

**NETZSCH**

Proven Excellence.



## Rosand RH7/RH10

Капиллярный реометр, подкреплённый реологическим опытом

Analyzing & Testing

## Rosand RH7/RH10

# Продвинутый, мощный напольный капиллярный реометр для исследований и разработки продуктов



Гибкие возможности измерения материалов под высоким давлением и высокой скоростью сдвига

Со дня основания Rosand RH7 задал новые стандарты исследовательской капиллярной реометрии. Сегодня Rosand RH7 используется в сотнях исследовательских лабораторий по всему миру в различных сферах применения, включая полимеры, пищевые продукты, покрытия и керамику.

Непрерывное развитие оригинальной конструкции RH7 и его программного обеспечения привело к созданию напольных капиллярных блоков с лидирующими на рынке эксплуатационными характеристиками и возможностями.

Современные модели RH7 и RH10 сохраняют надежную конструкцию H-образной рамы, которая лежит в основе способности инструментов работать в условиях высокой нагрузки. Новая цифровая система привода обеспечивает непревзойденную производительность RH7 и RH10 с точки зрения контроля скорости, точности и динамического рабочего диапазона. Это оборудование поддерживается новейшим поколением программного обеспечения Flowmaster™ на базе Windows™ со множеством новых экспериментальных возможностей.

## Принцип двойного отверстия Rosand

Rosand был первым, кто представил на рынке капиллярные реометры с принципом измерения с двойным отверстием. Одновременные измерения можно проводить как на длинных, так и на коротких фильерах, чтобы определить падение давления на входе в фильеру и, следовательно, абсолютную вязкость, используя метод Бэгли. Чаще всего фильеры Rosand нулевой длины используются для непосредственного измерения падения давления на входе и измерения вязкости при растяжении с использованием метода Когсвелла. Техника с двумя отверстиями обеспечивает очевидные экспериментальные преимущества, в том числе улучшенную производительность, поскольку оба образца нагреваются одновременно. В качестве альтернативы, программное обеспечение может быть настроено для проведения испытания двух различных материалов, таким образом измеряя их вязкость одновременно.

## Двухрежимное управление скоростью

Для капиллярных реометров последнего поколения Rosand была разработана технология двухрежимного цифрового контроля скорости. Эта технология использует различные алгоритмы управления скоростью, подходящие для работы на высокой и низкой скорости, чтобы оптимизировать производительность. Это дает прибору широкий динамический диапазон в управлении скоростью. На практике нижний предел определяется только длительным временем эксперимента при низких скоростях сдвига, но при необходимости доступен динамический диапазон скоростей, превышающий 200 000 : 1. Это значительно повышает гибкость системы и означает, что более широкий диапазон скоростей сдвига может быть перекрыт с помощью конкретного фильера.

## Интегрированная камера с вытяжкой

Для обеспечения безопасности оператора RH7 и RH10 оснащены вытяжной камерой с блокировкой безопасности с вытяжкой газов в вентиляционное отверстие на задней панели реометра. Вытяжной вентилятор также расположен под реометром.

## Напольная конструкция

Напольная конструкция обеспечивает открытую архитектуру под цилиндром и нагревателем в сборе. Это пространство может быть использовано для размещения других экспериментальных вариантов, таких как измерение набухания фильеры, щелевой фильер и оттяжное приспособление (прочность расплава).



*Реологические  
измерения  
стали проще*

# КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Системы капиллярных реометров Rosand RH7 и RH10 обеспечивают контролируемое выдавливание (объемный поток) образца через прецизионную фильеру с известными размерами, чтобы определить свойства потока материала в условиях высокой силы (или давления) и/или высокой скорости сдвига. Использование двустольного цилиндра и конфигурации фильеры нулевой длины позволяет одновременно определять вязкость при сдвиге и относительную (удлинительную) вязкость как функцию скорости сдвига (или деформации). Капиллярная система реометра включает в себя несколько ключевых компонентов, которые обеспечивают надежные, достоверные и доступные реологические измерения для конкретного образца или приложения:

## Основной блок капиллярного реометра

Включает цилиндр с отверстиями для загрузки образца – диаметр отверстия и материал цилиндра должны быть совместимы с исследуемым материалом(и). Основной блок содержит модуль, который имеет механическое соединение с поршнями, которые используются для выдавливания образца. Основные системные функции – сила привода и диапазон скоростей поршня управляются основным блоком.

## Комбинация фильер и датчика давления

Фильера установлена на дне канала ствола, и ее размеры определяют создаваемую величину сдвига. Датчик давления расплава установлен в цилиндре для измерения результирующего давления на входе в фильеру при экструдировании материала. Размеры фильеры и диапазон датчика давления должны соответствовать типу образца и условиям измерения.

## Параметры контроля температуры и/или окружающей среды

Точный контроль температуры цилиндра имеет большое значение, поскольку реологические свойства сильно зависят от температуры. Для термочувствительных материалов время установления теплового равновесия и инерционные условия испытаний являются критическими параметрами для получения надежных данных.

# ОПЦИИ

Капиллярные реометры Rosand RH7 и Rosand RH10 могут быть поставлены в различных вариантах исполнения, чтобы обеспечить полные решения измерительных задач во всех сферах применения.

## Материал и размеры цилиндра

Для водных или агрессивных материалов вместо стандартной версии с азотированной сталью доступны цилиндры из нержавеющей стали или хастеллоя. Широкий динамический диапазон скорости означает, что стандартный цилиндр диаметром 15 мм подходит для подавляющего большинства испытаний. Однако в качестве опции доступны цилиндры с внутренним диаметром 9,5 мм, 12 мм, 19 мм и 24 мм.

## Низкие температуры

Для измерений при температуре ниже окружающей среды, доступна специальная опция охлаждающего змеевика.





# Аксессуары

Доступно несколько аксессуаров для конкретных применений или расширения измерительных возможностей базовых блоков.

## Основные аксессуары:

- Дополнительные измерительные фильеры
- Дополнительные датчики давления
- Продувка азотом
- Tragethon оттяжное приспособление для отвода изделия из экструдера (прочность расплава)
- Устройство для натяжения расплава с автоматической намоткой
- Лазерное измерение набухания фильера
- Щелевой фильер в сборе
- Тест рVT
- Резцы для фильер и расплава





Постоянное развитие программного обеспечения Flowmaster™ Rosand привело к созданию комплексного пакета для сбора и анализа данных с широким спектром вариантов измерений и обширной справочной системой.

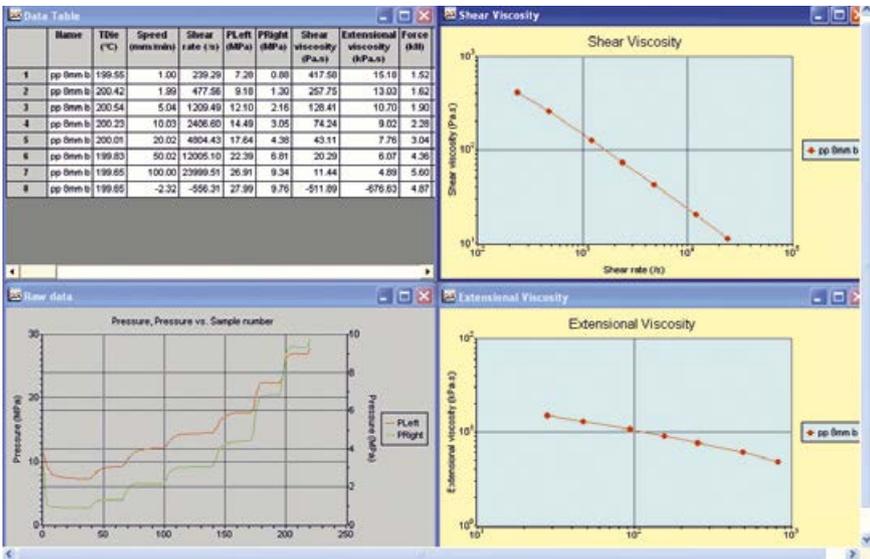
## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ Flowmaster™

### Программные модули и включенные функции анализа

- Испытание на постоянный сдвиг
- Тест на растяжение
- Ручное управление
- Поток / нет потока
- Неньютоновский индекс
- Коррекция Бэгли методами диафрагмы фильера и экстраполяции
- Коррекция Рабиновича
- Поправка Хагенбаха к инерции жидкости
- Модель конвергентного потока Когвелла и расчет вязкости при растяжении
- Обширные возможности печати и построения графиков
- Экспорт данных

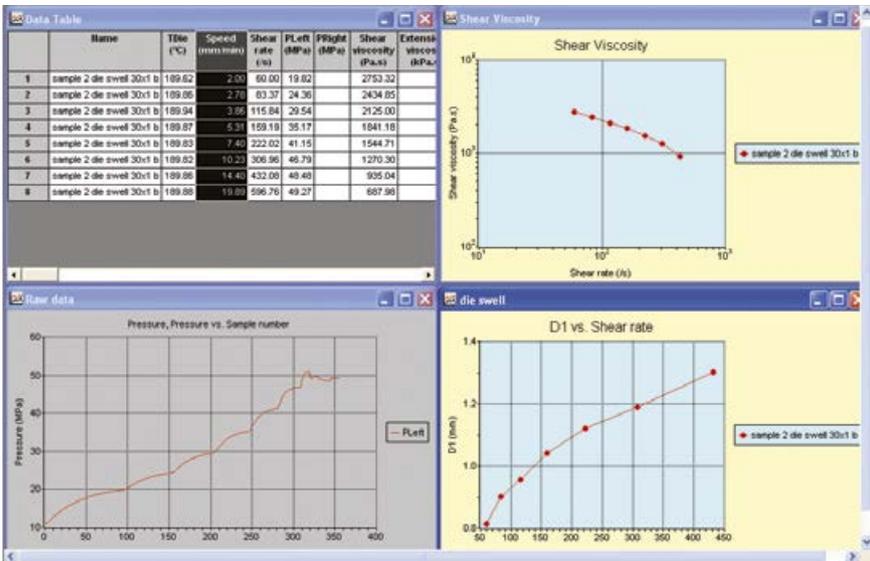
### Программные опции

- Анализ скольжения стен
- Разрушение расплава / нестабильность потока
- Разбухание фильера
- Разложение материала / термостойкость
- Низкоскоростная деградация
- Eta-0 (характеристическая вязкость расплава)
- Релаксация напряжений
- Низкоуровневый скриптинг



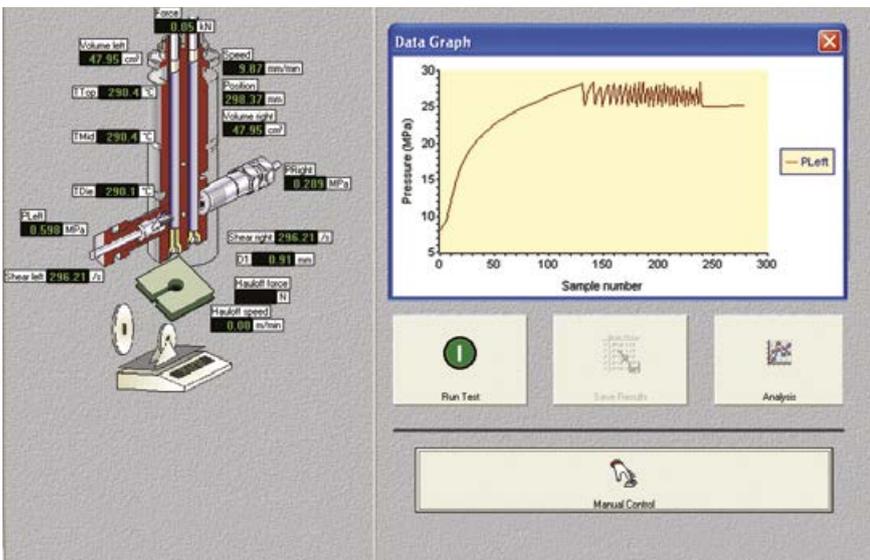
### Испытание на постоянный сдвиг и растяжение

Измерение напряжения сдвига или растяжения и вязкости сдвига или растяжения как функции скорости сдвига. Испытания на растяжение проводятся с помощью диафрагмы фильера.



### Разбухание фильера

Измерение диаметра экструдированного расплава вблизи выхода фильера. Непосредственно сопрягается с управляющим программным обеспечением, и разбухание фильера сохраняется как часть файла экспериментальных данных.



### Разрушение расплава / нестабильность потока

Ускоренное изменение скорости сдвига с непрерывным мониторингом давления для обнаружения нестабильностей потока, таких как разрыв расплава, который может возникнуть во время течения через капиллярный фильер.



# ПРИМЕНЕНИЯ

- Характеристика реологии полимера или суспензии в диапазоне скоростей сдвига и температур
- Моделирование процессов, в которых преобладает вязкость при растяжении, таких как прядение волокна, выдувное формование, выдувание пленки и термоформование
- Оценка поведения экструзии для таких процессов, как литье под давлением и экструзия горячего расплава
- Оценка поведения материала при соответствующих скоростях сдвига, таких как высокоскоростное нанесение покрытий и печать
- Обнаружение нестабильности полимеров, таких как разрушение расплава и термическое разложение
- Измерение упругости материала и связанных свойств, таких как разбухание фильера

POLYMERS

COATINGS

CERAMICS

METALS

PHARMA-  
CEUTICALS

SEALANTS

FOODS

## Rosand RH7/RH10

Максимальная сила	<ul style="list-style-type: none"><li>■ RH7: 50 кН</li><li>■ RH10: 100 кН</li></ul>
Жесткость рамы	250 кН
Максимальная скорость	<ul style="list-style-type: none"><li>■ RH7: 600 мм/мин</li><li>■ RH10: 1200 мм/мин</li></ul>
Динамический диапазон скоростей	240,000:1
Неопределенность скорости	< 0,1%
Температурный диапазон	От комнатной температуры до 400°C (опционально 500°C) От 5°C до 200°C (опция низкотемпературного охлаждения со змеевиком)
Контроль температуры	< ± 0,1°C
Диаметр отверстия цилиндра	Стандартно 15 мм (варианты отверстий 9,5, 12, 19 и 24 мм)
Длина канала цилиндра	290 мм
Материал цилиндра	Стандартно азотированная сталь (опционально из хастеллоя или нержавеющей стали)
Диапазоны датчиков давления	30000, 20000, 10000, 5000, 1500 или 500 psi (1 psi ≈ 6895 Па)
Погрешность датчика давления	< 0,5%
Фильеры	Карбид вольфрама, точность ± 5 мкм
Диаметр фильер	от 0,5 до 2 мм (с шагом 0,5 мм) и стандартно 3 мм (другие диаметры, включая фильеры с мелким отверстием, доступны по специальному заказу)
Высота	2,45 м
Ширина	0,80 м (без аксессуаров)
Глубина	0,90 м (без аксессуаров)
Масса	350 кг (без аксессуаров)
Требования к электросети	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 3 фазы, переменный ток, 415 В и 16 А (RH7)</li><li>■ 3 фазы, переменный ток, 415 В и 32 А (RH10)</li></ul>

# Технические характеристики



Во всем мире имя NETZSCH означает всестороннюю поддержку и экспертное, надежное обслуживание до и после продажи. Наш квалифицированный персонал из отделов технического обслуживания и применения всегда доступен для консультации. Специально составленные программы обучения и повышения квалификации позволят вам максимально раскрыть потенциал вашего прибора.

Ваши инвестиции в оборудование всегда будут защищены нашей опытной командой на протяжении всего срока эксплуатации прибора.

# Экспертиза в СЕРВИСЕ

## ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС



Монтаж  
и ремонт



Обновление  
ПО



Обмен по  
гарантии



IQ/OQ  
документы



Услуги по  
калибровке



Поставка  
запасных  
частей



Перенос  
оборудования

## ОБУЧЕНИЕ



Обучение



Комплексное обучение  
по прибору и методу

## ЛАБОРАТОРИЯ



Методическая  
поддержка и платные  
измерения



Группа NETZSCH — это управляемое владельцем, международное высокотехнологическое предприятие с главным офисом в Германии. Такие подразделения предприятия, как «Анализ и тестирование», «Измельчение и диспергирование», а также «Насосы и системы» отвечают за индивидуальные решения наивысшего качества. Более 3700 сотрудников в 36 странах, занятых в глобальной сети отделений по продажам и обслуживанию, гарантируют близость к клиенту и компетентное обслуживание.

При этом целью является работа на самом высоком уровне. Мы гарантируем нашим клиентам Proven Excellence – отличное качество во всех сферах, которое постоянно обеспечивается нашей компанией начиная с 1873 года.

Если Вам необходим термический анализ, адиабатическая реакционная калориметрия, определение теплофизических свойств, реология и испытания на огнестойкость – обращайтесь в NETZSCH. Более 50 лет опыта в прикладных исследованиях, современная линейка приборов и широкий спектр предлагаемых услуг гарантируют, что наши технические решения не только смогут соответствовать всем Вашим потребностям, но и превзойдут Ваши ожидания.

## Proven Excellence.

Филиал НЕТЧ-Герэтебау ГмбХ  
Ленинский пр-т, д. 113/1  
117198 г. Москва  
Российская Федерация  
тел./факс: +7 (499) 272-05-32  
ngb@netsch.ru

**NETZSCH**<sup>®</sup>

[www.netsch.com](http://www.netsch.com)