Институт проблем химической физики РАН

Энергетика и экология

Г.Б. Манелис

Черноголовка 2001

«Газовая пауза» в течение 90-х годов привела в России к резкому сокращению добычи и использования в энергетике угля, торфа, горючих сланцев и др. твердых топлив.

В связи с кажущимся изобилием «дешевых» энергоресурсов основой развития тепловой энергетики стали крупные ТЭЦ конденсационного типа (коэффициент использования топлива ~ 40%)

Состояние энергетики в ближайшие годы будут определять:

- Физический износ оборудования (выше 60%);
- Повышение цен на природный газ и мазут в России в несколько раз, снижение поставок газа на внутренний рынок;
- Резкое падение в 90-е годы промышленной разведки и обустройства новых месторождений газа и др. топливных ресурсов;
- Низкий технологический и экологический уровень существующих энергопредприятий на твердом топливе;
- Возрастание потребности в энергии в связи с предполагаемым ростом промышленности.

Замещение части природного газа и мазута в энергетическом балансе России вместе с иными путями (атомная энергетика) должно базироваться на широком использовании наряду с качественными углями местных и альтернативных топлив, низкокачественных, высокозольных углей, биомассы, промышленных промышленных и бытовых отходов и т.п. с опережающим развитием «малой» энергетики, обеспечивающей большую энергетическую независимость регионов, снижение капитальных затрат и резкое повышение коэффициента использования топлив (до 80-90%).

Энергетическая эффективность альтернативных топлив (тонн усл. топлива на 1 тонну продукта)

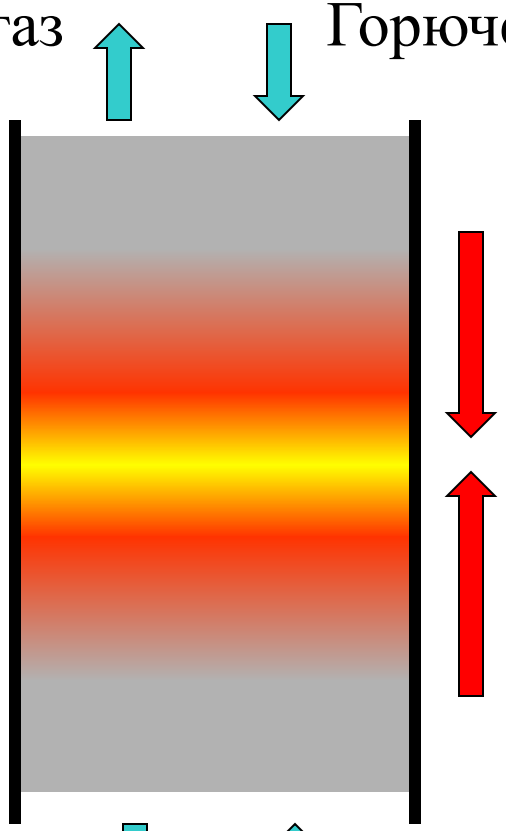
Бурый уголь	1.04
Углеотвалы	0.1-0.4
Торф	0.7-0.8
Древесина	0.67
Маслоотходы и нефтешламы	1.3-1.4
Автомобильные покрышки	1.13
ТБО	0.15-0.25

Продукт-газ
$CO + H_2$

Горючее

Калорийность
5000 - 10000 КДж/м^3

$$C + O_2 + H_2O \longrightarrow CO + H_2$$



ТЕПЛО

Возможная
зольность - до 95%

Шлак

Окислитель

Разработаны технологии переработки:

1. Углей и высокозольных углеотходов.
2. Торфа.
3. Сланцев.
4. Биомассы, в том числе древесины, отходов легкой и целлюлозно-бумажной промышленности.

Разработаны технологии переработки:

5. Использованных автомобильных покрышек, отходов химической и полимерной промышленности.

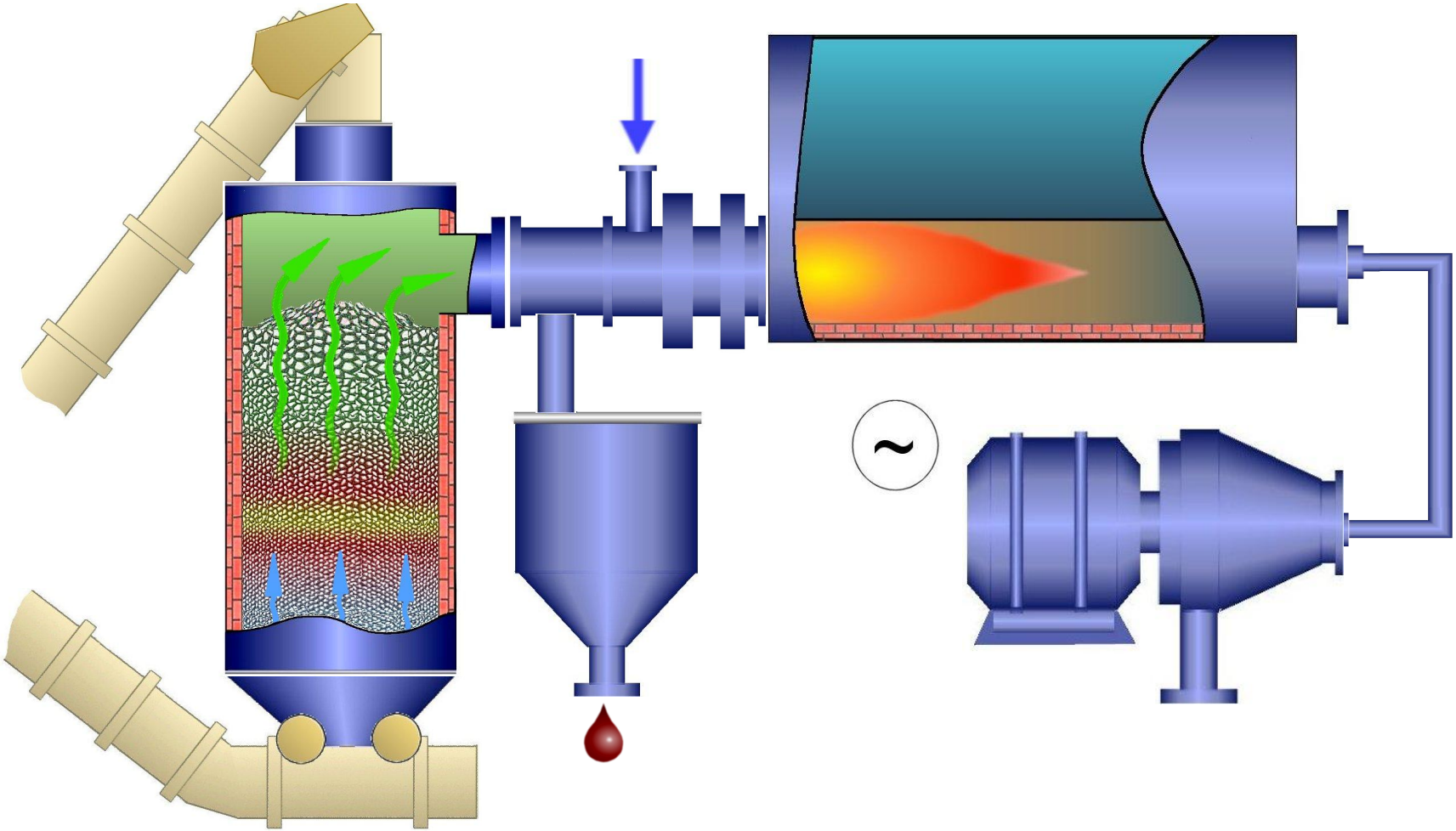
6. Нефтешламов и маслоотходов.

7. Илов полей фильтрации и биологической очистки сточных вод.

8. Твердых бытовых отходов.

9. Госпитальных отходов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА



Состояние работ

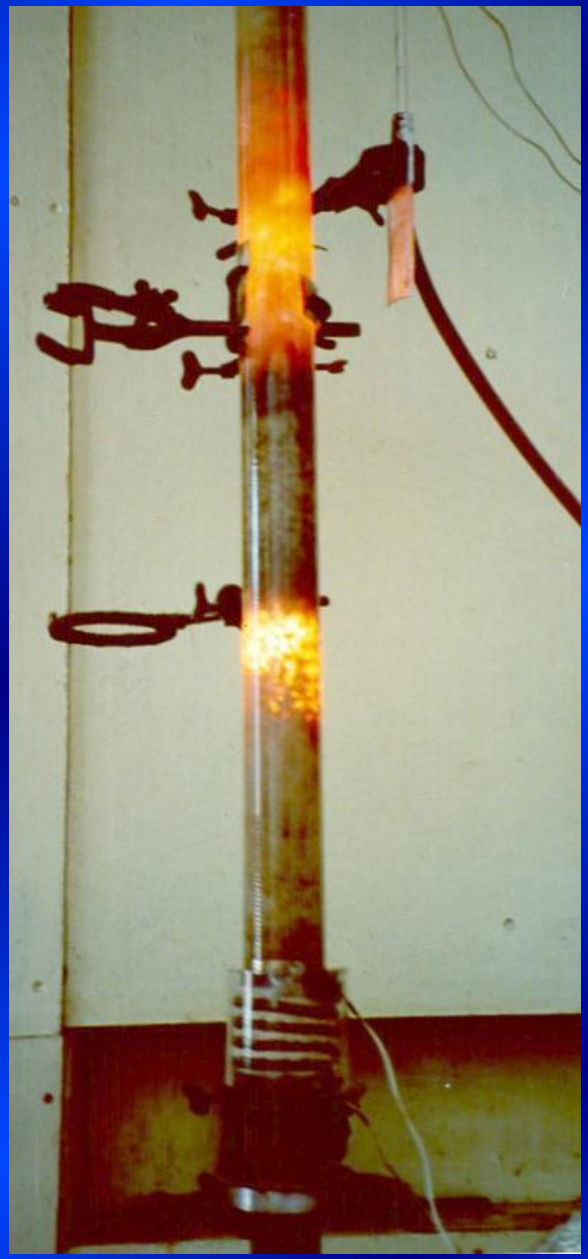
Создана кооперация ИПХФ с конструкторскими бюро, заводами изготовителями:

- “Электростальтяжмаш” (Московская область),
- г.п. “Салют” (г. Москва),
- а/о “Экогазтек” (Финляндия),
- а/о “Финрейла” (Финляндия).

Создана демонстрационная установка г. Пуатье (Франция) по переработке старых покрышек.

Разработаны и созданы головные образцы промышленных установок.

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИОННОГО ГОРЕНИЯ



ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА «ДРАКОН»

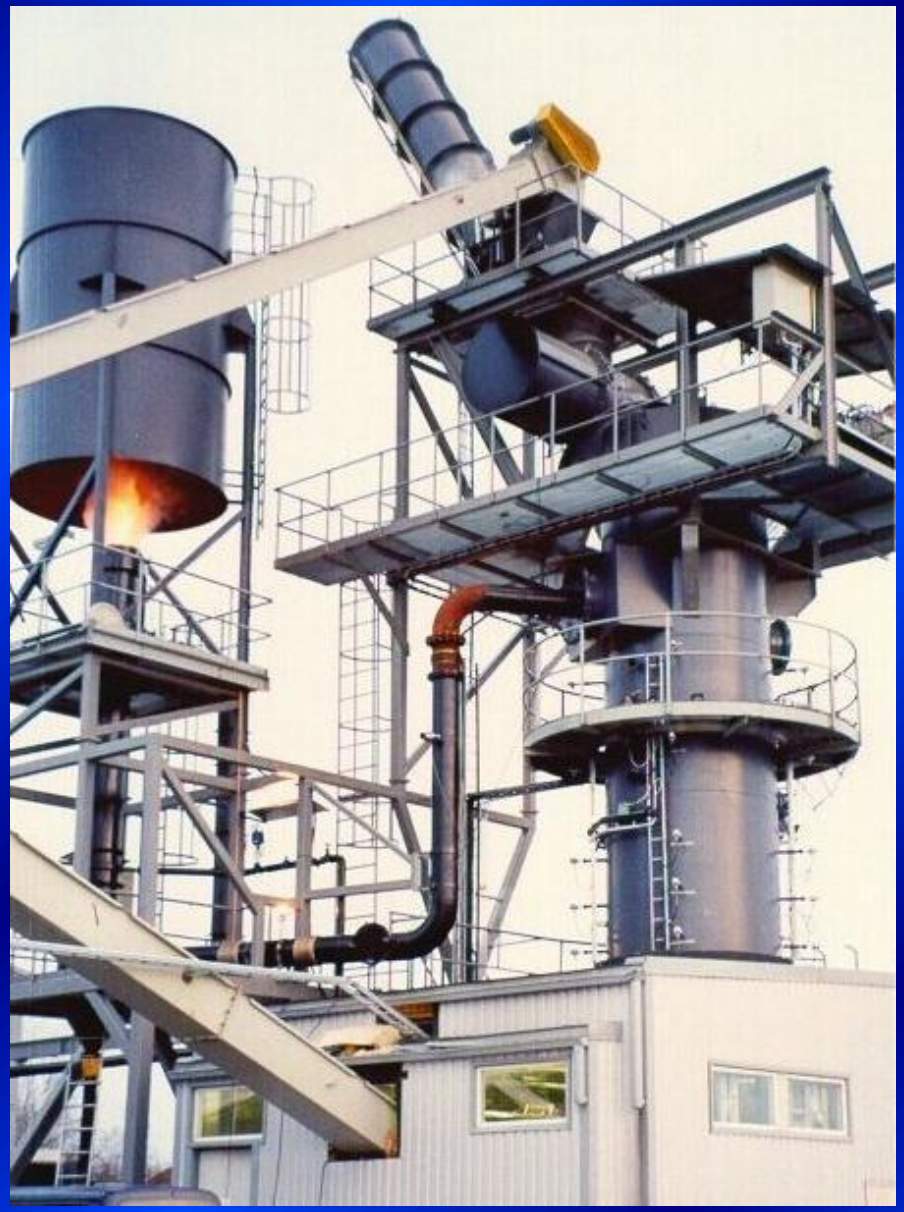
УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛООТХОДОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ

150 тонн в год,
ЭЗТМ, г. Электросталь

МОДУЛЬ ЗАВОДА ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

г. Лаппеенранта, Финляндия

15 тыс. тонн в год



Образование вредных веществ в дымовых газах при сжигании ТБО (до очистки)

мг/м^3	Слоевое сжигание	Метод ИПХФ РАН
Летучая зола, пыль	5000	170
NO_x	210	~150
SO_2	280	170
CO	50	4
HCl	?	6
Cd, Tl	0.5	0.1
Hg	0.06	0.01
Pb, Co, Cr, Ni, As, Sn, Bi	60	7.3
Диоксины	$2*10^{-6}$	$2*10^{-7}$

В настоящее время

1. Разрабатывается рабочий проект реконструкции 1-го Московского мусороперерабатывающего завода и изготавливается оборудование.
Совместно с Мосэкотехпромом и г.п. “Салют”.
2. Разрабатывается проект по созданию энергоустановок в Вологодской обл. Совместно с администрацией, РЭК Волгоградской области, а/о “Северсталь”.
3. Завершается анализ структуры энергопроизводства и энергопотребления Новгородской обл. с выбором первоочередных объектов использования процесса.
Совместно с Межрегионгазом, Новгородорегионгазом, администрацией области.
4. На стадии предпроектной проработки и технико-экономической оценки создание (реконструкции) ряда предприятий в Северо-западном регионе, Башкирии, Белоруссии, Украине, а также (по заказу инофирм) в Германии, Австрии, Испании и т.д.

Направления исследований

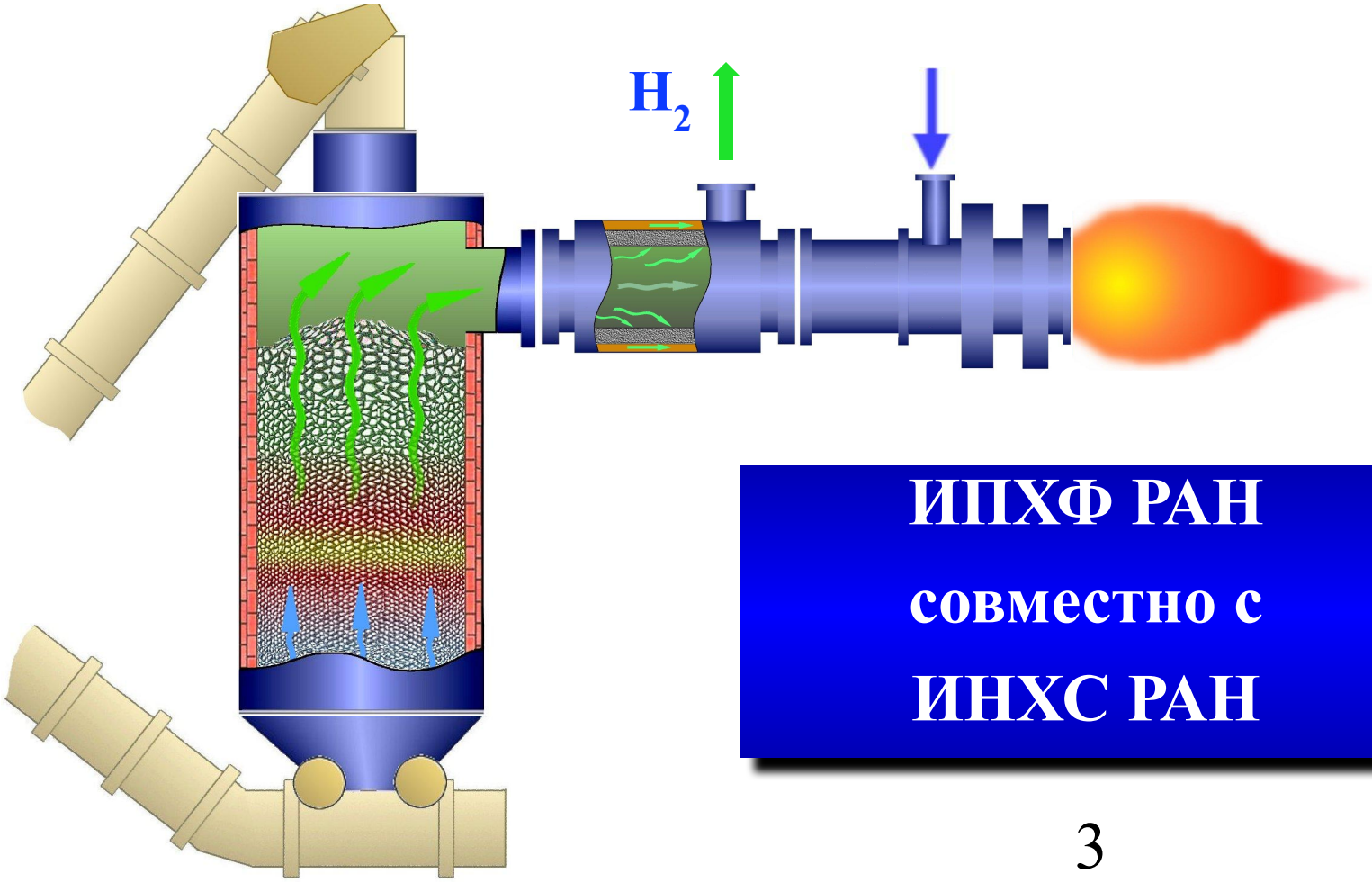
1. Продолжение и развитие фундаментальных исследований:

   а) механизм и теория процесса фильтрационного горения (ИПХФ РАН)

   б) механизм образования побочных токсичных продуктов горения, в т.ч. диоксинов (ИПХФ РАН, совместно с ИОХ РАН и институтом им. Северцева РАН).

2. Разработка реакторов с высокой удельной производительностью. (30÷50 тысяч тонн/год). ИПХФ совместно с “Электростальтяжмаш” и г.п. “Салют”

ВЫДЕЛЕНИЕ ВОДОРОДА

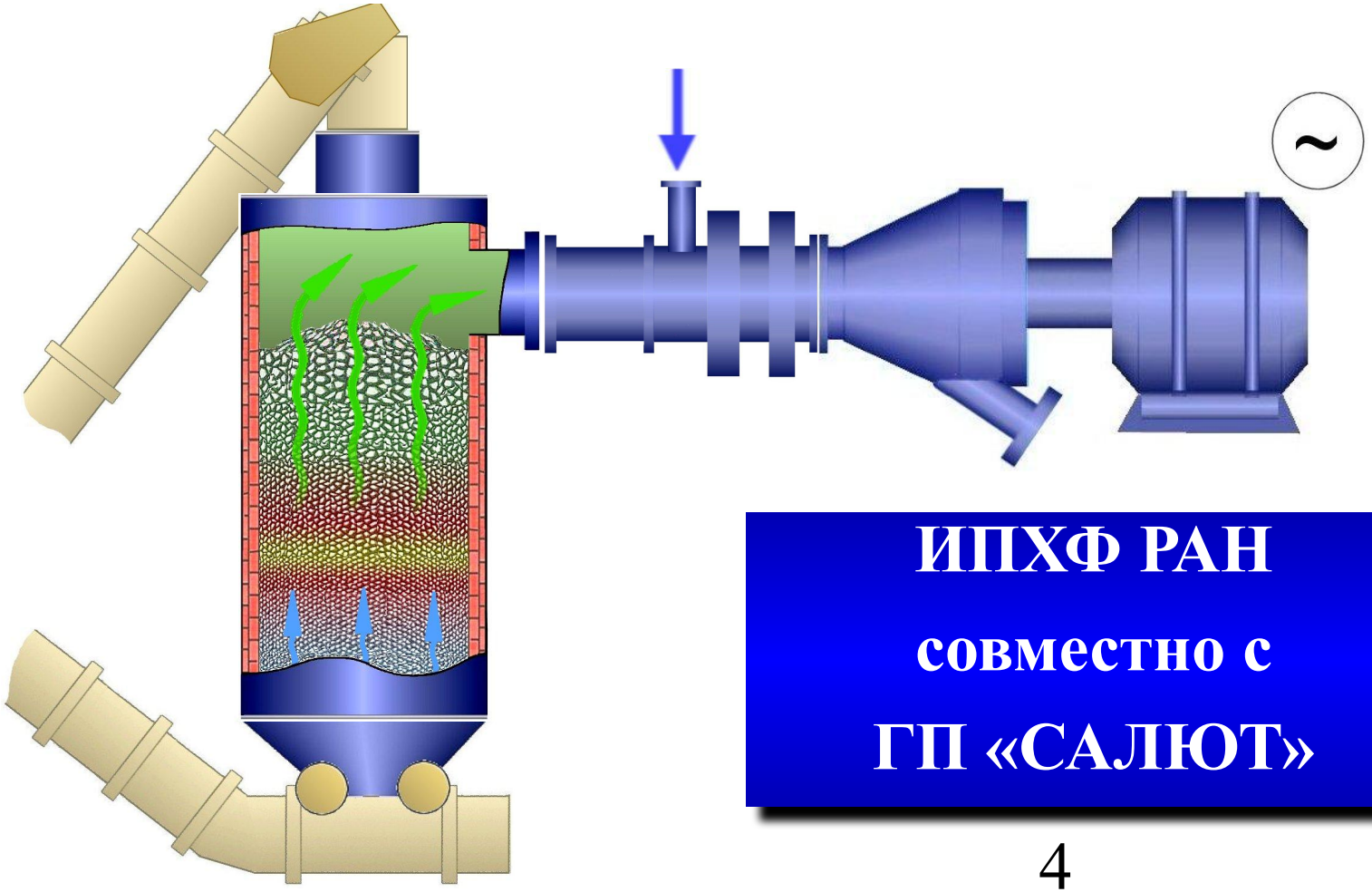


ИПХФ РАН

совместно с

ИНХС РАН

СОВМЕЩЕНИЕ С ГАЗОВОЙ ТУРБИНОЙ

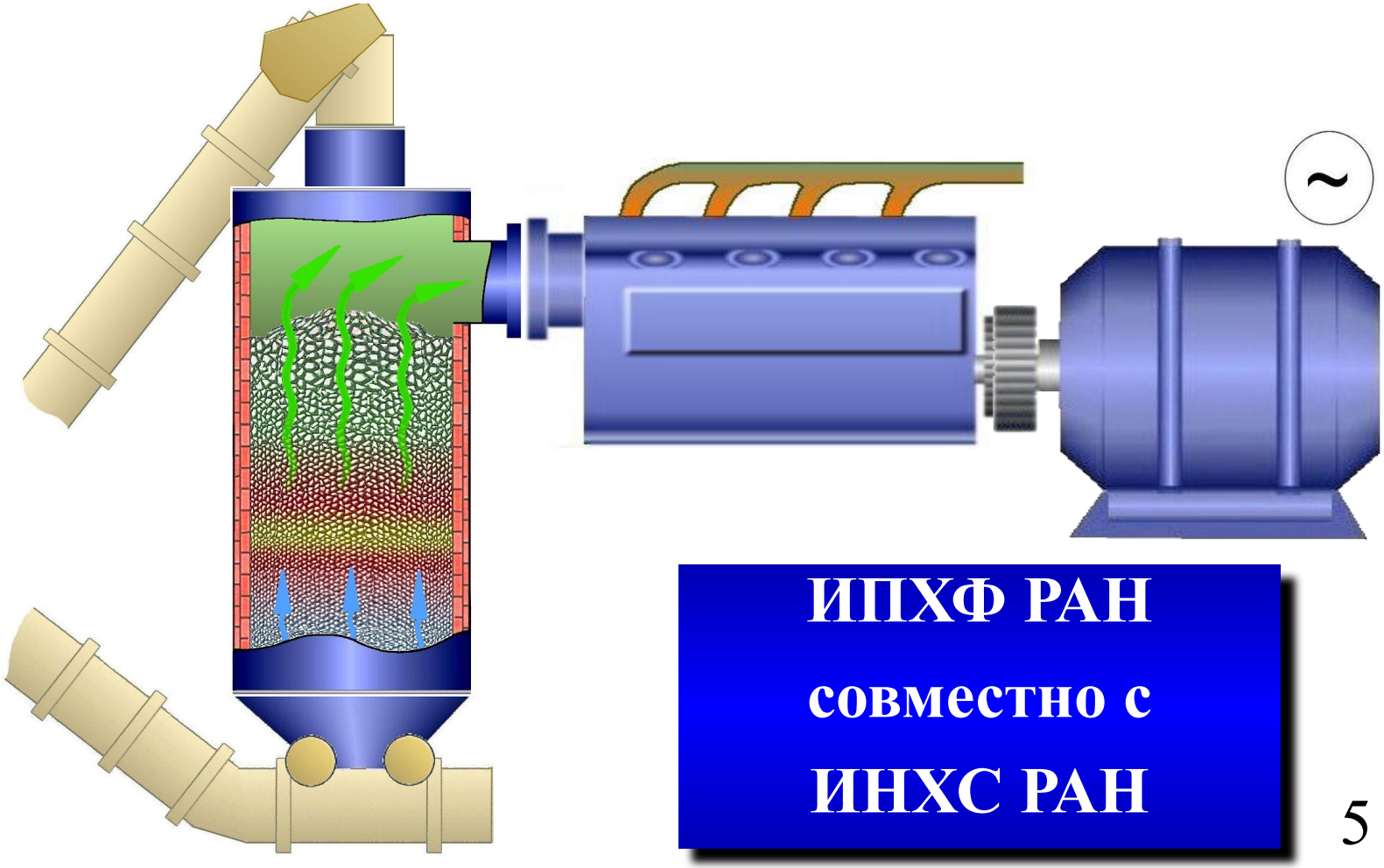


ИПХФ РАН

совместно с

ГП «САЛЮТ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВС



ИПХФ РАН

совместно с

ИНХС РАН

Оценка количества отходов и их энергетической эффективности в России

Виды отходов	Производство млн. т/год	Энергетическая эффективность млн. т. условного топлива/год	Накоплено млн. ТУТ
ТБО	37	7,4	222
Органические осадки (илы)	2,7	0,32	10
Отходы нефти и нефтепродуктов (1,4 % от уровня потребления)	8,4	11,2	560 (?)
Отходы, содержащие уголь	66	52	2585
Доступные отходы лесо и деревопереработки	7,5	5	?
Сельскохозяйственные отходы	25,5	6	?
Старые покрышки	0,5	0,55	> 5

Коэффициент полезного использования топлив

	КПИ
Конденсационные электростанции	35 ÷ 40 %
Промышленно-отопительные теплоэлектроцентрали	50 ÷ 65 %
ТЭЦ промышленных предприятий, малые ТЭЦ (электричество + тепло)	85 ÷ 90 %
Коммунальные и промышленные котельные (только тепло)	70 ÷ 90 %
Технологические печи и устройства промышленных предприятий	60 ÷ 70 %