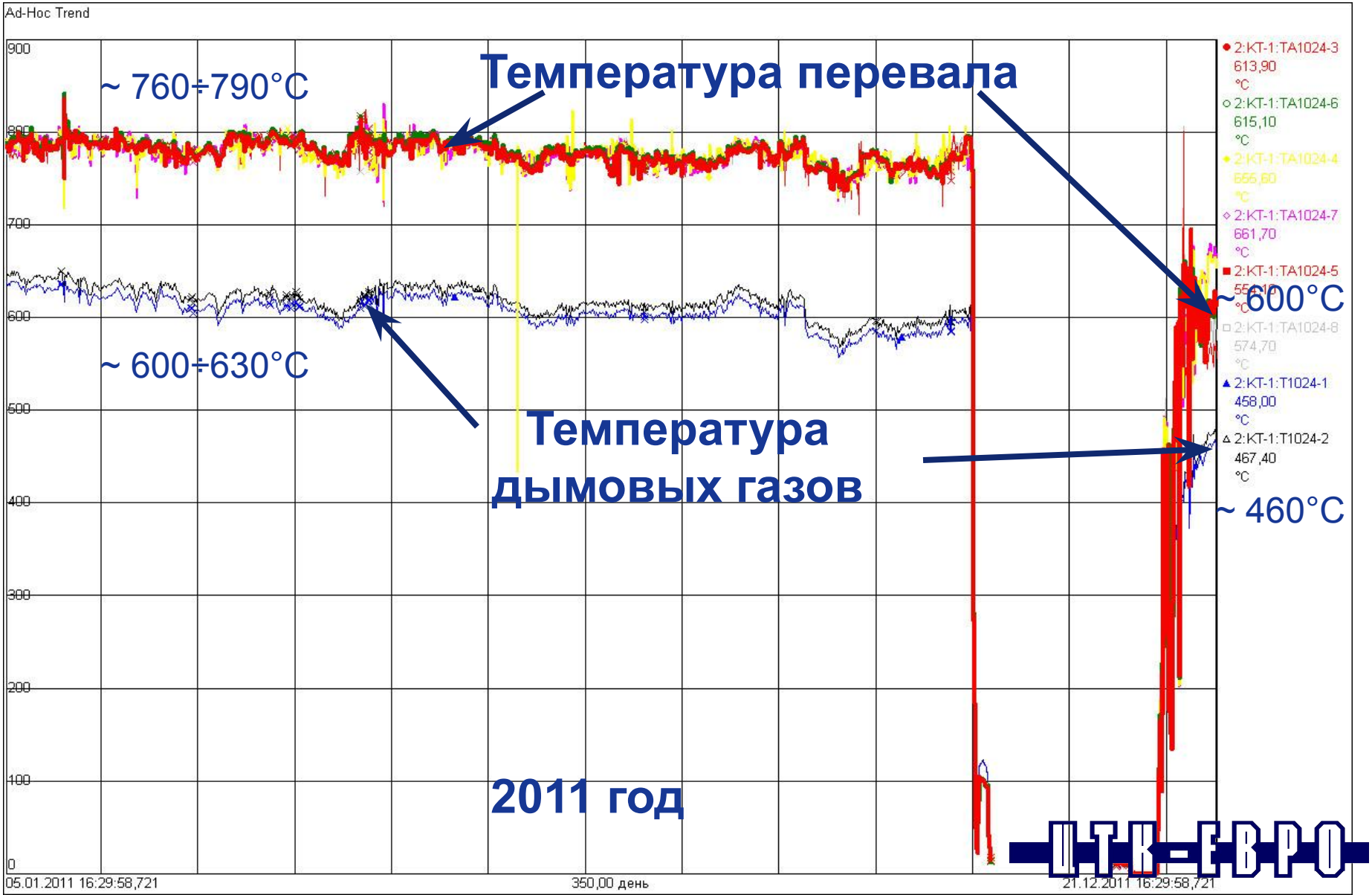
Пример использования



Печь П-102

ПТК-ЕВРО

Пример использования



ЦТК-ЕВРО

Пример использования

ЦТК-ЕВРО

Пример использования

Температура	Среднее за 2011	Среднее за 2012
дымовых газов	615	499,4
перевала	776	674

ЦТК-ЕВРО

Пример использования

Пример использования

Результаты использования ВИП:

- Температуры перевала и дымовых газов снизились на 100-120°С
- Увеличение КПД составило 5-7%
- Снижение удельного расхода топлива на 3-5%
- Сокращение удельных выбросов в атмосферу
- Понижение температуры внешней поверхности стены печи

Ожидаемые результаты :

- Предотвращение образования окалины на трубах
- Увеличение срока службы футеровки

ЦТК-ЕВРО

Установка АВТ-6

Объект: Установка первичной переработки нефти АВТ-6

Местоположение: НПЗ, Россия

Характеристика печи

Тип печей: П-1, П-2 Шатровые, двухскатные

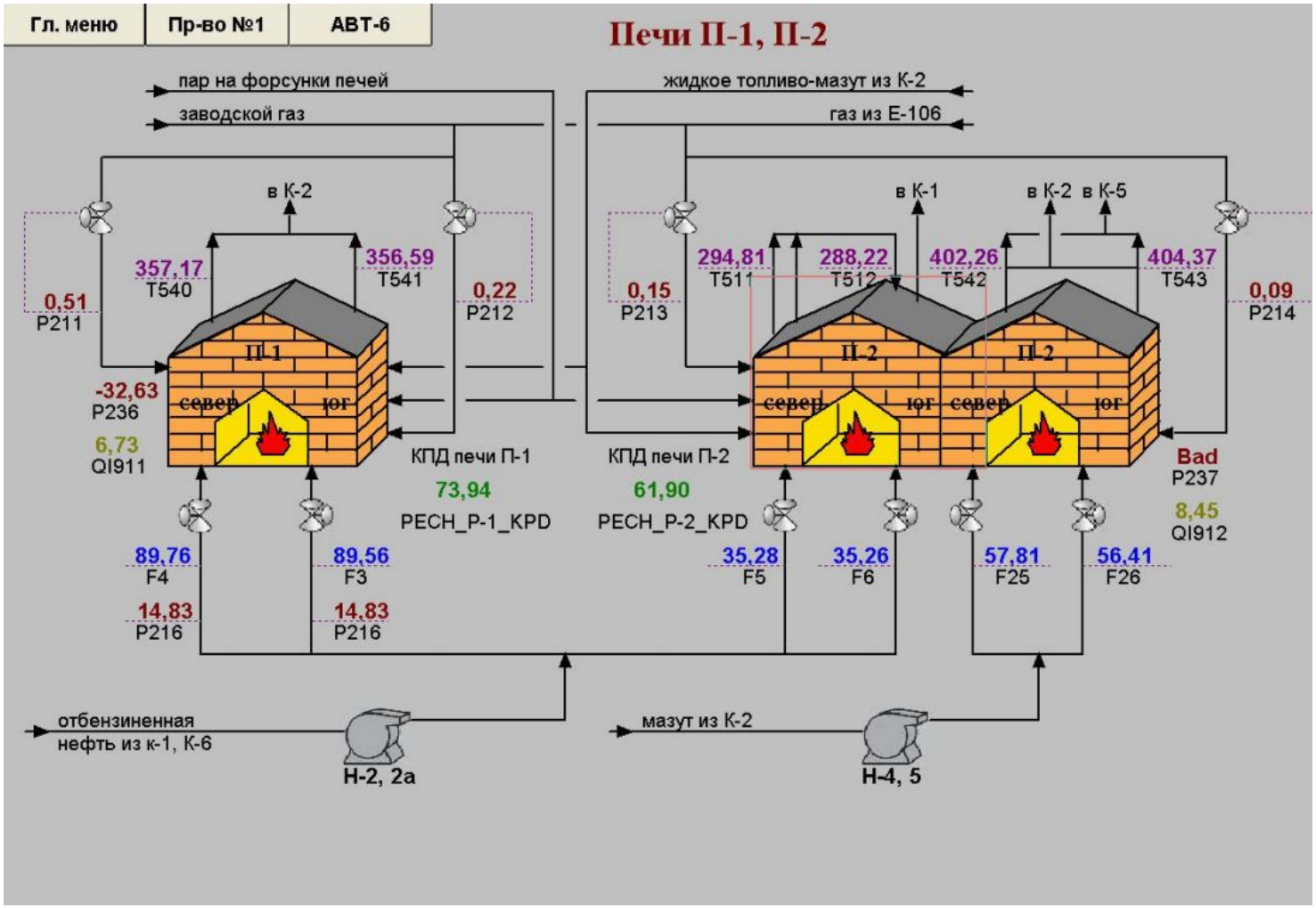
Тип топлива: Комбинированное (топливный газ + мазут)

Дополнительно:

Цель выполнения данных работ - повышение эффективности работы печей, сокращение расхода удельного топлива печами. ВИП было нанесено на трубный змеевик и футеровку радиантной камеры. Работы проводились в ноябре 2012 г.

ТК-ЕВРО

Установка АВТ-6



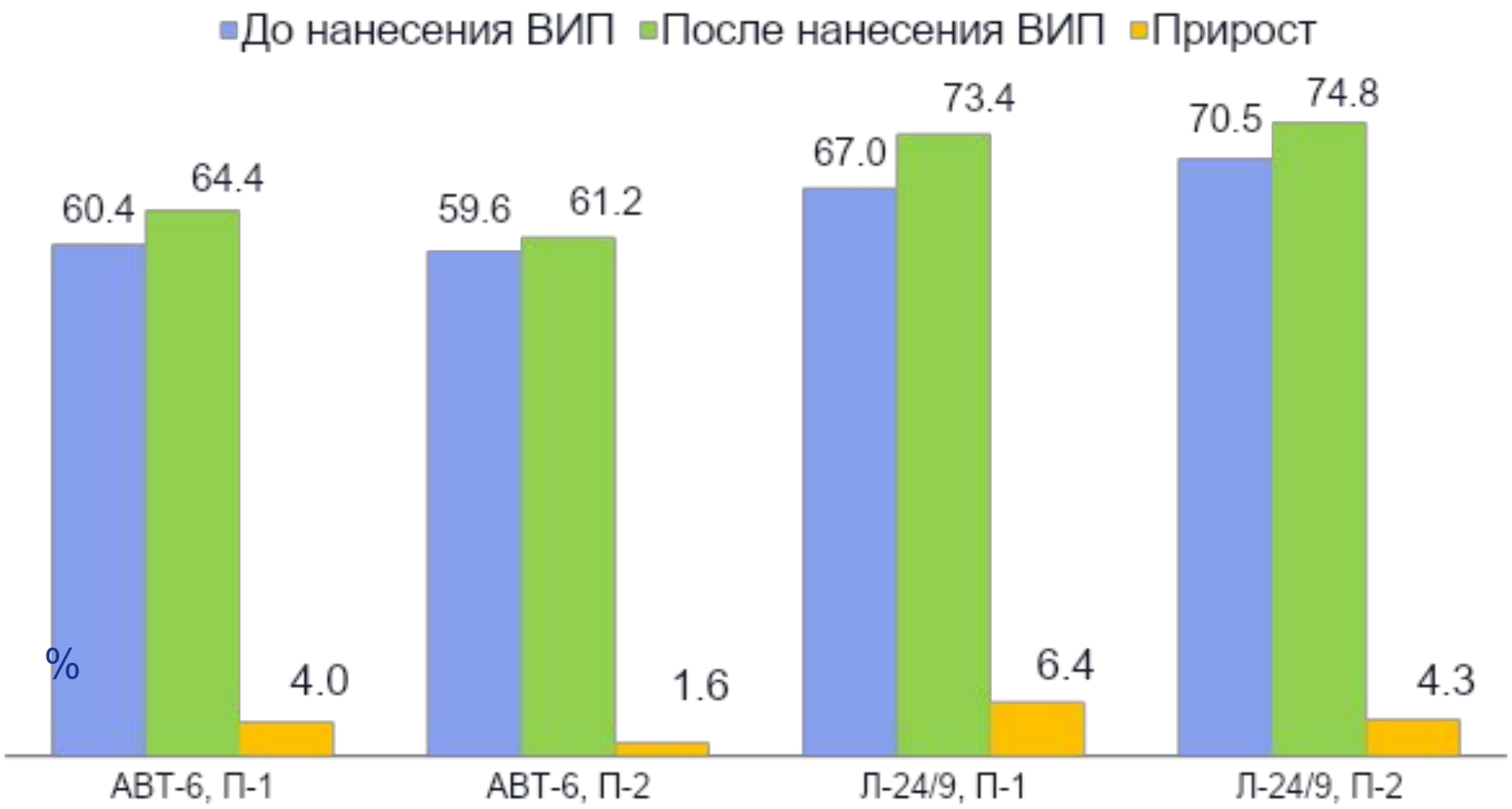
ОТК-ЕВРО

Установка АВТ-6

Печь	Температура уходящих газов, С			Температура перевала, С		
	До нанесения	После нанесения	Разность	До нанесения	После нанесения	Разность
П-1	509	407	**102**	751	640	**111**
П-2	503	456	**47**	758	668	**90**

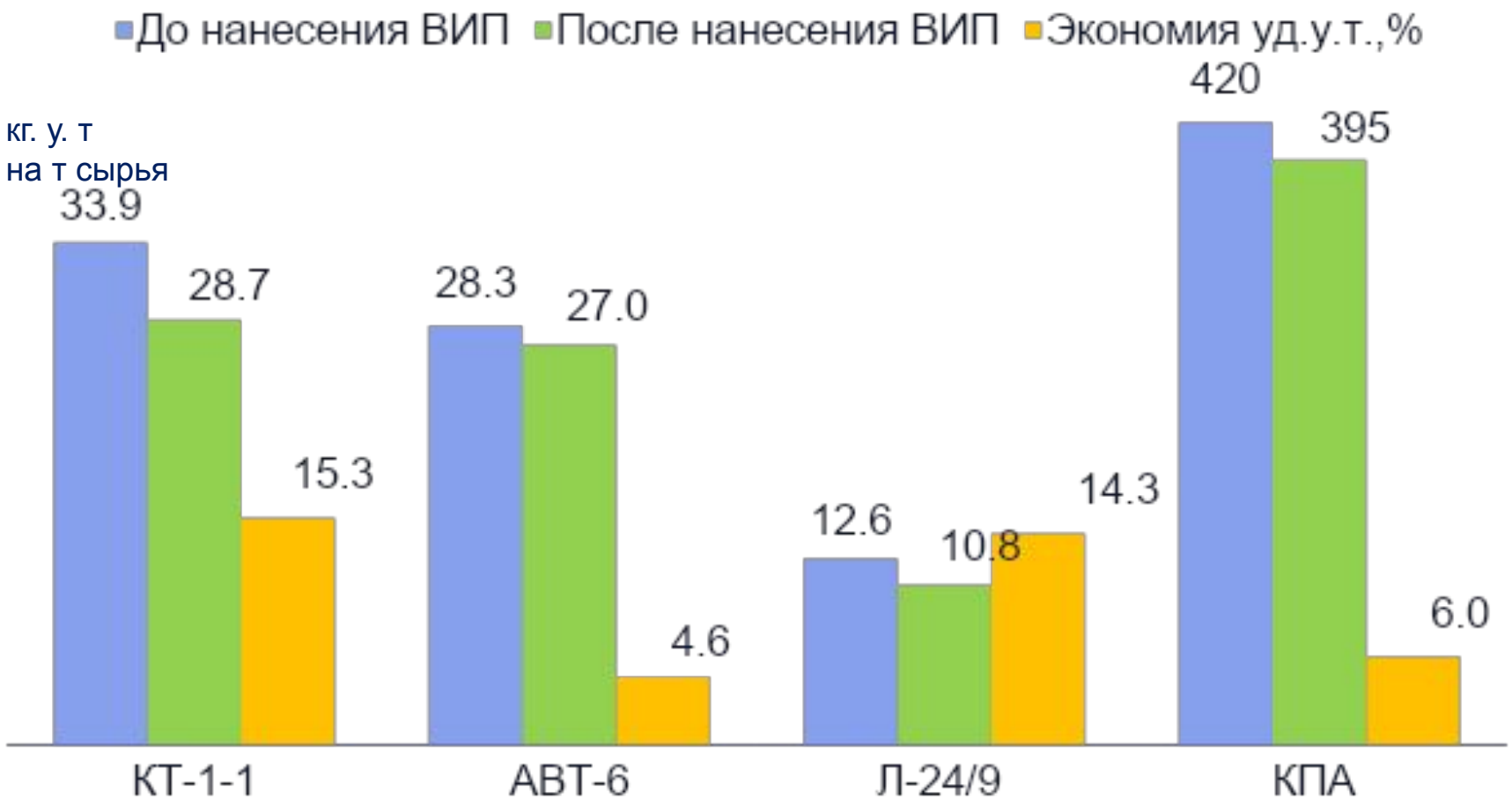
ПТК-ЕВРО

Увеличение КПД печей



ПТК-ЕВРО

Снижение потребления условного топлива



ЦТК-ЕВРО

Экономия от снижения потребления условного топлива

Установка	Расход сырья, т/мес	Фактическое снижение потребления топлива, кг у.т./т	Сокращение потребления топлива, т/мес.	Расчетная экономия*, тыс. руб. /мес.
КТ-1/1	324802	5,2	1689,0	**9 862,6**
КПА	81774,5	25	2044,4	**11 937,9**
АВТ-6	122400	1,3	159,1	**929,2**
Л-24-9	6417	1,8	346,5	**2023,5**

*Принимается, что 1 т мазута = 1,37 т у.т.
Цена 1 т мазута = 8 тыс. руб.

ЦТК-ЕВРО

Пример использования

Наименование печи	Наименование установки	Дата проведения работ	Повышение КПД, %	Экономия топлива, %
П 601/1	КТ-1/1, Установка глубокой переработки мазута	Окт.-Ноябрь 2011	2,9	5,6
П 601/2			2,9	5,6
П-102			2,9	5,6
ВН 311-314	Комплекс производства ароматики (КПА)	Апр. 2012	2,6	6,6
ВН 315			5,1	6,6
ВН 1031А			7,2	6,6
ВН 1031В			4,1	6,6
П-1	АВТ-6, Установка атмосферно-вакуумной перегонки нефти	Окт.-Ноябрь. 2012	4,2	4,6
П-2			1,6	4,6
П-1	Установка гидроочистки ДТ	Апр. 2013	6,5	4,6
П-2			4,5	4,6

ПТК-ЕВРО

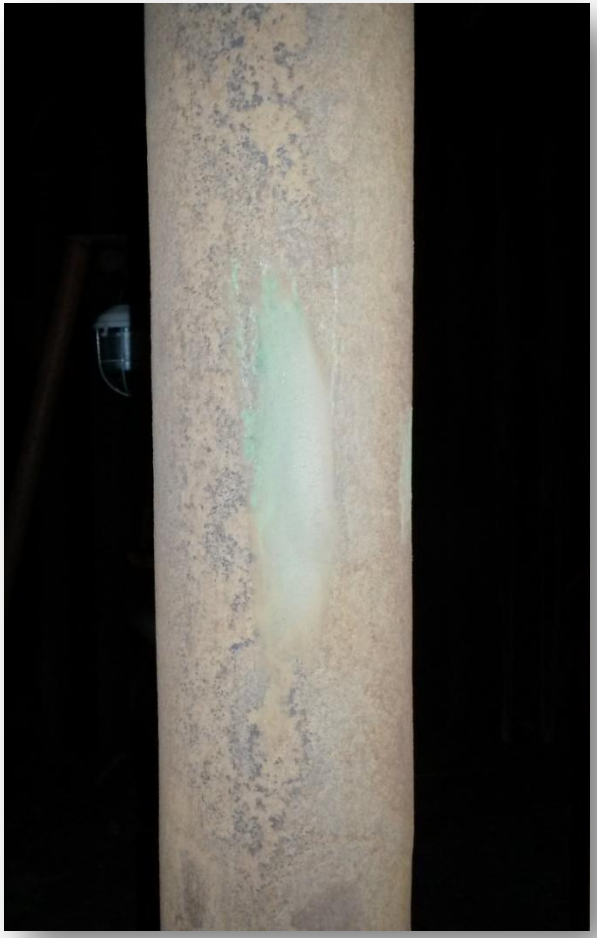
Пример использования ВИП

Назначение (тип) печи	Покрытие наносили		Повышение эффективности*, %
	На футеровку	На змеевик	
Печь реформинга (полунепрерывная регенерация катализатора)	+	+	6,0 – 12,0
Печь реформинга (непрерывная регенерация катализатора)	+	+	7,0 – 15,0
Печь коксования	+	+	5,0 – 10,0
Печь АТ	+	+	3,0 – 7,0
Печь ВТ	+	+	3,0 – 7,0
Печь гидроочистки	+	+	2,5 – 5,0
Другие печи	+	+	До 15 %
Печь водородного риформинга	+		2,5 – 7,0
Печи этиленовых производств	+		1,5 – 4,0

* По данным производителя

ПТК-ЕВРО

Состояние керамического покрытия после 2,5 лет эксплуатации



ЦТК-ЕВРО

Влияние ВИП на свойства отложений на трубных змеевиках печей

Параметры	Наименование печи	
	ВН-315 (с ВИП)	ВН-741 (без ВИП)
Растворимость осадка в воде, % мас.	3,3	55,2
pH водной вытяжки осадка	6,4	3,0
МД хлоридов в водной вытяжке, % мас.	0,0	0,0
МД сульфатов в водной вытяжке, % мас.	0,88	25,5
МД аммонийного азота в водной вытяжке, % мас.	0,0	0,79
МД серы, % мас.	0,25	8,00
Потеря массы после прокалки при 600°С, % мас.	2,0	43,0

ИТК-ЕВРО

Влияние ВИП на свойства отложений на трубных змеевиках печей

Печь	Содержание элементов, % мас.											
	Al	Fe	V	Ni	Si	Na	Mg	Mo	Zn	Cr	Co	Ca
ВН-315 (с ВИП)	0,15	60,45	0,17	0,11	0,59	0,03	0,18	0,02	0,03	1,89	0,00	0,21
ВН-741 (без ВИП)	1,06	13,6	7,26	2,85	2,1	0,36	0,15	0,01	0,4	0,22	0,02	2,4

ЦТК-ЕВРО

Инжиниринг ЗАО ЦТК-ЕВРО

- **Очистка газов регенерации установок каталитического крекинга**
  - улавливание каталитической пыли
- **Битумное направление**
  - трубчатый реактор
  - получение ПБВ и битумных эмульсий
  - упаковка битума
- **Модернизация печей НПЗ**
  - в т.ч. установок парового риформинга
- **Модернизация компрессорных установок**

ЦТК-ЕВРО

ИТК-ЕВРО

Спасибо за внимание!

The 18th Annual
CIS DOWNSTREAM WEEK
Marriott Hotel, Berlin, Germany // 2-4 December 2014

Подготовил: Пустынников А.Ю.