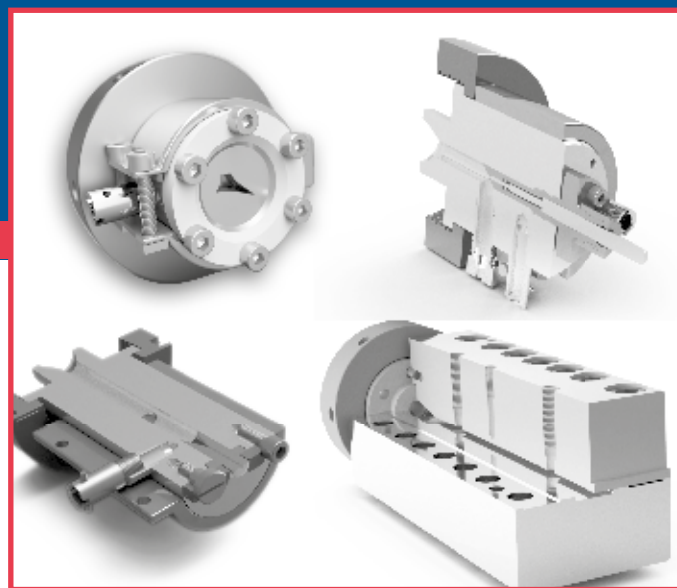




## Измерительные и перерабатывающие экструзионные головки Brabender®

и постэкструзионное оборудование



**КАЧЕСТВО МОЖНО ИЗМЕРИТЬ.**

Универсальность  
Точность  
Простота использования



Экструзионные головки Brabender являются прецизионными инструментами, которые могут монтироваться на всех одношнековых и двухшнековых экструдерах Brabender. Они служат для экструдирования специальных форм или профилей для дальнейших исследований, а также для моделирования производственных процессов с целью поиска оптимальных рецептур исходного сырья и технологических параметров для соответствующей задачи технологического процесса. Преобразователи температуры и давления в экструзионных головках предоставляют надёжные данные о поведении материала во время его нахождения в фильере.

Экструзионные головки монтируются с помощью круглой гайки на цилиндре экструдера и таким образом просто и быстро заменяются. Они оснащены электрическим нагревом и образуют отдельную систему регулирования, которая настраивается с помощью устройства регулирования температуры. Экструзионные головки изготавливаются из коррозионно-устойчивой стали и легко разбираются для чистки. По запросу поставляются также фильеры с жидкостным нагревом, а также прочие специализированные экструзионные головки с особой геометрией или из специальных материалов.



Прикладная лаборатория Brabender

## Служба поддержки Brabender

Наша прикладная лаборатория всегда готова помочь нашим клиентам и заинтересованным лицам. Отправьте нам Ваш материал или согласуйте индивидуальную консультацию в лаборатории с нашей командой экспертов. Протестируйте весь ассортимент продукции компании Brabender на практике и найдите оптимальное решение для Вашего случая использования.

# Измерительные и перерабатывающие фильеры

С помощью универсальных измерительных экструдеров Brabender и широким ассортиментом измерительных и перерабатывающих фильер можно исследовать самые разные виды пластмасс и пластифицируемых материалов (термопласты, дюропласты, эластомеры и т.д.) в условиях производства

по следующим критериям:

- Однородность пластификации, гелеобразование, глянец поверхности
- Дисперсия и совпадение цвета
- Прозрачность и образование полос
- Поведение при разбухании и сжатии
- Разделение компонентов рецептуры компаунда у фильеры и/или на конце шнека (например, двуокись титана)
- Производительность за единицу времени (с весами)
- Реологические свойства и т.д.

## Перерабатывающие фильеры



### Экструзионная головка для круглых прутков и нитей

В фильере для круглых прутков и нитей могут монтироваться сменные фильерные комплекты. Таким образом можно производить круглый стержень различного диаметра без смены всей фильеры.

#### Экструзионная головка для круглых прутков и нитей

Диаметр стержня	0,5 - 8 мм, другие - по запросу
-----------------	---------------------------------



### Многонитевая экструзионная головка

С помощью многонитевой экструзионной головки можно экструдировать несколько стержней одновременно и таким образом значительно повысить эффективность экструзии..

#### Многонитевая экструзионная головка

Количество стержней	2 - 4
Диаметр стержня	1 - 6 мм, другие - по запросу



### Экструзионная головка для широких лент

Brabender предоставляет различные исполнения данной фильеры для охвата всего широкого спектра применения:

- "Ласточкин хвост" с постоянной щелью
- "Ласточкин хвост" с регулируемой щелью

- "Вешалка-плечики" mit Flexlip
- Все экструзионные головки для широких лент доступны с различной шириной щели и отверстиями в ней. Таким образом возможны различные толщина и ширина лент. Фильеры с особой геометрией поставляются по запросу.

#### Экструзионная головка для широких лент

"Ласточкин хвост" с постоянной щелью	Ширина ленты: 20 - 200 мм
	Щель: 0,05 - 3,0 мм
"Ласточкин хвост" с регулируемой щелью	Ширина ленты: 50 / 75 / 100 / 150 / 200 мм
	Щель: 0 - 1,5 / 2,0 / 3,0 мм
"Вешалка-плечики" с Flexlip	Ширина ленты: 50 / 100 / 150 мм
	Щель: 0,05 - 1,0 / 1,5 мм

## Перерабатывающие фильеры



### Головка для экструдирования плёнок

Головки для экструдирования плёнок доступны в двух исполнениях: в форме пиноли и в форме спирального распределителя. Исполнение в форме пиноли

благодаря лёгкой замене насадок позволяет производить пузырьки различного диаметра и, как следствие, плёнки различной ширины.

#### Головка для экструдирования плёнок

**Внешний/Внутренний диаметр**

• Пиноль

ø 26 мм / ø 25 мм

ø 36 мм / ø 35 мм, другие - по запросу

• Спиральный распределитель

ø 26 мм / ø 25 мм

ø 50 мм / ø 48,5 мм, другие - по запросу



### Экструзионная головка Garvey

Данная экструзионная головка была специально разработана для резиновой промышленности и производства шин для контроля внешнего вида и контуров экструдата. Специальная форма выхода экструзионной головки,

представляющая собой сочетание относительно прямых поверхностей, острых углов и очень плоских областей, точно отражает типичные геометрии в производстве шин и соответствует всем требованиям ASTM D 2230.

#### Экструзионная головка Garvey

Геометрия

согласно ASTM D 2230



### Экструзионная головка для труб

При помощи экструзионной головки для труб возможно экструдирование труб или шлангов. С помощью легко заменяемых фильерных комплектов

возможна реализация различных диаметров и толщины стенок без необходимости замены всей экструзионной головки.

#### Экструзионная головка для труб

**Внешний диаметр трубы**

0,8 - 30 мм, другие - по запросу

**Толщина стенок**

0,2 - 12 мм, другие - по запросу



### Экструзионная головка для изоляции проволоки

При помощи экструзионной головки для изоляции проволоки можно покрывать полимерным покрытием проволоку. Данная экструзионная головка

идеально сочетается со съёмным устройством для проволоки Brabender, образуя полноценную линию производства проволоки в лабораторном масштабе.

#### Экструзионная головка для изоляции проволоки

**Диаметр проволоки**

максимум 1,6 мм

**Толщина изоляции**

максимум 0,8 мм

**КАЧЕСТВО МОЖНО ИЗМЕРИТЬ.**

# Измерительные и перерабатывающие фильеры

## Реометрические экструзионные головки

### Расширение Ваших возможностей

С помощью реометрических капиллярных фильер Brabender для проведения реологических исследований Вы можете использовать возможности Вашего одношнекового экструдера в полном объёме. Полученные с помощью такой фильеры кривые текучести и вязкости особенно точно описывают реологическое поведение материала, в особенности его динамику изменения вязкости в широком диапазоне скоростей сдвига в условиях практического применения, и позволяют таким образом оптимизировать отдельные стадии технологического процесса на Вашем производстве.

### Принцип

Принцип работы основывается на прямом измерении снижения давления расплава в экструзионной головке. В отличие от традиционных капиллярных вискозиметров высокого давления, здесь расплав непрерывно подаётся в капиллярную фильеру через шнек и, при необходимости, насос плавления. Сначала вычисляется напряжение сдвига посредством измерения снижения давления в заданной геометрии фильеры.



Реометрическая круглая капиллярная фильера

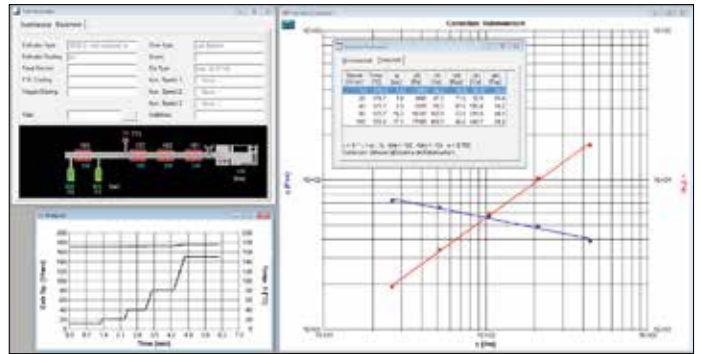
Одновременно из объёмного расхода, вычисленного из массового расхода и плотности расплава, определяется скорость сдвига. Программное обеспечение затем автоматически рассчитывает из этих двух значений мнимую и затем, с применением стандартно используемых в промышленности поправочных коэффициентов (например, Рабиновича), действительную вязкость. Кроме этого программное обеспечение предлагает различные модели аппроксимации для анализа измеренной вязкости (Закон течения, Carreau). При реологических исследованиях с круглыми капиллярными фильерами программное обеспечение автоматически высчитывает снижение давления на основе поправки по Bagley на входные потери.

### Преимущества

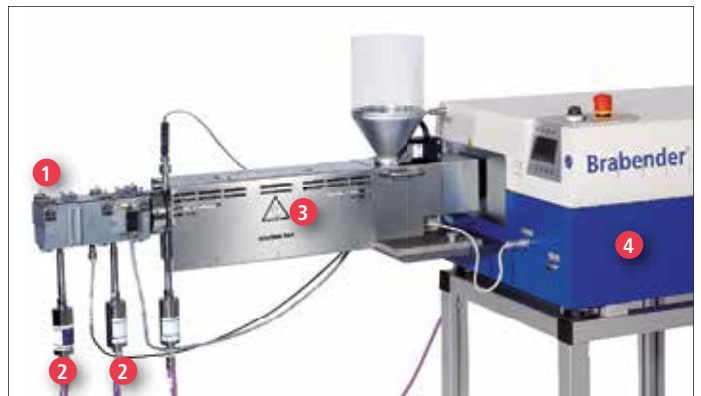
- Непрерывное производство
- Покрытие всего практически ориентированного диапазона скорости сдвига
- Точный расчёт вязкости и скорости сдвига, включая соответствующие корректировки посредством ПО
- Надёжный анализ сопротивления сдвигу и термостойкости Вашего материала на основе полученных данных измерений



Реометрическая щелевая капиллярная фильера



Пакет программного обеспечения для реологических исследований



Измерительный экструдер 19/25 с капиллярной щелевой экструзионной головкой

### Линия для реологических исследований

На рисунке выше изображён пример экструзионной линии для реологических исследований, состоящая из следующих компонентов:

- 1 Щелевая капиллярная фильера
- 2 Преобразователь давления в фильере для измерения спада давления в фильере
- 3 Измерительный экструдер 19/25
- 4 Plastograph EC Plus

### Реометрическая щелевая капиллярная фильера

Размеры капилляра (Ширина x Высота x Длина)	Диапазон скорости сдвига
20 x 0,8 x 160 мм	$2 \times 10^1 - 1 \times 10^3 \text{ сек}^{-1}$
20 x 2,0 x 160 мм	$4 \times 10^0 - 1 \times 10^2 \text{ сек}^{-1}$

### Реометрическая круглая капиллярная фильера

Размеры капилляра (Диаметр x Длина)	Диапазон скорости сдвига	Размеры капилляра (Диаметр x Длина)	Диапазон скорости сдвига
$\varnothing 1 \times 15 \text{ мм}$ $\varnothing 1 \times 20 \text{ мм}$ $\varnothing 1 \times 30 \text{ мм}$	$5 \times 10^2 - 2 \times 10^4 \text{ сек}^{-1}$	$\varnothing 3 \times 18 \text{ мм}$ $\varnothing 3 \times 24 \text{ мм}$ $\varnothing 3 \times 30 \text{ мм}$	$3 \times 10^1 - 8 \times 10^2 \text{ сек}^{-1}$
$\varnothing 2 \times 20 \text{ мм}$ $\varnothing 2 \times 30 \text{ мм}$ $\varnothing 2 \times 40 \text{ мм}$	$7 \times 10^1 - 3 \times 10^3 \text{ сек}^{-1}$	$\varnothing 4 \times 24 \text{ мм}$ $\varnothing 4 \times 32 \text{ мм}$ $\varnothing 4 \times 40 \text{ мм}$	$8 \times 10^0 - 3,5 \times 10^2 \text{ сек}^{-1}$

## Swelltest

### Минимизация производственного брака

Разбухание экструдата на выходе их экструзионной головки представляет собой понижение качества Вашего продукта и означает таким образом возникновение производственного брака. Прибор Swelltest Brabender для измерения диаметра экструдированного круглого стержня предотвращает подобные риски высокоточным непрерывным бесконтактным способом.

Прибор обеспечивает:

- Высокоточное бесконтактное высокоскоростное измерение диаметра образцов с круглым сечением с помощью GaN-светодиода зелёного свечения
- Непрерывное определение диаметра круглых профилей
- Высокоскоростное сканирование: до 2400 снимков в минуту
- Воспроизводимость  $\pm 0,15 \mu\text{m}$

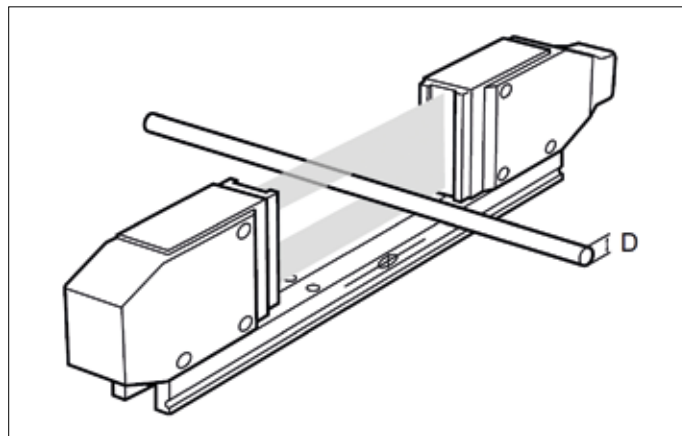


Экструзионная головка Swelltest

### Технология

Высокоинтенсивный GaN-светодиод зелёного свечения излучает свет, который посредством специального управляющего устройства и коллиматорной линзы преобразуется в параллельный световой луч. Этот луч проходит сквозь измерительное окно и попадает на высокоскоростной прибор с зарядовой связью.

Во время измерения экструдат проходит через измерительное окно. Когда световой луч попадает на экструдат, тень экструдированного стержня с высокой точностью отображается на приёмнике. Высокоскоростной ПЗС обрабатывает сигнал и рассчитывает площадь экструдата. В результате определяются и выводятся габариты измеряемого образца.



Принцип измерения: высокоинтенсивный GaN-светодиодный зелёный световой луч разрывается измеряемым образцом

Swelltest	
Диапазон измерения	0,3...30 мм
Наименьший распознаваемый объект	0,3 мм
Источник света	Зелёный GaN-светодиод
Область сканирования CCD	Около 33 мм
Точность измерений	$\pm 2 \mu\text{m}$
Воспроизводимость	$\pm 0,15 \mu\text{m}$
Время сканирования	2.400 скан/сек
Класс защиты корпуса	IP64
Температура окружающей среды измерительной головки	0 ... 50 °C
Габариты (Ш x В x Г) Swelltest Контроллер	410 x 195 x 130 мм 260 x 245 x 250 мм

КАЧЕСТВО МОЖНО ИЗМЕРИТЬ.

## Filtratest



Filtratest

### Международный стандарт

Filtratest Brabender соответствует всем требованиям DIN EN 13900-5 и ISO 23900-5 для определения степени диспергирования и диспергируемости пигментов и ингредиентов в пластмассах при помощи проверки пресс-фильтра (значение фильтрационного давления, (FPV).

Основными областями использования данного метода являются контроль качества основных смесей, компаундов и полимеров, а также разработка рецептуры в производстве пигментов.

### Принцип работы

Filtratest подключается к измерительному экструдеру с насосом плавления. Исследуемый образец полимера расплавляется и гомогенизируется в экструдере, а затем подводится к насосу плавления. Насос плавления обеспечивает прохождение материала с постоянной пропускной способностью через многослойный фильтр с мелкими отверстиями. Датчик давления, установленный перед фильтром, постоянно измеряет давление расплава.

Из-за накапливающихся частиц загрязнений давление увеличивается. Исходя из значений начального и максимального давления автоматически рассчитывается значение фильтрационного давления (FPV):

$$FPV = \frac{(p_{\max} - p_s)}{m_c}$$

где

FPV - Значение фильтрационного давления [бар/г]

$p_s$  - Начальное давление [бар]

$p_{\max}$  - Максимальное давление [бар]

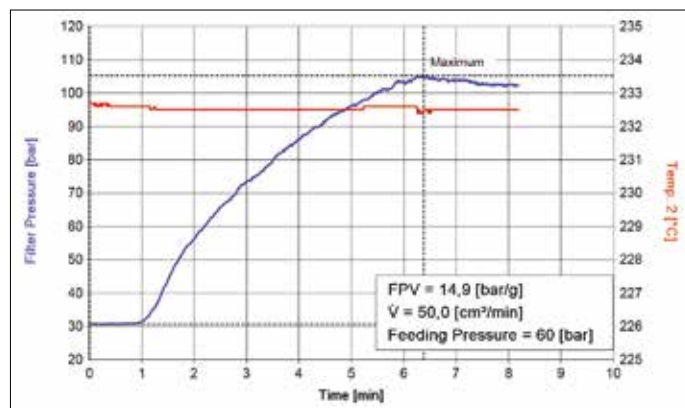
$m_c$  - Количество пигмента в расплаве [г]

Последующий анализ остатков на фильтре даёт дополнительную информацию касательно вида и количества загрязнений в расплаве.

### Преимущества

- Лёгкая замена наборов сит (фильтров) благодаря системе выдвигаемых ящиков
- Короткое время цикла и непрерывное экструдирование благодаря режиму байпас
- Удобное для пользователя технологическое и оценочное программное обеспечение

Filtratest	
Количество сменных модулей	2 держателя для фильтра 1 промывочное кольцо
Адаптер для сменных модулей	8 на 34 мм
Нагрев	Электронагревательная лента, 2000 Вт, 240 В
Скорость вращения насоса плавления	0 - 50 мин <sup>-1</sup>
Производительность	50 ... 60 см <sup>3</sup> /мин (согласно DIN EN 13900-5)
Подключение к сети	1 x 230 В, 50/60 Гц + N + PE, 16 А



Типичные графики увеличения давления

## Приёмное устройство для плоских плёнок Univex с анализатором качества плёнки (FQA)



Univex с FQA

### Поточный анализ качества плёнки

Brabender Univex является универсальным постэкструзионным оборудованием для приёма, охлаждения и намотки плоских плёнок со скоростью движения плёнки до 30 м/мин. Жидкостное терморегулирование приёмных валков обеспечивает равномерное распределение температуры

и положительно сказывается, например, на процессах кристаллизации плёнки. Приёмный валок закреплён зажимными конусами и легко снимается. Устройство Univex можно управлять вручную посредством панели управления или через шину CAN с ПК.

Univex обеспечивает:

- Превосходное качество плёнки
- Высокую скорость вытяжки
- Точное терморегулирование

В сочетании с анализатором качества плёнки Brabender FQA данная система выполняет автоматизированный оптический поточный анализ экструдированных плёнок. Система камер с высоким разрешением распознаёт неоднородность и загрязнения, такие как чёрные пятна, гелевые структуры, «рыбий глаз», вздутия и т. д., на прозрачных и пигментированных плёнках. Даже сильно пигментированные плёнки с очень низкой прозрачностью могут быть надёжно проверены благодаря адаптивному анализу прозрачности и уровня серого. Программное обеспечение, учитывающее индивидуальные потребности,

обеспечивает как оптический анализ плёнок, так и качественный и количественную статистическую оценку чистоты плёнки.

### Принцип работы

Каждый тип неомогенной структуры имеет свои характеристики прозрачности. Таким образом чёрные пятна имеют отличную от гелевых структур или «рыбьих глаз» степень прозрачности. На основании этих различий характеристик прозрачности

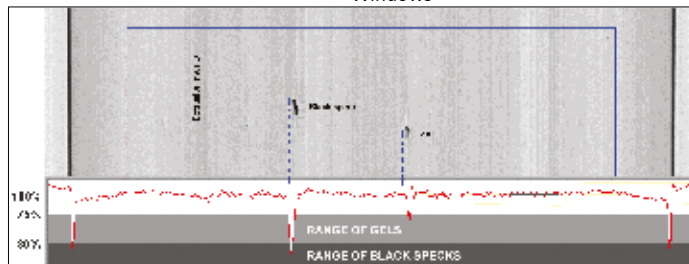


Увеличенное изображение загрязнения

определяются типовые уровни серых тонов для каждого типа неомогенных структур. Система камер распознаёт отличия между значениями уровня серых тонов неповреждённой плёнки и неомогенных структур.

### Универсальное ПО

Удобное для пользователя программное обеспечение определяет тип дефекта на основании его уровня серого, измеряет длину и ширину, вычисляет площадь и соответствующий ей диаметр окружности и относит данный дефект к определённому размерному классу. Изображения дефектов автоматически выделяются цветом, который соответствует данному типу дефекта. Все эти данные, вместе со значением времени обнаружения неомогенных структур, сохраняются в базе данных для дальнейшего анализа или переноса в приложения Windows® Office.



Классификация различных видов неомогенных структур по уровню серого.

Анализатор качества плёнки (FQA)	
Камера	Однострочная ПЗС-камера с 4096 пикселями
Габариты сенсора	41 мм x 10 µm
Размер пикселя	10 µm x 10 µm
Частота вывода пикселей	80 мГц
Частота строк	около 20 кГц
Разрешение	около 19 µm (в зависимости от скорости снятия)
Ширина измерительного окна	около 80 мм
Источник света	Белый светодиод
Рабочая температура	10 °C до 35 °C
Габариты корпуса	145 x 145 x 255 мм
Подключение к сети	230 В или 110 В АС, 30 VA

Univex	
Вальцы	3 приёмных вальца ø 98,5 мм, ширина = 204 мм
Материал	Полированная нержавеющая сталь
Терморегулирование	Жидкостное, 10 °C ... 175 °C
Зазор между вальцами	0 - 8 мм
Наматывающее устройство	1 крепление для FQA с широким вытяжным вальцом ø 60 мм 2 приёмных вальца ø 84 мм 1 наматывающий валец ø 84 мм
Скорость	Плавное регулирование 0,2 - 30 м/мин
Привод с частотным преобразователем	0,37 кВт
Подключение к сети	1 x 220/230 В, 50/60 Гц + N + PE, 4 А

**КАЧЕСТВО МОЖНО ИЗМЕРИТЬ.**

# Постэкструзионное оборудование

## Водяная ванна



Для охлаждения экструдированных стренгов или профилей используются передвижные водяные ванны длиной 1000 или 2000 мм. Их можно регулировать по высоте и таким образом оптимально подстраивать под используемую экструзионную головку.

## Транспортёрная лента



Регулируемая по высоте транспортёрная лента снимает экструдированные круглые стренги, профили или ленты сразу после выхода из экструзионной головки, охлаждает и перемещает их к следующему устройству. Лента покрыта силиконом для предотвращения задержки экструдата. Для приёма лент монтируется гладильный валец. Дополнительные щиты для защиты от перегрева способствуют лучшему охлаждению экструдата.

## Гранулятор



Они обеспечивают постоянную длину гранул даже при неравномерной скорости загрузки. Другими преимуществами являются его маломощная работа и продуманный безопасный дизайн с обозримыми элементами управления, с хорошим доступом и различными защитными устройствами для безопасной работы. После гранулирования пластиковый гранулят попадает в выдвижной ящик или мешок, откуда его легко вынуть. Для этих целей в качестве опции доступен сменный ящик или надёжное крепление для мешков различных размеров. Гранулятором можно управлять вручную посредством панели управления или через шину CAN с ПК.

Гранулятор Brabender дополняет Вашу линию экструдирования и может обрабатывать до четырёх нитей диаметром 1 – 6 мм. Длина гранул может точно регулироваться на панели управления. Особым преимуществом являются два отдельных сервопривода.

## Устройство получения плёнки методом экструзии с раздувом



плёночный рукав раздувается при помощи контролируемого вдуваемого сжатого воздуха. Посредством подачи сжатого воздуха можно точно регулировать диаметр рукава. Рукав плёнки проходит регулируемое по высоте укладываемое устройство, прежде чем будет захвачен приёмными вальцами и перемещён через блок приёмных валков на намоточное устройство, где осуществляется равномерная намотка.

Устройство получения плёнки методом экструзии с раздувом компании Brabender служит для одновременного раздува, охлаждения, приёма и намотки экструдированных раздувных плёнок. Экструдированный головкой для экструдирования плёнок

Устройство получения плёнки методом экструзии с раздувом служит для мелкого производства плёнок в производственных условиях. С помощью анализатора качества плёнки (FQA) оно может быть расширено до полной производственной линии поточного анализа качества плёнки.

### Гранулятор

<b>Привод</b>	Подача: 0,75-кВт-сервопривод Резка: 1,9-кВт-сервопривод
<b>Количество круглых стренгов</b>	1 - 4
<b>Диаметр стренга</b>	1 - 6 мм
<b>Скорость загрузки</b>	0,1 - 30 м/мн, плавное регулирование
<b>Высота загрузочного отверстия</b>	1050 мм
<b>Длина гранул</b>	0,1 - 20 мм, регулируется
<b>Габариты (Ш x В x Г)</b>	608 x 1268 x 504 мм
<b>Подключение к сети</b>	230 В, 50/60 Гц + N + PE, 16 А

### Устройство получения плёнки методом экструзии

<b>Максимальная высота</b>	2500 мм
<b>Количество приёмных вальцов</b>	2
<b>Габариты приёмных вальцов</b>	ø 84 мм x 236 мм
<b>Материал приёмных вальцов</b>	Приводной валец: сталь Прижимной валец: резина
<b>Наматывающее устройство</b>	Муфта из бумажнослоистого пластика ø 50 мм x 300 мм
<b>Габариты (Ш x В x Г)</b>	910 x 2500 x 1130 мм
<b>Подключение к сети</b>	3 x 400 В, 50/60 Гц + N + PE, 16 А



**000 Brabender®**

420032, г. Казань, ул. Ягодинская д. 25, оф. 5  
Тел.: +7 843 233 46 66  
ooo.brabender@brabender.ru  
www.brabender.com



Представительства Brabender по всему миру.  
© 2017 Brabender® GmbH & Co. KG

Все товарные знаки зарегистрированы. Компания сохраняет за собой право на внесение изменений в дизайн и оборудование без предварительного уведомления.