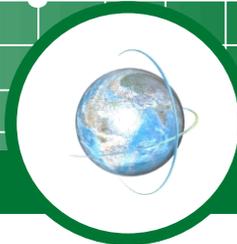


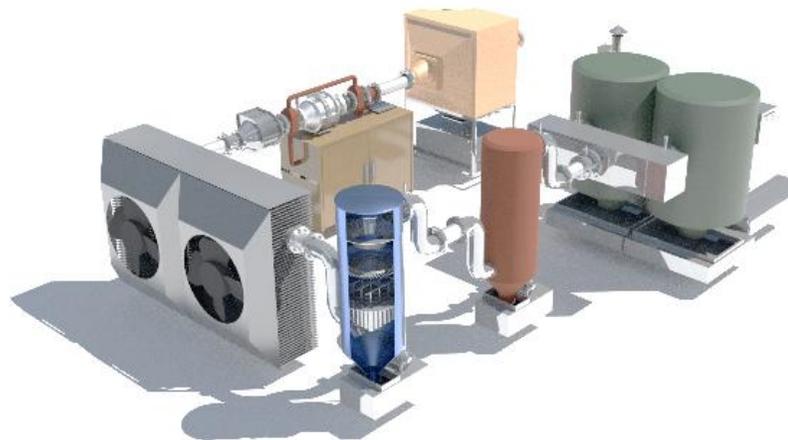


«Д.В.Сокольский атындағы ЖКЭИ»
«D.V.Sokolskiy IFCE» JSC
«АО «ИТКЭ им. Д.В.Сокольского»

ДЕПАРТАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ



АО «ИНСТИТУТ ТОПЛИВА, КАТАЛИЗА И ЭЛЕКТРОХИМИИ имени Д.В.СОКОЛЬСКОГО»

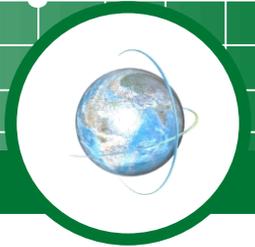


«ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ —
ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ СТРАНЫ С
КОЛОССАЛЬНЫМИ ДИВИДЕНДАМИ»

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ГАЗОБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, С МОДУЛЕМ ВЫДЕЛЕНИЯ CO₂

Болатбек ХУСАИН, к.т.н., профессор НАН РК
Заместитель генерального директора по инновационной деятельности.
АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В.Сокольского»
+7 701 111 76 43, b.khusain@ifce.kz

АЛМАТЫ 2024



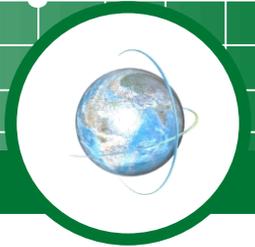
ОБ ИНСТИТУТЕ

- Основан 1 декабря 1969 г
- Один из немногих в мире и единственный в РК НИИ в области катализа
- 100% акционер Института АО «КБТУ»
- 10 лабораторий оснащенных высокоточным оборудованием
- Более 100 научных сотрудников (академики НАН РК, профессора и кандидаты наук, PhD доктора)

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Глубокая переработка углеводородных и минеральных ресурсов
- Коррозия
- **Экология и охрана окружающей среды**
- Возобновляемая энергетика
- Моделирование технологических процессов с созданием на их основе цифровых двойников





ПРОБЛЕМА

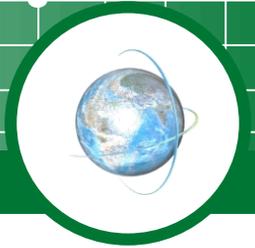
- Уровень загрязнения воздуха в разы превышает существующие нормативные пределы.
- Миллионы жителей болеют – растет преждевременная смертность
- Парниковый эффект



РЕШЕНИЕ:

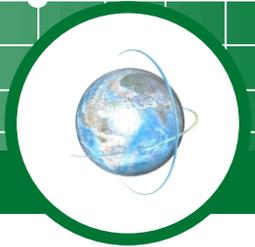
- Применение очистных систем с поэтапным переходом на ВИЭ





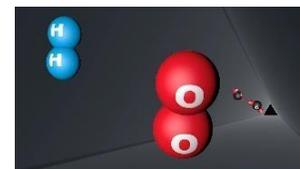
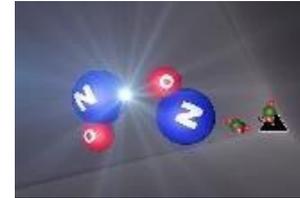
ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ



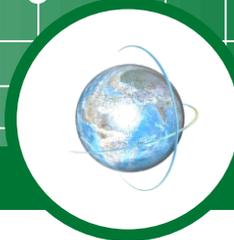


КАТАЛИТИЧЕСКАЯ СТУПЕНЬ

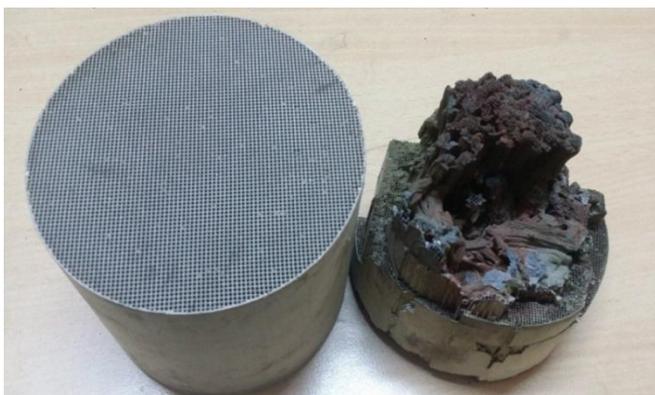
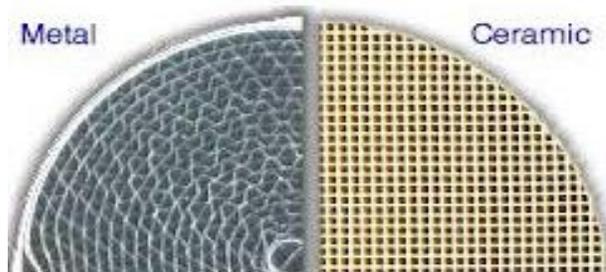
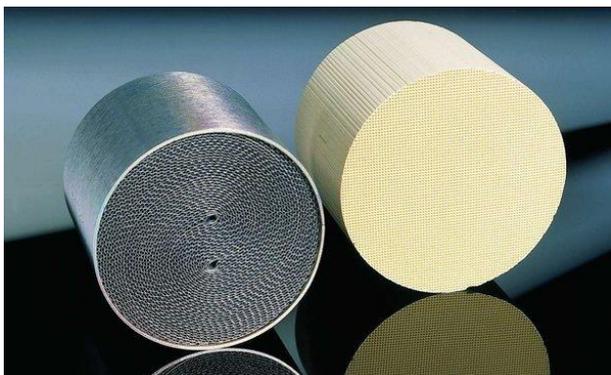
ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА



КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОКСИДОВ АЗОТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТ ЭТОЙ РЕАКЦИИ КИСЛОРОДА ДЛЯ ОКИСЛЕНИЯ УГАРНОГО ГАЗА И НЕДОГОРЕВШИХ УГЛЕВОДОРОДОВ – ОДИН ИЗ САМЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ



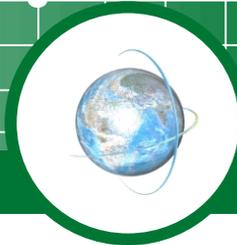
КАТАЛИТИЧЕСКИЕ НЕЙТРАЛИЗАТОРЫ





«Д.В.Сокольский атындағы ЖКЭИ»
 «D.V.Sokolskiy IFCE» JSC
 «АО «ИТКЭ им. Д.В.Сокольского»

ДЕПАРТАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ

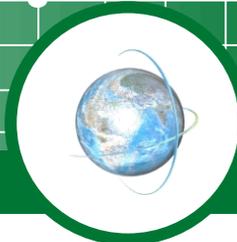


АО «ИНСТИТУТ ТОПЛИВА, КАТАЛИЗА И ЭЛЕКТРОХИМИИ имени Д.В.СОКОЛЬСКОГО»

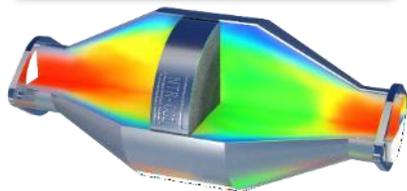
ЕДИНСТВЕННЫЙ в РК ЦЕХ по ПРОИЗВОДСТВУ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ



АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
 ҒЫЛЫМ ҚОРЫ
 ФОНД НАУКИ
 АҚ. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



КАТАЛИТИЧЕСКИЕ НЕЙТРАЛИЗАТОРЫ



Степень очистки до 98 %
ПРОДУКЦИЯ ЦЕХА ОПРОБОВАНА НА
РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТРАНСПОРТА



До катализатора:
CO – 27 978 ppm

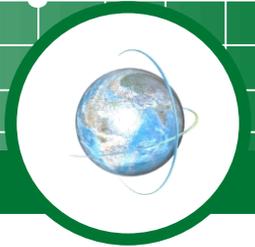


После катализатора:
CO – 24 ppm

Стоимость катализатора, тенге

Вид источника	Universal 1	Universal 2	От производителя	ИТКЭ
Авто 3 л	220 000	180 000	600 000	162 000





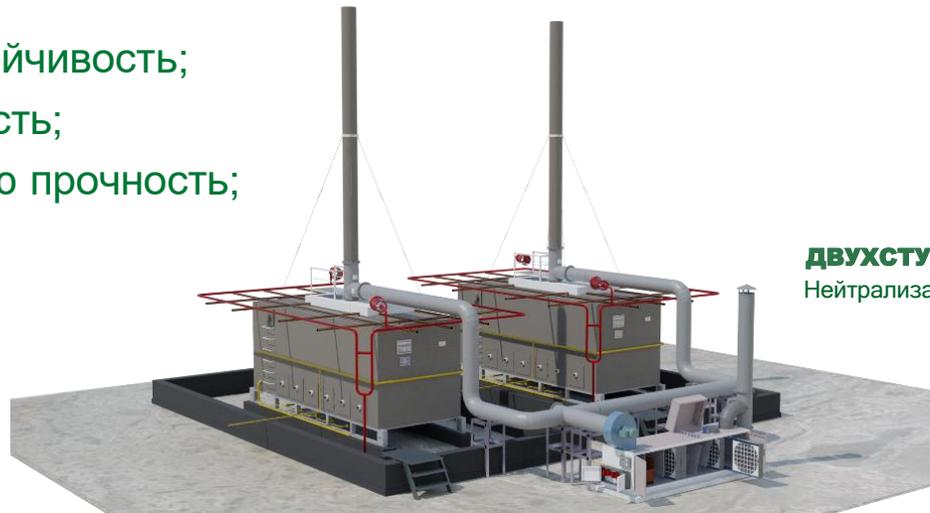
КАТАЛИТИЧЕСКИЕ НЕЙТРАЛИЗАТОРЫ

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОДУКТ ПО СОБСТВЕННОЙ УНИКАЛЬНОЙ
ЗАПАТЕНТОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

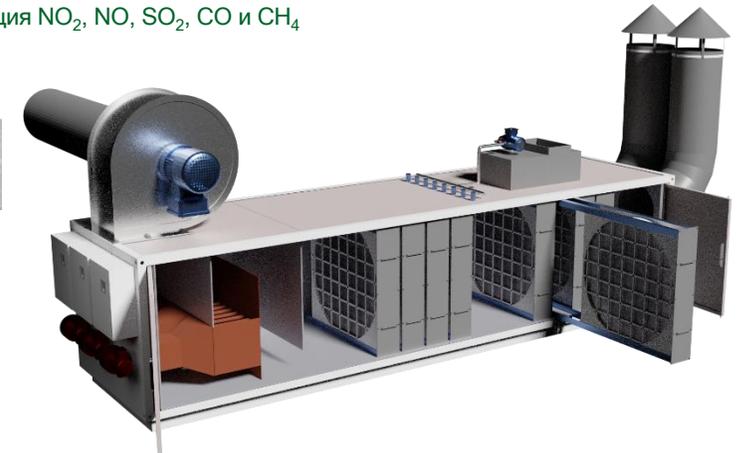
ПРЕИМУЩЕСТВА:

Быстрее разогреваются и выходят на режим по сравнению с
керамическим носителем и имеют:

- высокую термическую устойчивость;
- высокую производительность;
- повышенную механическую прочность;
- макропористую структуру;
- низкую стоимость.

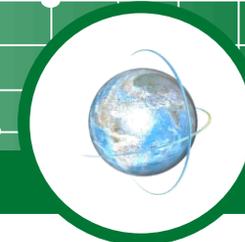


ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ С БЛОКОМ ПОДОГРЕВА
Нейтрализация NO_2 , NO , SO_2 , CO и CH_4



Эффективнос
ть очистки, до
99%

ПРОДУКЦИЯ ИНСТИТУТА РЕГУЛЯРНО
ДОРАБАТЫВАЕТСЯ И СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ



КСО с применением КАТАЛИТИЧЕСКИХ НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ

Много ступенчатая настраиваемая КСО удаляет:
пыль и твердые частицы, CO, SO₂, C_xH_y, NO_x, H₂S

ПАТЕНТ № 86691 от 08.12.2023 г.

«Мультимодульная комплексная система очистки отходящих дымовых газов тепловых устройств»



Ожидаемый эффект

- Степень очистки до **98 %**;
- Широкий диапазон улавливаемых компонентов;
- СКО проста в эксплуатации.



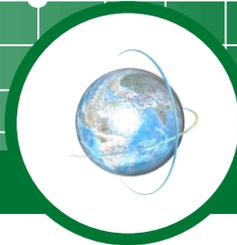
Отечественных конкурентов нет

– зарубежные дороже !



Имеются авторские свидетельства и патенты РК.

- Патенты: № 34904 от 26.02.2021 г., № 34304 от 28.04.2020 г., № 86691 от 08.12.2023 г.
- Сертификат происхождения товара: СТ-KZ № KZ 9 105 00735
- Разрешение РГУ "Комитет промышленной безопасности МЧС РК" на применение продукции на опасных производствах №KZ76VEN00015224 от 24.12.2020.
- Институт включен в Реестр квалифицированных поставщиков холдинга Самрук-Казына: ПКО № 826247615
- Декларация о соответствии Евразийского Экономического Союза (ЕАС) № ЕАЭС N RU Д-KZ.НА81.В.18604/20

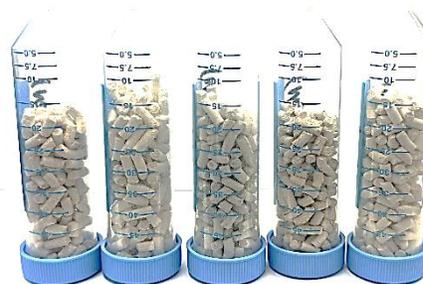


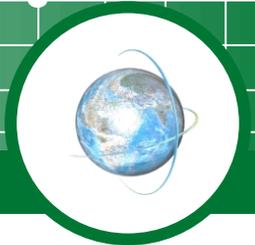
КСО с модулем выделения CO_2

2-х ступенчатый модуль
эмульгаторов

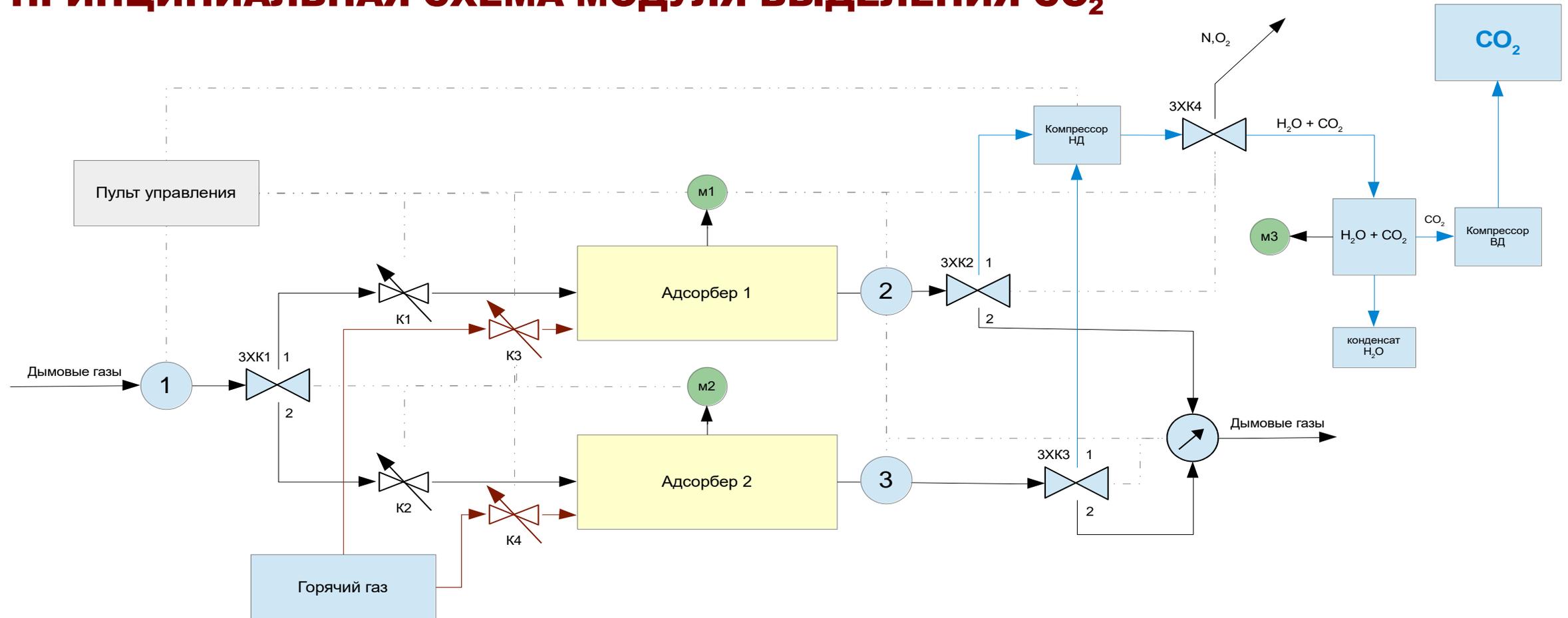
2-х канальный модуль
выделения CO_2

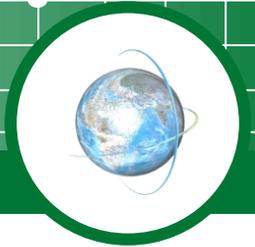
2-х ступенчатый каталитический
модуль с подогревом





ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ CO₂

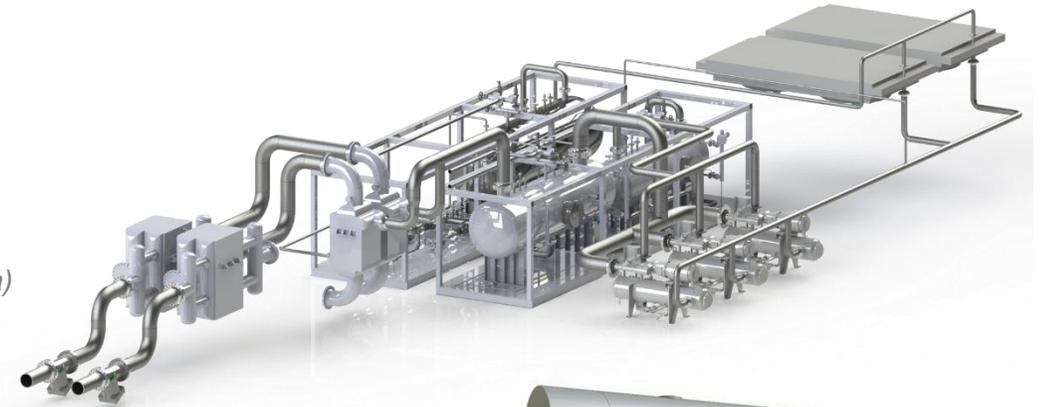




ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ

- 1 - перекачка газообразного CO₂ по трубопроводу
- 2 - перекачка жидкого CO₂ по трубопроводу
- 3 - ж/д-транспортировка жидкого CO₂ в цистернах
- 4 - ж/д-транспортировка брикетов сухого льда
- 5 - ж/д-транспортировка насыщенных сорбентов с десорбцией

(В расчетах учитывается только перевозка, без стадий адсорбции/десорбции сорбента)



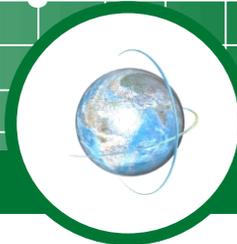
Входные параметры

Расстояние,	1 000,00 км
Объем CO ₂ ,	1 000 000,00 тонн / год
Тариф электроэнергии,	27,67 тенге / (кВт·ч)
Курс доллара,	527,00 тенге / \$

Результаты по методам

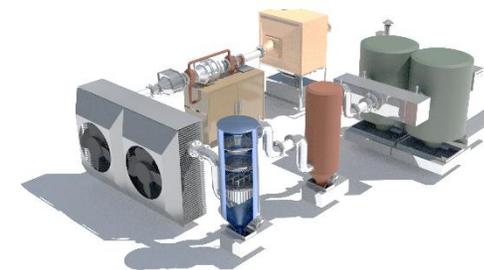
Показатели	1	2	3	4	5
1. Температура транспортировки, °C	20	0	0	-78,5	20
2. Давление траспортировки, атм	50	50	50	1	1
3. Капитальные затраты, млн \$	970,0	1 168,6	202,3	199,8	860,6
4. Энергозатраты, млн \$/год	14,72	22,24	21,27	30,69	0
5. Затраты на обслуживание, млн \$/год	19,40	35,06	7,08	8,99	17,21
6. Эксплуатационные затраты (2 + 3), млн \$/год	34,12	57,30	28,35	39,67	17,21

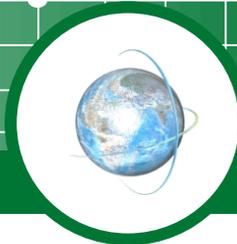




УСЛОВИЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

- **Обязательная** установка систем очистки выбросов от токсичных компонентов на **ВСЕ** источники загрязнения.
- Запрет эксплуатации любых источников с неисправными системами очистки выбросов.
- Принятие мер по внедрению экологичных технологий повсеместно





ПРЕИМУЩЕСТВА ОТЕЧЕСТВЕННОГО РАЗРАБОТЧИКА И ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

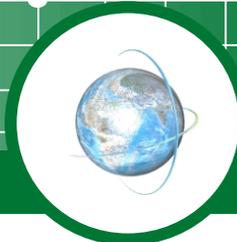
1. Обследование и выбор системы очистки индивидуально для каждого источника
2. Оперативная корректировка функционала и состава системы очистки
3. Сопровождение очистных установок
4. Обучение персонала





«Д.В.Сокольский атындағы ЖКЭИ»
«D.V.Sokolskiy IFCE» JSC
«АО «ИТКЭ им. Д.В.Сокольского»

ДЕПАРТАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ



АО «ИНСТИТУТ ТОПЛИВА, КАТАЛИЗА И ЭЛЕКТРОХИМИИ имени Д.В.СОКОЛЬСКОГО»

*«ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ —
ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ СТРАНЫ С
КОЛОССАЛЬНЫМИ ДИВИДЕНДАМИ»*



БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ

АЛМАТЫ 2024