

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СИСТЕМЫ ПАРООБОГРЕВА С ЭЛЕКТРООБОГРЕВОМ

- Сравнения экономических показателей систем электрообогрева и паробогрева.
- Структурные схемы систем электрообогрева и паробогрева
- Техничко-экономические сравнения для межплощадочных трубопроводов ООО «Киришинефтеоргсинтез»:
 - Поддержание технологической температуры +60°C в трубопроводе Ду150 мм протяженностью 1 000 м (мазут)
 - Поддержание технологической температуры +60°C в трубопроводе Ду500 мм протяженностью 1 000 м (мазут)
 - Поддержание технологической температуры +40°C в трубопроводе Ду250 мм протяженностью 1 000 м (ДТ)
- Техничко-экономическое сравнение для внутрплощадочных трубопроводов установки гидроочистки дизтоплива на Волгоградском НПЗ
 - Поддержание технологической температуры +10°C в трубопроводе Ду250 мм протяженностью 4 569 м (ДТ)

г. МОСКВА

2002 г

Tyco Thermal Controls**СРАВНЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРООБОГРЕВА И ПАРООБОГРЕВА**

Мировая практика показывает, что в промышленности установилась устойчивая тенденция перехода от парового обогрева к электрообогреву. Начало этому было положено в 1973 году, когда из-за нефтяного кризиса, сопровождающегося резким ростом цен на нефть и газ, стоимость энергии возросла в пять раз. Одной из мер предотвращения финансового кризиса в энергоёмких отраслях промышленности стало бережное отношение к энергоресурсам. Именно тогда системы электрообогрева получили широкое распространение и технология этих систем начала активно развиваться.

Экономическая эффективность электрообогрева связана в первую очередь с тем, что в такой системе горячим элементом является только греющий кабель. Таким образом, потери на подвод энергии к теплоспутнику сведены к минимуму. В отличие от системы электрообогрева, в системе парового обогрева горячими являются и трубопровод подачи пара, и распределительные гребенки, и трубопроводы отвода конденсата. Даже при использовании самой лучшей теплоизоляции существуют потери тепла. Эксплуатационные затраты на электрообогрев в среднем в 5-7 раз ниже, чем на паровое.

Системой парового обогрева достаточно сложно управлять, что вызывает дополнительные потери энергоресурсов при колебаниях температуры окружающей среды. Для электрообогрева разработаны и широко используются различные системы управления: от обычного термостата до комплексных систем управления электрообогревом *MoniTrace*, позволяющих отслеживать технологические температуры в сотнях трубопроводов с одного компьютера.

Другим важным показателем эффективности системы обогрева является срок службы. Здесь электрообогрев также выигрывает у парового. Так, срок службы систем электрообогрева *Тайко Термал Контролс* составляет не менее 20 лет, тогда как срок службы парового, как правило, не превышает 10 лет. Кроме того, увеличивается срок службы теплоизоляции. Поэтому при использовании электрообогрева целесообразно использовать качественные теплоизоляционные материалы с большим сроком службы.

Тайко Термал Контролс производит и поставляет различные системы электрообогрева на основе саморегулируемых греющих кабелей, кабелей с постоянной вырабатываемой мощностью, греющих кабелей с минеральной изоляцией, обогрева методом скин-эффекта. Кроме того, фирма *Isorad*, являющаяся одним из подразделений *Тайко Термал Контролс* производит и поставляет различные специализированные нагреватели и устройства на их основе, а также распределительные панели.

С 1971 года изготовлено и поставлено потребителям свыше 180 тысяч километров саморегулируемых греющих кабелей в более чем 100 стран мира. Эти кабели безотказны в эксплуатации, имеют срок службы не менее 20 лет и поставляются с 5-летней заводской гарантией.

Различные типы этих греющих кабелей позволяют поддерживать температуры в диапазоне от +5 до +150°C. Подбор кабелей осуществляется на основании расчета теплотерь рассматриваемого объекта с учетом типа и толщины теплоизоляции при самых критических заданных условиях (например, температура окружающей среды порядка -40 °C и ниже). Тип кабеля подбирается таким образом, чтобы компенсировать такие теплотери, а конструкция греющего кабеля позволяет резать его на необходимые мерные длины непосредственно на объекте монтажа.

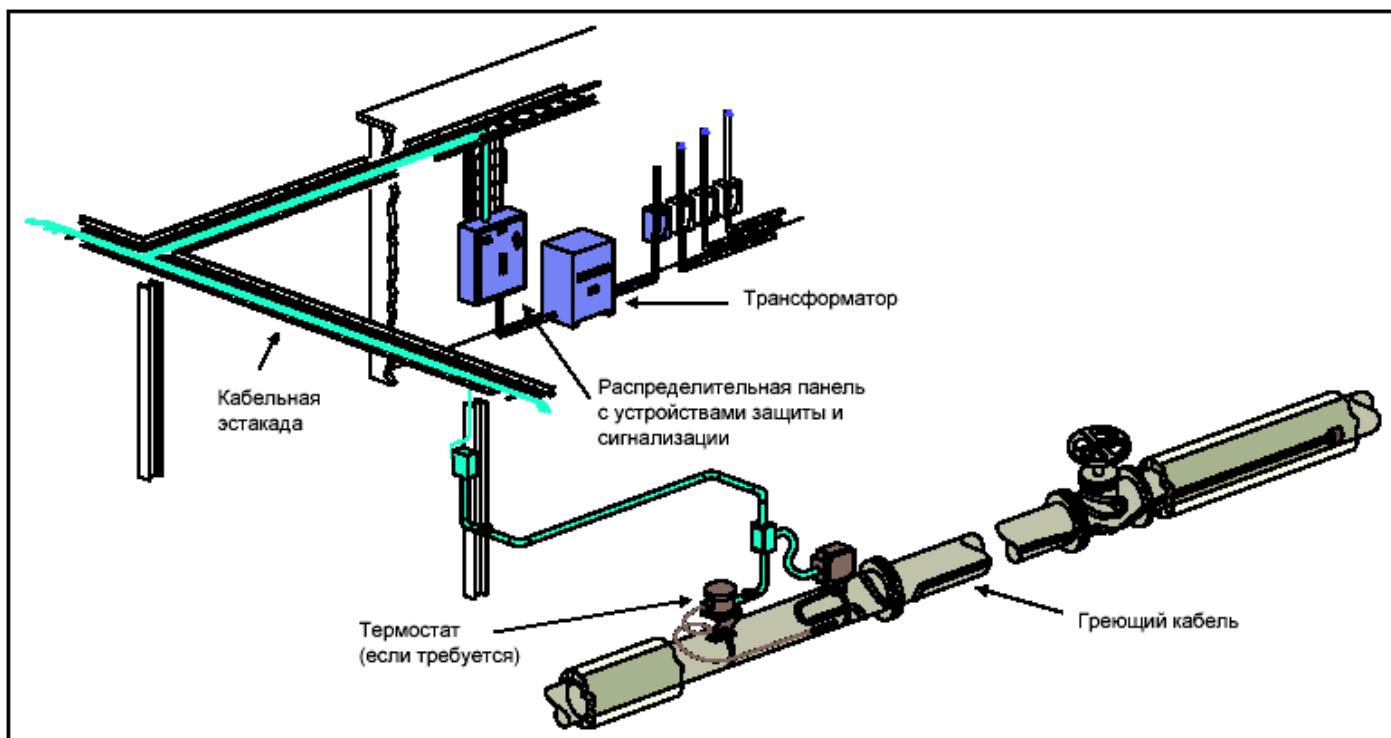
Система электрообогрева *STS*, использующая принцип скин-эффекта, позволяет поддерживать технологические температуры в протяженных трубопроводах длиной более 2 километров. Длина цепи обогрева системы *STS* может достигать 20 километров в одну сторону, или до 40 километров в две стороны с запиткой посередине трассы.

Греющие кабели с минеральной изоляцией позволяют поддерживать температуры в трубопроводах и резервуарах до 450°C и выдерживают воздействие до 600°C.

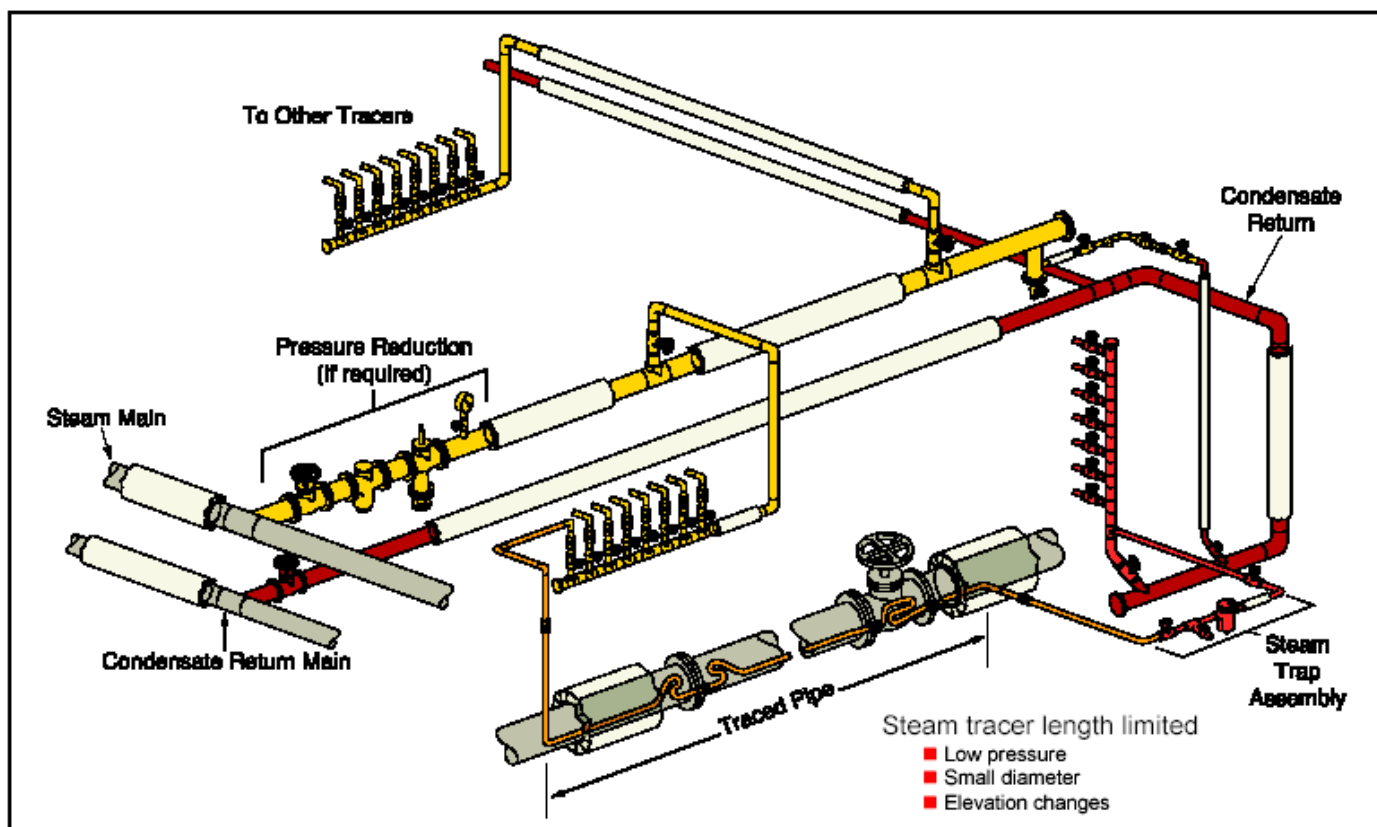
Фирма *Тайко Термал Контролс* может решить широкий круг вопросов, связанных с использованием электрообогрева, начиная с простых систем защиты от замерзания вплоть до больших проектов «под ключ».

Тайко Термал Контролс является мировым лидером в области разработки, производства и поставки различных систем электрообогрева для промышленности и гражданского строительства. *Тайко Термал Контролс* входит в состав отделения *Flow control* корпорации *Tyco International*.

Система электрообогрева



Система паробогрева



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СРАВНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ

Настоящее технико – экономическое сравнение систем обогрева пароспутниками и саморегулируемым греющим кабелем выполнено для протяженных (межцеховых) трубопроводов мазута и дизтоплива на нефтеперерабатывающем заводе ООО «Киришинефтеоргсинтез». Требуемые технологические температуры и диаметры взяты из существующих на заводе технологических схем и приняты следующими:

- Поддержание технологической температуры +60°C в трубопроводе Ду150 (мазут)
- Поддержание технологической температуры +60°C в трубопроводе Ду500 (мазут)
- Поддержание технологической температуры +40°C в трубопроводе Ду250 (ДТ)

Стоимостные показатели пара и электроэнергии также получены от завода. Расчеты сделаны на условную протяженность продуктопроводов длиной 1 км.

Произведенные расчеты показывают высокую рентабельность и окупаемость электрообогрева по сравнению с паробогревом.

Принятые в расчете технологические схемы обогрева идут от котельной в случае пара и от распределительной подстанции в случае электрообогрева. Ниже дано краткое описание модели паробогрева, по которой сделано технико – экономическое сравнение.

Предполагаемые показатели системы пароснабжения брались на основе следующей модели:

Коллектор подачи пара, начинающийся непосредственно от котельной или другого источника пароснабжения на территории НПЗ. Условный диаметр трубы 80 мм, длина 100 м, толщина теплоизоляции 40 мм.

Паропровод, от коллектора подачи пара непосредственно до площадки или установки. Условный диаметр трубы 50 мм, длина 10 м, толщина теплоизоляции 40 мм.

Коллектор запитки, от которого отходят пароспутники. Условный диаметр трубы 12,5 мм, длина 10 м, толщина теплоизоляции 25 мм.

Модель обеспечивает экономический расчет на основе внутривозовских параметров пароснабжения, а не параметров ТЭЦ. В расчете также учтена линия возврата конденсата, симметричная линиям пароснабжения (коллектору подачи пара, паропроводу и коллектору запитки).

**Tyco Thermal
Controls**

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ (2001 г)

Сравнительная аналитическая программа **ASAP**
Система электрообогрева **Raychem** / Парообогрев

ТРУБОПРОВОДЫ МАЗУТА (Ду150)

ОБЩИЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Диаметр трубопроводов:	150 мм
Общая протяженность трубопроводов:	1000 м
Требуемая температура:	60°C
Стоимость рабочей силы	10,00 \$/час
Коэффициент использования труб	60%
Отопительный период	12 месяцев
Средняя температура окружающей среды	5°C

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА:

Тип греющего кабеля:	15XTV2-СТ в одну нитку
Стоимость электроэнергии	0,0380 \$/кВт ч (1,13 руб/кВт ч)

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА:

Стоимость пара	10,60	\$/1000 кг (455 руб/Гкал)
Давление пара	8,0	бар
Тип пароспутника	медь	0,500 дюйма
Макс. длина пароспутника	91	м
Количество ниток пароспутника	1	

КРАТКОЕ СРАВНЕНИЕ

КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материалы	Монтаж	Итого
Парообогрев	24 127,44	20 258,04	44 385,48
Электрообогрев	48 926,50	1 479,30	50 405,80

ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Потребление энергии	Обслуживание	Итого
Парообогрев	19 557,07	700,00	20 257,07
Электрообогрев	2 755,34	263,08	3 018,42

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ

ТРУБОПРОВОДЫ МАЗУТА (Ду150 мм)

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Паропроводы (включая арматуру)	7 253,78	5 342,92
Пароспутники	2 494,88	6 399,50
Конденсатоотводчики	3 319,80	1 421,10
Трубопроводы возврата конденсата	7 253,78	5 342,92
Теплоизоляция*	3 805,20	1 751,60
Итого:	24 127,44	20 258,04

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА Raychem: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Греющие кабели и комплектующие	47 186,00	849,50
Силовые кабели и подключения	500,00	530,00
Распределительные панели	1 240,50	99,80
Итого:	48 926,50	1 479,30

Количество линий пароспутников	14	
Количество цепей греющего кабеля	10	
Общая длина паропроводов	260	м
Общая длина трубопроводов возврата конденсата	260	м
Общая длина силовых кабелей	250	м

**Tyco Thermal
Controls**

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ

ТРУБОПРОВОДЫ МАЗУТА (Ду150 мм)

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

ПАРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Использование энергии		Обслуживание	
Потери тепла в паропроводах и коллекторах	5 636,33	Обслуживание конденсатоотводчиков	150,00
Расход пара в пароспутниках	10 091,29	Замена конденсатоотводчиков	550,00
Теплопотери в конденсатоотводчиках	486,63		
Проскок пара в конденсатоотводчиках	3 342,82		
Итого:	19 557,07		700,00

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Потребление энергии		Обслуживание	
Греющие кабели	2 755,34	Проверка греющих цепей	100,00
		Замена термостатов	163,08
Итого:	2 755,34		263,08

**Tyco Thermal
Controls**

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ (2001 г)

Сравнительная аналитическая программа **ASAP**
Система электрообогрева **Raychem** / Парообогрев

ТРУБОПРОВОДЫ МАЗУТА (Ду500)

ОБЩИЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Диаметр трубопроводов:	500 мм
Общая протяженность трубопроводов:	1000 м
Требуемая температура:	60°C
Стоимость рабочей силы	10,00 \$/час
Коэффициент использования труб	60%
Отопительный период	12 месяцев
Средняя температура окружающей среды	5°C

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА:

Тип греющего кабеля:	15XTV2-СТ в две нитки
Стоимость электроэнергии	0,0380 \$/кВт ч (1,13 руб/кВт ч)

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА:

Стоимость пара	10,60	\$/1000 кг (455 руб/Гкал)
Давление пара	8,0	бар
Тип пароспутника	медь	0,375 дюйма
Макс. длина пароспутника	91	м
Количество ниток пароспутника	2	

КРАТКОЕ СРАВНЕНИЕ

КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материалы	Монтаж	Итого
Парообогрев	43 333,30	37 943,76	81 277,06
Электрообогрев	99 674,50	2 925,90	102 600,40

ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Потребление энергии	Обслуживание	Итого
Парообогрев	38 701,03	1 400,00	40 101,03
Электрообогрев	5 542,51	526,15	6 068,66

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ

ТРУБОПРОВОДЫ МАЗУТА (Ду500 мм)

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Паропроводы (включая арматуру)	12 977,67	10 737,28
Пароспутники	4 132,16	9 980,60
Конденсатоотводчики	6 639,60	2 842,20
Трубопроводы возврата конденсата	12 977,67	10 737,28
Теплоизоляция*	6 606,20	3 646,40
Итого:	43 333,30	37 943,76

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА Raychem: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Греющие кабели и комплектующие	95 986,00	1 699,50
Силовые кабели и подключения	1 000,00	1 060,00
Распределительные панели	2 688,50	166,40
Итого:	99 674,50	2 925,90

Количество линий пароспутников	28	
Количество цепей греющего кабеля	20	
Общая длина паропроводов	570	м
Общая длина трубопроводов возврата конденсата	570	м
Общая длина силовых кабелей	500	м

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ

ТРУБОПРОВОДЫ МАЗУТА (Ду500 мм)

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

ПАРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Использование энергии		Обслуживание	
Потери тепла в паропроводах и коллекторах	15 113,84	Обслуживание конденсатоотводчиков	300,00
Расход пара в пароспутниках	15 928,30	Замена конденсатоотводчиков	1 100,00
Теплопотери в конденсатоотводчиках	973,25		
Проскок пара в конденсатоотводчиках	6 685,63		
Итого:	38 701,03		1 400,00

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Потребление энергии		Обслуживание	
Греющие кабели	5 542,51	Проверка греющих цепей	200,00
		Замена термостатов	326,15
Итого:	5 542,51		526,15

**Tyco Thermal
Controls**

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ (2001 г)

Сравнительная аналитическая программа **ASAP**
Система электрообогрева **Raychem** / Парообогрев

ТРУБОПРОВОДЫ ДИЗТОПЛИВА (Ду250)

ОБЩИЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Диаметр трубопроводов:	250 мм
Общая протяженность трубопроводов:	1000 м
Требуемая температура:	40°C
Стоимость рабочей силы	10,00 \$/час
Коэффициент использования труб	60%
Отопительный период	12 месяцев
Средняя температура окружающей среды	5°C

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА:

Тип греющего кабеля:	15XTV2-СТ в одну нитку
Стоимость электроэнергии	0,0380 \$/кВт ч (1,13 руб/кВт ч)

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА:

Стоимость пара	10,60	\$/1000 кг (455 руб/Гкал)
Давление пара	8,0	бар
Тип пароспутника	медь	0,500 дюйма
Макс, длина пароспутника	91	м
Количество ниток пароспутника	1	

КРАТКОЕ СРАВНЕНИЕ

КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материалы	Монтаж	Итого
Парообогрев	24 005,84	20 243,64	44 249,48
Электрообогрев	47 930,00	1 481,80	49 411,80

ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Потребление энергии	Обслуживание	Итого
Парообогрев	21 670,85	700,00	22 370,85
Электрообогрев	2 456,36	263,08	2 719,44

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ

ТРУБОПРОВОДЫ ДИЗТОПЛИВА (Ду250 мм)

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Паропроводы (включая арматуру)	7 253,78	5 342,92
Пароспутники	2 494,88	6 399,50
Конденсатоотводчики	3 319,80	1 421,10
Трубопроводы возврата конденсата	7 253,78	5 342,92
Теплоизоляция*	3 683,60	1 737,20
Итого:	24 005,84	20 243,64

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА Raychem: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Греющие кабели и комплектующие	46 563,00	852,00
Силовые кабели и подключения	500,00	530,00
Распределительные панели	867,00	99,80
Итого:	47 930,00	1 481,80

Количество линий пароспутников	14	
Количество цепей греющего кабеля	10	
Общая длина паропроводов	260	м
Общая длина трубопроводов возврата конденсата	260	м
Общая длина силовых кабелей	250	м

КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ

ТРУБОПРОВОДЫ ДИЗТОПЛИВА (Ду250 мм)

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

ПАРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Использование энергии		Обслуживание	
Потери тепла в паропроводах и коллекторах	5 796,53	Обслуживание конденсатоотводчиков	150,00
Расход пара в пароспутниках	12 044,87	Замена конденсатоотводчиков	550,00
Теплопотери в конденсатоотводчиках	486,63		
Проскок пара в конденсатоотводчиках	3 342,82		
Итого:	21 670,85		700,00

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Потребление энергии		Обслуживание	
Греющие кабели	2 456,36	Проверка греющих цепей	100,00
		Замена термостатов	163,08
Итого:	2 456,36		263,08

**Tyco Thermal
Controls****ЛУКОЙЛ - ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА**

Настоящее технико – экономическое сравнение систем обогрева пароспутниками и саморегулируемым греющим кабелем выполнено для технологических трубопроводов установки гидроочистки дизтоплива на Волгоградском нефтеперерабатывающем заводе. Требуемая технологическая температура составляет +10°C (защита от замерзания), диаметры трубопроводов – от 50 мм до 350 мм

Стоимостные показатели пара и электроэнергии получены от завода. Расчеты сделаны на суммарную протяженность трубопроводов по установке – 4 569 м.

Произведенные расчеты показывают высокую рентабельность и окупаемость электрообогрева по сравнению с паробогревом.

Принятые в расчете технологические схемы обогрева идут от котельной в случае пара и от распределительной подстанции в случае электрообогрева. Ниже дано краткое описание модели паробогрева, по которой сделано технико – экономическое сравнение.

Предполагаемые показатели системы пароснабжения брались на основе следующей модели, являющейся наиболее типичной при обогреве внутривозвратных трубопроводов:

Коллектор подачи пара, начинающийся непосредственно от котельной или другого источника пароснабжения на территории НПЗ. Условный диаметр трубы 80 мм, длина 200 м, толщина теплоизоляции 40 мм.

Паропровод, от коллектора подачи пара непосредственно до площадки или установки. Условный диаметр трубы 50 мм, длина 20 м, толщина теплоизоляции 40 мм.

Коллектор запитки, от которого отходят пароспутники. Условный диаметр трубы 15 мм, длина 10 м, толщина теплоизоляции 25 мм.

Модель обеспечивает экономический расчет на основе внутривозвратных параметров пароснабжения, а не параметров ТЭЦ. В расчете также учтена линия возврата конденсата, симметричная линиям пароснабжения (коллектору подачи пара, паропроводу и коллектору запитки).

**Tyco Thermal
Controls****ЛУКОЙЛ - ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА (1998 г)**Сравнительная аналитическая программа **ASAP**
Система электрообогрева **Raychem** / Парообогрев**ТРУБОПРОВОДЫ НА УСТАНОВКЕ ГИДРООЧИСТКИ ДИЗТОПЛИВА**ОБЩИЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Диаметр трубопроводов:	50-350 мм
Общая протяженность трубопроводов:	4 569 м
Требуемая температура:	10°C
Стоимость рабочей силы	8,00 \$/час
Коэффициент использования труб	50%
Отопительный период	7 месяцев
Средняя температура окружающей среды	-10°C

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА:

Тип греющего кабеля:	ХТВ2-СТ в одну нитку	
Стоимость электроэнергии	0,0530	\$/кВт ч (1,60 руб/кВт ч)

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА:

Стоимость пара	13,76	\$/1000 кг (635 руб/Гкал)
Давление пара	6,0	бар
Тип пароспутника	сталь	0,75 дюйма
Макс. длина пароспутника	90	м
Количество ниток пароспутника	1	

КРАТКОЕ СРАВНЕНИЕ

КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материалы	Трудовые затраты	Итого
Парообогрев	142 080,30	103 489,00	245 569,30
Raychem	126 371,50	32 637,36	159 008,86

ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Потребление энергии	Обслуживание	Итого
Парообогрев	98 465,18	5 822,00	104 287,18
Raychem	12 888,81	472,00	13 360,81

ЛУКОЙЛ - ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА
ТРУБОПРОВОДЫ НА УСТАНОВКЕ ГИДРООЧИСТКИ ДИЗТОПЛИВА

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

СИСТЕМА ПАРООБОГРЕВА: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Паропроводы (включая арматуру)	31 416,57	26 912,67
Пароспутники	35 227,44	31 328,02
Конденсатоотводчики	15 713,72	5 381,23
Трубопроводы возврата конденсата	31 416,57	26 912,67
Теплоизоляция*	28 306,00	12 954,40
Итого:	142 080,30	103 489,00

СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА Raychem: КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ (в US\$)

	Материал	Строительно-монтажные работы
Греющие кабели и комплектующие	83 030,50	3 316,16
Силовые кабели и подключения	16 343,00	28 603,20
Распределительные панели	26 998,00	718,00
Итого:	126 371,50	32 637,36

Количество линий пароспутников	69	
Количество электрических линий	59	
Общая длина питания паром	2 570	М
Общая длина возврата конденсата	2 570	М
Общая длина силовых кабелей	7 080	М

ЛУКОЙЛ - ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА

ТРУБОПРОВОДЫ НА УСТАНОВКЕ ГИДРООЧИСТКИ ДИЗТОПЛИВА

ДЕТАЛИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

ПАРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Использование энергии		Обслуживание	
Потери тепла в паропроводах и коллекторах	30 800,48	Обслуживание конденсатоотводчиков	568,00
Расход пара в пароспутниках	53 969,28	Замена конденсатоотводчиков	5 254,00
Теплопотери в конденсатоотводчиках	1 713,98		
Проскок пара в конденсатоотводчиках	11 981,44		
Итого:	98 465,18		5 822,00

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ: ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ (В US\$)

Потребление энергии		Обслуживание	
Греющие кабели	12 888,81	Проверка греющих цепей	472,00
		Замена термостатов	0,00
Итого:	12 888,81		472,00