

Микро-реактор для исследования каталитических реакций

# BEL-REA



# BEL-REA

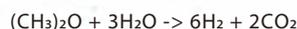
## Обзор

В области каталитических исследований, естественно, очень важным аспектом является каталитическая активность. Также очень важно исследовать условия реакции. BEL-REA - это компактный проточный реактор со стационарным слоем. Реакцию можно изучать при различных условиях. Система может быть оптимизирована в соответствии с требованиями заказчика.

## Корпус 1

### Применение: паровой риформинг ДМЭ

Диметиловый эфир (ДМЭ) является чистым топливом следующего поколения. Особенно, в области исследования топливных элементов ДМЭ привлекает внимание как потенциальное топливо для производства водорода. Водород может быть получен в соответствии со следующей реакцией парового риформинга:



Данная система в основном используется для исследования реакции парового риформинга диметилового эфира.

## Особенности

- Упрощенная система, невысокая цена
- Небольшая установочная поверхность. Настольный инструмент.
- Можно дозировать большое количество жидкости с помощью ВЭЖХ
- Данный простой микро-реактор можно использовать во многих областях применения.



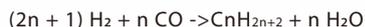
## Технические характеристики

Подача газа или паров	Кол-во газовых линий	3
	Управление газовым потоком	Регулятор массового расхода (3 модуля)
	Управление газовым потоком(Доступно)	РЕАКЦИОННЫЙ ГАЗ 1: 500 см <sup>3</sup> /мин РЕАКЦИОННЫЙ ГАЗ 2: 30 см <sup>3</sup> /мин РЕАКЦИОННЫЙ ГАЗ 3: 2 см <sup>3</sup> /мин
	Парогенератор	ВЭЖХ насос + испаритель (макс. 180 °C) x 1 линия
Реактор	Количество реакторов	1
	Темп. диапазон	100-800 °C
	Диапазон давлений	АТМ (Автоматический регулятор давления < 1.0 МПа)
Сепаратор газ-жидкость	Температура	20 °C (система водяного охлаждения)
	Объем резервуара	100 мл (Сборный объем жидкости: макс. 90 мл)
Анализ газа		microGC
Габариты		800 (Ш) x 850 (В) x 550 (Г) мм

## Корпус 2

### Применение: реакция Фишера-Тропша (GTL)

Данная система BEL-REA может быть использована для изучения процесса превращения «газ-в-жидкость». Процесс Фишера-Тропша – это каталитическая химическая реакция, в которой монооксид углерода и водород превращаются в различные жидкие углеводороды.

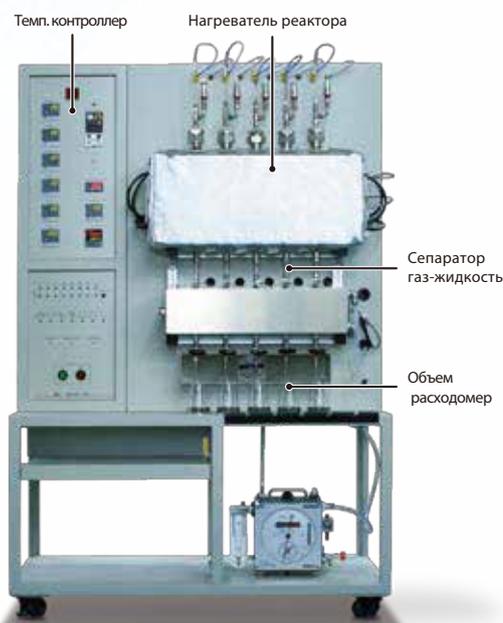


Стандартными катализаторами являются катализаторы на основе железа и кобальта.

Основной задачей данного процесса является производство синтетического жидкого топлива, главным образом, из угля или природного газа, для применения в качестве синтетического смазочного масла или в качестве синтетического топлива. Реакция Фишера-Тропша является самым главным процессом в химии C1.

## Особенности

- При определенных условиях реакции (состав и расход реакционного газа, температура реакции, давление и т.д.), можно наблюдать реакцию Фишера-Тропша.
- Система с высокой пропускной способностью с 5-ю сосудами для образца.
- Качественный и количественный анализ продуктов реакции при использовании газовой хроматографии и объемных расходомеров.
- Автоматическое измерение. Условия измерения могут быть легко установлены на простом в использовании программном обеспечении.



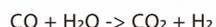
## Технические характеристики

Подача газа или паров	Кол-во газовых линий	3 (N <sub>2</sub> , CO, H <sub>2</sub> )
	Управление газовым потоком	Регулятор массового расхода (3 модуля)
	Управление газовым потоком (Доступно)	N <sub>2</sub> : 0.7-1.5 л/мин CO: 0.025-0.5 л/мин H <sub>2</sub> : 0.05-1.0 л/мин
Реактор	Количество реакторов	5
	Объемы реакторов	1 мл или 5 мл
	Темп. диапазон	100-400 °C
	Диапазон давлений	1.0-3.0 МПа (Автоматический регулятор давления)
Сепаратор газ-жидкость	Температура	150-200 °C (система подогрева) 10-20 °C (система водяного охлаждения)
	Объем резервуара	75 мл (Сборный объем жидкости: макс. 35 мл)
Анализ газа		microGC, объемный расходомер
Габариты		1000 (Ш) x 1500 (В) x 650 (Г) мм

## Корпус 3

### Применение: реакция конверсии водяного газа

Реакция конверсии водяного газа – это неорганическая химическая реакция, в ходе которой вода и монооксид углерода реагируют, образуя диоксид углерода и водород (расщепление воды). Входит в состав потока риформинга углеводородов и участвует в химии каталитических преобразователей. Данная реакция была открыта итальянским физиком Феличе Фонтана в 1780 г.



Хотя данная реакция может быть использована для производства водорода, требуемая высокая температура делает процесс нерентабельным. Производство водорода само по себе имеет значительный потенциал как замещающее чистое горючее топливо, однако данная реакция обычно выполняется через побочные продукты горения горючих ископаемых.

Монооксид углерода также может быть получен из биомассы или других средств регенерации отходов.

Попытки понизить температуру данной реакции были выполнены, главным образом, с катализатором, таким как Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>ss (магнетит), CuO или другими переходными металлами и оксидами переходных металлов.

## Особенности

- Может быть установлено 5 образцов одновременно.
- Автоматическое управление.
- Линии, через которые проходят водяные пары, помещены в воздушную печь для предотвращения конденсации.
- Точное управление объемом жидкости с помощью шприцевого насоса.



## Технические характеристики

Подача газа или паров	Кол-во газовых линий	4 (3: реакционная газовая смесь, 1: продувочный газ)
	Управление газовым потоком	Регулятор массового расхода (4 модуля)
	Управление газовым потоком (Доступно)	РЕАКЦИОННЫЙ ГАЗ 1: 100 см <sup>3</sup> /мин РЕАКЦИОННЫЙ ГАЗ 2: 10 см <sup>3</sup> /мин РЕАКЦИОННЫЙ ГАЗ 3: 100 см <sup>3</sup> /мин РЕАКЦИОННЫЙ ГАЗ 4: 500 см <sup>3</sup> /мин
	Парогенератор	Шприцевой насос + испаритель (макс. 180 °C) x 1 линия
Реактор	Количество реакторов	5 (Пока 1 образец тестируется, другие 4 продуваются)
	Темп. диапазон	50-500 °C (Опционально: 900 °C)
Воздушная печь	Температура	Макс. 100 °C
Анализ газа		microGC или масс-спектрометр
Габариты		760 (Ш) x 970 (В) x 680 (Г) мм

## Корпус 4

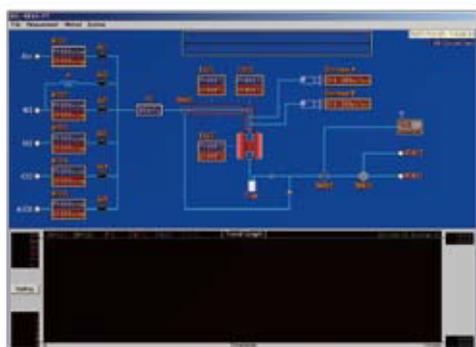
### Применение: превращение биомассы в жидкость

Биомасса относится к отмершим биологическим материалам, которые могут быть использованы в качестве топлива или для промышленного производства. Она включает в себя отходы жизнедеятельности животных, необработанный мусор, древесные отходы, и т.д. Начиная с 1990 г., биомасса привлекала очень много внимания в качестве подхода для сокращения выбросов углекислого газа или переработки.

BEL-REA используется для изучения процесса превращения биомассы в жидкие органические соединения, такие как кетоны.

## Особенности

- Автоматическая система управления с помощью простого программного обеспечения.
- Безопасная конструкция – при обнаружении небезопасного состояния, такого как землетрясение, утечка газа, перегрев, система включает режим безопасности
- Небольшая площадь установки – контроллер системы встроен внутрь.
- Специальный реактор для биомассы предотвращает линию от закупоривания.



## Технические характеристики

Подача газа или паров	Кол-во газовых линий	5 (4: смесь реакционного газа, 1: продувочный газ)
	Управление газовым потоком	Регулятор массового расхода (5 модулей)
	Скорость газового потока	100 см <sup>3</sup> /мин
	Парогенератор	Шприцевой насос + испаритель (макс. 150 °C) x 2 линии
Реактор	Темп. диапазон	T <sub>комн</sub> – 800 °C
Анализ газа		Газовая хроматография
Габариты, Вес		570 (Ш) x 1700 (В) x 700 (Г) мм (Газовая хроматография и опора не включены) 100 кг



**MicrotracBEL Corp.**

8-2-52 Nanko-Higashi, Suminoe-ku, Osaka, 559-0031, Japan

TE L : +81-6-7166-2162

FAX : +81-6-4703-8901

<http://www.microtrac-bel.com/en/>

E-mail : [international@microtrac-bel.com](mailto:international@microtrac-bel.com)

● Distributor

Официальный дистрибьютор в РФ  
ООО "Промэнерголаб"  
105318, Россия, г. Москва,  
ул. Ткацкая, 1  
Тел.: +7 (495) 22-11-208, 8 (800) 23-41-208  
e-mail: [info@czi.ru](mailto:info@czi.ru)  
[www.czi.ru](http://www.czi.ru)