



НПО Кинематика

**Эффективное
охлаждение в
оборотном
водоснабжении
на промышленных
предприятиях
нефтехимии; ТЭЦ на
попутном нефтяном
газе; динамический
электролиз**

Теплоэлектростанция на попутном сероводородсодержащем нефтяном газе (цикл Ренкина)

	ПТ-140	ПТ-200	ПТ-500	ПТ-850
Электрическая мощность, кВт.эл., параметры тока	140 кВт.эл. 3Ф\380В	200 кВт.эл. 3Ф\380В	500 кВт.эл. 3Ф\380В	850 кВт.эл. 3Ф\380В
Тепловая мощность*, кВт	до 860	до 1200	до 3100	до 5150
Утилизируемая тепловая мощность, МВт	1МВт	1,4МВт	3,6МВт	6МВт
Стоимость, млн. руб.	от 6,3 млн.руб	от 9,0 млн. руб	от 22,5 млн. руб	от 38 млн. руб
Срок изготовления	3-6 месяцев			

*Соотношение тепловой / электрической мощности может быть подобрано под требования Заказчика

Теплоэлектростанция на попутном сероводородсодержащем нефтяном газе (цикл Ренкина)

Сферы использования:

- Для пунктов комплексной подготовки нефти (УКПН, ЦКПиПН)

Решаемые задачи:

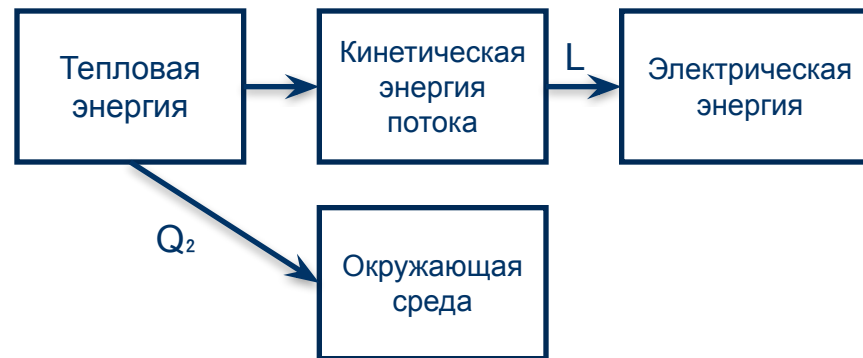
- Утилизация попутного нефтяного газа
- Снабжение объектов электроэнергией
- Обеспечение объектов тепловой энергией
- Использование тепловой энергии в технологических процессах: для подогрева эмульсии, сырой нефти, тех.воды, а также для теплоснабжения

Теплоэлектростанция на попутном сероводородсодержащем нефтяном газе (цикл Ренкина)

Преимущества:

- Использование агрессивного попутного нефтяного газа с высоким содержанием серы (**содержание H_2S до 6%**, в отличие от котлов ПП-0,63 и ПП-1,6, допускающих $H_2S < 0.02\%$)
- Не требует предварительной очистки газов
- Работа в режиме выработки электроэнергии либо в комбинированном режиме
- Доступны расходные материалы и зап.части отечественного производства
- Минимальное тех.обслуживание, высокий ресурс (>30.000часов) до ремонта
- Возможно мобильное исполнение, с «быстрым» вводом установки в работу
- Возможна продажа технологии по лицензионным соглашениям

Охлаждение оборотной воды промышленных предприятий (нефтехимии, металлургии, энергетики)



* проект в стадии проработки

Охлаждение оборотной воды промышленных предприятий (нефтехимии, металлургии, энергетики)

Сферы использования:

- Металлургия
- Нефтехимия
- Энергетика
- Очистные сооружения

	ГО-50*	ГО-500*	ГО-5000*	ГО-100000
Мощность охлаждения, кВт	50	500	5000	100000
Электрическая мощность, кВт эл.	1,5-3,0 кВт. эл.	15-30 кВт. эл.	150-300 кВт. эл.	1,5-3,0 МВт. эл.
Стоимость	От 1400 руб./кВт охл.			
Срок изготовления	до 6 месяцев			

Решаемые задачи:

- Использование тепла, требующего утилизации
- Высокоэффективное охлаждение оборотной воды
- Система готова для проведения электролиза
- Можем иметь постоянный ток: $U_{\text{пост}}=1,5—2\text{В}$; $J=300 \text{ мА/мм}^2$
- В случае электролиза воды: получение чистого H_2 и чистого O_2

* проект в стадии проработки

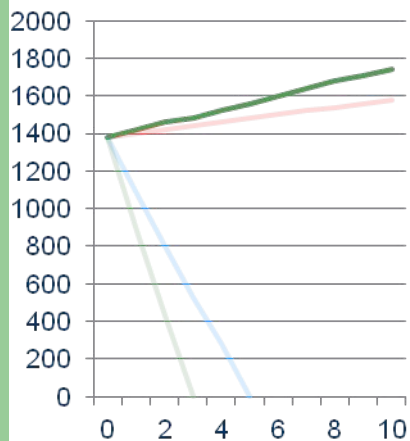
Показатели систем охлаждения:

	Пруды-охладители	Градирни	Предлагаемая система
Глубина охлаждения ΔT , °C	8...10	8...15	8...15
Удельная площадь охлаждения, м ² /МВт	4000-7000	10-20	20-30
Средняя стоимость 1 МВт установленной мощности	5000 тыс.руб.	2500 тыс.руб.	от 1400 тыс.руб.
Сроки строительства	высокие	средние	низкие
Долговечность	высокая	средняя	высокая
Обслуживание	Чистка от заиливания	Замена форсунок, элементов трубопроводов	Периодическое обслуживание
Каплеунос	-	0,5-1%	отсутствует
Собственное потребление	~ 2%	~ 2%	~ 0%
Выработка	отсутствует	отсутствует	~ 3...7 % (5%)
Срок окупаемости	отсутствует	отсутствует	<5 лет

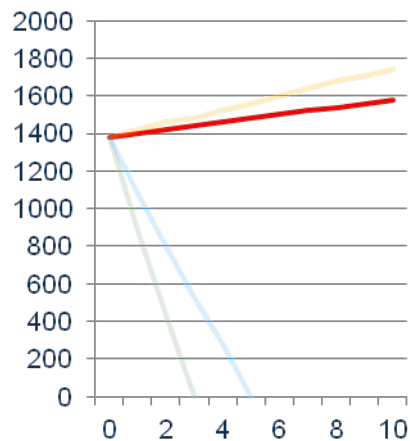
Показатели систем охлаждения:

График зависимости затрат (либо возврата инвестиций) в течение времени (лет) в расчете на 1кВт установленной электрической мощности, затраты по вертикали – в рублях.

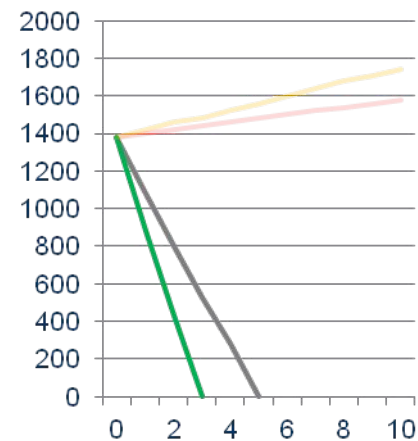
Пруды-охладители



Градирни



Предлагаемая система*



— 3

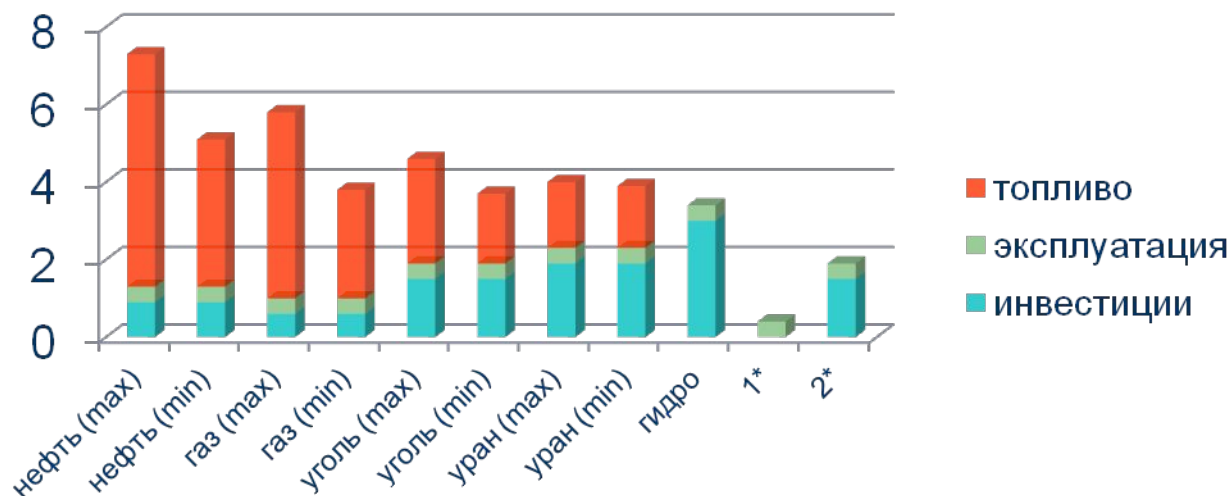
* Термосифонный МГД генератор – охладитель

** линия(3) - с учетом эффекта увеличения выработки электроэнергии электростанцией

Показатели систем охлаждения:

Структура затрат на производстве электроэнергии (срок службы: 30 лет; средний коэффициент нагрузки 70 %).

Ключевой фактор – цена исходного топлива (верхняя часть полос).



Предлагаемое охлаждающее устройство систем оборотного водоснабжения с возможностью генерации представлено под цифрами 1 и 2.

Здесь 1* – предлагаемая система в составе системы оборотного водоснабжения системы охлаждения ТЭС

2* - предлагаемая система при самостоятельной установке в режиме генерации

Охлаждение оборотной воды промышленных предприятий (нефтехимии, металлургии, энергетики)

Преимущества:

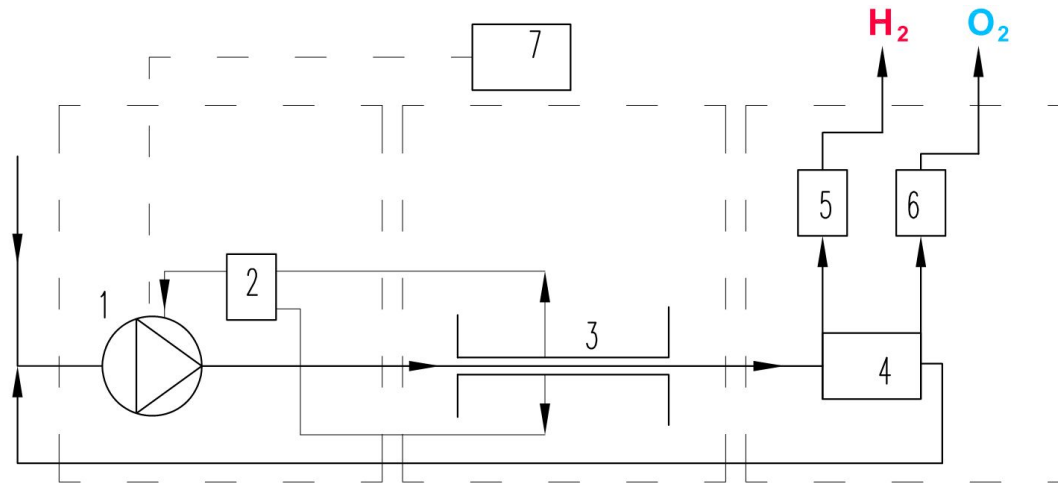
- Полное отсутствие собственного потребления энергии
- Всепогодность
- Компактность
- Простота конструкции
- Легкость монтажа
- Надежность и долговечность
- Отсутствие движущихся элементов
- Бесшумность
- Живучесть (многоэлементная независимая система)
- Слабая зависимость от качества (загрязненности) воды
- Управляемость (настройка под требования по температуре оборотной воды)
- Простота обслуживания

Охлаждение оборотной воды промышленных предприятий (нефтехимии, металлургии, энергетики)

Преимущества:

- Система производит тем больше энергии, чем выше температура охлаждающей воды, и может быть использована как резерв собственной системы энергоснабжения
- В пиковые моменты возможно резкое увеличение объема воды, направляемой на прокачку (охлаждение)
- Возможна выработка водорода (с КПД до 70% на электролизере; с КПД до 50% на перегревателе турбины)
- Полноценная замена градирни
- Легкое наращивание мощности
- Система может работать с любым открытым водоемом, в т.ч. с природным
- Большая глубина охлаждения — ниже, чем у пруда-охладителя
- Отсутствие каплеуноса
- Генерация электроэнергии до 5% от выработки энергоблока
- Возможность непосредственного производства водорода для охлаждения турбоагрегатов или перегрева пара
- Быстрая самоокупаемость — невозможна для других систем охлаждения
- Приглашаем заинтересованных инвесторов!

Динамический электролиз



Установка состоит из следующих блоков:

- 1 - Блок подачи рабочего вещества (включает насосную установку; электропривод насосной установки);
- 2 - Блок накопления и распределения электроэнергии;
- 3 - Блок динамического электролиза;
- 4 - Блок сбора и сепарации продуктов электролиза;
- 5, 6 - Блок комплексной очистки и осушки продуктов;
- 7 - Блок управления;

Проект в завершающей стадии разработки.

Динамический электролиз

Сферы использования:

1. Высокоэффективная утилизация теплоты
2. Собственное энергообеспечение (привод циркуляционных насосов и др. электрооборудования)
3. Электролиз воды с выделением водорода и кислорода
4. Электролиз водонефтяной эмульсии непосредственно в трубопроводе, с получением более «легкой» нефти, снижением вязкости и увеличением объема выхода углеводородов.
5. Потребление водорода для производственных нужд или топливных элементов
6. Очистка промышленных и бытовых сточных вод с помощью озона

Ожидаемый результаты:

режим 1: внешний источник питания – снижение затрат электроэнергии при производстве водорода вдвое ($<2\text{кВтч/нм}^3$); габаритов - на порядок;

режим 2: прямой динамический электролиз - снижение затрат электроэнергии практически до нуля. Снижение вязкости и получение «легкой» нефти.

Динамический электролиз

Зависимость E_T и затрат энергии в реакции разложения воды при $P=0,1$ МПа (теоретические значения $W_T^{\text{эл}}$ и $W_T^{\text{тепл}}$ найдены как $W_T^{\text{эл}} = 2,394E_T = 2,394E_q \eta$ кВт-ч и $W_T^{\text{тепл}} = 2,394(E_q - E_T) = 2,394E_q(1 - \eta)$ кВт ч.)

Параметр реакции	T, K							
	298	353	423	473	573	773	1273	2273
E_T, B	1,23	1,18	1,15	1,10	1,04	0,95	0,80	0,50 0,4
η	0,83	0,80	0,92	0,88	0,83	0,76	0,64	1,20
$W_T^{\text{эл}}, \text{кВтчм}^{-3}$	2,94	2,82	2,75	2,63	2,49	2,27	1,91	1,79
$W_T^{\text{тепл}}, \text{кВтчм}^{-3}$	0,60	0,72	0,24	0,36	0,5	0,72	1,08	

В обратимой реакции при электролизе воды наряду с затратами электроэнергии принципиально возможно непосредственное преобразование теплоты, подводимой к ячейке, в химическую энергию топливно-окислительной композиции (водорода и кислорода) в количестве $W_T^{\text{тепл}}$.

Динамический электролиз

Преимущества:

- Возможность рекуперации тепловой энергии и прямого включения теплообменного аппарата в схему (значительно повышает КПД установки)
- Прямое преобразование энергии (значительно повышает общий КПД установки)
- В схеме реализовано постоянное самообновление тонкого реакционного слоя (значительно повышает выход продуктов)
- Получение кислорода в количестве, полностью решающем задачу очистки сточных вод
- Не требует подстанции для преобразования переменного тока в постоянный
- На выходе получаем водород с заданным давлением
- Чистота продуктов >99.95%

Очистка промышленных и бытовых сточных вод с помощью озона

Примерная потребность в озоне (O_3) при очистке сточных вод:

Подземных: 0,5...1,0 мг O_3 /л

Очищенных поверхностных: 2..3 мг O_3 /л

Очищенных из загрязненного источника: 2,5...5,0 мг O_3 /л

Высокоцветных: 3...6 мг O_3 /л

Бытовые сточные воды: 6,5...11 мг O_3 /л

Энергозатраты озонатора на импульсном барьерном разряде:

Генератор озона: 9,5кВтч/кг O_3 , при концентрации озона 110г O_3 / м³

Система в целом (озонатор + концентратор кислорода): 14кВтч/кг O_3

Типовая мощность озонатора на импульсном барьерном разряде:

1кВт при производительности 100г O_3 /час, при концентрации озона 110г O_3 /м³

Очистка промышленных и бытовых сточных вод с помощью озона

Сравним укрупненно энергозатраты для очистки бытового стока.

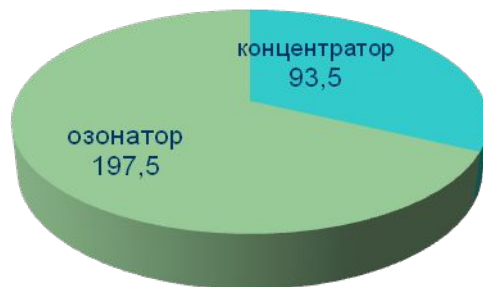
Для очистки бытового стока необходимо озона: $10\text{мг O}_3/\text{л воды}$. Для стока $50.000\text{м}^3/\text{сутки}=579\text{л/с}$ необходимо тогда $5,79\text{г O}_3/\text{с}=20,8\text{кг O}_3/\text{час}$.

Расход кислорода.

Концентрация озона: $110\text{г O}_3/\text{м}^3$ воздушной смеси, в которой до 40% кислорода. Т.е. для $20,8\text{кг/час}$ озона необходим расход кислорода: $21\text{л/с} = 76\text{м}^3/\text{час}$.

Типовая мощность озонатора: $93,5\text{кВт}$ – концентратор кислорода; $197,5\text{кВт}$ – собственно озонатор.

Энергозатраты предлагаемой системы (кислород получен в электролизере): $2\text{кВтч}/0,5\text{нм}^3 \text{O}_2 = 304\text{кВт}$ –кислород; $197,5\text{кВт}$ – озонатор. Разделив затраты между продукционными потоками: $2\text{кВтч} = (0,5\text{нм}^3 \text{O}_2 + 1,0\text{нм}^3 \text{H}_2)$, получим: $101,3\text{кВт}$ –кислород; $197,5\text{кВт}$ – озонатор.



ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг»
ООО «НПО Кинематика»

Contact Us:

ООО «НПО «Кинематика»

Республика Татарстан,
г.Казань, ул.Н.Ершова, д.29а
тел: + 7 (916) 088-7415
тел: + 7 (985) 766-5177
тел/факс: + 7 (495) 681-7700
usm7@ya.ru

SIA Kinematics Go LTD

Russia, Tatarstan Republic,
Kazan, N.Ershova str., 29a
Tel: + 7 (916) 088-7415
Tel: + 7 (985) 766-5177
Tel/fax: + 7 (495) 681-7700
usm7@ya.ru

ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг»
ООО «НПО Кинематика»

Спасибо за внимание!