

СИСТЕМЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ

BERGHOF



Компания «SchelTec»
Моисеенко Ирина

2008

Система микроволнового разложения с бесконтактным контролем давления и температуры

speedwave® four



Технические характеристики

Безопасная система загрузки автоклавов „Swing Top“

Корпус из нержавеющей стали

Поверхность защищена PFA-пленкой (толщина 90 мкм)

Однородное микроволновое поле во всех автоклавах

Встроенная система удаления газов

**IR-детектор для бесконтактного измерения температуры,
индивидуально в каждом автоклаве**

Бесконтактное измерение давления, индивидуально в каждом автоклаве

Мощность магнетрона: 1,450 Вт

Частота: 2,46 ГГц

Работа магнетрона без пульсаций в диапазоне от 0 до 1.450 Вт

Объем: 26 л

Автоматический контроль

Выносной контроллер Power PC 5200

Монохромным сенсорным экраном 5,7"

Встроенное программное обеспечение
MicroWaveAutoControl

German / English / French

Запись до 64 данных

Отображение давления в каждом автоклаве

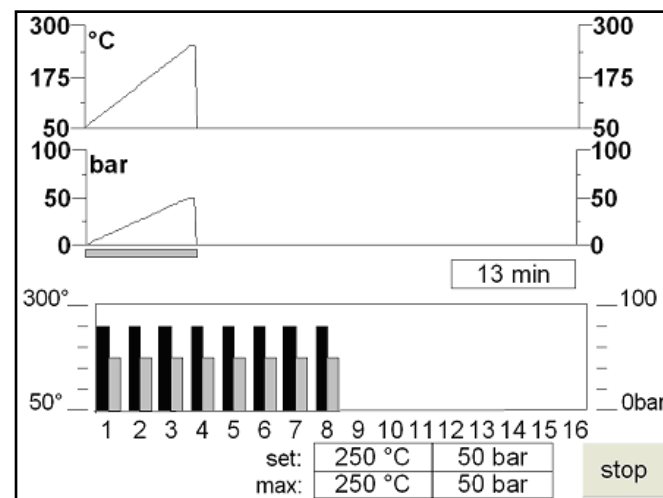
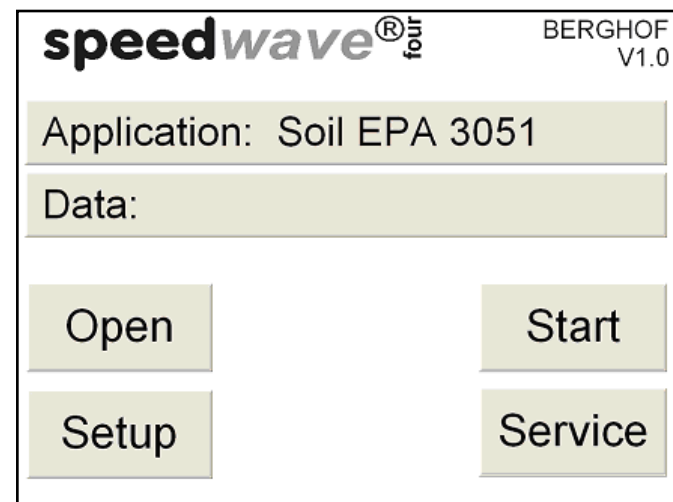
Отображение температуры в каждом
автоклаве

Контроль давления

Контроль температуры

Встроенная библиотека методик

25 предустановленных методик разложения



Температурная программа

5 стадий:

Установка температуры T [°C]

Максимум мощности [%]

Максимум давления p [bar]

Время роста t [min.]

Время выдержки t [min.]

Soil EPA 3051

	temperature	pressure	ramp	time	power
1	175	50	1	10	80
2	50	0	1	1	0
3	50	0	1	10	0
4	50	0	1	10	0
5	50	0	1	1	0

int	p-band	total time	vessel	mag temp.
20	20	37	3	80

save + exit

exit

DAP30
DAP40
DAP60
DAP80
DAP100
DAC17
DAQ20
DAK100
DAS100
DAP-70

speed wave four

MWS AC

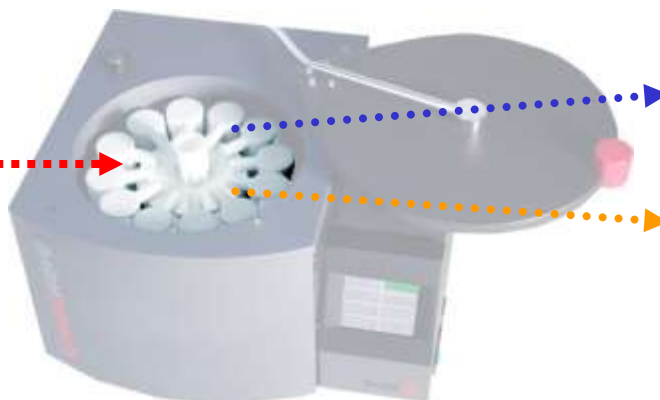
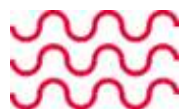
Auto Control

Автоматический контроль

Автоклавы 1 - 12

Микроволновое

поле



Измерение
давления

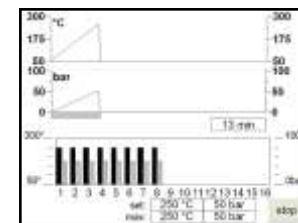
Измерение
температуры

Контроль
 T_{max} и P_{max}

Компьютер

Дисплей

⇒ Мощность микроволнового излучения
постоянно корректируется с учетом измеренной
температуры и давления образцов



MWS mid-IR

Optical Temperature Control

Бесконтактное измерение температуры

**Патентованная бесконтактная ИК-система
измерения температуры индивидуальных образцов**

Нет загрязнения образцов

Контроль всех образцов

Улучшенная безопасность

Определение температуры сразу всех образцов

Измерения без задержек

Нет соединительных кабелей

Не требует обслуживания



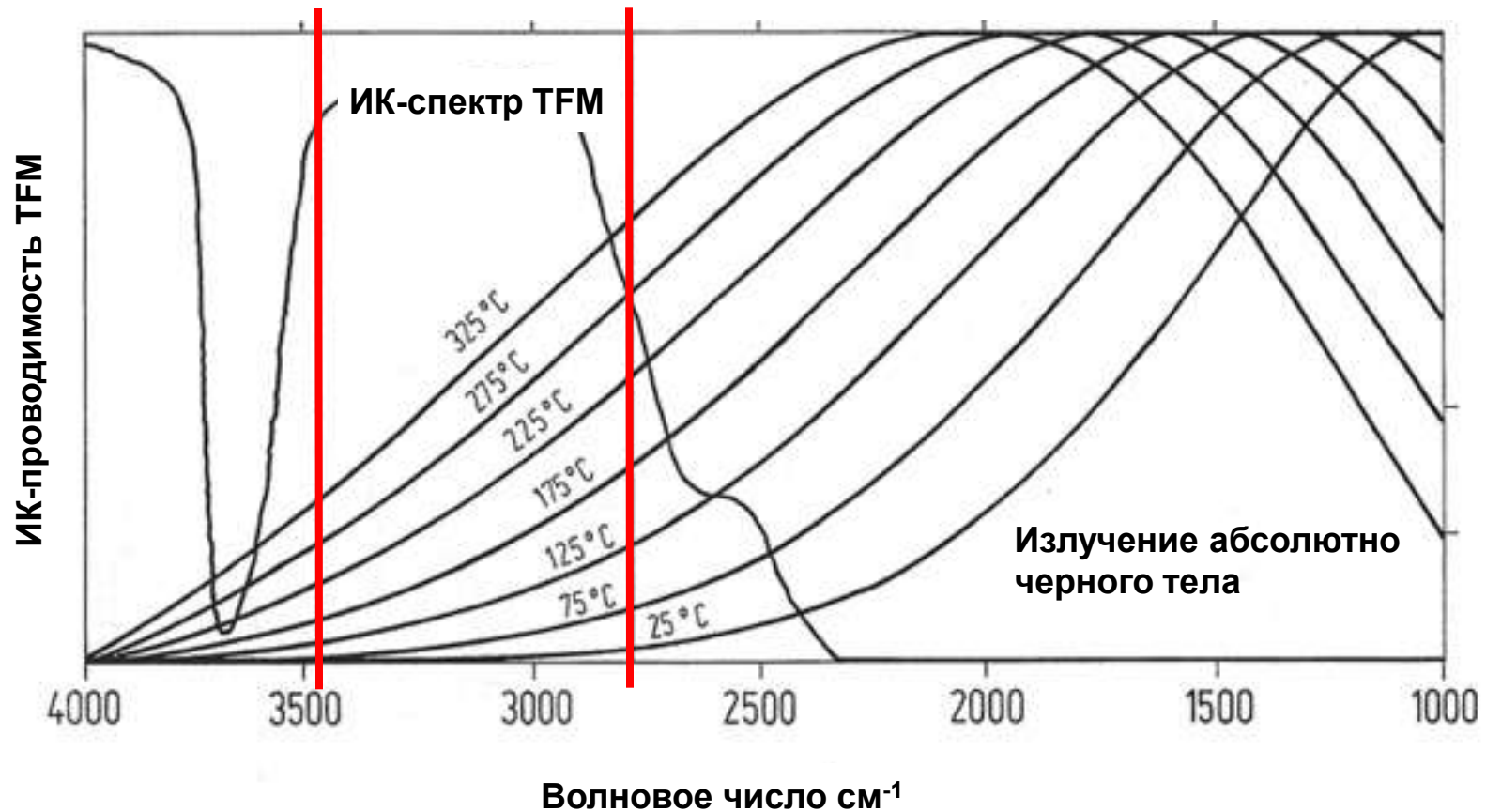
speedwave four

MWS mid-IR

Optical Temperature Control

Бесконтактное измерение температуры

Рабочий диапазон ИК-системы измерения температуры образцов



MWS mid-IR

Optical Temperature Control

Бесконтактное измерение температуры

Измерение температуры проводится в среднем ИК диапазоне, где поглощение радиации материалом TFM минимально

Тепловое излучение автоклава фильтруется



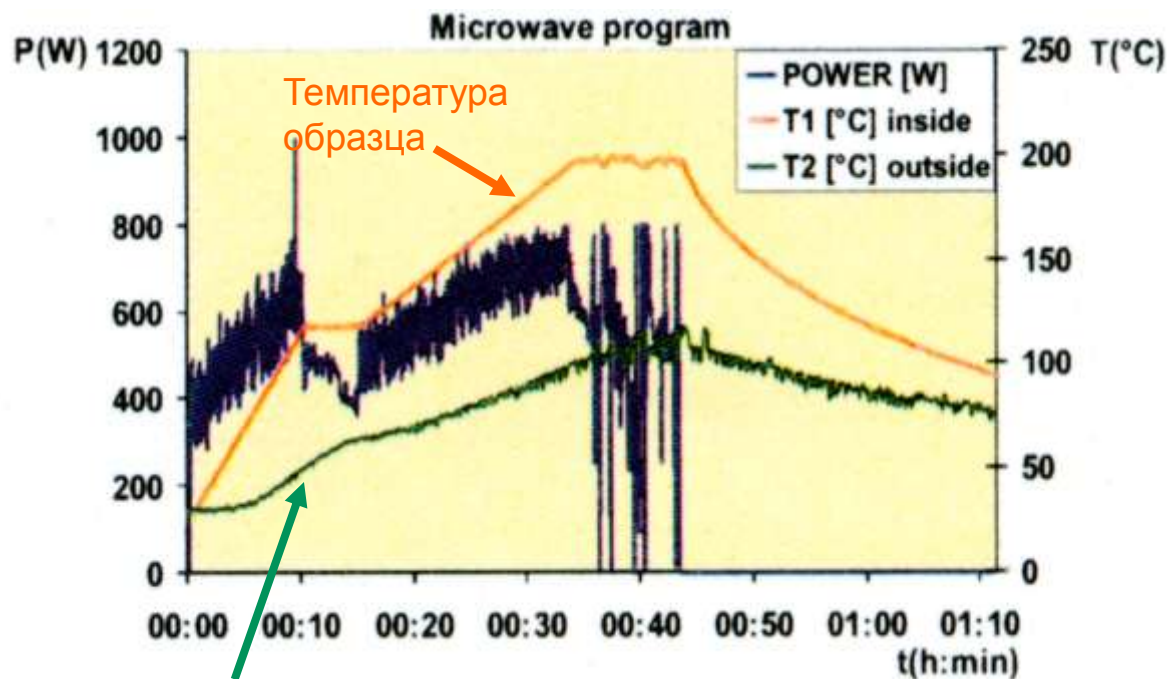
speedwave four

MWS mid-IR

Optical Temperature Control

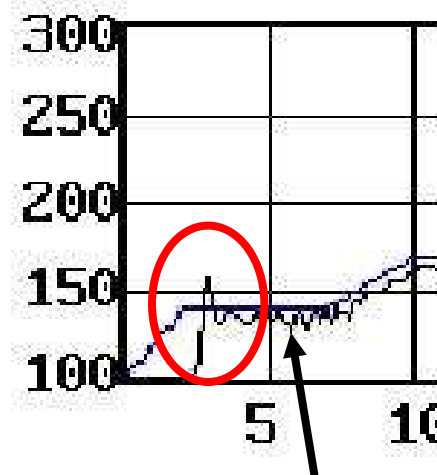
Бесконтактное измерение температуры

Широкополосная ИК-технология



Температура внешней
поверхности автоклава

ИК-технология BERGHOF



Температура образца
(ИК-сенсор BERGHOF)

- Широкополосная технология не позволяет контролировать температуру образца первые 7-10 минут с начала разложения.
- С помощью широкополосной технологии невозможно определить момент начала экзотермической реакции

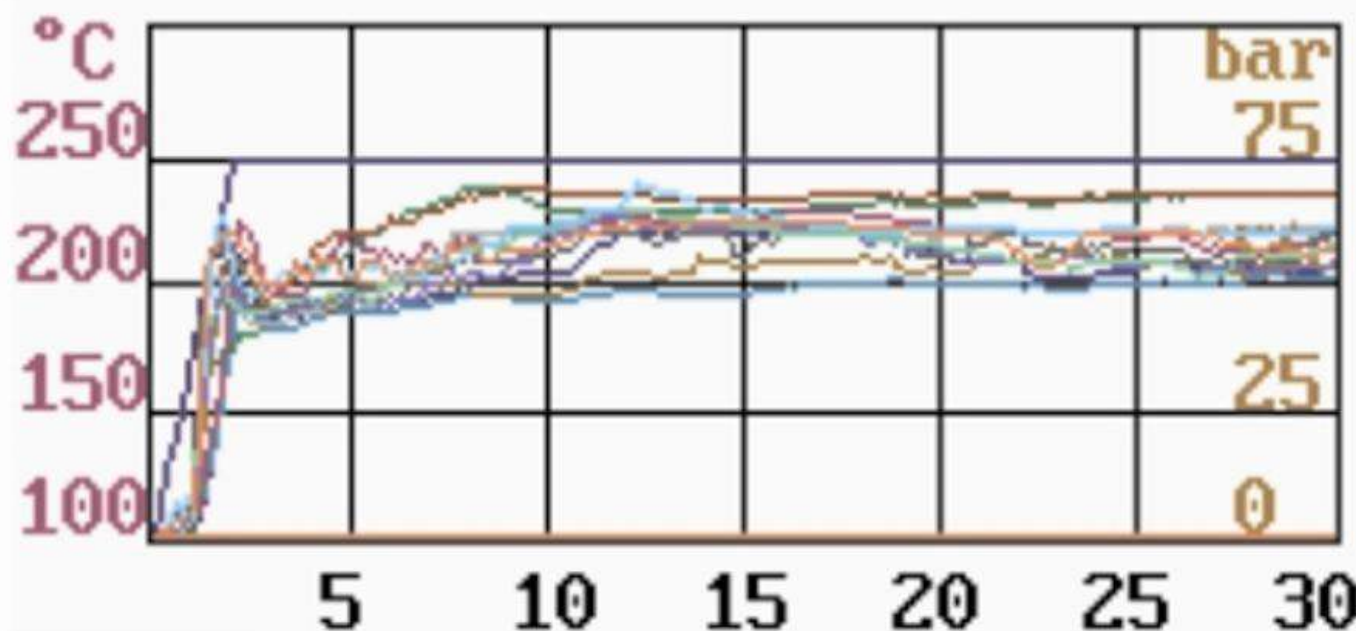
speed *wave* four

MWS mid-IR

Optical Temperature Control

Бесконтактное измерение температуры

ИК-технология BERGHOF



- Прямое измерение температуры всех образцов!
- Определение экзотермических реакций во всех автоклавах!

MWS OPC

Бесконтактное измерение давления

Optical Pressure Control

Основан на изменении оптических свойств стеклянного кольца под воздействием давления

Оптические свойства стеклянного кольца, меняющиеся под действием давления, измеряются в поляризованном свете

Измерение давления в каждом автоклаве



Роторы с автоклавами

	Mat.	Vol.	P-test	P-max. (continuous)	T-max. (short time)	T-max.	No.
DAP-40+	TFM	40 ml	55 bar	40 bar	230°C	260°C	24
DAP-30+	TFM	30 ml	120 bar	80 bar	230°C	260°C	12
DAP-60+	TFM	60 ml	60 bar	40 bar	230°C	260°C	12
DAP-100+	TFM	100 ml	55 bar	40 bar	230°C	260°C	12
DAK-100	TFM/ceramic	100ml	150 bar	100bar	250°C	300°C	8

Дополнительные автоклавы

	Fits into	Mat.	Vol.	P-test	P-max.	T-max. (continuous)	T-max. (short time)	No.
DAQ-20H	DAP-60+/100+	Кварц	20 ml	150 bar	100 bar	250°C	260°C	12
DAC-17	DAP-100+	TFM/Керам	17 ml	190 bar	130 bar	280°C	300°C	12
MT	DAP&DAK-100+	PFA	10ml	150 bar	100bar	230°C	260°C	24



New!

Ротор с автоклавами DAP-40+

Полностью из TFM

Предохранительные мембраны для безопасности

Простота сборки

24 пробы (16 проб во внешнем и 8 во внутреннем круге)

Т-контроль автоклавов во внешнем круге

Р-контроль в 4 автоклавах



Производительность

Пример: с 2 наборами автоклавов

Samples per run	Manual labour ¹	Runtime + Pre-cooling ²	External cooling ³	Max. Samples per Day ⁴
1	4 min.	45 min.	15 min.	11
4	16 min.	45 min.	15 min.	43
8	32 min.	45 min.	15 min.	85
10	40 min.	45 min.	15 min.	107
12	48 min.	45 min.	15 min.	120
16	64 min.	45 min.	15 min.	120
24	96 min.	45 min.	15 min.	120
40	160 min.	45 min.	15 min.	120

1 Рассчитанное время на подготовку 1 образца: взвешивание - 1.5 мин.; добавление реагентов - 0.5 мин.; перенесение растворов - 1 мин.; очистка сосудов - 1 мин.

2 Разложение + предварительное охлаждение в микроволновой печи

3 Охлаждение образцов под вытяжкой

4 Рассчитано для 8 часового рабочего дня



Система микроволнового разложения speedwave four



Компактная Система Микроволнового Разложения **speed***wave* **MWS-2**



Технические характеристики



Мощность магнетрона: 1,000 Вт

Частота: 2,450 МГц

**Номинальная мощность без
пульсаций в диапазоне от 400 до
1,000 Вт**

Встроенная система управления

**Подключение к ПК через
интерфейс RS-232**

Объём печи: 26 Л

Вес: 14кг

230 В, 50/60 Гц

Дизайн

Компактный настольный инструмент

Корпус из нержавеющей стали

Встроенная система удаления газов

ИК детектор для бесконтактного измерения температуры, индивидуально в каждом автоклаве

Мощный магнетрон - 1000 Вт

Работа магнетрона без пульсаций в диапазоне от 400 до 1,000 Вт



MWS AC **Автоматический контроль**

Auto Control

Встроенная система управления

Язык: Английский

Простотой и понятный интерфейс

Отображение температуры в реальном времени

Температурный контроль

6 предустановленных программ

1 программа пользователя

Концентрирование образцов с дополнительным контролем температуры

speedwave MWS-2

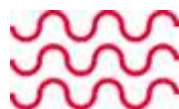
MWS AC

Auto Control

Автоматический контроль

Автоклавы 1 - 10

Микроволновое
излучение



Измерение
температуры

Контроль $T_{\max}$

Контроллер

⇒ Мощность микроволнового излучения
постоянно корректируется с учетом
измеренной температуры образцов



ЖК дисплей



Внешний ПК

Система управления – клавиатура и дисплей



Автоклавы - обзор

	Mat.	Vol.	P-test	P-max.	T-max. (continuous)	T-max. (short time)	No.
DAP-60K	TFM	60 ml	60 bar	40 bar	220°C	260°C	10
DAQ-10	Quartz	10 ml	100 bar	75 bar	220°C	260°C	24
DAC-10	TFM/Ceramic	10 ml	100 bar	75 bar	220°C	260°C	24
DAP-70	TFM / PEEK	70ml	150 bar	100bar	220°C	260°C	5

Автоклавы DAP-60K

Полностью изготовлены из TFM

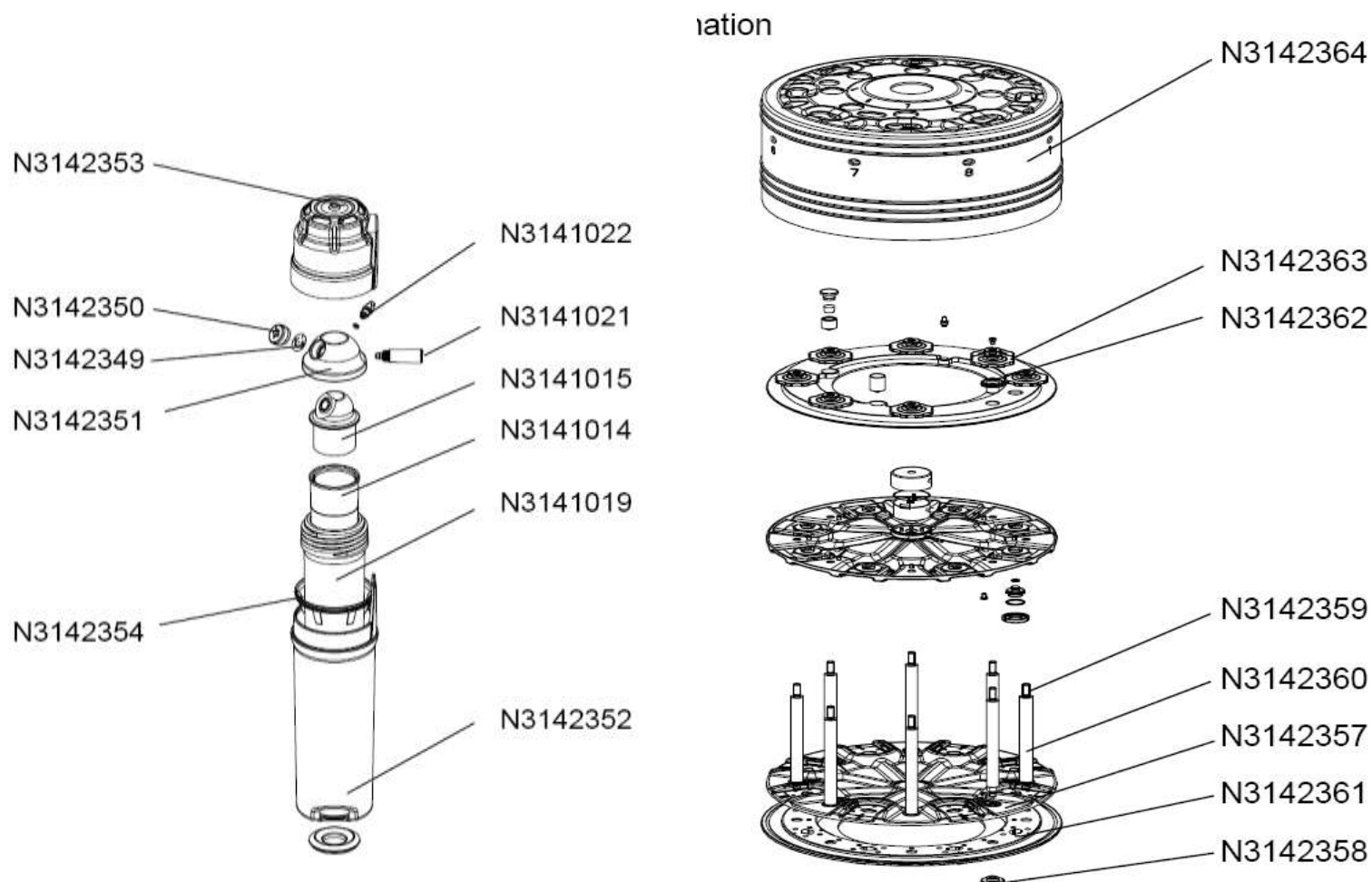
Предохранительные мембраны для сброса избыточного давления

Простые в обращении



Anton Paar

Сосуды состоят из многих частей



Автоклавы DAP-60K - операции

Взвесить образец

Добавить реагент

Вставить колпачок и проверить сохранность мембраны

Затянуть руками крышку автоклава

Вставить автоклав в ротор

Вставить ротор в микроволновую печь

Выбрать программу

Запустить печь

Охладить автоклавы (примерно 20 минут вне печи)

Открыть автоклавы вручную

Перенести полученный раствор



speed *wave* **MWS-2**

Работа с автоклавом DAP-60K



**Предохранительная
крышка и мембрана**



Вставьте мембрану



Проверьте



speed *wave* **MWS-2**

Работа с автоклавом DAP-60K



**Вставьте предохранительную
крышку**



**Плотно закрутите крышку
автоклава**



speed *wave* **MWS-2**

Работа с автоклавом DAP-60K



Вставьте автоклав в ротор



**Закройте неиспользуемые
позиции**



speed *wave* **MWS-2**

Загрузка ротора в печь



Загрузите ротор в печь



**Подсоедините печь к
системе вентиляции**



speed*wave* **MWS-2**

Работа с автоклавом DAP-60K



Откройте автоклав

speed *wave* **MWS-2**

Аксессуары



Система испарения и концентрирования

Принципы безопасности

Концепция безопасной эксплуатации, заложенная в дизайне микроволновой печи

- ⇒ **Автоклавы из TFM** – взрывобезопасные, химически стойкие
 - ⇒ **Система вентиляции** - удаление паров кислот из рабочей камеры печи
 - ⇒ **Запрет на применение органических экстрагентов** – устранение неизбежных рисков, связанных с использованием взрывоопасных органических компонентов
 - ⇒ **Бесконтактные измерения температуры с помощью ИК сенсора** – быстрый контроль экзотермических процессов, герметичность автоклавов, отсутствие запаздывания влияния микроволновой радиации
- Автоматическое выключение прибора в случае перегрева образца, после разрыва предохранительной мембраны**
- ⇒ **Металлические предохранительные мембраны большого диаметра** - гарантируют быстрое, надежное срабатывание. Хорошая воспроизводимость в широком диапазоне температур

Безопасность – автоклавы из TFM

Эксперимент:

Блокируем предохранительную мембрану (2 шт.)

Растворение при 80 Атм

Превышение предельного давление в 2 раза

Результат:

Автоклав сохранил герметичность

TFM становится пластичнее и деформируется при высоких температурах. Автоклавы из TFM не разрываются и не взрываются, гарантируя безопасность оператора.



Достоинства продуктов Berghof:

Простая эксплуатация:

**отсутствие внутренних сенсоров
простота конструкции, минимум деталей**

Широкий выбор автоклавов

Высокая производительность (до 24 образцов за одну загрузку)

Герметичные автоклавы – отсутствие потерь летучих компонентов

Измерения температуры во всех автоклавах

**Хорошая повторяемость результатов и параметров разложения благодаря
постоянному температурному контролю**

Простое, интуитивно понятное управление

Прочные и долговечные автоклавы изготовленные из TFM

Доступность систем

diges^{tec} – безопасные, универсальные системы
разложения под высоким давлением (200 Атм) серии DAB



Системы разложения под высоким давлением, автоклавы:

	Материал. (insert)	V.	P-max.	T-max. (continuous)	Кол-во.
DAB-2	TFM	50 мл	200 Атм	250°C	6 or 12
DAB-3	TFM	250 мл	200 Атм	250°C	1,2 or 4

Автоклавы DAB-2 и -3

Изготовлены из нержавеющей стали

Вставки из TFM

Предохранительные мембраны

Просты в обращении



Автоклавы DAB, Операции

Взвесить пробу

Добавить реагент

Надеть TFM крышку

Вставить TFM вкладыш в автоклав из нержавеющей стали

Затянуть крышку автоклава ключом

Вставить автоклав в нагревательную камеру

Установить температуру нагрева

Запустить нагреватель

Охладить автоклавы (примерно 20 минут)

Открыть автоклавы

Перенести полученный раствор

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



**Вставить
установочную плиту**



**Добавить пробу
Добавить реагент**



diges*tec* **DAB 2 - 5**

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



Надеть на
монтажную плиту



Вставить TFM вкладыш в
металлический автоклав

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



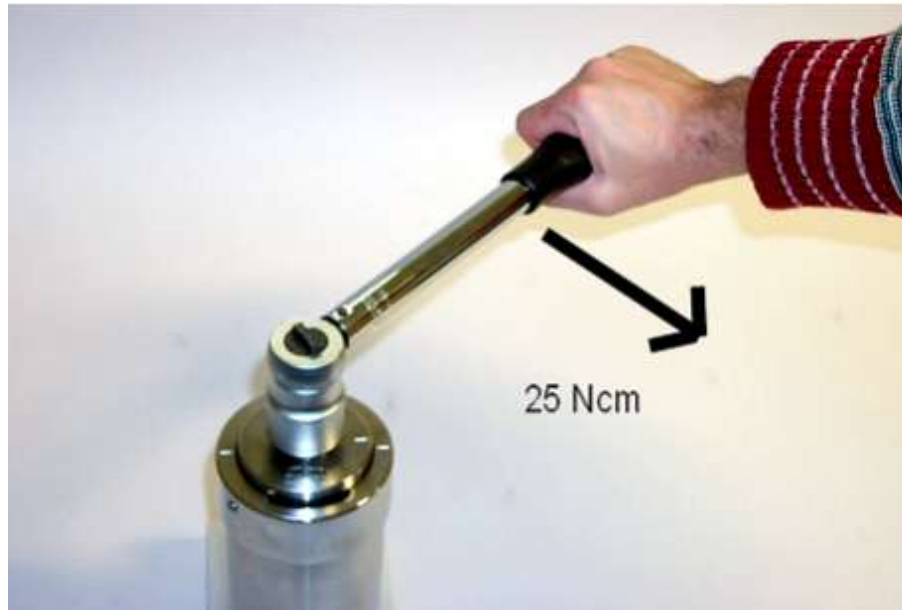
Закрыть TFM вкладыш
алюминиевой пластиной



Вставить держатель
предохранительной мембраны

diges*tec* **DAB 2 - 5**

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



Закрывать автоклав ключом

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



Выставить температуру нагрева



diges*tec* **DAB 2 - 5**

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



Вставить автоклав в нагреватель

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



Сбросить избыточное давление после разложения



diges*tec* **DAB 2 - 5**

Автоклавы DAB-2 и 3, Операции



Надеть на
монтажную плиту



Извлечь TFM-вкладыш

Нагрев и контроль температуры



Блочный нагреватель DAB-904



Контроллер Т BTR-2000A

Безопасность

Автоклавы высокого качества из нержавеющей стали

Все автоклавы протестированы союзом работников технического надзора Германии (TÜV)

Все автоклавы снабжены предохранительными мембранами

Контролируемый процесс вентиляции во время открытия автоклава

Применение

Проба	Вес	Кислота	T	Время
Крахмал	100 мг	HNO ₃	140-160°C	1-2 ч
Листья / Зерно	100 мг	HNO ₃ / HF	150-180°C	2-3 ч
Ткани / Печень	100 мг	HNO ₃	170-190°C	2-4 ч
Жир / Масло	50 мг	HNO ₃ (H ₂ O ₂)	180-200°C	3-4 ч
Пластик	100 мг	HNO ₃ / H ₂ SO ₄	180-200°C	3-4 ч
Уголь / Кокс	50 мг	HNO ₃	200-240°C	3-8 ч
Щебень	200 мг	HF / HCl / HNO ₃	180-200°C	2-3 ч
Керамика / Оксиды	200 мг	HF or HCl	180-250°C	2-8 ч
Сталь	100 мг	HNO ₃ / HCl	180-200°C	2-4 ч

Преимущества

Система разложения под высоким давлением
⇒ безопасная, универсальная система разложения

Разложение сложных проб

Автоклавы закрыты постоянно
нет потерь летучих компонентов

Простота эксплуатации

Широкий выбор автоклавов для различных задач

Воспроизводимые результаты разложения

Прочные и долговечные вкладыши из TFM

Аксессуары - Система очистки кислот Berghof **BSB**-939-IR

Бесконтактный нагрев дистиллируемой жидкости осуществляется при помощи инфракрасной лампы

Максимальная температура нагрева устанавливается на 10°C ниже температуры кипения жидкости.

Установка изготовлена только из кислотоустойчивых полимеров.

Дистиллят контактирует только с высокочистым фторопластом.



	Объем	Время
Вода	1,8Л	24Ч
HNO ₃	1,2Л	24Ч
HCl	1,1Л	24Ч
HF	1Л	24Ч

speedwave MWS-3

Аксессуары - Система дистилляции кислот Berghof BSB-939-IR

Количество примесей (ppb) в соляной кислоте, очищенной с помощью аппарата BSB-939-IR

Ag	<0.05	Cr	<0.05	Mo	<0.05
Al	0.2	Cu	<0.05	Na	0.6
As	<0.05	Fe	0.25	Ni	0.3
Au	<0.05	Ga	<0.05	Pb	<0.05
Ba	<0.05	Ge	0.4	Sb	<0.05
Be	<0.1	In	<0.05	Sn	<0.05
Bi	<0.05	K	0.6	Sr	<0.05
Ca	0.1	Li	<0.05	Ti	<0.1
Cd	<0.05	Mg	0.08	V	<0.05
Co	<0.05	Mn	<0.05	Zn	<0.05

Подходит для работы с масс-спектрометрами



Сервис

Сертификат EN ISO/IEC17025:2000

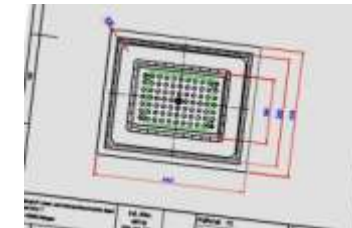
Сертификат EN ISO 9001:2000

Готовые методы

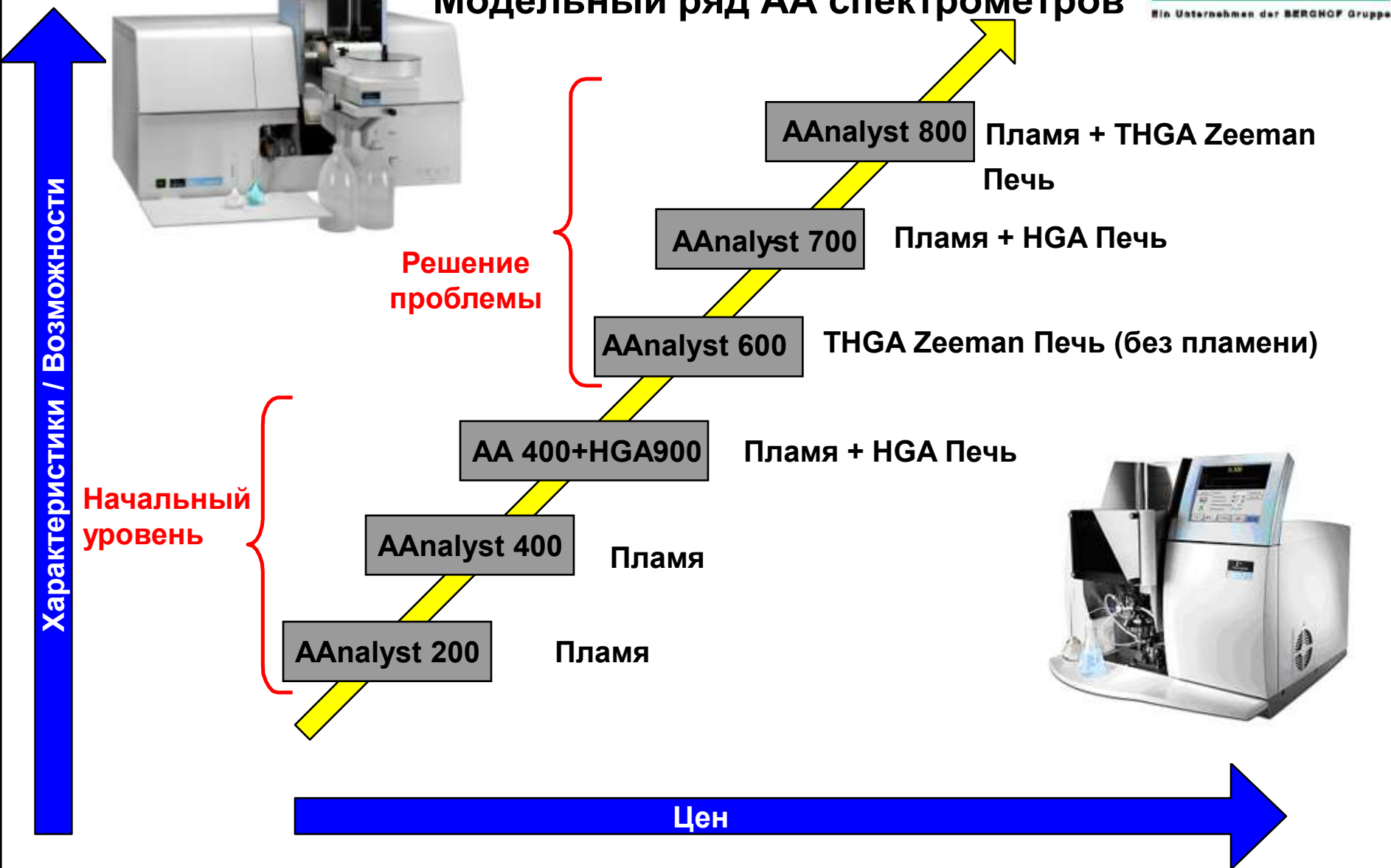
Решение конкретных задач клиента

**Проведение семинаров и демонстраций
оборудования**

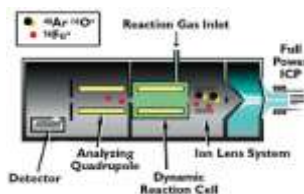
**Квалифицированные дилеры и
сервисные специалисты**



Модельный ряд АА спектрометров



Линейка приборов неорганического анализа ICP



Robust HF resistant sample intro DRC system

Lowest BEC, Highest S/B

ELAN DRC II

ELAN DRC-e

ELAN 9000

Optima 7300V

Optima 7300DV

Optima 7200DV

Optima 7100DV

Optima 7000DV

Бюджетный



ICP-MS

ICP-OES

Возможности

Цена

Высоко-производительные системы

DRC Системы

Базовая ICP-MS система

Базовый прибор

Спасибо за внимание!

По всем вопросам обращаться в ООО «Химмед»

Адрес: 115230, г.Москва, Каширское шоссе, д.9, корп.3

Тел.: (495) 728-4192, 742-8265/66, (499) 613-2964,

Факс: (495) 742-8341

E-mail : mail@chimmed.ru

www.chimmed.ru