



Проект реализуется
Донецким национальным
университетом



Проект выполняется Научно-образовательным центром «Конвергенция нано-, био- и инфотехнологий для сбалансированного регионального развития»

Технологии захвата углерода, развитие и возможности метода захвата после сжигания

Д.Н. Афанасьев

Донецкий национальный университет, Донецк, Украина

Проект «Низко-углеродные возможности для индустриальных регионов Украины (LCOIR-UA)»

Исследование выполнено в рамках грантового контракта № DCI/ENV 2010/243-865

Проект финансируется
Европейским Союзом

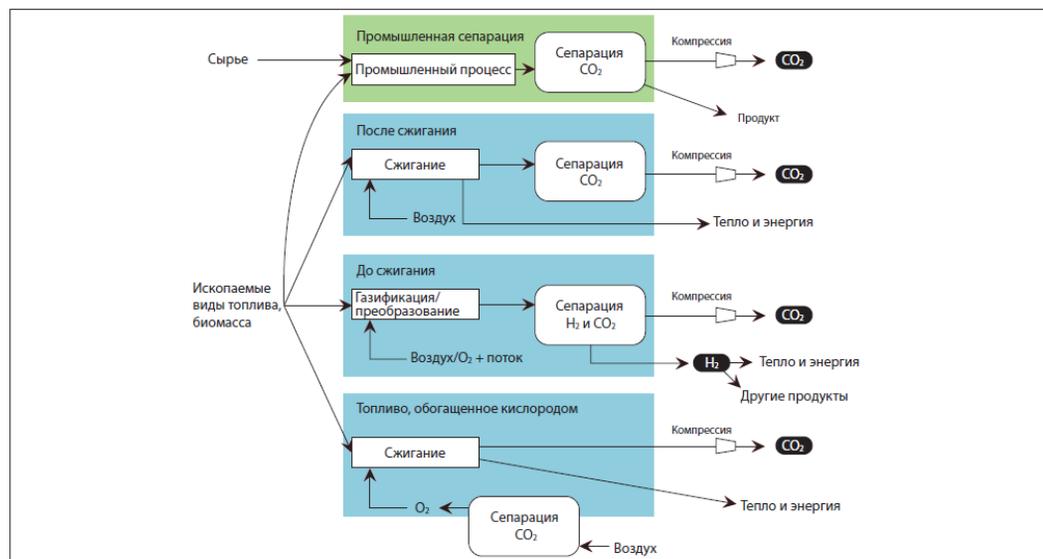


Международный научно-практический симпозиум
«Низко-углеродные открытые инновации для регионов Украины»
29.11.2012 – Донецк



Классификация методов

- 1. Улавливание после сжигания
- 2. Сжигание в кислороде
- 3. Внутрицикловая газификация (улавливание до сжигания)



Специальный доклад МГЭИК, 2005



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Улавливание CO₂ после сжигания топлива

Технология давно известна и применяется в промышленности.

Может быть использована для модификации существующих ТЭС, но требует адаптации.



Проект финансируется
Европейским Союзом

[29.11.2012 – Донецк](#)

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Основные проблемы

Эффективность улавливания

Расход энергии

Деградация сольвента

Стоимость оборудования



Проект финансируется
Европейским Союзом

[29.11.2012 – Донецк](#)

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Технологический процесс

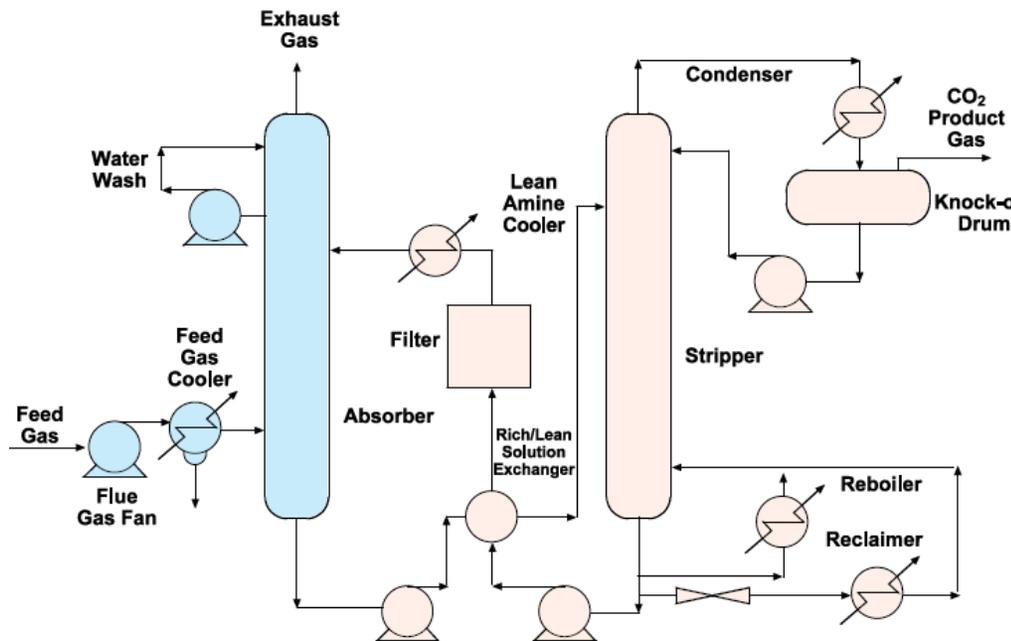


Схема процесса удаления CO_2 из выходящих газов ЭУ химическим сольвентом (амином), по Р. Feron, L. Patterson, reducing the costs of CO_2 capture and storage (CCS), CSIRO, March 2011.



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Задачи адаптации и совершенствования процесса

Традиционные реализации метода, например, на основе МЭА, дают потери энергии до 30% при захвате 90% CO₂.

Кислород, содержащийся в выходящих газах, приводит к деградации аминового сольвента, образующиеся при этом продукты окисления не только вызывают коррозию элементов оборудования, но и снижают общую производительность установки.

Малое парциальное давление CO₂ влияет на выбор сольвентов.





Потенциал развития технологии захвата CO₂ аминowymi сольвентами

Разработка новых составов сольвентов на основе аминов, с повышенной эффективностью захвата CO₂, снижением расхода энергии и замедлением деградации.

Компании Toshiba, Hitachi, BASF.

Пример разработки – композиции сольвентов TS-1, TS-2, Toshiba.

Y. Ohashi, T. Ogawa, K. Suzuki,
Toshiba's Pilot Programme Results, Carbon Capture Journal, Nov-Dec. 2011.

Y. Ohashi, T. Ogawa, K. Suzuki, 1st Post Combustion Capture Conference,
May 17-19 (2011).



Проект финансируется
Европейским Союзом

[29.11.2012 – Донецк](#)

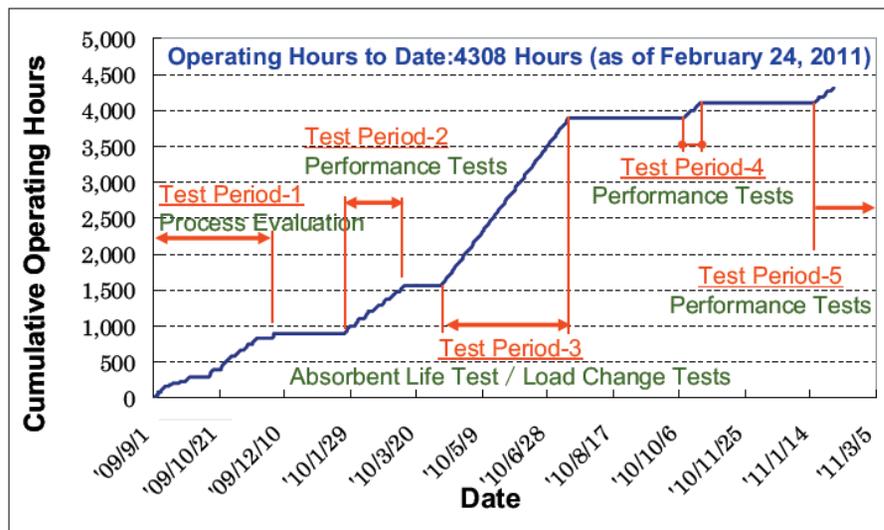
Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Пилотный проект Toshiba Mikawa Power Plant

Опытная установка улавливания CO₂ жидким абсорбентом с производительностью 10т/день введена в строй на Mikawa Power Plant. Применен новый сольвент (TS-1), который является водным раствором оптимизированной композиции аминов. Целью разработки является снижение затрат энергии и скорости деградации сольвента в процессе захвата CO₂.



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом

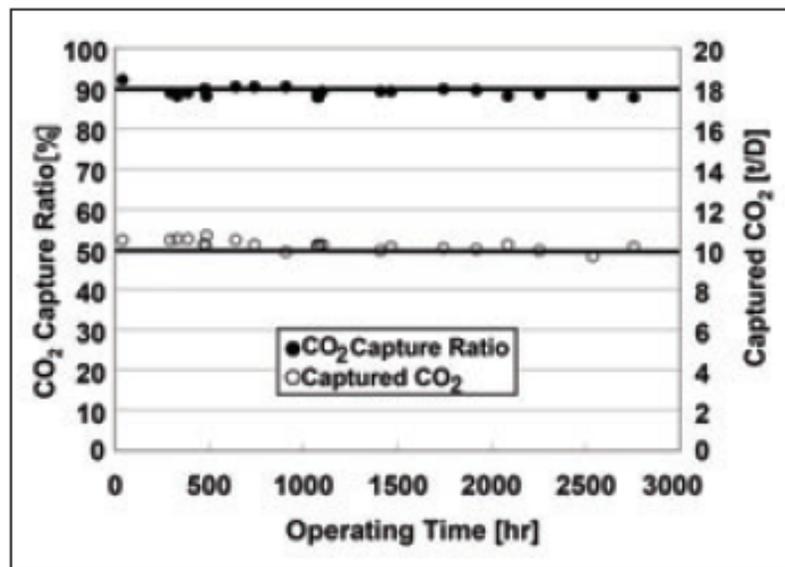




Пилотный проект Toshiba Mikawa Power Plant

Характеристики и производительность установки
(Y. Ohashi, T. Ogawa, K. Suzuki, 2011)

| | |
|-------------------------------------|--|
| Location | Mikawa Thermal Power Plant SIGMA POWER Ariake |
| Source Gas | Flue Gas of Coal-Fired Boiler |
| Treated Gas Flow Rate | 2100Nm³/h |
| CO₂ Concentration | Approx. 12% |
| CO₂ Capture Ratio | 90% |
| Captured CO₂ | 10t-CO₂/day |
| Impurities | SO_x, NO_x, Dust, etc |
| Solvent | TS-1 Solvent |



Проект финансируется
Европейским Союзом

[29.11.2012 – Донецк](#)

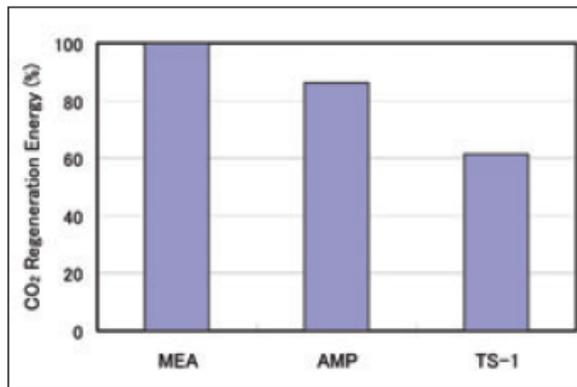
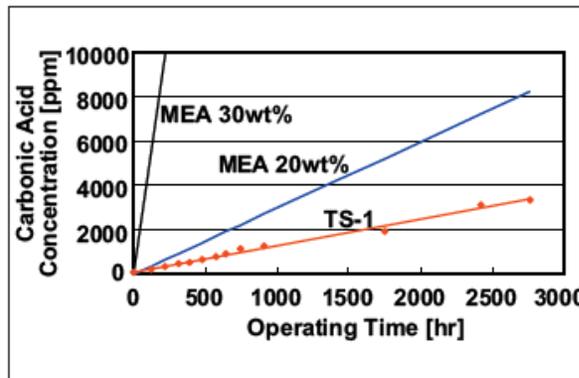
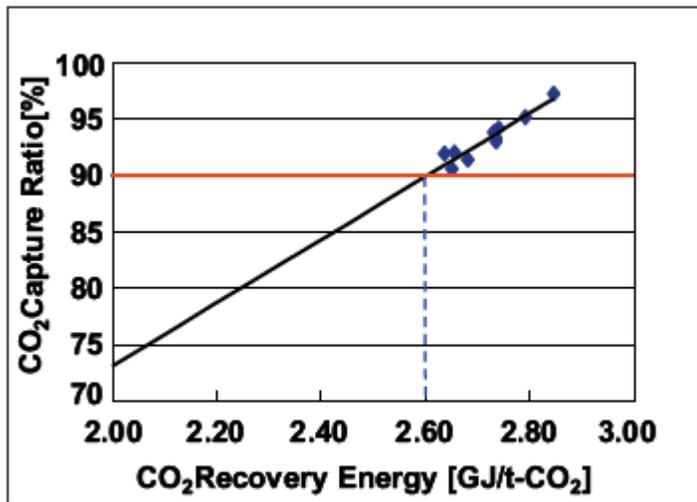
Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Пилотный проект Toshiba Mikawa Power Plant

Расход энергии и деградация сольвента
Y. Ohashi, T. Ogawa, K. Suzuki, 2011.



Проект финансируется
Европейским Союзом

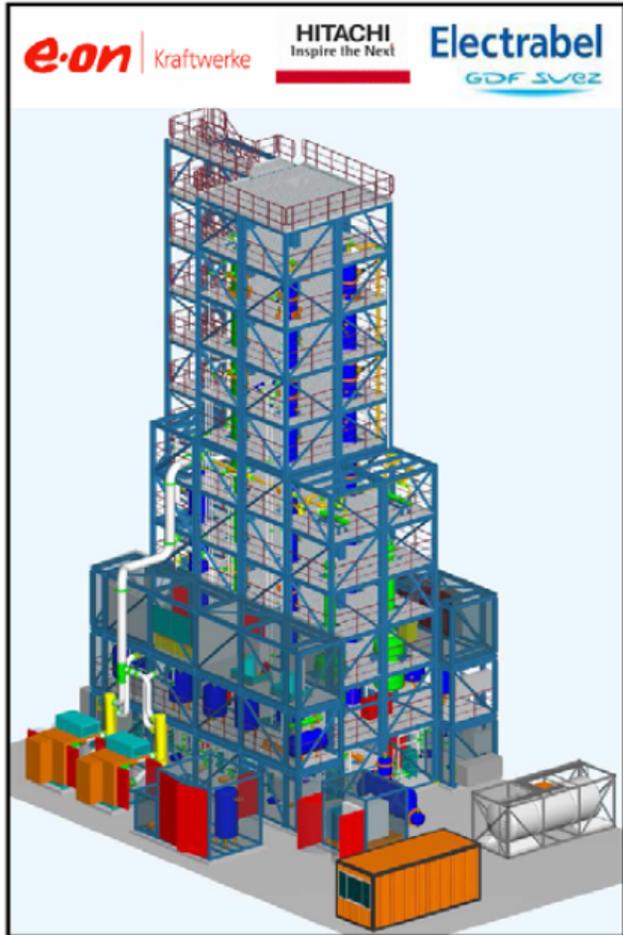
[29.11.2012 – Донецк](#)

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Разработки корпорации Hitachi, мобильная пилотная установка



Установка состоит из модулей в габаритах стандартных морских контейнеров, перерабатывает поток выходящих газов, соответствующих тепловой мощности 5МВт. (Sandhya Eswaran, Song Wu, Robert Nicolo, Hitachi Power Systems America, Ltd., COAL-GEN 2010)



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом





Экспериментальная установка RWE Niederaussem (BASF, Linde), 2009-2013

BASF – новый сольвент на основе аминовой композиции,
Linde – разработка технологического процесса и оборудования.
Снижение расхода энергии на 20% по сравнению с МЭА при эффективности
захвата CO_2 90%.



www.rwe.com/web/cms/en/2734



Проект финансируется
Европейским Союзом

29.11.2012 – Донецк

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом



Благодарю за внимание!

Афанасьев
Денис Николаевич,
с.н.с отдела ФМЯ и
ВТСП НИЧ ДонНУ

E-mail:
denisna64@gmail.com



Проект финансируется
Европейским Союзом

[29.11.2012 – Донецк](#)

Проект реализуется
Донецким национальным
университетом

