

Руководство по технологии микрофлюидики

Dolomite

полный каталог продукции

Содержание

Приветствие	3
История	4
Обзор компании	6
Технология микрофлюидики: обзор	8
От науки – к рыночному продукту (Productizing Science)	10
Коммерциализация интеллектуальной собственности	11
От замысла к реальности	12
Опыт разработки продукции	13
Практические примеры	14
Консультирование по технологии микрофлюидики	18
Консультации по конструированию	20
Услуги по разработке опытных образцов	22
Опыт в изготовлении чипов	26
Практические примеры	28
ИС и партнерство	38
Производство для технологии микрофлюидики	40
Стандартное оборудование	42
Комплектующие детали и модули	118
Системные решения	124
Новые технологии	134
Начало	136
Справочник	142
Рекомендации	148
Примечания	150
Техническая поддержка	152



Приветствие

2011 год оказался очень удачным для компании Dolomite, ознаменовавшись непрерывным ростом доли компании на всех рынках и выпуском 15 новых типов продукции, в том числе нового ассортимента насосов Mitos P, специализированных реактивов и коннекторов Multiflux.

В этом втором издании руководства по микрофлюидной технике представлен наш последний опыт в разработке и изготовлении продукции, проекты, созданные по индивидуальному заказу и новые изделия. Стандартный ассортимент продукции Dolomite, включающий микрофлюидные чипы, насосы, коннекторы, клапаны и принадлежности, дает исследователям превосходную возможность оценить возможности технологии микрофлюидики в своей сфере.

Кроме того, Dolomite предлагает ряд услуг по консультированию, чтобы помочь вам сделать следующий шаг в дизайне и разработке технологии микрофлюидики в соответствии с вашими специфическими требованиями. Они включают:

- Проектирование и изготовление микрофлюидных устройств и коннекторов по заказу;
- Оценку концепции и практической осуществимости с целью поиска наилучшего решения вашей задачи, даже если оно не относится к технологии микрофлюидики;
- Разработка продукции и интеграция систем на основе всех наших инженерных знаний, от конструирования механических частей и электроники до разработки оборудования и программного обеспечения.

Благодаря стремлению к инновациям и ориентации на клиента мы поможем вам воплотить ваши идеи в реальность на любом этапе - от разработки предварительной концепции до полного дизайна продукта, производства, снабжения деталями и обслуживания вашего инструмента в рабочих условиях. Постоянно стремясь к превосходству и развитию, мы вкладываем значительные средства в обеспечение качества, инженерные и производственные разработки, внедряем автоматизированные способы управления данными о продукции и бизнес-процессе на протяжении всего цикла использования продукции.

Кроме того, мы подписали наше первое патентное лицензионное соглашение и я рад сообщить, что компания Dolomite стала лицензиатом Японского Агентства по науке и технологии ("JST") в области технологии получения микрокапель.

Мы надеемся на сотрудничество с вами.



Эндрю Ловатт, президент



Марк Джиллиган, и. о. председателя



Эндрю Ловатт, президент



Ричард Грей, руководитель отдела продаж



Фил Хомвуд, руководитель отдела микроинженерии



Ли Джеффрис, руководитель по работе



Ник Тайт, финансовый руководитель



Кристина Байер, руководитель отдела маркетинга



Пол Крисп, руководитель по дизайну продукции

История

Корни компании Dolomite начинаются от компании Сиррис (Syrris), основанной в 2001 г Марком Джиллиганом и Ричардом Греем с целью решения проблем, с которыми столкнулась фармацевтическая промышленность. В то время как деятельность Сиррис была сосредоточена на проточной химии и микрореакторах, компания Dolomite была основана как филиал для разработки технологии микрофлюидики с очень широким диапазоном применения, выходящим за рамки химических исследований, для заказчиков по всему миру.

В 2006 г компания Dolomite выиграла грант Департамента торговли и промышленности Великобритании на финансирование микро- и нанотехнологий в производстве. Благодаря этой начальной сумме в £ 2 млн. компания смогла создать превосходные условия для микротехнологий, в том числе: чистые комнаты, помещения для высокоточной обработки стекла и прикладные лаборатории; кроме того, компания пригласила самый высококвалифицированный инженерный персонал с опытом в области инженерии и микротехнологий.

В настоящее время компания Dolomite является мировым лидером в разработке оборудования на основе технологии микрофлюидики, как стандартного, так и изготавливаемого по индивидуальному заказу. Род деятельности наших клиентов очень широк - от производителей оборудования для клинической диагностики до университетов и разработчиков самого передового аналитического оборудования.

Мы являемся новаторами в области технологии микрофлюидики. С 2005 г мы выпустили более 150 видов качественно новой продукции, в том числе насос MitoS P и системы получения микрокапель; мы можем гордиться тем, что у нас был разработан первый в мире коннектор для быстрого и надежного подсоединения нескольких микротрубок к чипам в микрофлюидных системах.

Компания Dolomite расширяет границы технологии микрофлюидики. Мы предлагаем уникальное сочетание непревзойденных технических ресурсов, не имеющего себе равных опыта и стремления к совершенству, чтобы помочь нашим клиентам решить свои задачи средствами технологии микрофлюидики наиболее действенным и экономически оправданным способом.

Какими бы ни были ваши требования,
Dolomite – нужный партнер с нужным опытом!

Мы поможем решить ваши сегодняшние задачи и разработать продукцию будущего!

2005

2006

Получение финансирования в размере £ 2 млн. для организации превосходной базы для **микротехнологий**



2006

Новый **главный офис** - офисное здание в Ройстоне, Великобритания



июль 2008

выпуск первого **многослойного микрофлюидного чипа**



окт. 2008

открытие представительства **Dolomite в Японии**



Апр. 2009

первые одноразовые **полимерные микрофлюидные устройства**



Янв. 2010

Выпуск прибора **Plug Maker™** (по заказу Emerald)



Сент. 2010

Выпуск сенсорных блоков **Mitos**



февр. 2011

выпуск **коннекторов и интерфейсов Multiflux**



2005

Центр Dolomite

Первый в мире центр, в котором применяются методы микрофлюидики



2006

Выпуск **первого в мире коннектора для микрофлюидного оборудования**



2010

открытие представительства **Dolomite в США**



сент. 2008

Выпуск шприцевого насоса **Mitos**



2009

Выпуск **чипов для получения капель**



Ноябрь 2009

выпуск насоса **Mitos P**



июль 2010

выпуск **систем для получения микрокапель**



сент. 2010

открытие **Интернет-магазина микрофлюидного оборудования**



2011

Обзор компании

Dolomite считается мировым «центром передовых технологий» в области дизайна, разработки опытных образцов и производства инструментов для технологии микрофлюидики.

Благодаря разработке принципиально новых технологий и использованию микрофлюидных устройств для обработки и анализа жидкостей мы помогаем нашим клиентам во всем мире разработать более компактные, экономичные и мощные инструменты.

Наша продукция и услуги

Микрофлюидные устройства, называемые также «лабораторией в чипе», позволяют манипулировать и проводить анализ малых объемов жидкостей и газов и представляют собой новую технологию, открывающую возможности для разработки инструментов. Однако подключение микрофлюидных устройств к системам обычного масштаба связано с решением ряда задач. Компания Dolomite поможет вам добиться успеха, в частности, предложив следующие услуги:

1. Productizing Science (от науки – к рыночному продукту)

Одна из наиболее сильных сторон нашей компании - услуги по полному циклу разработки продукции, от создания концепции и оценки осуществимости до конструирования и разработки, включая встраивание в существующие системы, разработку программного обеспечения, электроники и полностью автоматизированных систем. К достижениям компании Dolomite относится разработка превосходных, удобных в эксплуатации инструментов и систем, удостоенных наград, на основе предыдущих технологий.

2. Консультирование по технологии микрофлюидики

Мы понимаем, что каждая методика уникальна и наши стандартные компоненты могут оказаться не очень подходящими для ваших целей. Наши инженеры-разработчики, эксперты в области технологии микрофлюидики, микрообработки и конструирования точных систем, предлагают воспользоваться своим обширным опытом моделирования, конструирования и испытания микрофлюидных устройств для различных целей. Мы можем помочь вам в следующем:

- Консультации по моделированию, разработке или оптимизации вашей микрофлюидной системы;
- Консультации по созданию чипов или коннекторов по индивидуальному заказу, подходящих к вашей системе;
- Изготовление опытных образцов высококачественных изделий из стекла, кварца, металлов или полимеров.

3. Интеллектуальная собственность, партнерство и доступ на мировой рынок

Распространению многих хороших продуктов и технологий препятствуют проблемы с лицензированием интеллектуальной собственности (ИС) и с нахождением нужных каналов продаж и маркетинга, необходимых для доступа на мировой рынок. Как поставщик комплексных решений, мы можем помочь нашим клиентам с лицензированием ИС и доступом на рынок благодаря нашей сильной торговой марке, сетям, партнерству, брокерской службе по ИС и превосходным каналам продаж и маркетинга.

4. Стандартная продукция для технологии микрофлюидики

Как многоцелевой поставщик продукции для технологии микрофлюидики, компания Dolomite располагает всем необходимым для работы с микрофлюидными системами и устройствами, в том числе микронасосами, чипами, клапанами, датчиками, системами получения капель, комплектующими компонентами и моделями, а также принадлежностями для работы с жидкостями и газами. Разработанные для производительной работы, простоты в применении и гибкости, наши стандартные принадлежности для технологии микрофлюидики могут использоваться для создания как простых, так и сложных систем, подходящим как новичкам в микрофлюидных технологиях, так и опытным исследователям и разработчикам продукции.

Наши возможности

Новаторы в области технологии микрофлюидики

Мы всегда стремились расширять границы производственных процессов и сотрудничать с клиентами во всем мире с целью разработки точных инновационных решений их задач.

Мы понимаем и используем те свойства материалов, которые важны для работы в микромасштабах. Наши возможности обработки материалов включают, помимо прочего, наиболее передовые методы травления и термической сварки, превосходные методы шлифовки и полировки, первоклассные техники сверления и нанесения сетки, а также ряд функциональных покрытий поверхностей и осажденных покрытий. Подробнее о нашем опыте микротехнологий и ключевых производственных процессах см. на стр. 46.

Разработка продукции

Превращение лабораторного образца в коммерчески успешный продукт требует самых разнообразных навыков, от проектирования механических систем до разработки программного обеспечения и электронной техники, а также интеграции в существующие системы. Наш коллектив инженеров-проектировщиков обладает значительным опытом в разработке сложной продукции с особым вниманием к простоте эксплуатации, от начальной концепции и исследований практической осуществимости до создания опытных образцов и блоков данных. Подробнее о концепции **Productizing Science** и опыте в разработке продукции см. на стр. 10.



Микрофлюидная техника: обзор

Технология микрофлюидики, известная также как «лаборатория в чипе», позволяет работать с жидкостями, точно контролировать их потоки и анализировать их вплоть до пиколитрового объема. Кроме того, она позволяет работать с компонентами живых систем и клетками, в частности, смешивать, разделять и обрабатывать разные компоненты в микромастшабе.

Микрофлюидные методики

Технология микрофлюидики подходит всем, кто работает с очень малыми объемами жидкостей и кому приходится обрабатывать, измерять и анализировать их. Ниже приведены примеры областей, в которых применяются микрофлюидные технологии:

Фармакология

- Химические реакции
- Получение эмульсий и пен
- Кристаллизация белков
- Геномика
- Доставка лекарств и анализ содержания лекарств

Диагностика и биологические науки

- Клиническая диагностика
- Приборы для экспресс-диагностики
- Культивирование и анализ клеток
- Анализ ДНК
- Биосенсоры и сенсоры
- Молекулярная биология
- Капиллярный электрофорез на чипах

Промышленность

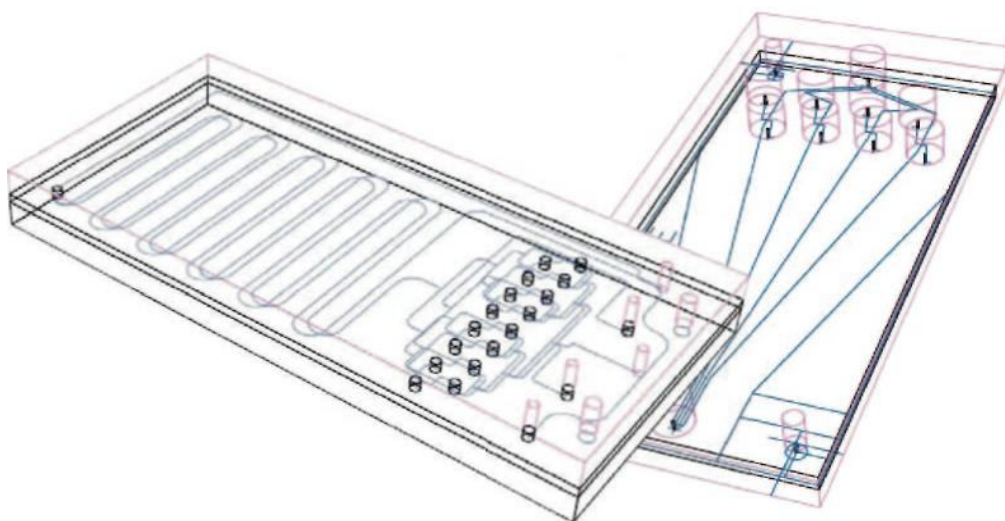
- Создание микротопливных водородных элементов
- Печать
- Анализ объектов окружающей среды
- Анализ воды
- Газовая хроматография
- Пищевая технология (эмульсии)

Нефтехимия

- Моделирование тока жидкости в пористой породе
- Анализ при высоких температуре / давлении
- Анализ жидкостей и газов

Научные исследования

- Получение эмульсий и пен
- Капиллярный электрофорез на чипах





Достоинства технологии микрофлюидики

Dolomite является пионером в практическом применении микрофлюидного оборудования для управления и анализа малых объемов жидкостей. Благодаря нашей компании инженеры и исследователи могут в полной мере воспользоваться следующими преимуществами этой техники:

- Уменьшение объема образца и расхода реактивов
- Лучшее управление процессами смешивания жидкостей и их нагрева / охлаждения
- Самая разнообразная геометрия инструментов для работы с жидкостями
- Возможность манипуляций с мелкими частицами, капельками, пузырьками и клетками
- Быстрый перенос массы в результате высокого соотношения поверхности и объема
- Превосходная воспроизводимость и постоянство результатов благодаря низкому числу Рейнольдса
- Лучшая интеграция стадий процесса, например, реакций, разделения и обнаружения

Как мировой лидер в области конструирования и производства оборудования для технологии микрофлюидики, Dolomite обладает значительным опытом в этой области, в частности, применении следующего оборудования и методов:

- Микронасосы – ток жидкостей в результате вытеснения, давления и электроосмотических сил
- Микрокапли – получение монодисперсных капелек очень постоянного объема диаметром от 5 до 250 мкм; микроэмульсий воды в масле и масла в воде; двойных эмульсий.
- Многофазный поток – устройства для смешивания нескольких жидкостей и системы получения микрокапель – устройства для смешивания путем диффузии, турбулентного (хаотического) движения и гребенчатые микромиксеры
- Разделение – капиллярный электрофорез и методы ВЭЖХ
- Покрытие поверхностей – гидрофильное и гидрофобное
- Сенсоры и датчики – электрические и оптические

От науки – к рыночному продукту (Productizing Science™)

В процессе нашей деятельности мы видим, что очень много ценных научных открытий не может перейти в стадию успешных коммерческих проектов. Productizing Science™ подразумевает превращение научной разработки, характеристики которой были показаны в лаборатории, в коммерчески успешный продукт.

Такое превращение – специализация коллектива компании Dolomite:

- Dolomite уделяет особое внимание изучению потребностей рынка, чтобы установить, какой именно коммерческий продукт (продукты) сможет получить финансирование благодаря науке, а не просто создает продукт на основании научных разработок.
- Dolomite обладает знаниями, необходимыми для создания хорошего продукта на основании научных результатов, не сосредоточивая усилий на конкретном научном открытии.

Таким образом, с внедрением новых научных открытий мы превращаем науку в законченный продукт, соответствующий потребностям рынка. Независимо от того, являетесь ли вы технологической компанией, только начинающей свою деятельность, или известным производителем оборудования, мы сможем помочь вам воплотить вашу идею в реальность различными путями. Компания Dolomite взаимодействует с мелкими, средними и крупными организациями, работающими в самых разнообразных областях, таких, как клиническая диагностика, секвенирование генома, топливные элементы, нефтехимия, пищевая промышленность.

Наряду с проектированием и разработкой передовой продукции, Dolomite производит научные инструменты, как для себя, так и для широкого ряда сторонних организаций. Таким образом, Dolomite обладает превосходными возможностями для предоставления своим партнерам полного спектра обслуживания, включая дизайн, снабжение и поддержку.

Пусть Dolomite станет вашим ключевым партнером в разработке, выпуске и производстве продукции.

Содержание

Коммерциализация интеллектуальной собственности	11
От замысла к реальности	12
Опыт разработки продукции	13
Практические примеры	14

Коммерциализация интеллектуальной собственности

Мы стремимся помочь нашим клиентам достичь успеха в бизнесе. Dolomite – нужный партнер с нужным опытом на всех этапах, от замысла к завершению. Если вы:

- имеете фантастическую идею, но нуждаетесь в помощи в разработке продукта для выпуска на рынок;
- уже разработали опытный образец и теперь хотите предпринять следующий шаг;
- работаете в университете или научно-исследовательском институте, который создал интеллектуальную собственность и теперь ищет решения для выпуска продукта на рынок, или
- имеете права на ИС, например, патенты или пояснительные записки, но у вас нет продукта, чтобы извлечь прибыль из этой идеи.

**Интеллектуальная
собственность**



Путь на рынок

С помощью концепции «от науки – к рыночному продукту» мы поможем вам перевести ваши идеи на новый уровень и превратить их в успешные продукты-лидеры рынка. Мы содействуем нашим клиентам различными путями, от простого увеличения производительности за счет лучшей интеграции оборудования и программного обеспечения до разработки полного комплекта инструментов для ваших заказчиков. Пожалуйста, свяжитесь с нами для обсуждения ваших требований.

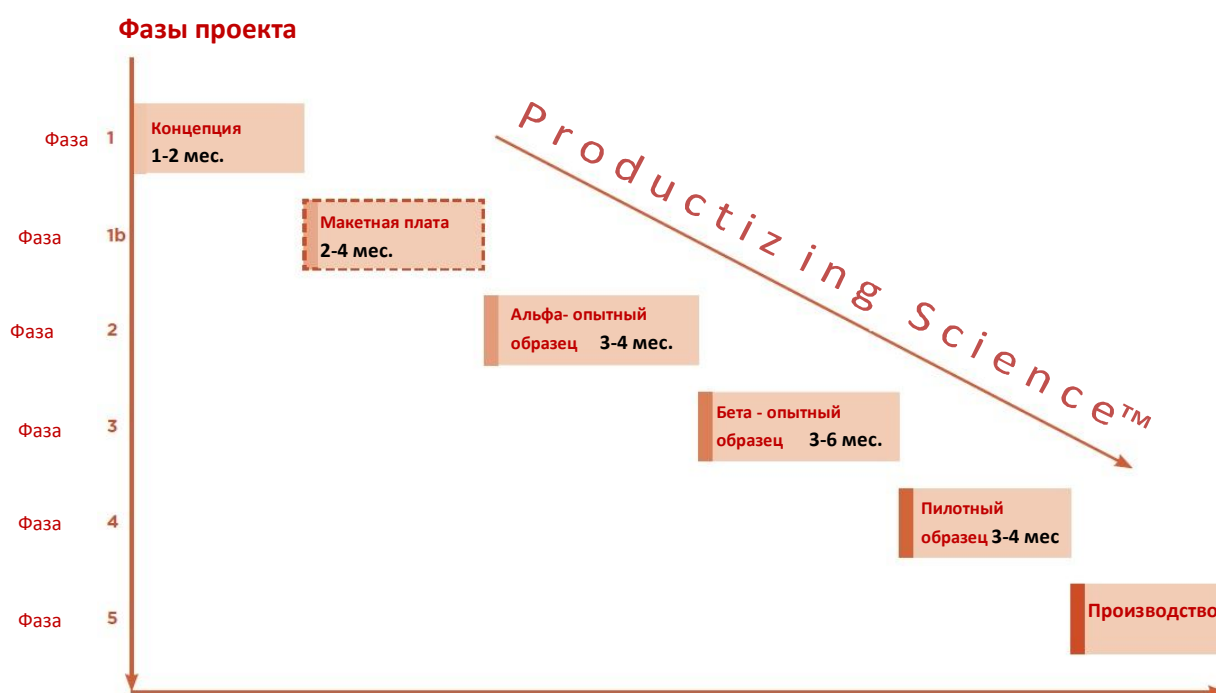


От замысла к реальности

Превращение лабораторного демонстрационного образца в коммерчески успешный продукт требует разнообразных навыков, от конструирования изделия и интеграции в систему до тщательного учета международных стандартов.

Послужной список компании Dolomite в разработке успешных научных продуктов превосходит все ожидания клиентов. Хотя каждый проект уникален, все они имеют сходную структуру, состоящую из фаз с четко обозначенными планами чтобы гарантировать дисциплинированный подход с учетом рисков.

Структура проекта



Начиная с формулирования концепции и оценки осуществимости, компания Dolomite представляет свое видение конечного инструмента. Затем наша проектная группа создает предложения по дизайну, трехмерные изображения продукта, схемы системы и производит оценку стоимости, чтобы убедиться в понимании масштабов проекта всеми участниками. Кроме того, мы можем выявить технические риски и провести испытание для проверки и подтверждения принципа действия.

После одобрения дизайна мы разрабатываем все программное обеспечение, управление, механические системы, электронику, оборудование, сенсорный экран, ручные и электрические устройства, необходимые для создания конечного продукта. Для этого создается серия опытных образцов, предоставляются регулярные отчеты о ходе процесса и обзоры, чтобы убедиться, что весь коллектив работает согласно графику.

Как только окончательный опытный образец пройдет испытания и проверку, можно начинать его полномасштабное производство. Благодаря тому, что мы используем международную базу снабжения, но проводим окончательную сборку и испытание на нашей базе в Великобритании, мы можем предоставить вам высококачественную продукцию, произведенную по международным стандартам. Таким образом, компания Dolomite предлагает полный набор услуг, от разработки начальной концепции до поставки оборудования и обслуживания.

Опыт разработки продукции

Достижения компании Dolomite включают разработку превосходных, удобных в эксплуатации и удостоенных награды инструментов и систем на основе существующих современных технологий. Мы применяем надежную методологию разработки продукции, которая, несмотря на творческий подход, имеет прочные основы в виде стандартных средств разработки и производства.

Проектирование механических изделий

Наша группа механического проектирования имеет значительный опыт в разработке сложных продуктов с 3D конструированием в CAD с помощью Creo™ PTC. Мы всегда уделяем особое внимание простоте работы на всех этапах - от разработки начальной концепции и оценки осуществимости до создания опытных образцов и блоков данных. Мы уделяем большое внимание не только своему техническому опыту работы с системами для управления, обработки и анализа жидкостей, но и тому, чтобы конструкция и соединения оборудования способствовали повышению опыта пользователя.

Проектирование программного обеспечения и электроники

Наша собственная группа разработки программ создает программное и аппаратное обеспечение для ряда инструментов и систем с помощью различных средств, от Microsoft Visual Studio (.Net, C#, C++) Linux и Android (Python, Java) до программного обеспечения для 8-битных микроконтроллеров (Microchip PIC, Silabs). Как и при конструировании механического оборудования, мы всегда сосредоточиваем наши усилия на простоте в применении, удобстве и надежности. Путем повторного использования существующих программ и электронных модулей наш коллектив способен значительно сократить время разработки системы.

Проектирование производства

После создания и одобрения опытных образцов компания Dolomite может предложить сборку и испытания на нашей базе, сертифицированной согласно ISO 9001, в Великобритании. Чтобы гарантировать полный контроль и прослеживаемость производственного процесса, мы применяем лидирующую в промышленности систему материально-производственного планирования 123Insight. Мы можем поставить системы и инструменты в упакованном виде, готовом для отправки конечным пользователям. Сотрудничая с нами в области проектирования и снабжения, вы сможете устранить риски, связанные с транспортировкой, и значительно сократить время, необходимое для выпуска на рынок.

Управление информацией

Компания Dolomite непрерывно стремится к превосходству и устойчивому развитию и вкладывает значительные средства в разработку и производство, используя лидирующие в промышленности средства. Мы использовали Windchill® PTC в качестве программы для управления циклом эксплуатации продукта, чтобы контролировать процесс производства. Наряду возможностью лучшего управления данными о продукции, сотрудничества с разными научными группами и автоматизации бизнес-процесса, эти средства позволяют компании Dolomite укрепить свою позицию рыночного лидера и поддерживать своих клиентов, партнеров и поставщиков по всем вопросам разработки продукции, например:

- Соответствие процессов стандарту ISO 9001 и другим стандартам
- Прослеживаемость документации по разработке
- Сохранение информации о стадиях разработки продукта на протяжении всего цикла
- Равномерность работы над проектом

Productizing Science™

- Повышение эффективности разработки продукта
- Формальный контроль изменений данных проектирования и документации

Практический пример 1

Следующий практический пример показывает, как компания Dolomite помогает претворить идеи в реальность и разработать удобное в эксплуатации научное оборудование

**Проф. Рустем
Измагилов,
Университет Чикаго**

Патенты



Идея

Дизайн

Решение

Начальные требования:

Компания Эмеральд Био разработала технологию кристаллизации белка из капель малого объема (5 – 10 нл раствора белка на эксперимент) с целью получения кристаллов для рентгеноструктурного анализа без лишних затрат белка. Эту технологию можно применять для исследований на наличие лигандов, белковых взаимодействий, кристаллизации в микрообъеме.

Компания Эмеральд Био поставила задачу автоматизировать эту технологию и сформулировала концепцию системы микрокапиллярной кристаллизации белка (МККБ). Эта концепция предполагала необходимость компактного удобного в эксплуатации инструмента для ученых.

Таким образом, в компанию Dolomite поступил заказ на дизайн и разработку системы для МККБ.

Разработка инструмента:

В течение года компания Dolomite выполнила все элементы дизайна и разработки системы для МККБ, в том числе создание концепции, промышленное конструирование, разработку программного и аппаратного обеспечения и производство опытных инструментов для испытаний пользователем, создав простую в эксплуатации систему, названную Plug Maker™ и основанную на разработках Эмеральд Био.

Система Plug Maker™ автоматизирует хорошо отработанную технологию Эмеральд Био, быстро создает заданную пользователем серию до 400 белковых «пробок» объемом 10 нл и образцов осаждающих агентов в пластинках CrystalCard™, которым затем позволяют кристаллизоваться. Такая революционная производительность дозирования реактивов стала возможной благодаря технологии ультраплавных насосов Dolomite в сочетании с непревзойденным опытом производства коннекторов и микрофлюидных систем.

Компания Dolomite дополнительно усовершенствовал инструмент, завершив его дизайн, в том числе видеосистему, полностью автоматизированную систему управления жидкостями и программу управления через сенсорный экран. Полная программа разработки заняла всего 18 месяцев – от создания первой концепции до демонстрации на выставке LabAutomation 2010, где система Plug Maker™ получила награду “за новый продукт”.



EMERALD BIO



Новый прибор Opti Matrix Maker™ компании Эмеральд Био

Будущее развитие:

После успеха PlugMaker™ компания Emerald Bio продолжала сотрудничество с Dolomite, используя основную технологию PlugMaker™ для создания системы Opti Matrix Maker™ (см. рис. выше).

Opti Matrix Maker™ - простой и быстрый инструмент для дозирования растворов реактивов. Система позволяет точно формулировать смеси в виде параметрической матрицы, варьируя до 96 вариантами оптимизации.

Программное и аппаратное обеспечение Dolomite применялось для разработки инструмента и производства опытных образцов для аттестационных испытаний. Теперь Dolomite производит промышленные инструменты для компании Эмеральд.

Отзыв клиента:



“Программы ММКБ и Opti Matrix Maker™ - прекрасные примеры успешного и активного сотрудничества между научными и прикладными знаниями Эмеральд и инженерным опытом Dolomite, - говорит Джордж Абе, президент Эмеральд Био, добавляя: “Теперь мы тесно работаем с компанией Dolomite в области поставки инструментов нашим клиентам, а также конструирования и изготовления нового выдающегося оборудования.”

Будущее

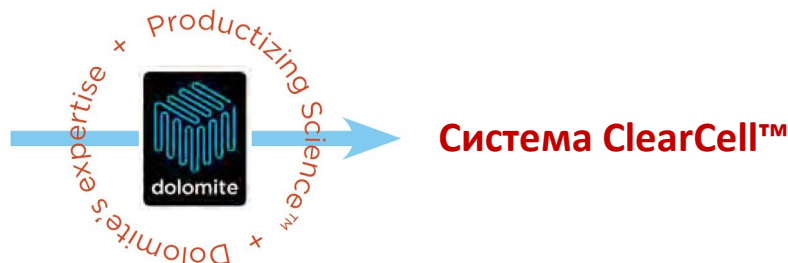
Отзыв

Практический пример 2

В сотрудничестве с компанией Клиарбридж БиоМедикс компания Dolomite начала разработку технологии микрофлюидики с начальной стадии и превратила ее в коммерчески успешный инструмент.

**Клиарбридж
БиоМедикс**

Патенты



Система ClearCell™

Идея

Дизайн

Начальная идея/ проблема:

Компания Клиарбридж БиоМедикс планировала разработать систему обнаружения циркулирующих опухолевых клеток (ЦОК) с целью упрощения работы с биочипом для ЦОК. Новая система должна быть способна к обнаружению и отделению ЦОК в небольших объемах цельной необработанной крови.

Кроме того, инструмент требовалось использовать для таких целей, как молекулярный анализ, диагностика и лечение рака, а также подготовки к индивидуальному лечению рака у каждого пациента.

Разработка инструмента:

Компания Клиарбридж БиоМедикс поручила компании Dolomite проектирование системы ClearCell™.

Это сотрудничество – превосходный пример того, как Dolomite может помочь начинающим организациям воплотить их научные разработки в законченный продукт. Благодаря сочетанию передовых научных исследований Клиарбридж БиоМедикс и Национального Университета Сингапура с признанными достижениями в разработке продукции Dolomite обе компании максимально использовали свой опыт для эффективного сотрудничества в новой области автоматизированного улавливания жизнеспособных опухолевых клеток в циркулирующей крови.

Менее чем за год обе компании перешли от создания концепции к производству 10 систем ClearCell™. В частности, в проекте были использованы возможности разработки программного и аппаратного обеспечения Dolomite для улучшения оригинального дизайна. Улучшения в системе включали замену шприцевого насоса регулятором давления, совершенствование программного обеспечения, а также разработку метода перемещения биочипа без нарушения вакуума. Система представляет собой полуавтоматический инструмент, поддерживающий обработку 1 или 2 чипов для ЦОК. Чипы можно легко перенести под микроскоп с помощью портативного держателя для чипов и получать изображения в реальном времени со скоростью до 10 кадров в секунду. Затем опухолевые клетки, выделенные с помощью системы ClearCell™, можно окрасить для идентификации или использовать для дальнейшего молекулярного анализа.



Решение:

Благодаря опыту компании Dolomite, система ClearCell™ теперь является коммерчески успешным продуктом (см. рис. выше), представляющим собой полуавтоматический инструмент, способный выделять, подсчитывать и извлекать цельные неповрежденные и жизнеспособные циркулирующие опухолевые клетки из цельной крови пациента.

Отзыв клиента:

Джонсон Чен, управляющий директор компании Клиарбридж БиоМедикс: «Мы видим, что микрофлюидные технологии играют ключевую роль во многих устройствах для вспомогательной диагностики или диагностики in vitro, и эта роль постоянно растет. Компания Dolomite доказала, что действительно является лидером в этой области, и мы надеемся на будущее сотрудничество в разработке устройств и систем на нашей платформе».

Решение



Отзыв



Консультирование по технологии микрофлюидики

Технология микрофлюидики подходит всем, кто работает с очень малыми объемами жидкостей и кому требуется обрабатывать, измерять и анализировать их.

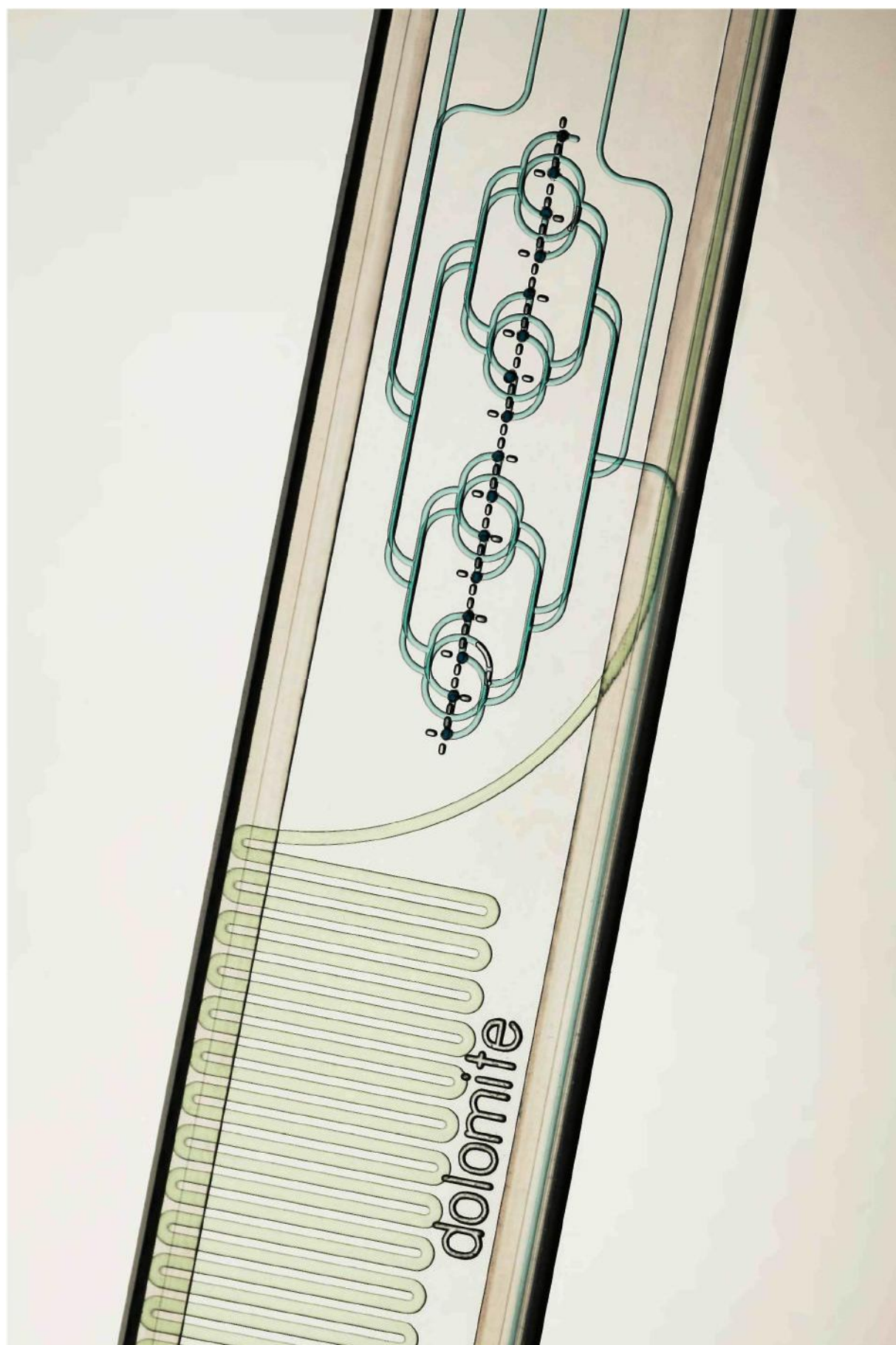
Наши инженеры-разработчики являются экспертами в области технологии микрофлюидики, микрообработки и конструирования точных систем и предлагают воспользоваться своим обширным опытом моделирования, конструирования и испытания микрофлюидных устройств для различных целей, в том числе микрореакторов, оборудования для анализа ДНК, получения капель и анализа объектов окружающей среды.

Какими бы ни были ваши требования к микрофлюидной системе и методикам, Dolomite – нужный партнер с нужным опытом! Мы можем помочь вам в следующем:

- Консультации по моделированию, разработке или оптимизации вашей микрофлюидной системы;
- Консультации по созданию чипов или коннекторов по индивидуальному заказу, подходящих к вашей системе;
- Изготовление опытных образцов высококачественных изделий из стекла, кварца, металлов или полимеров.

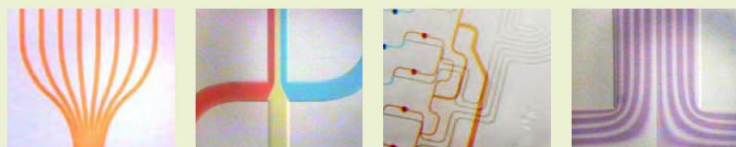
Содержание

Консультирование по дизайну	20
Чипы по индивидуальному заказу	20
Коннекторы по индивидуальному заказу	21
Услуги по разработке опытных образцов	22
Ключевые производственные процессы	25
Опыт в изготовлении чипов	26
Практические примеры	28



Консультирование по конструированию

Наша группа конструирования имеет многолетний опыт моделирования, конструирования и испытания микрофлюидных устройств для разных целей. При конструировании чипов используются теоретические модели для оценки сопротивления потоку, давления жидкостей, скорости теплопередачи, скорости диффузии и эффектов дисперсии.



примеры
тока
жидкости

Чипы по индивидуальному заказу

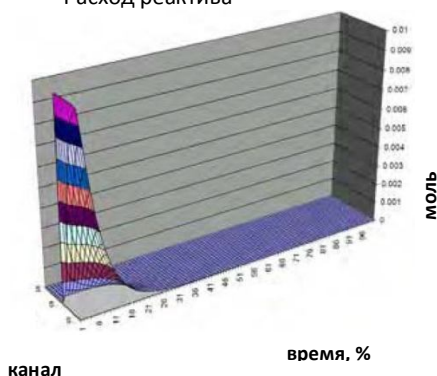
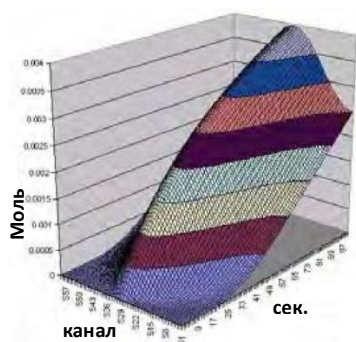
Обычно процесс конструирования подразумевает выбор подходящего процесса изготовления, материалов чипа, покрытий поверхности, способов соединения и устройств для подачи жидкости. Кроме того, Dolomite предлагает дополнительные детали, например, фильтры для использования с чипами, миксеры и сопротивления потоку для оптимизации характеристик устройства.

Все микрофлюидные чипы и соответствующие коннекторы и интерфейсы конструируются с помощью программ для создания трехмерных моделей, поэтому мы можем предоставить подробные чертежи для одобрения перед началом коммерческого производства.

Если у вас уже есть подробная конструкция микрофлюидного чипа, мы можем перенести ее на пластину-заготовку (обычно 90 x 90 мм), подходящую для обработки в чистой комнате. Часто это требует перевода файлов чертежа в соответствующие форматы для создания маски.

Для подтверждения характеристик чипов часто проводятся испытания, например, для проверки процессов получения капель, слияния капель, смешения микрообъемов, контакта жидкость-жидкость, контроля температуры, давления и эффектов дисперсии. Образование продукта в канале

Расход реактива



Реакция в микроканалах

График слева показывает примеры теоретической модели, использующейся для прогнозирования диффузии и кинетики реакции в микрореакторе.

Руководства по конструированию

Мы не только создаем микрофлюидные чипы сами, но и получаем файлы с дизайном от наших клиентов, которые используем при изготовлении маски и пластины-заготовки. Если вы планируете разработать микрофлюидный чип или сеть каналов, пожалуйста, учитывайте следующее:

1. При изотропном травлении незащищенные маской части получают шире, чем соответствующие части маски. Это показано на диаграмме ниже, в которую включено уравнение для расчета ширины канала. При конструировании каналов и лунок, получаемых изотропным травлением, важно учитывать, как будет выглядеть геометрия маски. В целом предпочтительнее предоставить нам геометрию маски, а не геометрию каналов.
2. Мы принимаем файлы большинства распространенных форматов, включая DXF, DWG, bitmap, gerber и GDSII. Перед началом конструирования нового устройства пожалуйста, свяжитесь с нами и убедитесь, что файл имеет подходящий формат. Кроме того, мы можем дать совет по характеристикам, использующимся при дизайне, например, линии или многоугольники, а также созданию структуры из разных слоев.
3. Компоновка каналов и чипа также важна для гарантии совместимости устройства с коннекторами Multiflux. Кроме того, мы можем рекомендовать дополнительные центрирующие инструменты для сверления отверстий и нанесения разметочной сетки на края. Если вы планируете изготовить изделия на пластине, мы также можем дать рекомендации по пространству и расположению для максимального выхода. Мы можем предоставить вам копию нашего собственного дизайна чипа, которая более подробно объясняет эти пункты.

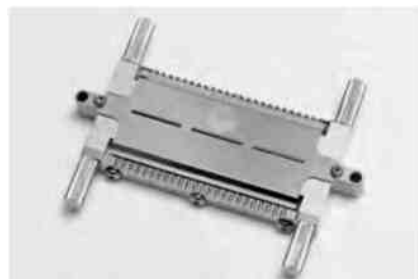


Ширина канала = ширина маски + 2 x глубина канала



Расположение чипов на пластине

Коннекторы по индивидуальному заказу



Коннектор, изготовленный на заказ: Быстрое и надежное соединение 24 трубок для подачи жидкости.

Dolomite предлагает широкий ассортимент стандартных микрофлюидных коннекторов, адаптеров и коннекторных интерфейсов для надежного и эффективного соединения микрофлюидных чипов с трубками, а также трубок между собой.

Все наши коннекторы и интерфейсы Multiflux можно изменить в соответствии с индивидуальными требованиями различными способами чтобы использовать с вашими собственными микрофлюидными устройствами и системами.

Более подробную информацию об особенностях дизайна, необходимых для разработки ваших собственных совместимых устройств Multiflux, см. на стр. 82.

Услуги по разработке опытных образцов

Компания Dolomite работает с клиентами по всему миру, разрабатывая различные универсальные, сложные и наиболее современные устройства за исключительно короткое время.

Стеклоанное оборудование

Наши чипы, изготовляемые по заказу, производятся в соответствии с универсальными стандартами качества и особенно хорошо подходят для методик, требующих многократного применения, химической стойкости, оптической прозрачности и соответствующих температурных характеристик.

Оптическое стекло

Оптическое стекло, например, B270, чаще всего используется для изготовления научных приборов, очков и микроскопов. Оно легко поддается обработке, обладает превосходной химической стойкостью и оптическими свойствами.

Кварцевое стекло (плавленный кварц)

Сочетание низкого термического расширения, высокой химической стойкости, очень высокой температурной стабильности (до 900°C) и превосходных оптических свойств, таких, как однородность и высокая прозрачность для УФ-лучей, делает кварцевое стекло превосходным материалом для изготовления микрофлюидных проточных ячеек, микрореакторов и устройств для УФ-полимеризации. Кроме того, кварцевое стекло более стойко к растрескиванию при перепадах температуры, чем остальные типы стекла.

Боросиликатное стекло

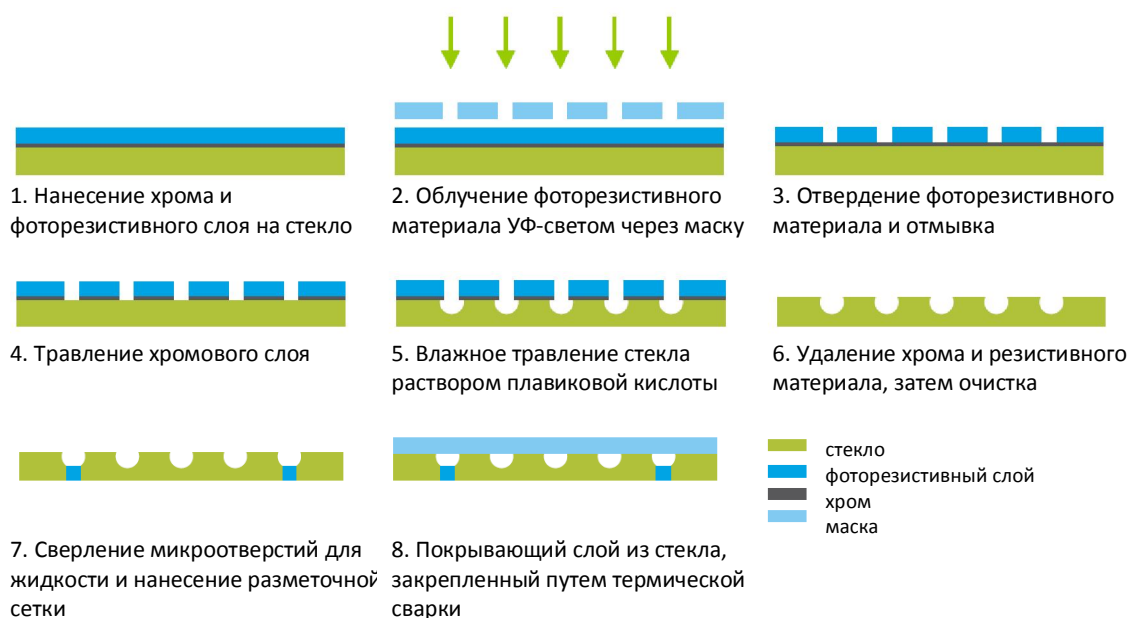
Боросиликатное стекло, такое, как D263 и 33, представляет собой очень прочный и универсальный материал, способный выдерживать экстремальные температуры, а также воздействие едких химических веществ, таких, как кислоты, солевые растворы, хлор, окислители и корродирующие вещества. Распространенные примеры применения – высокоточные линзы, лабораторное оборудование и контейнеры для лекарств.

Стекло или полимер?

Характеристики	Стекло	Полимер
Оптические свойства	Превосходные	Хорошие
Механические свойства	Очень хорошие	Приемлемые
Химическая стойкость	Превосходная	Обычно недостаточная
Температурная стабильность	Очень хорошая	Слабая
Экономическая эффективность	Превосходная для создания опытных образцов; или для больших объемов	Низкая при создании опытных образцов; превосходная для больших объемов
Покрывтия поверхности	Очень хорошие, Гидрофильные и гидрофобные	Приемлемые
Возможности многократного применения	Очень хорошие	Обычно одноразовые изделия
Долговечность	Очень хорошая	Приемлемая
Гибкость дизайна	Очень хорошая	Приемлемая, но высокая стоимость оборудования препятствует многократным изменениям дизайна



На следующей диаграмме показаны основные процессы, применяющиеся при производстве стеклянных микрофлюидных чипов:



Полимерные изделия

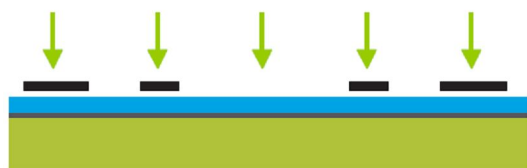
В некоторых случаях, например, при изготовлении изделий для клинической диагностики, которые должны быть одноразовыми, полимеры предпочтительнее стекла.

По сравнению с оптическим стеклом, полимер долговечен, легок и гибок. Dolomite производит изделия путем литья, а также стеклянные шаблоны, которые используются для изготовления инструментов путем литья. Кроме того, мы обладаем обширным опытом изготовления устройств из полимеров и можем помочь вам на начальной стадии создания опытной модели.

На следующей диаграмме показан пример 2-ступенчатого процесса, использующегося для создания стеклянных шаблонов и опытных моделей для полимерных изделий. Кроме того, мы поставляем полимерные чипы со структурой каналов SU8 и PDMS.

Стадия 1 Создание стеклянного шаблона

источник света



Стекло с хромовым и фоторезистивным слоем



Травление для избирательного удаления стекла

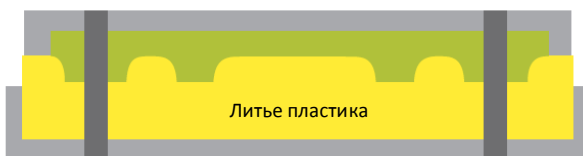


Сверление отверстий в стекле для прокачивания жидкости

Стадия 2 Создание точной копии из пластика



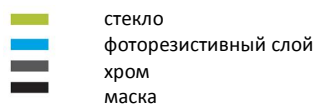
Крепежные шпильки в стеклянном шаблоне



Литье с использованием стеклянного шаблона в качестве формы для литья



Пластиковый чип: Удаление из формы, совмещение с покровной частью и спрессовывание до нужного размера





Металлические изделия

Металлические микрофлюидные чипы применяются в случаях, когда необходима быстрая теплопередача, очень высокое давление или высокая электропроводность, например, для производства микрореакторов высокого давления / высокой температуры, электрохимических ячеек и датчиков. Металлы, в том числе нержавеющая сталь и титан, могут подвергаться изотропному травлению и диффузионной сварке таким же образом, как стекло, что делает переход от стекла к металлу относительно простым. Однако диапазон геометрии устройств немного ограничен, так как высокоточное совмещение слоев в настоящее время невозможно, а минимальная глубина травления около 100 мкм. Пожалуйста, обратитесь к нам для получения более подробной информации или обсуждения ваших требований с нашим коллективом инженеров-проектировщиков.

Ключевые производственные процессы

Наши микрофлюидные устройства разрабатываются с использованием производственных микротехнологий, позволяющих создавать микроканалы и сложные структуры в стекле, кварце, полимерах или металле. Основные процессы производства включают фотолитографию, влажное травление структуры микроканалов, глубокое реактивное ионное травление, сверление микроотверстий для прокачивания жидкости, термическую сварку, модификацию поверхности и напыление металла. Кроме того, Dolomite предлагает традиционные точные техники обработки стекла, например, механическая или оптическая полировка, шлифовка, резка и нанесение сетки.

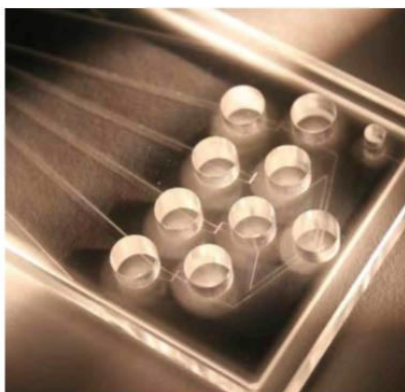
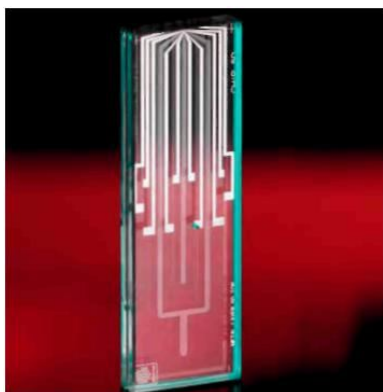
Подробнее о наших возможностях микротехнологического производства см. на стр 46, а об опыте Dolomite в производстве микрочипов – на стр. 26.

Опыт изготовления чипов

Dolomite обладает обширным опытом в обработке материалов, уникальность этой компании – в сочетании традиционных техник производства с опытом в области микротехнологий. Мы знаем и используем те свойства материалов, которые важны при работе в микромасштабах, создавая качественно новые уникальные изделия.

10 причин для выбора компании Dolomite:

1. Первоклассный метод влажного травления микроканалов
 - Dolomite изготавливает разнообразные изделия из стекла для различных целей с крайне низким разбросом глубины и ширины каналов в масштабах от нм до мм.
 - Превосходные оптические качества каналов
 - Травление обоих слоев
 - Разная глубина травления в изделии
 - Идеальны для технологии получения микрокапель: лучший контроль объема и геометрии капель при низком поверхностном натяжении
2. Лидирующий во всем мире процесс термической сварки, благодаря которому:
 - Отсутствует деформация каналов, что позволяет создавать непревзойденные по сложности чипы например, чипы Nanofluidic CE.
 - Возможно использование очень тонких материалов, в частности, пластин толщиной 30 мкм, что гарантирует превосходную теплопередачу в микроканалах
 - Изделия идеальны для методик, связанных с температурными циклами, например, капельной ПЦР
3. Обработка твердых веществ
 - В настоящее время Dolomite является единственной компанией, производящей микрофлюидные устройства и при этом имеющей существенный опыт шлифовки и полировки.
 - Широкие пределы толщины - от 100 мкм до более, чем 40 мм
 - Ультразвуковая обработка каналов и отверстий от 250 мкм
 - Вертикальные боковые стенки размером от 100 мкм до более, чем 10 мм в диаметре
 - Лазерная обработка отверстий диаметром от 100 мкм
 - Порошковая обработка отверстий для создания конических боковых стенок





4. Превосходные техники нанесения сетки

- Инновационные техники нанесения сетки гарантируют исключительно точное выравнивание и объединение краев
- Идеальны для получения маленьких капелек и улучшают возможности сбора капель за счет прямого направления потока

5. Исключительно точное расположение элементов

- Выверка с точностью менее микрона, благодаря чему создаются почти идеально круглые каналы.

6. Функциональные покрытия

- Гидрофобные и гидрофильные покрытия устройств с каналами до 2 мкм
- Избирательная модификация поверхности каналов
- Кроме того, Dolomite предлагает различные осажденные металлические покрытия, включающее металлы, такие, как платина, золото, медь и титан, для создания самых различных устройств, например, термосопротивлений, датчиков, зеркал и электродов.

7. Многослойные устройства

- Возможно сплавление нескольких слоев для создания устройств со сложной геометрией
- Увеличение производительности за счет сетей параллельных каналов
- Идеальны для технологии получения микрокапель: многослойная структура позволяет создавать сеть каналов для подачи жидкости по скрещенным, непересекающимся каналам в разных слоях, что облегчает параллельное получение капель на тысячах отдельных микрофлюидных структур для получения больших объемов монодисперсной эмульсии.

8. Области со сложной структурой

- Dolomite предлагает исключительно высокое соотношение площади каналов к площади устройства: каналы занимают более 70% от всей площади устройства.
- Более высокие объемы жидкости на каждое устройство.

9. Исключительно быстрое выполнение заказов

- Время производства сложных чипов составляет от 4 недель.

10. Дизайн изделия по пожеланиям пользователя

- Инженеры-разработчики, создающие инновационные устройства
- С вами будет сотрудничать опытный коллектив инженеров-разработчиков, чтобы разобраться в вашей сфере; для согласования дизайна перед началом производства используются средства 3D CAD и моделирования потока. Подробнее о нашем опыте в области разработки можно посмотреть на стр. 20.

Практические примеры

Компания Dolomite участвует в разработке множества проектов, развитии и производстве микрофлюидных устройств и систем. Большинство из этих проектов конфиденциальны, однако в данном разделе представлено несколько типичных примеров дизайна и разработки.

Dolomite предлагает решения для самых разнообразных областей, включая анализ ДНК, клиническую диагностику, исследование образцов из окружающей среды, тестирование лекарств, культуры клеток и их анализ, а также биосенсоры. В некоторых случаях вся работа выполняется компанией Dolomite, в остальных – в сотрудничестве с другими организациями.

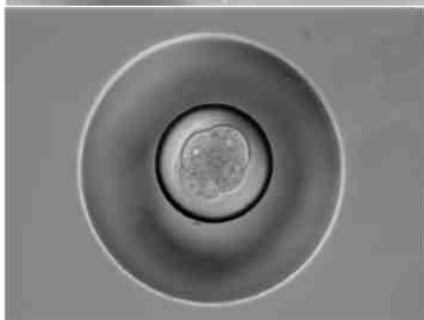
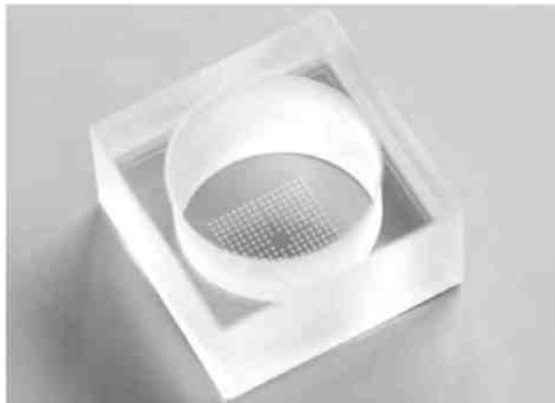
Содержание

Культивирование In-vitro, наблюдение за ростом и документирование	30
Двойные эмульсии	31
Технология микрофлюидики и волоконная оптика	32
Микрофлюидный калькулятор	33
Микрофлюидные устройства для работы при высокой температуре и давлении	34
Структуры пористой породы	35
Контроль объектов окружающей среды	36
Благодарности	37



Практическое применение. Пример 1

Культивирование In-vitro, наблюдение за ростом и документирование



Эмбрион мыши на стадии 4 клеток (диаметр 120 мкм) при увеличении 40х



Чип для иммобилизации эмбрионов и адаптер

Использовавшиеся изделия:

Микрофлюидный чип и коннектор, изготовленные по заказу.

Резюме:

В сотрудничестве с Институтом Гардона (Кембриджский Университет) компания Dolomite разработала чип для иммобилизации эмбрионов, идеально подходящий для иммобилизации и наблюдения эмбрионов и клеточных агрегатов до 150 мкм в диаметре.

Съемка больших количеств неприлипающих клеток в реальном времени в течение длительного периода и при высоком разрешении - очень сложнореализуемая задача из-за сдвигов образца во время манипуляций с ним. Работая в тесном сотрудничестве с Бернардом Штраусом и Институтом Гардона, компания Dolomite смогла решить эту проблему, разработав новое стеклянное микрофлюидное устройство, подходящее для получения изображений высокого разрешения и экспериментов с большим числом проб. Чип для иммобилизации эмбрионов, содержащий более 250 камер в форме лунок, позволяет удерживать образцы в нужном положении во время съемки, а также при размещении под микроскопом, позволяя проводить наблюдения в течение нескольких дней.

После наблюдения образцы легко извлечь из устройства для дальнейшего анализа, в том числе фиксации, окрашивания или генотипирования.

Кроме того, для упрощения работы компания Dolomite разработала адаптер для чипов, совместимый с различными стандартными вставками для предметных столиков микроскопа. Благодаря превосходной химической совместимости и оптике чип для иммобилизации эмбрионов и переходник позволяют быстро найти интересующую исследователя область объекта и наблюдать ее под микроскопом.

Практическое применение. Пример 2

Двойные эмульсии

Использовавшиеся изделия:

Микрофлюидный чип, произведенный по индивидуальному заказу
Насос Mitos P
Линейный коннектор 4-канальный.
Интерфейс H для чипа
Комплект сопротивлений потоку жидкости по индивидуальному заказу

Резюме:

В сотрудничестве с клиентом из Европы компания Dolomite разработала и выпустила стеклянный микрофлюидный чип для получения двойных эмульсий.

Двойные эмульсии - быстро развивающаяся область исследований. Многие успешные коммерческие продукты, в том числе краски, соусы для салатов, покрытия и лекарства, представляют собой эмульсии. В последние годы внимание исследователей было сосредоточено на создании устойчивых моодисперсных эмульсий с помощью микрофлюидных систем для генерации капель. Методы формирования двойных эмульсий (масло-вода-масло и вода-масло-вода) были отработаны не так хорошо. Это частично обусловлено необходимостью формирования каналов, обладающих и гидрофильными, и гидрофобными свойствами для создания любого из требуемых форматов капель.

Работая в тесном сотрудничестве с промышленным партнером, компания Dolomite спроектировала и выпустила стеклянный микрофлюидный чип, позволяющий получать двойные эмульсии. Чип имеет гидрофобное покрытие левого соединения каналов и гидрофильное покрытие правого соединения каналов.

При испытании микрофлюидный чип соединяли с тремя насосами Mitos P для независимого контроля скорости потока внутренних капель, внешних капель и общего объема жидкости. Результаты показали, что при использовании масляной и водной фаз необходимы подходящие поверхностно-активные вещества для обеспечения формирования стабильной эмульсии. На рисунках показаны некоторые результаты, когда в первом соединении была создана струя воды в потоке масляного носителя. Эта струя проходила через второе соединение, где образовывалась двойная эмульсия.

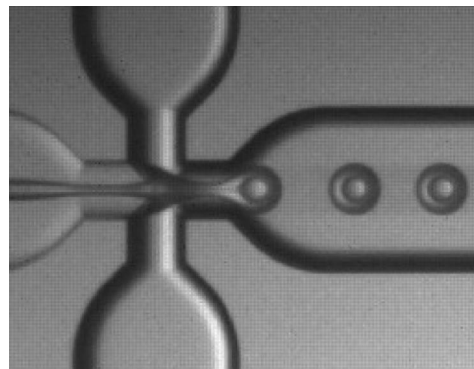
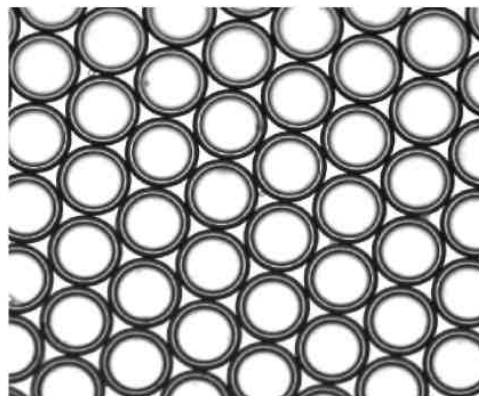
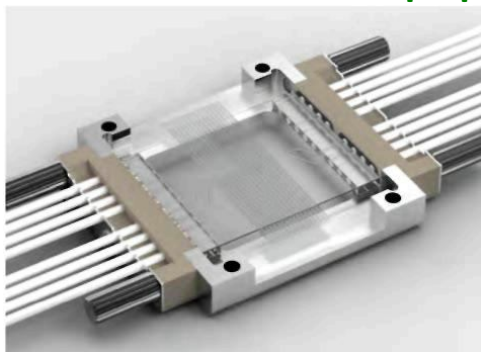


Рисунок сверху: Увеличенное изображение каплей двойной эмульсии с внешним диаметром 100 мкм.

Рисунок снизу: Двойная эмульсия вода-масло-вода, созданная с помощью микрофлюидного чипа, изготовленного по индивидуальному заказу.

Практическое применение. Пример 3

Технология микрофлюидики и волоконная оптика



Использовавшиеся изделия:

Микрофлюидный чип и коннектор, изготовленные по заказу.

Резюме:

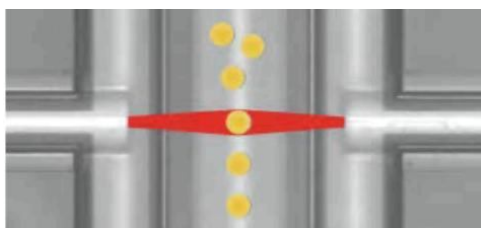
В сотрудничестве с Кавендишской лабораторией (физический факультет Кембриджского Университета) компания Dolomite разработала стеклянное микрофлюидное устройство для нового лазерного инструмента, позволяющего изучать механические свойства клеток с помощью оптического захвата одиночных клеток.

В сотрудничестве с Кавендишской Лабораторией, Кембридж, компания Dolomite разработала стеклянный микрофлюидный чип для оптического захвата клеток с помощью нового лазерного инструмента, помогающего обнаруживать злокачественные клетки.

Это новое устройство, которое может применяться в самых разнообразных областях, таких как: диагностика рака, анализ стволовых клеток и сортировка клеток, позволяя улавливать и деформировать отдельные живые клетки. В тесном сотрудничестве с д-ром Йохеном Гуком и его научной группой в Кавендишской лаборатории компания Dolomite разработала многослойный стеклянный микрофлюидный чип с тремя входными отверстиями, как показано на верхнем левом рисунке. Его уникальная конструкция включает жидкостные и оптоволоконные каналы, позволяя использовать чип в качестве двулучевой лазерной оптической ловушки для механических измерений клеток.

Одной из проблем при производстве была необходимость обеспечить взаимное расположение оптических волокон с точностью до микронов, чтобы два лазерных луча встречались в микроканале, позволяя захватывать клетки.

Клетки, взвешенные в жидкости, подвергаются действию лазерных лучей, при этом растягиваясь; это позволяет выявить раковые клетки, которые мягче нормальных и следовательно, деформируются сильнее.



Клетки, движущиеся в микроканале чипа, подвергаются воздействию лазерных лучей

Практическое применение. Пример 4

Микрофлюидный калькулятор

Использовавшиеся изделия:

Микрофлюидное устройство

Резюме:

Компания Dolomite выпустила новый микрофлюидный калькулятор, позволяющий определять скорость потока, обратное давление, характер потока и число Рейнольдса в микрофлюидной системе.

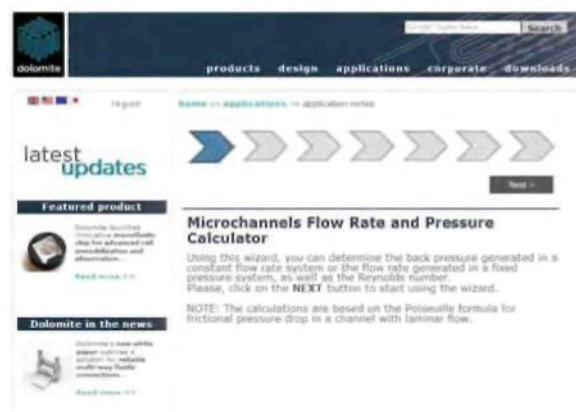
Простой в применении микрофлюидный калькулятор Dolomite – удобный инструмент, позволяющий очень быстро производить расчет микрофлюидной системы.

Всего за 5 шагов калькулятор позволяет определить:

- скорость потока в системе с постоянным давлением,
- обратное давление в системе с постоянной скоростью потока, а также
- характер потока и число Рейнольдса.

При использовании насоса **Mitos P** контролируемым параметром является давление, в то время как **скорость потока** зависит от размеров микроканала и вязкости жидкости. Калькулятор позволяет вычислять скорость потока по введенным данным о геометрии микроканала, вязкости жидкости и о давлении, создаваемом насосом Mitos P.

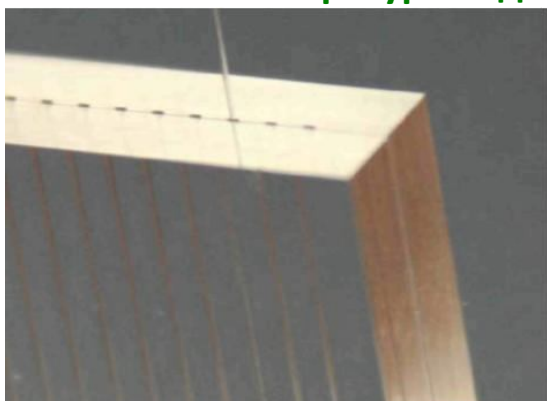
При использовании насоса **Mitos Duo XS** контролируемым параметром является скорость потока, в то время как **обратное давление** зависит от размеров микроканала и вязкости жидкости. Калькулятор позволяет вычислять обратное давление по введенным данным о геометрии микроканала, вязкости жидкости и о давлении, создаваемом насосом Mitos Duo XS.



Микрофлюидный калькулятор Dolomite, доступный на сайте www.dolomite-microfluidics.com

Практическое применение. Пример 5

Микрофлюидные устройства для работы при высоких значениях температуры и давления



Использовавшиеся изделия:

Линейный 4-канальный коннектор для микрофлюидного чипа, изготовленный по индивидуальному заказу

Резюме:

Одной из технических сложностей при разработке микрофлюидных устройств является создание зон контакта, способных выдерживать экстремальные условия работы, например, высокие значения давления и температуры.

Для решения этой проблемы компания Dolomite разработала несколько решений, в том числе процесс соединения капилляров непосредственно с устройствами.

Микрофлюидные чипы, изготовленные из стекла и кварца, хорошо подходят для экстремальных условий работы, включая высокое давление, высокую температуру и агрессивные реагенты. Одной из основных технических сложностей является создание поверхностей контакта, способных противостоять этим экстремальным условиям.

Для производства устройств, способных выдерживать давление до 400 бар, компания Dolomite разработала процесс непосредственного соединения капилляров с устройствами (см. рис. выше). Это сводит к минимуму напряжение стекла, вызванное высоким давлением. Дополнительное преимущество заключается в возможности очень компактного соединения с минимальным «мертвым объемом». Такой процесс соединения имеет преимущества во многих случаях, включая микрофлюидные устройства, с пористой структурой, оборудование для высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и отбора проб малых объемов жидкости.



Изготовленный по заказу микрофлюидный чип, нагретый до 500°C с одного конца и охлажденный до 100°C с другого.

Возможно также создание микрофлюидных устройств, выдерживающих высокую температуру до 500°C.

В тесном сотрудничестве со своим промышленным партнером компания Dolomite смогла провести реакцию при температуре 500°C на одной стороне чипа, нагретой до 500°C, и присоединить коннектор с теплопоглощающей системой с другой стороны, благодаря чему коннектор охладился до 100°C.

Методики и устройства, в которых применяются микрофлюидные технологии при высокой температуре, включают синтез наночастиц, синтез химических соединений и высокотемпературные сенсоры газа.

Практическое применение. Пример 6

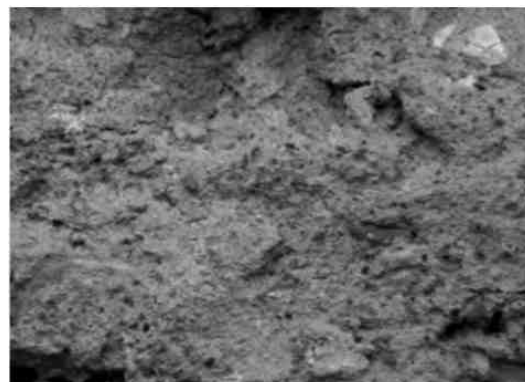
Чип с пористой структурой

Использовавшиеся изделия:

Микрофлюидный чип и коннектор, изготовленные по заказу.

Резюме:

Компания Dolomite разработала и изготовила микрофлюидный чип с геометрией каналов, сходной со структурой пористых горных пород, позволяющий анализировать ток жидкости.



Понимание всех особенностей тока жидкости через пористые структуры, такие, как горные породы, необходимо для таких методик, как добыча нефти из пластов, анализ образцов из окружающей среды и анализ грунтовых вод. Однако ток жидкости через пористые среды очень сложен и трудно поддается анализу.

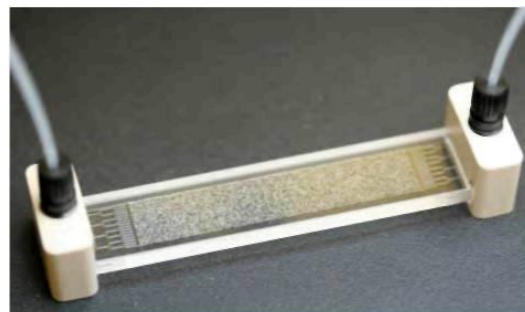
Площадь пор в горной породе не только сложно поддается оценке, но и характеризуется такими параметрами, как взаимосвязанность и извилистость, которые очень сложно измерить и оценить количественно. Кроме того, на поток влияют сложные взаимодействия между самими жидкостями и геометрия пор.

С помощью технологии травления компания Dolomite создает микрофлюидные чипы с геометрией каналов, сходной с геометрией пор в горных породах, то есть с чередованием широких и узких каналов.

Геометрию каналов можно регулировать по индивидуальному заказу.

Стекланные микрофлюидные чипы позволяют в полной мере использовать оптику для визуализации тока жидкости, чтобы ускорить анализ.

Стекланные устройства, пригодные для эксплуатации в широком диапазоне температур (-15°C ... 150°C) и давлений (до 100 бар), обладают выдающейся химической стойкостью, позволяя работать с разнообразными органическими растворителями и химикатами.



Изготовленные по заказу стекланные чипы с микропористой структурой и коннекторы

Практическое применение. Пример 7

Контроль окружающей среды



Использовавшиеся изделия:

Проточная ячейка, изготовленная по индивидуальному заказу

Резюме:

Исследование водных источников на наличие микроорганизмов важно для подтверждения безопасности питьевой воды и установления источника загрязнения.

Компания Dolomite предлагает широкий выбор инновационных проточных ячеек со множеством каналов и очень низким объемом камеры для анализа объектов окружающей среды.

Микроорганизмы, в том числе бактерии и паразиты, такие, как *Giardia* и *Cryptosporidium*, обычно обнаруживают путем концентрации проб воды и подсчета числа клеток на предметном стекле микроскопа. Для этого образцы отправляют в лабораторию, где анализ проводится вручную.

Микрофлюидные системы позволяют автоматизировать методы обнаружения и проводить анализ одновременно с забором проб воды. Вместо того, чтобы рассматривать микроорганизмы на стекле под микроскопом, образец непрерывно прокачивается через микрофлюидную проточную ячейку. Компания Dolomite предлагает широкий выбор инновационных проточных ячеек со множеством каналов и очень низким объемом камеры для обнаружения микроорганизмов.



Изготовленная по индивидуальному заказу проточная ячейка с плоским держателем, впускной и выпускной трубками.

Показанная слева проточная ячейка изготовлена из двух оптически плоских слоев стекла после изотропного травления и термического соединения без использования клеев.

Если для флуоресцентного анализа требуется ячейка, прозрачная для УФ-лучей, можно использовать кварц.

Оптическая гладкость стекла и мелкие каналы гарантируют, что микроорганизмы останутся в фокусе даже при рассмотрении под большим увеличением. К микроскопу подключается камера, и для идентификации микроорганизмов «в реальном времени» используется программное обеспечение для распознавания изображений.

Благодарности

Практическое применение. Пример 1: Культивирование In-vitro, наблюдение за ростом и документирование

Компания Dolomite хотела бы поблагодарить Институт Гардона (Кембриджский Университет), Бернарда Штрауса и его научную группу за разрешение использовать конструкцию чипа, экспериментальные методы и рисунки в этом примере.

Практическое применение. Пример 3: Технология микрофлюидики и волоконная оптика

Компания Dolomite хотела бы поблагодарить Кавендишскую лабораторию (физический факультет Кембриджского Университета) и д-ра Йохена Гука и его научную группу за разрешение использовать конструкцию чипа, экспериментальные методы и выводы в этом примере.

Практические примеры 2005 - 2011

Все наши предыдущие практические примеры можно посмотреть на сайте www.dolomite-microfluidics.com/applications

Они включают:

- Миниатюризацию оборудования для газовой хроматографии
- Монодисперсные эмульсии
- Анализ ДНК
- Синтез наночастиц
- Параллельный капиллярный электрофорез

Интеллектуальная собственность и партнерство

Распространению многих хороших продуктов и технологий препятствуют проблемы с лицензированием интеллектуальной собственности (ИС) и проблемы с нахождением нужных каналов продаж и маркетинга, чтобы попасть на мировой рынок. Как поставщик комплексных решений, наша компания заинтересована в постоянном улучшении ассортимента предлагаемой продукции и услуг, чтобы помочь нашим клиентам в их работе, связанной или имеющей отношение к технологии микрофлюидики.

Партнерство и доступ на рынок

Компания Dolomite имеет обширную и постоянно растущую сеть клиентов по всему миру, которая поддерживается постоянно растущими всемирными продажами и каналами сбыта, включая наш интернет-магазин оборудования для технологии микрофлюидики. Мы предлагаем не только наш собственный ассортимент продукции и компонентов, но и оборудование, разработанное другими специалистами в этой области. Dolomite контактирует с другими поставщиками технологий, с которыми мы сотрудничаем в технических и коммерческих вопросах.

Например:

Sphere Fluidics

недавно созданная компания, являющаяся экспертом в пикокапельной технологии, разработанной в Кембриджском университете основателями компании профессором Крисом Абеллом и профессором Вильгельмом Хуком. Dolomite обеспечивает быстрое проникновение специализированных химических реактивов, в том числе поверхностно-активных веществ и средств для покрытия поверхностей, на рынок. Подробнее см. на стр. 116.

Osmotex

Новая компания - эксперт по электроосмотическим насосам. Dolomite помогает практическому внедрению этой технологии и привлекает внимание к ее применению в области технологии микрофлюидики. Подробнее см. на стр. 104.

Также мы создаем новый образ продукта перед началом продаж. Мы планируем расширять объем наших предложений далее и активно ищем технологии или продукцию, которая будет пригодна для производства по индивидуальным заказам. Если вы полагаете, что что-либо из нижеперечисленного окажется вам полезным, мы будем рады узнать об этом:

- Наша сильная торговая марка в области технологии микрофлюидики
- Доступ к нашим целевым каналам продаж оборудования для технологии микрофлюидики
- Быстрый доступ на рынок через Интернет-магазин
- Интеграция вашей технологии в нашу продукцию

Пожалуйста, свяжитесь с компанией Dolomite! Мы надеемся на сотрудничество с вами!

Лицензирование ИС

Мир технологии микрофлюидики – удивительная область с постоянно растущими коммерческими возможностями. Это вызывает два вопроса:

- **Для людей, владеющих ИС:**

Как гарантировать осведомленность потенциальных пользователей в том, что им может потребоваться лицензия, и как добиться лицензии для малых объемов без значительных расходов.

- **Для людей, использующих ИС:**

как быть осведомленными о возможной необходимости лицензии и как получить доступ к технологии для научно-исследовательской работы без значительных расходов.

Благодаря своим глобальным возможностям компания Dolomite занимает выгодное положение и может помочь в решении некоторых из этих вопросов:

- У нас много заказчиков, заинтересованных в получении законного доступа к ИС, таким образом, они не только занимаются научной деятельностью, но и понимают путь к коммерциализации.
- Кроме того, к нам обращается много организаций, имеющих ИС, чтобы установить, являемся ли мы нуждающимися в ней заказчиками.

В настоящее время основным барьером для преодоления этих сложностей является переизбыток издаваемых лицензионных соглашений. Это не только разочаровывает исследователей в возможности законного использования ИС, но и ограничивает использование их технологии инвесторами для получения коммерческой прибыли.

В результате компания Dolomite приняла решение организовать **брокерскую службу по ИС**, чтобы конечные пользователи могли приобрести лицензии непосредственно в нашем Интернет-магазине. Наша цель – сделать получение лицензии на ИС настолько же простым, как получение музыкальной лицензии у iTunes!

- Dolomite проводит всю предварительную работу и переговоры по поводу лицензионных соглашений с владельцем ИС.
- Конечный пользователь получает ограниченное переуступленное право на ИС от Dolomite, например, на изготовление 50 чипов. Наш Интернет-магазин позволяет просто загрузить соглашение и немедленно произвести оплату.
- Владелец ИС получает доход от всех переуступок.

Мы заинтересованы в сотрудничестве со всеми, кто владеет ИС и желает получить доход от нее в области, связанной с микрофлюидными технологиями. Пожалуйста, обратитесь в компанию Dolomite, и мы обсудим конфиденциально, как заставить вашу ИС усерднее работать на вас!



Мы рады объявить о нашем первом патентном лицензионном соглашении: Dolomite является лицензиатом Японского Агентства по науке и технологии ("JST") в области технологии получения микрокапель JST. **Компания Dolomite уполномочена на переуступку этого права ИС в области технологий получения микрокапель JST для научных целей.**

Пожалуйста, обратитесь к нам для получения более подробной информации о конкретных патентах и условиях переуступки на чипы в объемах от 1 до 1 млн.

Продукция для технологии микрофлюидики

Являясь многоцелевой организацией, специализирующейся на микрофлюидных технологиях, Dolomite может предоставить вам все, что необходимо для работы с микрофлюидными системами и оборудованием.

Разработанные для производительной работы, простоты в применении и гибкости, наши стандартные принадлежности для технологии микрофлюидики могут использоваться для создания как простых, так и сложных систем, подходящих как новичкам, делающим свои первые шаги в микрофлюидных технологиях, так и опытным исследователям и разработчикам продукции.

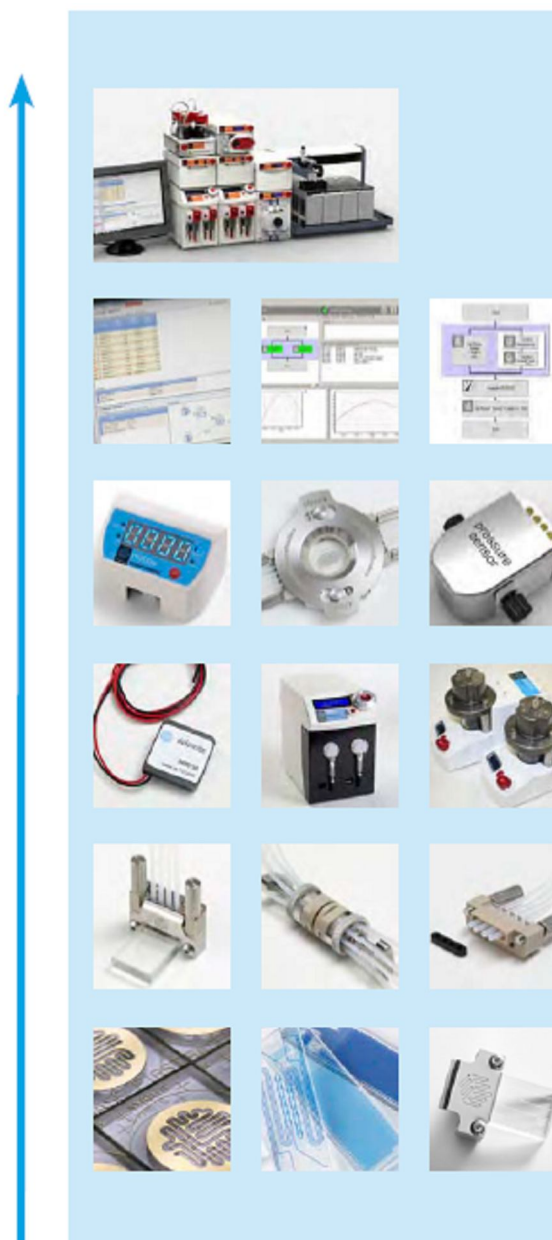
Кроме того, мы предлагаем ряд высокоэффективных комплектующих компонентов и модулей для простой и быстрой интеграции в существующие системы клиентов.

Подсоединение и использование микрофлюидных устройств связано со многими сложностями, поэтому воспользуйтесь нашим опытом и компетентностью, которые окажутся кстати на начальном этапе!

Содержание

Стандартные решения	42
Микрофлюидные чипы	42
Коннекторы и интерфейсы Multiflux	60
Микрофлюидные насосы	88
Микрофлюидные сенсоры	106
Микрофлюидные клапаны	108
Контроль температуры	110
Аксессуары для работы с жидкостями	112
Оптические системы	114
Специализированные химические реактивы	116
Комплектующие детали и модули	118
Системные решения	124

Лидер в области технологии микрофлюидики



Интегрированные системы

Программное обеспечение и управление

Микрофлюидные сенсоры

Микрофлюидные насосы и клапаны

Коннекторы и интерфейсы

Микрофлюидные чипы

Микрофлюидные чипы

Dolomite предлагает стандартные микрофлюидные чипы, которые помогут вам легко и быстро оценить микрофлюидную методологию.

Изготовленные из стекла или кварца высочайшего качества, наши микрофлюидные чипы особенно хорошо подходят для методов, в которых требуется возможность многократного применения, химическая стойкость, оптическая прозрачность и определенные температурные характеристики, например, анализ ДНК и получение эмульсий.

Dolomite предлагает широкий ассортимент микрофлюидных чипов с разной геометрией соединения каналов, размерами каналов и свойствами поверхности. Наши микрофлюидные чипы обладают превосходной оптической прозрачностью и исключительной химической стойкостью, что позволяет использовать разнообразные растворители и химические реактивы.

Если наши стандартные чипы не соответствуют вашим требованиям, мы предлагаем изготовление по индивидуальному заказу, в том числе с использованием разнообразных покрытий поверхности, нескольких слоев, разных размеров каналов и геометрии соединений.

Содержание

10 причин для выбора чипов Dolomite	44
Микрофлюидная техника: технология производства	46
Получение капель	48
Чипы с лунками	53
Микрореакторы	54
Т-образная конфигурация	56
Y-образная конфигурация	57
Микромиксеры	58
Изделия по индивидуальному заказу	59

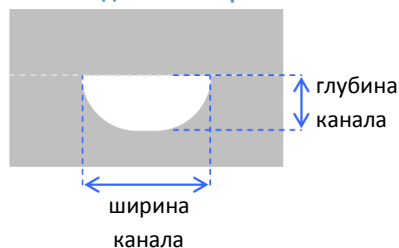
Какой чип мне подойдет?

В следующей таблице приведено сравнение основных характеристик наших микрофлюидных чипов, чтобы помочь вам принять правильное решение:

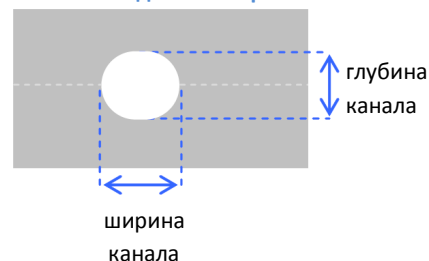
Тип чипа	Основной пример применения	Соединение	Материал:	Травление (изотропное)	Площадь (Д x Ш)
Чипы со сливающимися каналами для получения капель	Получение капель	Линейный 4-канальный коннектор, интерфейс Н	Стекло или кварц	Двойное травление	22.5 мм x 15 мм
Чипы для получения капель	Получение капель при разных скоростях входящего потока	Круглый 8-канальный коннектор	Стекло или кварц*	Двойное травление	45 мм x 15 мм
Чипы для получения капель из 2 реактивов	Получение капель из потоков двух реактивов	Линейный 4-канальный коннектор, интерфейс Н	стекло	Двойное травление	22.5 мм x 15 мм
Чип для получения двойных эмульсий	Создание капель внутри капель	Линейный 4-канальный коннектор, интерфейс Н	стекло	Двойное травление	22.5 мм x 15 мм
Чипы для получения маленьких капель	Получение маленьких капель	Линейный 4-канальный коннектор, интерфейс к поверхности чипа	Стекло или кварц	Двойное травление	22.5 мм x 15 мм
Чип для иммобилизации эмбрионов	Культивирование In-vitro и одновременное получение изображений	Адаптер чипа для иммобилизации эмбрионов	стекло	Двойное травление	20 мм x 20 мм
Чипы-микрореакторы	Микрореакции и потоковая химия	Держатель чипа-микрореактора	Стекло или кварц	Двойное или одиночное травление	90 мм x 28 мм или 90 мм x 45 мм
Чипы с длинными каналами	Микрореакции газ-жидкость и жидкость-жидкость	Линейный 4-канальный коннектор	Стекло или кварц*	Одиночное травление	90 мм x 15 мм
Чипы с Т-образной конфигурацией каналов	Получение капель и конфокальная микроскопия	Линейный 4-канальный коннектор	Стекло или кварц	Двойное травление	45 мм x 15 мм
Чипы с Y-образной конфигурацией каналов	Исследования контакта жидкостей и диффузии	Линейный 4-канальный коннектор, интерфейс Н	Стекло или кварц	Одиночное травление	22.5 мм x 15 мм
Чип-микромиксер	Смешивании микрообъемов и быстрые реакции	Линейный 4-канальный коннектор	Стекло или кварц*	Две глубины травления	50 мм x 15 мм

*специальный заказ

Канал после одиночного травления



Канал после двойного травления



10 причин

... для выбора микрофлюидных чипов Dolomite

1. Точность

Точная геометрия каналов с допустимым разбросом ширины +/-2 мкм.

2. Поверхность каналов

Исключительно гладкая полированная поверхность, шероховатость менее Ra 8 нм.

3. Лидирующий во всем мире процесс термического совмещения

Уникальная технология, позволяющая обойтись без клеящих составов.

4. Диапазон температур

Широкий диапазон температур, возможно проведение экспериментов при температуре до 500°C.

5. Диапазон давлений

Широкий диапазон давлений, 300 бар (4400psi) при работе с коннекторами, изготовленными на заказ.

6. Легкое соединение

Все микрофлюидные чипы совместимы с нашим ассортиментом коннекторов и коннекторных интерфейсов Multiflux.

7. Геометрия и глубина каналов

Широкое разнообразие геометрии, включая каналы с круговым сечением, столбчатые структуры и микромиксеры. Широкий диапазон глубин каналов, от 100 нм до 1 мм.

8. Решение, экономящее время

Быстрое создание опытных образцов, обычно в течение 4 недель после согласования дизайна.

9. Химическая совместимость

Выдающаяся химическая стойкость и биологическая совместимость.

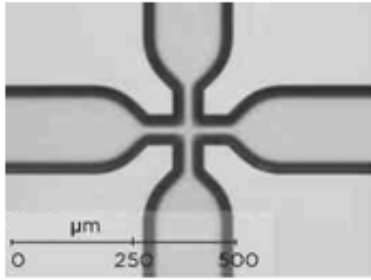
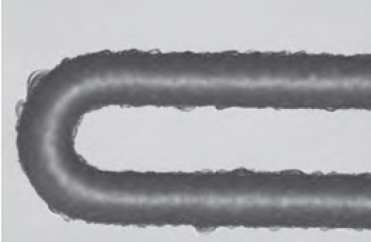
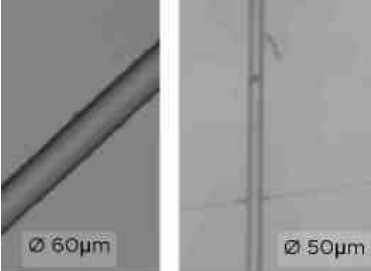
10. Используемые материалы

Превосходные оптические свойства, в том числе тонкие слои (100 микрон) для конфокальной микроскопии и кварц (плавленый кварц) для пропускания УФ-лучей.

У вас есть какие-то дополнительные требования?

Наши микрофлюидные чипы можно видоизменять различными способами, включая использование разных материалов, покрытия поверхности, размера каналов или геометрии соединения. Пожалуйста, свяжитесь с нами для обсуждения ваших требований или перейдите к стр. 59 для просмотра более подробной информации о возможностях изготовления по заказу.

Преимущества стекла

	На этой иллюстрации показана типичная геометрия каналов Dolomite. Микрофлюидные каналы создаются путем влажного травления каналов в полированном материале (подробнее см. на стр. 23). Каналы очень гладкие и не имеют дефектов краев, либо эти дефекты незначительны. Благодаря процессу влажного травления мы можем создавать каналы со сложной геометрией и гладкими стенками независимо от глубины травления, в частности, от 100 нм до 1 мм.
	На этой иллюстрации показан микрофлюидный чип, канал которого сформирован путем порошковой обработки. Порошковая обработка – более грубый процесс создания микроструктуры, чем влажное травление, и позволяет создавать только каналы с базовой геометрией. Кроме того, каналы получаются не гладкими (как показано на иллюстрации выше) и могут иметь трещины и дефекты (нетипичная геометрия канала для чипов Dolomite)
	На этих двух рисунках показаны примеры каналов в чипах из неполированного боросиликатного стекла, полученными путем влажного травления. Обычное боросиликатное стекло дешевле полированного стекла, однако каналы не очень гладкие и могут иметь трещины и дефекты вдоль краев, что делает такое стекло неподходящим материалом для получения каналов со сложной геометрией. (нетипичная геометрия канала для Dolomite)

Как мировой лидер в области технологии микрофлюидики, Dolomite предлагает уникальный дизайн и производство стеклянных микрофлюидных чипов с различной глубиной каналов. Все наши микрофлюидные чипы произведены в соответствии с высочайшими стандартами качества с помощью процесса влажного травления, позволяющего создавать идеально круглые и гладкие каналы. Однако при необходимости для создания каналов можно также использовать порошковую обработку.

Характеристики	Стекло	Полимер
Оптические свойства	Превосходные	Хорошие
Механические свойства	Очень хорошие	Приемлемые
Химическая совместимость	Превосходная	Обычно недостаточная
Температурные характеристики	Очень хорошие	Слабые
Экономичность	Превосходна для создания опытных образцов; или для больших объемов	Низкая при создании опытных образцов; превосходная для больших объемов
Доступные покрытия поверхности	Очень хорошее, гидрофильные и гидрофобные	Приемлемые
Возможности многократного применения	Очень хорошая	Обычно одноразовые
Долговечность	Очень хорошая	Приемлемая
Гибкость дизайна	Очень хорошая	Приемлемая, но высокая стоимость оборудования препятствует многократным изменениям дизайна

Микрофлюидная техника: технология производства

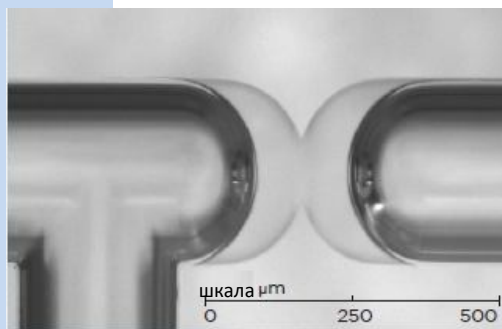
Компания Dolomite расширяет границы технологии микрофлюидики. Наша база для производства, включающая чистые комнаты и помещения для точной обработки стекла, позволяет создавать опытные образцы и испытывать все изделия быстро, ускоряя цикл разработки и сокращая сроки выпуска в продажу.

Технология с использованием чистых комнат

Наши чистые комнаты, сертифицированные в соответствии с классом 1000 US FED STD 209E (эквивалент стандарта ISO 6):

- Позволяют обрабатывать пластины 6" x 6" или диаметром 8"
- Экологически безвредны: супер-чистые ультразвуковые очистительные бани
- Позволяют наносить металлы, в том числе хром, платину, золото и серебро, путем напыления
- Снабжены установками коллимированного УФ-излучения
- Позволяют проводить термическую сварку при температуре до 1200 °C
- Бесконтактное совмещение подложек с точностью до 5 мкм
- Контактная профилометрия с разрешением 16 нм
- Патентованные столы для химического влажного травления стекла
- Микросверление отверстий диаметром до 0,15 мм и алмазное сверление отверстий большего размера
- Разрезание пластин на микрофрагменты (micro-dicing)
- Плоская притирка и полировка





Ключевые производственные процессы

Влажное травление

- Травление стекла на глубину от 100 нм до 500 мкм с крайне малым разбросом
- Снижение шероховатости оптических поверхностей до Ra менее 8 нм
- Максимальная глубина травления плавленого кварца: 150 мкм
- Разные вещества для травления позволяют использовать самые разнообразные материалы

Микросверление и микрофрагментирование (micro-dicing)

- Микросверление с минимальным размером отверстий $\varnothing$ 150 мкм
- Сверление отверстий большего диаметра до $\varnothing$ 20.0 мм
- Ультразвуковая обработка
- Порошковая обработка отверстий для получения скошенных боковых стенок

Термическая сварка

- Соединение при комнатной температуре для устройств с термочувствительными компонентами/ частями
- Термическая сварка для устройств, способных выдерживать давление до 300 бар
- Возможность обработки при температуре до 1200 °C

Шлифовка и полировка

- Плоская полировка до толщины подложки 100 мкм
- Обработка твердых веществ для получения устройств с нестандартной толщиной слоев, а также устройств нестандартной формы и размера

Модификация поверхности

- Функциональные гидрофобные и супер-гидрофильные покрытия
- Напыление металлов для изготовления электродов, например, платины, золота и серебра
- Селективное покрытие каналов

Мировой успех

Dolomite – всемирно известная компания. Мы сможем работать с вами независимо от вашего местонахождения. Хотя наша основная база для разработок и производства расположена в Великобритании, наши высококвалифицированные сотрудники и дистрибьюторы работают во всем мире.

Мы знаем, что в деле конструирования и разработки новой продукции необходимо хорошее взаимодействие и понимание.

При работе с компанией Dolomite вы можете быть уверены, что наш персонал будет внимательным и отзывчивым, и вы обязательно получите профессиональное обслуживание, которое необходимо вам для развития вашего бизнеса и воплощения идей в реальность.

Получение капель

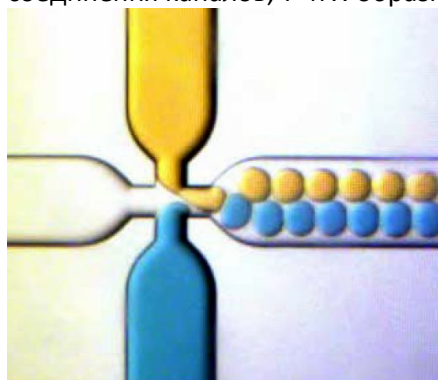
Получение микрокапель – привлекательная и быстро растущая область исследований. Dolomite предлагает широкий ассортимент чипов с примыкающими каналами различной геометрии, глубины и разными свойствами поверхности, позволяющих получать до 10 000* монодисперсных капель в секунду.

Простые в применении чипы для получения капель производства Dolomite характеризуются превосходной оптической прозрачностью, позволяя получать четкие изображения под микроскопом. Усовершенствованные гидрофобные покрытия позволяют создавать эмульсии воды в масле, а также масла в воде в необработанных чипах.

Dolomite является лицензиатом Японского Агентства по науке и технологии (“JST”) в области технологии получения микрокапель. Это включает возможность переуступки прав, то есть, наши клиенты могут приобретать и использовать наши стандартные чипы для получения капель. Подробнее о лицензировании данной ИС для ваших собственных методик см. на стр. 39.

Чипы с конфигурацией каналов для получения капель

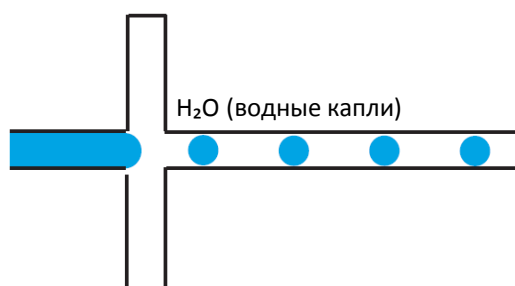
Эти чипы обладают превосходной химической стойкостью, позволяя использовать широкий ассортимент растворителей и химических веществ. В них возможны два типа конфигурации соединения каналов, Т- и Х-образная, как показано ниже.



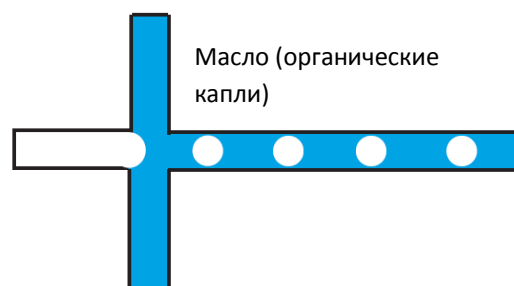
Свойства и преимущества

- Простота в применении
- Широкий диапазон скоростей получения капель, от 1 до более, чем 10 000* капель в секунду.
- Исключительное постоянство размеров капель
- Прямой поток капель
- Превосходная видимость
- Превосходная химическая совместимость
- Широкий диапазон температур и давлений
- Совместимы с интерфейсом Н (кат. № 3000155) для соединения с микротрубками, по которым подается жидкость

*В зависимости от используемых химических веществ



Гидрофобные каналы позволяют получать водные капли



Гидрофильные каналы позволяют получать гидрофобные капли (масло, органический растворитель)

Чипы с конфигурацией каналов для получения капель, пригодные для использования в широком диапазоне температур и давлений (до 30 бар), позволяют получать более 10 000* капель в секунду с диаметром 20 – 150 мкм (при использовании чипов с глубиной каналов 100 мкм) и диаметром 80 – 300 мкм (при использовании чипов с глубиной каналов 190 мкм).



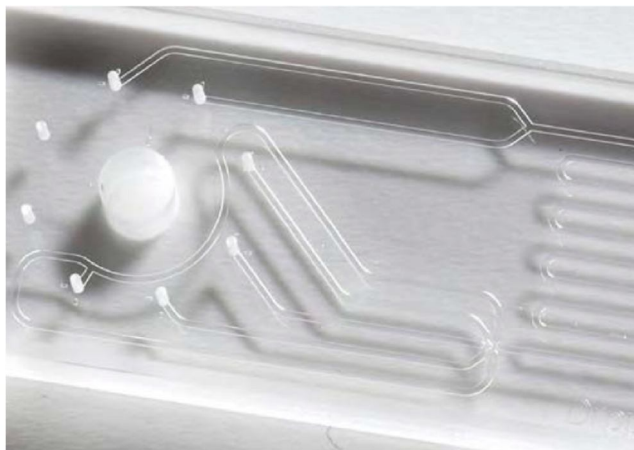
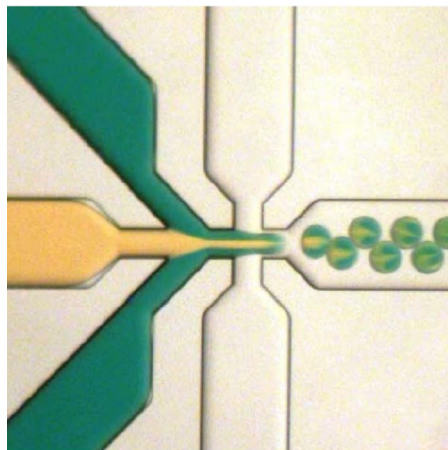
Чип с конфигурацией каналов для получения капель также выпускается с головкой для впрыска капель в основной объем жидкости. Это удобно для получения эмульсий, так как снижает вероятность слияния капель, представляющего проблему во время перетекания некоторых жидкостей из чипа в трубку.

Для сбора капель можно использовать модуль для сбора капель (кат. № 3200112), кварцевый сосуд с плоскими стенками, позволяющий проводить оптический анализ или облучение УФ-светом сразу после формирования капель. Подробнее о системах получения микрокапель и принадлежностях см. на стр. 126.

Кат. №	3000158	3000301	3200089	3200090	3200130	3200131	3000436	3000437	3200091	3200092	3200132	3200133
Технческие детали												
Глубина травления	100 мкм						190 мкм					
Гидрофильна я поверхность	х		х		х		х		х		х	
Гидрофобное покрытие поверхности		х		х		х		х		х		х
Т-образная конфигурация	2 входа и 1 выход											
Х-образная конфигурация	3 входа и 1 выход											
интерфейс входит в комплект	Нет		Да		Нет				Да		Нет	
Материал:	Стекло				Кварц		Стекло				Кварц	

Чипы для получения капель из нескольких реагентов

Эти чипы, легко соединяющиеся и разъединяющиеся, представляют собой стеклянные устройства для получения капель из одного, двух или трех реагентов, как показано ниже.



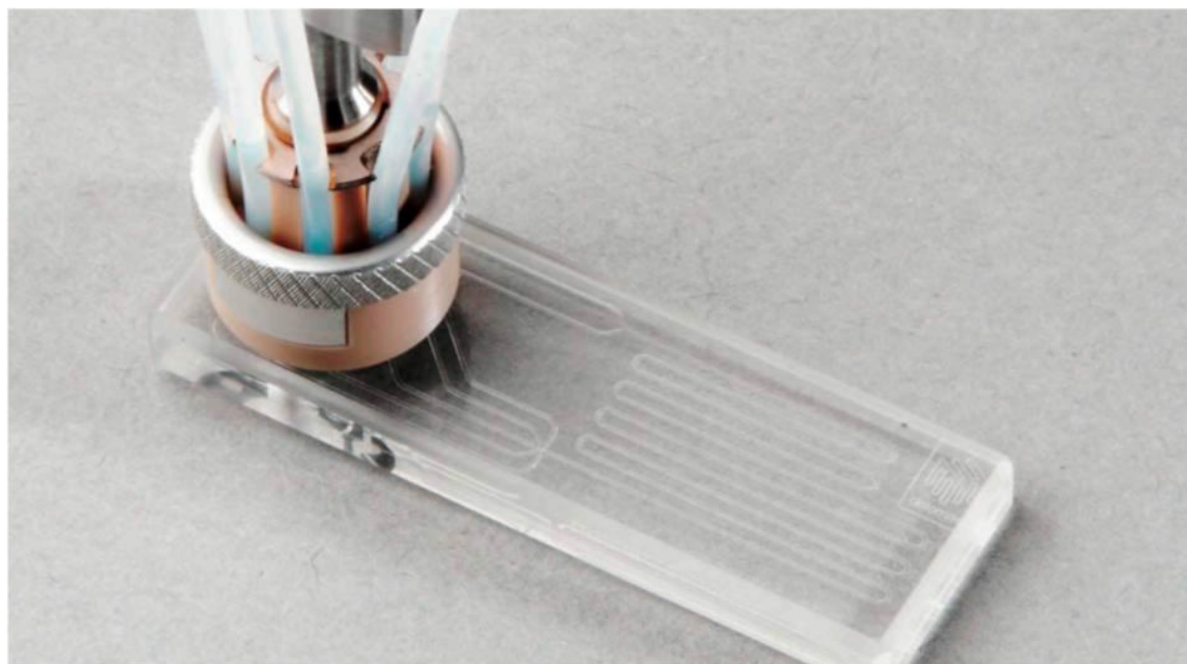
Выпускаются с глубиной каналов 50 и 100 мкм и поставляются с коннекторным винтом, позволяющим подсоединять круглый 8-канальный коннектор (кат. № 3000051).

В стандартном варианте поверхность каналов чипа для получения капель гидрофильна, позволяя получать эмульсию из органических капель в водной фазе. Для получения эмульсий воды в органической фазе можно сделать гидрофобное покрытие.

Чипы для получения капель находят самое разнообразное применение, включая получение монодисперсных капель, эмульсий и многокомпонентных капель и частиц, как показано на иллюстрации выше.

Свойства и преимущества

- Исключительно высокая скорость получения капель
- Исключительное постоянство размеров капель
- Автоматическое центрирование каналов в месте соединения
- Превосходная видимость
- Возможно гидрофобное и гидрофильное покрытие
- Превосходная химическая совместимость
- Широкий диапазон температур и давлений
- Необходим круглый 8-канальный коннектор (кат. № 3000051)



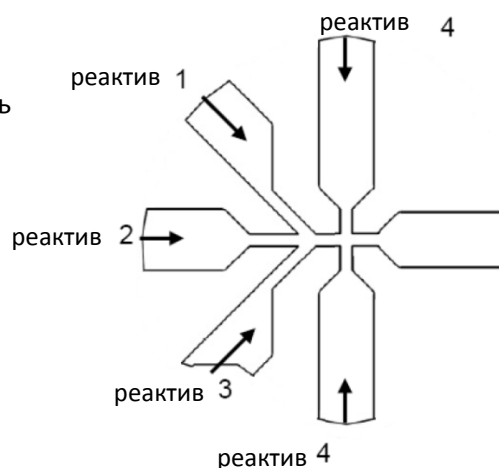
Чип для получения капель с круглым 8-канальным коннектором (кат. № 3000051)

Получение капель

Чип для получения капель имеет 4 входных и 2 выходных отверстия, которые можно использовать в разных сочетаниях для получения капель. Каналы, которые не нужны, можно закрыть пробкой из ПТФЭ (кат. № 3000056).

Размер, постоянство и скорость образования капель также зависит от вязкости и поверхностного натяжения используемых жидкостей, наличия ПАВ, смешиваемости жидкостей, покрытия поверхности стенок каналов и скорости потока.

Подробнее о системах получения микрокапель и принадлежностях см. на стр. 126.

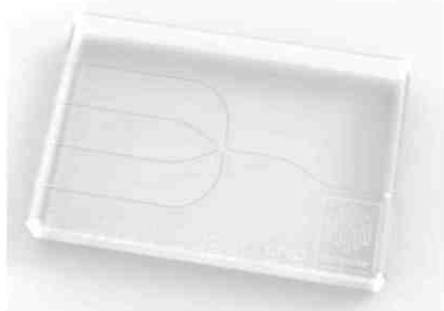


Кат. №	3000048	3200161	3000211	3200123
Технические детали				
Глубина травления	50 мкм		100 мкм	
Покрытие поверхности	Гидрофильное	Гидрофобное	Гидрофильное	Гидрофобное
Число входных отверстий	4			
Число выходных отверстий	2			
Рабочее давление	До 20 бар			

Чипы для получения капель из двух реактивов 3200241, 3200242



Разработанные для различных целей, например, высокопроизводительного химического анализа, биохимического анализа клеток, получения частиц-«Янусов» и исследований полимеризации, двухреакгентные чипы для получения капель изготавливаются из стекла и предназначены для получения капель, содержащих 2 реактива.



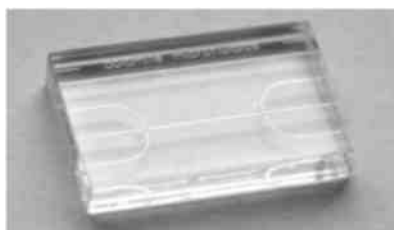
2 потока реактивов встречаются на расстоянии 300 мкм от соединения, поэтому смешивание до формирования капель сводится к минимуму. Это позволяет проводить тысячи реакций в секунду в определенном объеме, изолированном системой текущего носителя.

Для быстрого подключения чипа можно использовать интерфейс H (кат. № 3000155) и 2 линейных 4-канальных коннектора (кат. № 3000024), которые позволяют создать прямой поток от чипа к трубке и собрать капли.

Кат. №	3200241	3200242
Технические детали		
Глубина травления	100 мкм	
Покрывание поверхности	Гидрофильное	Гидрофобное
Число входных отверстий	4	
Число выходных отверстий	1	
Рабочее давление	До 30 бар	
Диапазон размеров капель	20 – 150 мкм*	

*В зависимости от используемых химических веществ

Чип для получения двойных эмульсий (глубина травления 100 мкм) 3200262



Этот стеклянный микрофлюидный чип с коннектором для фокусировки гидрофобного и гидрофильного потоков позволяет создавать эмульсии вода-масло-вода с размером капель от 80 до 120 мкм (внешним) и от 50 до 90 мкм (внутренним). Чип можно подготовить таким образом, чтобы получалась эмульсия масло-вода-масло. Области применения включают доставку лекарств, высокопроизводительные исследования, получение пищевых эмульсий и биоаналитические исследования. Подробнее см. на стр. 31.

Чипы для получения маленьких капель



Dolomite предлагает широкий выбор чипов для получения маленьких капель от 5 до 30 мкм в диаметре. Чипы для получения маленьких капель, производящиеся из стекла или кварца, имеют геометрию каналов для направления потока с сечением 14 x 17 мкм в месте соединения каналов. Подробнее см. на стр. 130.

Чипы с лунками (“микропланшеты”)

Чип для иммобилизации эмбрионов 3200208



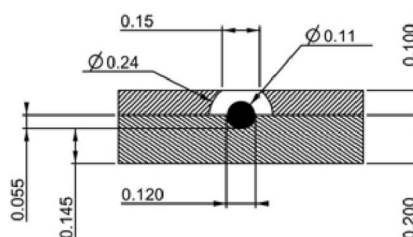
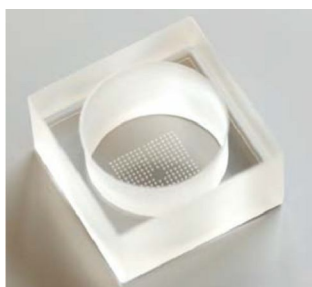
Чип для иммобилизации эмбрионов разработан для иммобилизации и фотосъемки большого количества маленьких (до 150 мкм в диаметре) не слипающихся образцов, например, эмбрионов или клеточных агрегатов.

Образцы можно перенести микропипеткой в лунки, контактирующие со средой и имеющие толщину дна как у стандартного оптического покровного стекла, поэтому подходящие для конфокальной микроскопии. Благодаря такой специфической конструкции лунок образец остается на месте во время съемки и установки/снятия с микроскопа.

Вместе с чипом можно поставить адаптер для данного чипа (кат. № 3200209), совместимый с вставками для предметного столика микроскопа для стандартных чашек Петри 35 мм.

Свойства и преимущества

- Долговременный анализ неприлипающих клеток
- Клетки легко перенести в чип без смещения
- Совместим с распространенными вставками в предметный столик микроскопа
- Быстро и легко собирается
- Хорошая видимость – превосходные возможности использования оптики
- Превосходная химическая совместимость
- Могут использоваться повторно после очистки и автоклавирования



Самый левый рисунок: Чип для иммобилизации эмбрионов

Рисунок слева: Вид лунки для иммобилизации клеток в поперечном разрезе

Подробнее о разработке чипа для иммобилизации эмбрионов см. на стр. 30, где описан практический пример культивирования *in vitro* и одновременного получения изображений. Другие чипы с лунками описаны на стр. 76.

Микрореакторы

Чипы - микрореакторы

Чипы-микрореакторы производства Dolomite предназначены для смешивания и реакций двух или трех жидких реактивов в потоке с целью быстрого и эффективного химического анализа.

Чипы-микрореакторы могут использоваться для различных целей, в том числе создания новых лекарств и синтеза соединений; они значительно ускоряют научный процесс и позволяют ученым повысить воспроизводимость своих результатов. Хотя каждый чип имеет размер всего 28 x 90 мм, длина каналов составляет от 1,8 до 2,5 м, кроме того, он обладает превосходными оптическими свойствами.



Чип-микрореактор с держателем и коннектором

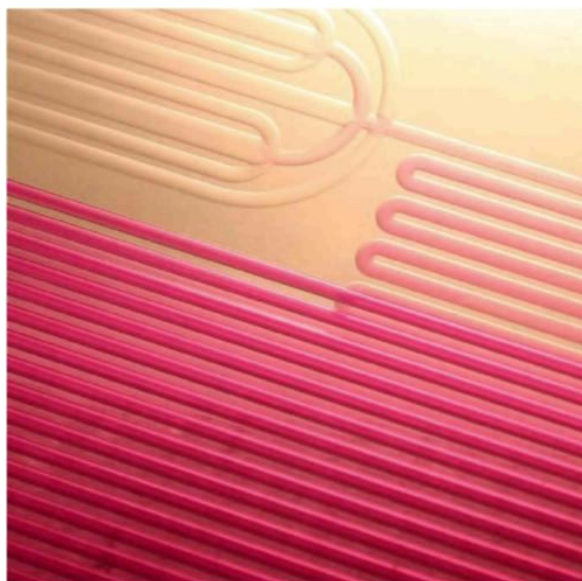
Чип-микрореактор поставляется вместе с держателем и может работать в широком диапазоне температур и давлений, а также характеризуется превосходной химической стойкостью, выдерживая контакт с различными растворителями и химикатами.

Чип-микрореактор может использоваться с дополнительным коннектором (кат. № 3000261) для быстрого соединения с трубками 1/16.

Если вам требуется полностью автоматизированная микрореакторная система, посетите сайт нашей компании Сиррис www.syrris.com, производящей готовые системы потоковой химии на основе технологии Dolomite.

Наши дополнительные принадлежности включают уплотнение для чипа FFKM Seal (кат. № 3000262), создающую герметичное соединение между чипом и входными/выходными трубками, и пробку-заглушку для уплотнения (кат. № 3000263), которая вставляется вместо входной трубки, если нужно закрыть входные отверстия. Таким образом, чип, имеющий 3 входных отверстия, можно использовать с одним или двумя задействованными отверстиями, а чип с двумя отверстиями, соответственно с одним рабочим.

Кат. №	3000278	3000279	3000280	3000281	3200122	3200046	3000077
Технические детали							
Объем реакции	62,5 мкл		250 мкл			1 мл	
Число входных отверстий	2	3	2	3		2	3
Число выходных отверстий	1						
Время смешивания	6 сек.		10 сек.				
Материал:	Стекло				Кварц	Стекло	
Рабочее давление	До 30 бар						
Максимальная рабочая температура	150°C						



Смешивание жидкостей в чипе-микрореакторе 1 мл

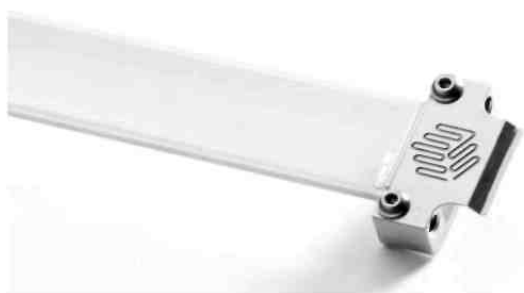


Чип-микрореактор 62,5 мкл с металлическим покрытием

Чипы с длинными каналами 3200062

Эти стеклянные устройства, разработанные для ряда применений, представляют собой простое решение для контакта несмешивающихся жидкостей, смешивания, микрореакций и формирования капель. Чип поставляется с интерфейсом, позволяющим быстрое соединение с линейным 4-канальным коннектором (кат. № 3000024).

Длинноканальный чип характеризуется исключительно гладкой поверхностью каналов, а также превосходной химической совместимостью и оптическими свойствами. Его длинный извилистый канал создает большую поверхность для контакта газ-жидкость и может использоваться как проточная ячейка для визуализации и оптических измерений



Свойства и преимущества

- Длина канала после Y-образного соединения: 5000 мм (канал для подвода жидкости = 8 мм).
- Объем канала после Y-образного соединения: 90 мкл
- Широкие температурные пределы до 150°C
- Рабочее давление: До 30 бар
- Высокая видимость — превосходные возможности для использования оптики
- Исключительно гладкая поверхность канала

T-образная конфигурация

Чипы с T-образной конфигурацией каналов

Чипы с T-образной конфигурацией каналов, выпускающиеся с разным покрытием поверхности, позволяют смешивать две жидкости и применяются для разных целей, в том числе микрореакций, конфокальной микроскопии и получения капель.

Все чипы с T-образной конфигурацией каналов поставляются с соединительным интерфейсом (головкой), показанным на рисунке ниже, для быстрого соединения с линейным 4-канальным коннектором (кат. № 3000024).



Свойства и преимущества

- Малый мертвый объем
- Широкие температурные пределы до 150 °C
- Рабочее давление: до 30 бар
- 2 входа и 1 выход
- Превосходная химическая совместимость
- Высокая видимость — превосходные возможности для использования оптики
- Исключительно гладкая поверхность канала
- Малая площадь основания
- Размер чипа 45 x 15 мм
- Толщина слоев: верхний слой 2 мм, основание 2 мм
- Глубина канала 100 мкм

Кроме того, Dolomite предлагает чип с T-образной конфигурацией каналов (кат. № 3000086) с ультратонким основным слоем 150 мкм для микроскопии с высоким увеличением, а также чипы с T-образной конфигурацией каналов и нанесенной на конец сеткой (кат. №№ 3200014 и 3200114), идеальные для впрыскивания капель в основной объем жидкости без нарушения потока. Подробнее о нашем модуле для сбора капель (кат. № 3200112) см. на стр. 131.

Кат. №	3000014	3000086	3000089	3000141	3000453	3200014	3200114
Технические детали							
Наличие нанесенной сетки						Х	Х
Гидрофильная поверхность	Х	Х				Х	
Гидрофобное покрытие					Х		Х
Платиновое покрытие			Х				
Материал:	Стекло			Кварц	Стекло		
Ультратонкий основной слой		Х					



Чипы с Y-образной конфигурацией

Чип с Y-образной конфигурацией каналов 3200008, 3200129

Микрофлюидные чипы Dolomite с Y-образной конфигурацией каналов предназначены для ряда методов, включая контакт жидкость-жидкость, исследования диффузии и наблюдение тока жидкости в двух прямых микроканалах.

Чип с Y-образной конфигурацией легко подсоединить и отсоединить; его можно использовать вместе с интерфейсом H (кат. № 3000155) и двумя линейными 4-канальными коннекторами (кат. № 3000024), как показано на рисунке выше.

Чип с Y-образной конфигурацией выпускается с гидрофильной поверхностью каналов (кат. № 3200008) или гидрофобным покрытием (кат. № 3200129).



0,5 мкл/мин.

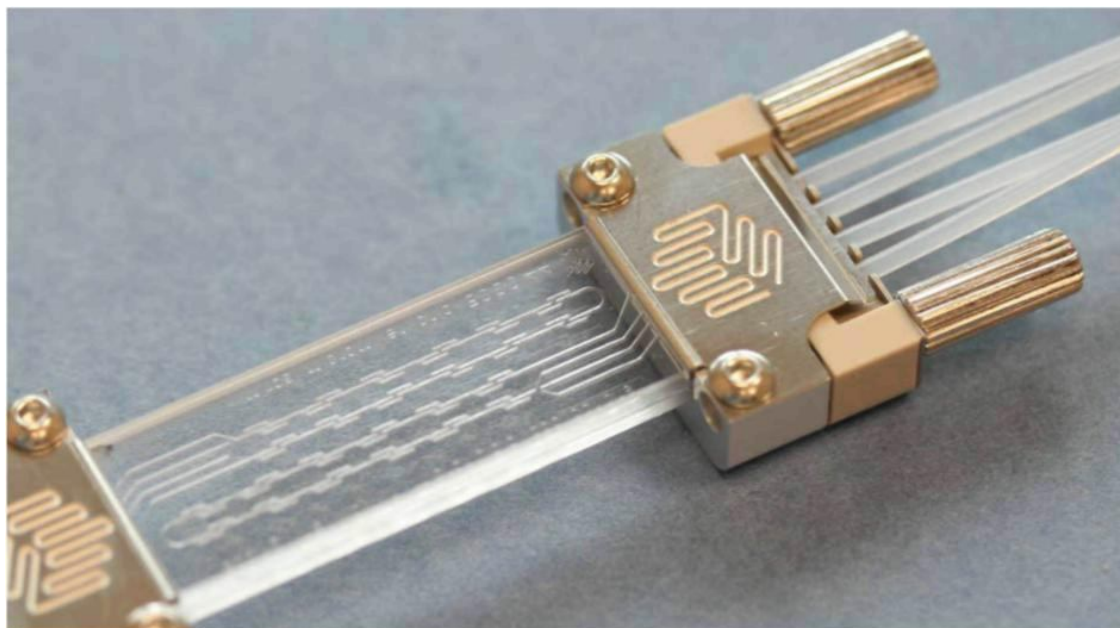


5,0 мкл/мин.

Скорость диффузии внутри зоны параллельного тока можно точно контролировать в разных пределах. На рис. выше показан ток при диффузии двух водных фаз в диапазоне скоростей, создаваемых насосом Mitos Duo-XS (кат. № 3200057).

Свойства и преимущества

- Исключительно гладкая поверхность канала
- Рабочее давление: до 30 бар
- Максимальная температура: 150°C
- Превосходная химическая совместимость
- Высокая видимость – превосходные возможности для использования оптики
- Компактная конструкция
- 4 входных и 4 выходных отверстия



Микромиксеры

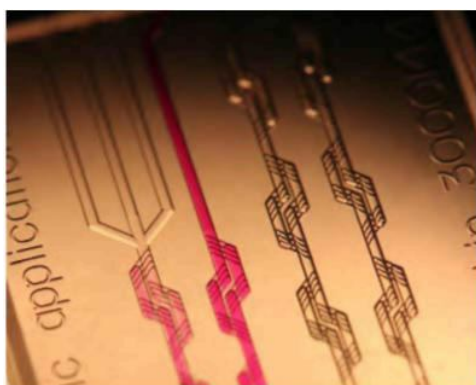
Чип-микромиксер

3000144

Это стеклянное микрофлюидное устройство разработано для смешивания до трех потоков жидкостей (при использовании обоих каналов – до 5) за несколько миллисекунд. Быстрое смешивание необходимо для таких целей, как изучение кинетики реакции, разведение образца, повышение селективности реакции, быстрая кристаллизация и синтез наночастиц.

Чип-микромиксер имеет два независимых канала, позволяющих исключительно быстро смешивать жидкости в диапазоне скоростей потока, и два коннекторных адаптера (головки), позволяющих легко и быстро подключать к каждому линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024).

Свойства и преимущества



- Исключительно быстрое смешивание в диапазоне скоростей потока
- Малый мертвый объем
- Высокая видимость – превосходные возможности для использования оптики
- Быстрое соединение и разъединение
- Широкий диапазон температур и давлений
- Превосходная химическая совместимость
- Дополнительный держатель для быстрого подсоединения трубок.

Изделия по индивидуальному заказу

Наши микрофлюидные чипы можно модифицировать различными способами:

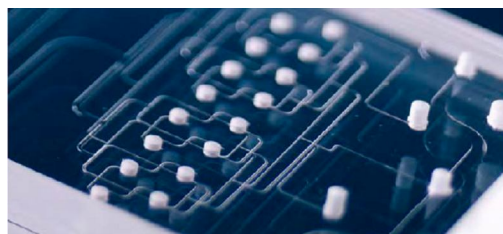
- Широкий диапазон глубины каналов: от 100 нм до 1 мм
- Широкий диапазон ширины каналов: от 3 мкм до любой требуемой ширины
- Различные покрытия поверхности, например, гидрофобные
- Возможно нанесение металлов, например, слоя платины или золота, на внутреннюю поверхность каналов.
- Широкий диапазон специальных встроенных устройств, включая термосопротивления, сенсоры, зеркала и электроды
- Расположение каналов по желанию заказчика
- Возможно изготовление полимерных чипов как альтернатива стеклянным
- Возможно изготовление сложных чипов за очень короткое время, до 4 недель

Компания Dolomite работает с клиентами по всему миру, разрабатывая различные универсальные, сложные и современные устройства за исключительно короткое время. С вами будут работать наши опытные инженеры-разработчики, чтобы понять ваши требования и найти первоклассное решение, соответствующее уже имеющемуся оборудованию и системам.

Пожалуйста, свяжитесь с нами, чтобы обсудить ваши точные требования, или см. более подробную информацию об изготовлении изделий по заказу и изготовлении опытных образцов на стр. 18.

Последние примеры наших изделий, изготовленных на заказ:

- **Стеклянная ячейка с двумя отделениями** с глубиной камеры 50 микрон для наблюдения кристаллизации жидкостей при низких температурах.
- **Капельный чип** для акустического контроля капель, а также оптической регистрации их движения
- **Трехслойный кварцевый чип** с гребенчатым миксером и оптической проточной ячейкой для наблюдения кинетики белковых реакций
- **Чип для получения капель** с охлаждающими каналами для создания термостатируемой зоны после формирования капель
- **Чип, пригодный для многократного запаивания**, использующийся для обнаружения молекул ДНК



Коннекторы и интерфейсы Multiflux

Жидкостные системы для манипуляций, анализа, контроля и получения небольших количеств материала все более усложняются. Эта тенденция усиливается с появлением каждой новой микрофлюидной системы.

В настоящее время большинство коннекторов позволяют подсоединять к микрофлюидной системе только одну трубку для жидкости за один раз. Кроме того, подключение микрофлюидных устройств к системам обычного масштаба связано с множеством сложностей. Эти сложности могут отрицательно сказаться на преимуществах работы в микрофлюидном режиме.

Коннекторы и интерфейсы Multiflux производства Dolomite позволяют решить эти проблемы. Multiflux - новая серия микрофлюидных коннекторов и коннекторных интерфейсов, позволяющих быстро и легко встроить микрофлюидные устройства в новые и уже существующие системы. Наши компоненты Multiflux представляют собой простое, быстрое и экономически выгодное решение.

- Простота в применении: не требуется дополнительных инструментов
- Быстрое решение: надежное герметичное соединение создается за несколько секунд
- Множественное соединение: компактное соединение нескольких трубок одновременно
- Простые и прочные: соединения трубок с чипами и трубок с трубками.

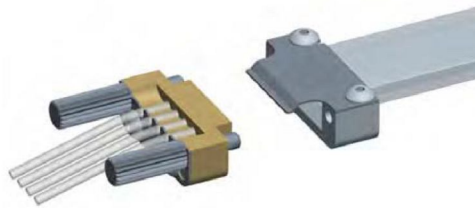
Содержание

10 причин выбрать Multiflux Dolomite	62
Коннекторы Multiflux®	66
Параллельное соединение с краем чипа	68
Перпендикулярное соединение с поверхностью чипа	71
Соединение двух комплектов трубок	72
Интерфейс для чипов с возможностью многократного герметичного соединения (Resealable Interface)	74
Чипы с возможностью многократного герметичного соединения	76
Прочие интерфейсы и принадлежности	79
Изделия по индивидуальному заказу	81
Как конструируются устройства, совместимые с Multiflux	82

Коннекторный адаптер (головка) к краю чипа, 4-23 трубки

Эти коннекторные адаптеры могут использоваться в широком диапазоне давлений и температур и обеспечивают быстрое, надежное и эффективное **соединение между краями микрофлюидных чипов и трубками.**

см. Стр. 68.



Коннекторный адаптер (головка) к поверхности чипа, 4-23 трубки

Эти коннекторные адаптеры позволяют быстрое и надежное **соединение с поверхностью микрофлюидных чипов.**

см. Стр. 71.



Линейный in-line интерфейс, 4-23 трубки

Эти параллельные коннекторы, быстрые и простые в применении, служат для **герметичного соединения встроенного оборудования** и точного выравнивания **двух комплектов трубок**, обеспечивая непрерывный ток жидкости.

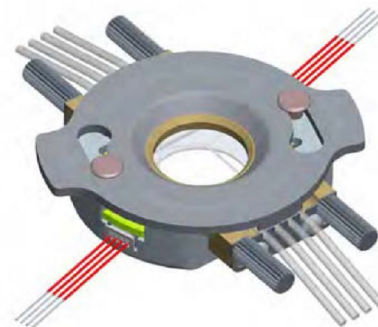
см. Стр. 72.



Интерфейс для чипов с возможностью многократного герметичного соединения (Resealable Interface)

Этот интерфейс можно использовать с микрофлюидными чипами, которые можно открывать, вынимать и многократно повторно герметично соединять. Зажимы держателя удерживают слои вместе, создавая **восемь соединений для жидкости и восемь электрических соединений** с микрофлюидным чипом.

см. Стр. 74.



10 причин

... для выбора коннекторов Multiflux производства Dolomite

1. Компактное решение

Наши коннекторы и интерфейсы очень компактны и занимают меньше площади поверхности чипа по сравнению с другими устройствами. Это позволяет создавать чипы меньшего размера и, следовательно, меньшей стоимости.

2. Простота в применении

Соединение и разъединение настолько же просты, как подключение кабеля монитора к компьютеру, а замена трубок в коннекторе занимает всего несколько секунд.

3. Гибкое решение

Наши коннекторы очень гибки. Их можно располагать на краю чипа или на его верхней поверхности. Возможно также соединение двух чипов.

4. Плоская форма

При соединении с краем чипа форма устройства остается плоской, что имеет большое значение при ограниченном пространстве на лабораторном столе.

5. Малый мертвый объем

В коннекторе трубки устанавливаются встык к поверхности чипа, что максимально уменьшает мертвый объем.

6. Точное совмещение

Наши микрофлюидные коннекторы позволяют точно совместить трубки с каналами или входными отверстиями для жидкости в чипе.

7. Многоразовое применение

Все наши коннекторы и интерфейсы можно использовать многократно с разными чипами.

8. Химическая совместимость

Все материалы, используемые для производства коннекторов и адаптеров, устойчивы к разнообразным химикатам, включая органические растворители, кислоты и щелочи.

9. Широкий диапазон рабочих температур

Материал коннекторов может использоваться в широких температурных пределах от -15°C до 150°C.

10. Широкий диапазон рабочих давлений

Наши стандартные коннекторы выдерживают давление до 30 бар, а также обеспечивают газонепроницаемое соединение под вакуумом.

Ищете что-то еще?

Пожалуйста, свяжитесь с нами, чтобы обсудить ваши точные требования, или см. более подробную информацию об изготовлении изделий по индивидуальному заказу и по изготовлению опытных образцов на стр. 18.



Multiflux

Multiflux - уникальный и гибкий ассортимент микрофлюидных коннекторов и коннекторных интерфейсов Dolomite, позволяющий быстро подключать микрофлюидные устройства к новым и существующим системам с насосами, клапанами и другими устройствами для работы с жидкостями.

Коннекторы Multiflux

Коннекторы Multiflux® с несколькими входными и выходными отверстиями позволяют легко и быстро встраивать микрофлюидные устройства в новые и уже существующие системы. Уникальный и компактный дизайн для надежного и эффективного соединения между:

- микрофлюидными чипами и трубками с наружным диаметром 0,8 мм
- микрофлюидными чипами и трубками с наружным диаметром 1,6 мм, или
- двумя комплектами трубок.

Совместимые интерфейсы Multiflux

Для надежного соединения микрофлюидных чипов и трубок, или двух комплектов трубок между собой, необходим коннектор Multiflux и совместимый интерфейс Multiflux. Компания Dolomite предлагает широкий ассортимент совместимых интерфейсов, в том числе для подсоединения трубок к краю чипа, или к поверхности чипа; для последовательного соединения двух чипов (край к краю) и многоходовые коннекторные интерфейсы (Resealable Interface), как показано на стр. 61.

$$\begin{array}{l} \text{Коннектор} \\ \text{Multiflux} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Совместимые} \\ \text{интерфейсы} \\ \text{Multiflux} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Микрофлюидная} \\ \text{система} \end{array}$$

Совместимые интерфейсы Мультифлюкс® надежно удерживают микрофлюидный чип в нужном положении для точного совмещения микроканалов микрофлюидного чипа и уплотнительной прокладки коннектора без нарушения тока жидкости.

Все совместимые интерфейсы Multiflux®, быстро подсоединяющиеся и простые в применении, могут использоваться в широком диапазоне температур и давлений и обладают превосходной химической стойкостью. Кроме того, они могут использоваться с чипами и коннекторами, изготовленными по заказу, как описано на странице 82.



Таблица совместимости устройств Multiflux

Коннекторный адаптер	Соединитель Кат. №	Линейный 4-канальный коннектор 3000024	Линейный 7-канальный коннектор 3200148	Линейный 8-канальный коннектор 3000102	Линейный 12-канальный коннектор 3000067	Линейный 15-канальный коннектор 3200149	Линейный 23-канальный коннектор 32200150	Круглый 8-канальный коннектор 3000051
Интерфейс С	3000038	○	х	х	х	х	х	х
Интерфейс Н	3000155	○	х	х	х	х	х	х
Двойной интерфейс Н	3200088	○	х	х	х	х	х	х
Адаптер для линейного 4-канального соединения с поверхностью чипа	3000109	○	х	х	х	х	х	х
Адаптер для линейного 4-канального соединения с поверхностью чипа (2,15 мм)	3000237	○	х	х	х	х	х	х
Адаптер для линейного 12-канального соединения с поверхностью чипа	3000427	х	х	х	○	х	х	х
Адаптер для линейного 8-канального соединения с поверхностью чипа	3000531	х	х	○	х	х	х	х
Линейный 4-канальный in-line интерфейс	3000395	○	х	х	х	х	х	х
Линейный 8-канальный адаптер	3000316	х	х	○	х	х	х	х
Линейный 12-канальный адаптер	3000430	х	х	х	○	х	х	х
Круглый 8-канальный коннектор	3200142	х	х	х	х	х	х	○
Интерфейс для многократно заменяемых герметизируемых чипов (Resealable Interface)	3000305	○	х	х	х	х	х	х
Стандартные чипы с адаптером для подключения трубок к краю чипа		○	х	х	х	х	х	х
Круглый 8-канальный коннектор		х	х	х	х	х	х	○
Новый интерфейс – ожидается вскоре! *		х	○	х	х	○	○	х

○ = подходит, х = не подходит * свяжитесь с нами для получения более подробной информации

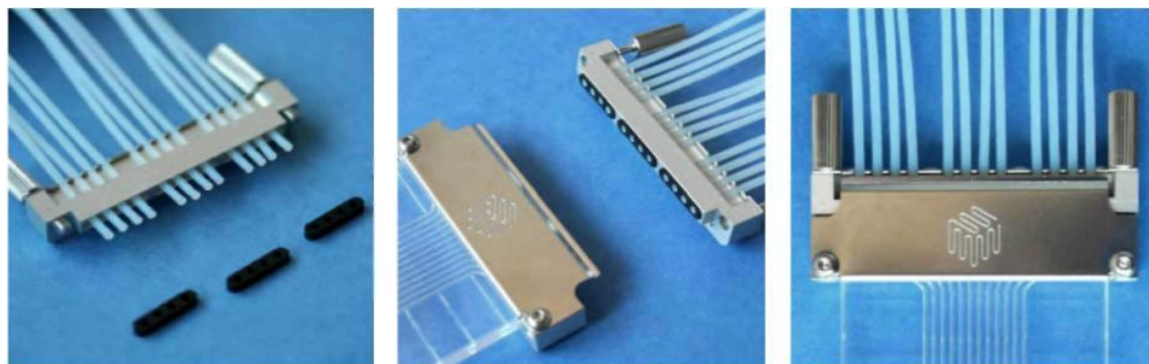
Коннекторы Multiflux

Линейные коннекторы

Линейные коннекторы выпускаются шести стандартных размеров и могут применяться для соединения различных жидкостных систем, применяющихся в самых разнообразных областях, включая диагностику, анализ ДНК и разработку лекарств.

Линейный коннектор обеспечивает быстрое и надежное соединение между чипами Dolomite и несколькими трубками, либо линейное герметичное соединение и точное совмещение двух различных комплектов трубок между собой. Линейный коннектор может подсоединяться к краю чипа или к поверхности чипа в зависимости от расположения отверстий для прокачивания жидкости через чип.

Соединение с краем чипа улучшает характеристики тока жидкости в микрофлюидной системе, так как при этом направление потока будет прямым, а не перпендикулярным, что способствует большей плавности. Коннектор может использоваться в широком диапазоне давлений вплоть до 30 мбар и обладает превосходной химической стойкостью к широкому ряду растворителей и химических реактивов.



Линейный 12-канальный коннектор (кат. № 3000067), соединенный с изготовленным по заказу микрофлюидным чипом с коннекторным интерфейсом для подсоединения трубок к краю чипа.

Кат. №	3000024	3200148	3000102	3000067	3200149	3200150
Технические детали						
Число отверстий	4	7	8	12	15	23
Рабочее давление	30 бар					
Рабочая температура	-15°C...150°C					
Внешний диаметр трубки	1.6 мм	0.8 мм	1.6 мм		0.8 мм	
Толщина чипа	4 мм					
Ширина чипа	15 мм		30 мм	45 мм		
Материал:	ПТФЭ и перфтористый эластомер					

Линейный 7-канальный коннектор 3200148



Линейный 7-канальный коннектор позволяет быстро и надежно соединить чипы Dolomite с трубками 0,8 мм. Соединение получается компактным (1,5 мм между трубками) и включает 7 независимых каналов в небольшом пространстве.



Этот линейный коннектор обеспечивает точное совмещение и, следовательно, плавный ток жидкости при соединении трубки с трубкой или трубки с каналом чипа. Это устройство быстрого соединения, позволяющее подключать несколько трубок одновременно, и, таким образом, идеально подходящее для экспериментальных установок и инструментов, упрощая регулировку потоков жидкости. Компания Dolomite может помочь вам с совместимыми коннекторными интерфейсами. Подробности можно узнать у нас.

Круглый 8-канальный коннектор 3000051

Круглый 8-канальный коннектор предназначен для быстрого соединения до восьми микрофлюидных каналов с поверхностью микрофлюидных чипов. Быстрый и простой в применении, он может использоваться с чипами толщиной от 2 до 4 мм и шириной до 12 мм с установочными винтами. Его компактная конструкция позволяет разместить его в любом месте на чипе.

Круглый 8-канальный коннектор может также использоваться с круглым интерфейсом для последовательного соединения (кат. № 3200142) для герметичного соединения и высокоточного совмещения двух различных комплектов трубок между собой.



Свойства и преимущества

- Отверстий: 8
- Рабочее давление: 20 бар.
- Рабочая температура: -15°C...150°C
- Толщина чипа: 2мм - 4мм
- Превосходная химическая совместимость
- Материал: ПЭЭК и перфтористый эластомер

Круглый 8-канальный коннектор также можно использовать с вашими собственными микрофлюидными устройствами. На странице 86 можно прочитать более подробные сведения о геометрии соединений и требуемых характеристиках микрофлюидных чипов, например, установочных винтах.

Соединение с краем микрофлюидного чипа

Использование линейного коннектора Multiflux® вместе с коннекторным адаптером для подсоединения трубок к краю чипа позволяет быстро создавать надежные соединения микрофлюидных устройств.

Линейный
коннектор



Краевой
коннекторный адаптер

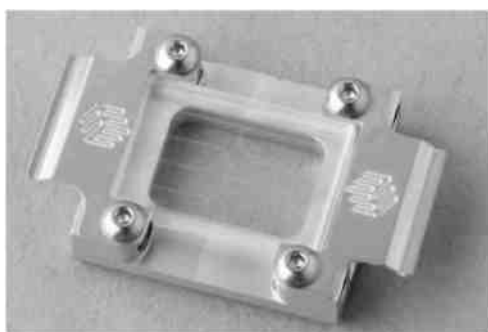
Краевые коннекторные адаптеры

Все краевые коннекторные адаптеры предназначены для простого и быстрого соединения и, кроме того, обладают превосходными оптическими свойствами и химической стойкостью, что позволяет работать с самыми разнообразными растворителями и химикатами. Некоторые из наших стандартных чипов поставляются с краевым коннекторным адаптером (головкой), позволяющим быстро и легко подсоединять их к линейному 4-канальному коннектору (кат. № 3000024). Подробнее см. на стр. 66.

Интерфейс Н 3000155

Интерфейс Н используется в сочетании с двумя линейными 4-канальными коннекторами (кат. № 3000024) и позволяет установить восемь соединений со стеклянным микрофлюидным чипом.

Совместим с чипами размером 22.5мм x 15.0мм x 4.0мм, например, чипами для получения капель (кат. №№ 3000158, 3000301, 3000436 and 3000437) и обеспечивает быстрое и надежное соединение с трубками диаметром 1,6 мм.



Свойства и преимущества

- Число отверстий 8
- Рабочее давление: До 30 бар
- Рабочая температура: -15°C...150°C
- Превосходная химическая совместимость

Интерфейс С 3000038

Предназначен для использования с линейным 4-канальным коннектором (кат № 3000024) и резьбовыми соединениями ¼-28 (до двух) и обеспечивает быстрое и надежное соединение с микрофлюидными чипами толщиной 4 мм и площадью основания 15мм x 7мм.



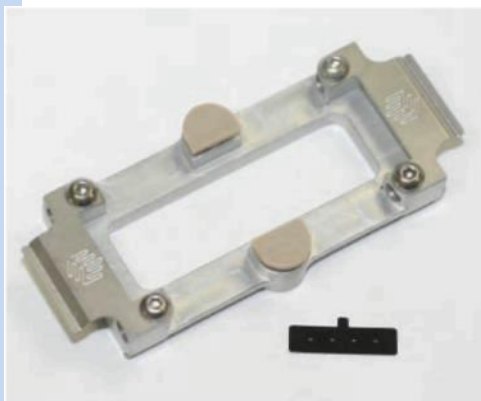
Свойства и преимущества

- Число отверстий 6
- Маленькая площадь основания
- Рабочее давление: До 30 бар
- Рабочая температура: -15°C...150°C
- Позволяет использовать маленькие недорогие чипы
- Два соединения для трубок

Двойной интерфейс Н 3200088

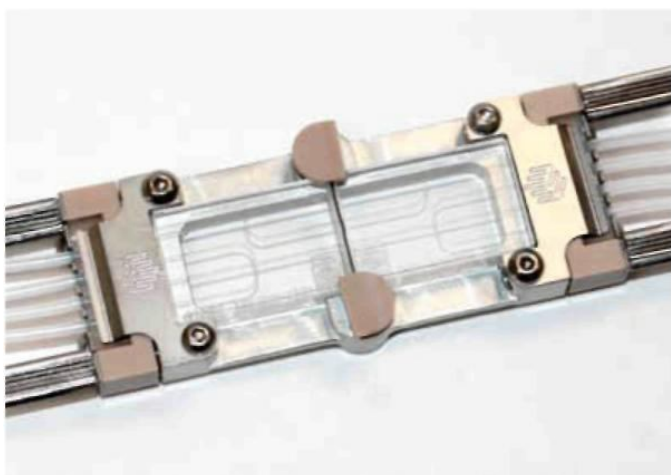
Двойной интерфейс Н позволяет непосредственно соединять два микрофлюидных чипа, точно совмещая их микроканалы благодаря уплотнительной прокладке из перфтористого эластомера. Точно выровненное соединение почти не влияет на ток жидкости.

Двойной интерфейс Н, разработанный для использования с линейным 4-канальным коннектором (кат. №. 3000024), позволяет подсоединять 8 трубок внешним диаметром 1,6 мм и совместим с чипами для получения капель (кат. №№ 3000158, 3000301, 3000436 и 3000437).

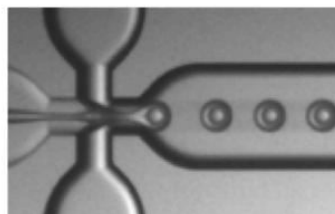
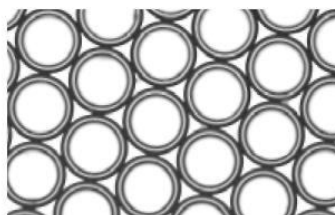


Свойства и преимущества

- Площадь чипа: 4мм x 15мм x 22.5мм
- Отверстий: 8 отверстий для трубок
- Рабочее давление: 10 бар
- Температура эксплуатации уплотнений и прокладки: -15°C...150°C
- Позволяет создавать микроканалы для жидкостей с разной обработкой поверхности
- Превосходная химическая совместимость



Двойной интерфейсН (кат. № 3200088) с двумя линейными 4-канальными коннекторами (кат. № 3000024) и чипами для получения капель



Двойные эмульсии: Пример эмульсии вода-масло-вода

Двойные эмульсии

Одним из ключевых примеров применения двойного интерфейса Н является получение двойных эмульсий. Двойные эмульсии находят важное применение в разных областях, например, производство продуктов питания, косметических товаров и лекарств, в частности, позволяя заключить активный компонент или клетку в защитную внешнюю оболочку.

Для создания двойной эмульсии необходимы гидрофобные и гидрофильные поверхности в разных частях системы. Интерфейс Н для двух чипов – простое, экономящее время решение. Он позволяет непосредственно соединить гидрофобный и гидрофильный чипы для получения эмульсий вода-масло-вода и масло-вода-масло.

Ключевым компонентом системы для получения капель является насос с плавной и стабильной подачей. Подробнее о таких устройствах см. на стр. [126](#), где описан наш ассортимент систем для получения микрокапель.

Практические примеры разработки двойных эмульсий см. на стр. [31](#).

Соединение с поверхностью микрофлюидного чипа

Ассортимент коннекторных интерфейсов Dolomite позволяет подсоединять трубки к поверхности микрофлюидных чипов (перпендикулярно).

Коннектор
Multiflux



Интерфейс к поверхности
чипа



Интерфейсы к поверхности чипа

Адаптеры для соединения трубок к поверхности используются в сочетании с линейными коннекторами (кат. №№ 3000024, 3000067 и 3000102) для подсоединения трубок 1,6 мм к верхней поверхности стеклянных микрофлюидных чипов. Они изготавливаются трех стандартных размеров и могут использоваться в широком диапазоне температур и давлений, а также характеризуются превосходной химической стойкостью, позволяя работать с различными растворителями и химикатами.

Кат. №	3000109	3000237	3000427	3000531
Технические детали				
Толщина чипа	4 мм	2,15 мм	4 мм	
Ширина чипа	15 мм	15 мм	45 мм	30 мм
Число отверстий	4	4	12	8
Макс. рабочее давление	30 бар			
Рабочая температура	-15°C...150°C			
Материал трубок для подсоединения	ПЭК, ФЭП, ПТФЭ			
Материал коннектора	Алюминий, нерж. сталь 316			
Мертвый объем	<0,3 мкл на порт			

Соединение двух различных наборов трубок между собой

Последовательные (in-line) коннекторные адаптеры представляют собой простой, быстрый и надежный способ соединения нескольких трубок между собой, значительно экономящий время по сравнению с традиционными соединениями отдельных трубок.

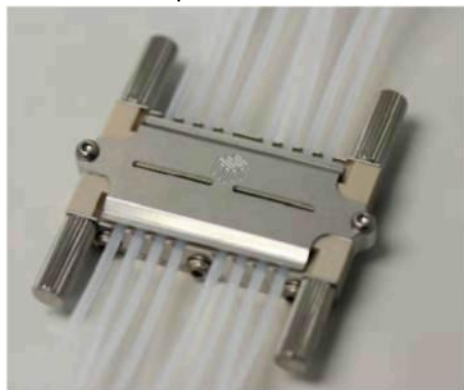
Коннектор
Multiflux



Адаптер для
последовательного
соединения

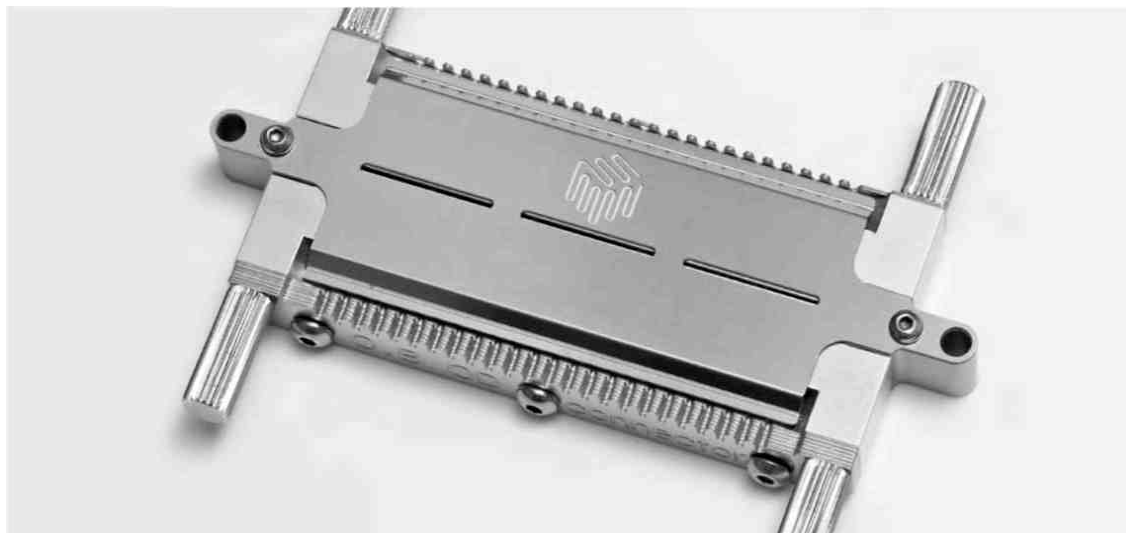
Линейный in-line адаптер для последовательного соединения

Линейный in-line адаптер для последовательного соединения используется в сочетании с двумя линейными коннекторами, обеспечивая герметичное и очень точное совмещение двух различных комплектов трубок между собой и, следовательно, плавный ток жидкости. Быстрота и легкость применения, малый мертвый объем линейного in-line адаптера снижает риск перекрестной контаминации между образцами жидкостей, способствуя чистоте эксперимента.



Эта инновационная технология находит самое разнообразное применение, включая химический и биологический анализ, параллельную работу с микрообъемами жидкостей, соединения между разным лабораторным оборудованием. Линейные in-line адаптеры для последовательного соединения совместимы с различными полимерными трубками, в том числе из ПТФЭ, ФЭП и ПЭЭК. В них также предусмотрено два отверстия, позволяющие закреплять адаптер на плоской поверхности.

Кат. №	3000395	3000316	3000430
Технические детали			
Число каналов	4	8	12
Макс. рабочее давление	30 бар	10 бар	5 бар
Толщина чипа	4 мм		
Ширина чипа	15 мм	30 мм	45 мм
Рабочая температура	-15°C...150°C		
Материал:	Алюминий, нерж. сталь 316		



Изделие, изготовленное по индивидуальному заказу

Круглый 8-канальный адаптер для последовательного соединения

3200142

Разработан для использования с двумя круглыми 8-канальными коннекторами (кат. № 3000051) и обеспечивает герметичное соединение трубок и высокоточное совмещение до восьми жидкостных каналов высокого давления.

Коннектор может использоваться в широком диапазоне температур от -15°C до 150°C и обладает превосходной химической стойкостью к широкому ряду растворителей и химических реактивов. Малый мертвый объем сводит к минимуму риск смешивания последовательно-прокачиваемых жидкостей, что позволяет успешно использовать этот коннектор во многих целях, включая системы с многофазным потоком и системы ввода проб.



Свойства и преимущества

- Маленькая площадь основания
- Рабочее давление: До 20 бар
- Автоматическое совмещение каналов
- Малый мертвый объем
- Быстрое и простое соединение и разъединение
- Превосходная химическая стойкость

Интерфейс с возможностью многократного повторного герметичного соединения (Resealable Interface)

Интерфейс с возможностью многократного повторного герметичного соединения (Resealable Interface)
3000305

Интерфейсы для многократного повторного герметичного соединения чипов (Resealable Interface) разработаны для максимального увеличения гибкости процессов культивирования и анализа клеток, электрофореза, измерения сопротивления и исследований с биосенсорами.

Этот интерфейс можно использовать с микрофлюидными чипами, которые можно извлекать и герметично соединять повторно. На нижний слой чипа можно наносить реактивы, биосенсоры или клетки. Верхний слой чипа может быть сменным. Зажимы удерживают слои вместе, создавая восемь соединений для жидкости и восемь электрических соединений с микрофлюидным чипом. Держатель имеет плоскую форму, поэтому легко устанавливается на предметный столик микроскопа любой стороной, позволяя опустить объектив микроскопа на расстояние нескольких мм от микрофлюидного канала и рассмотреть его содержимое.

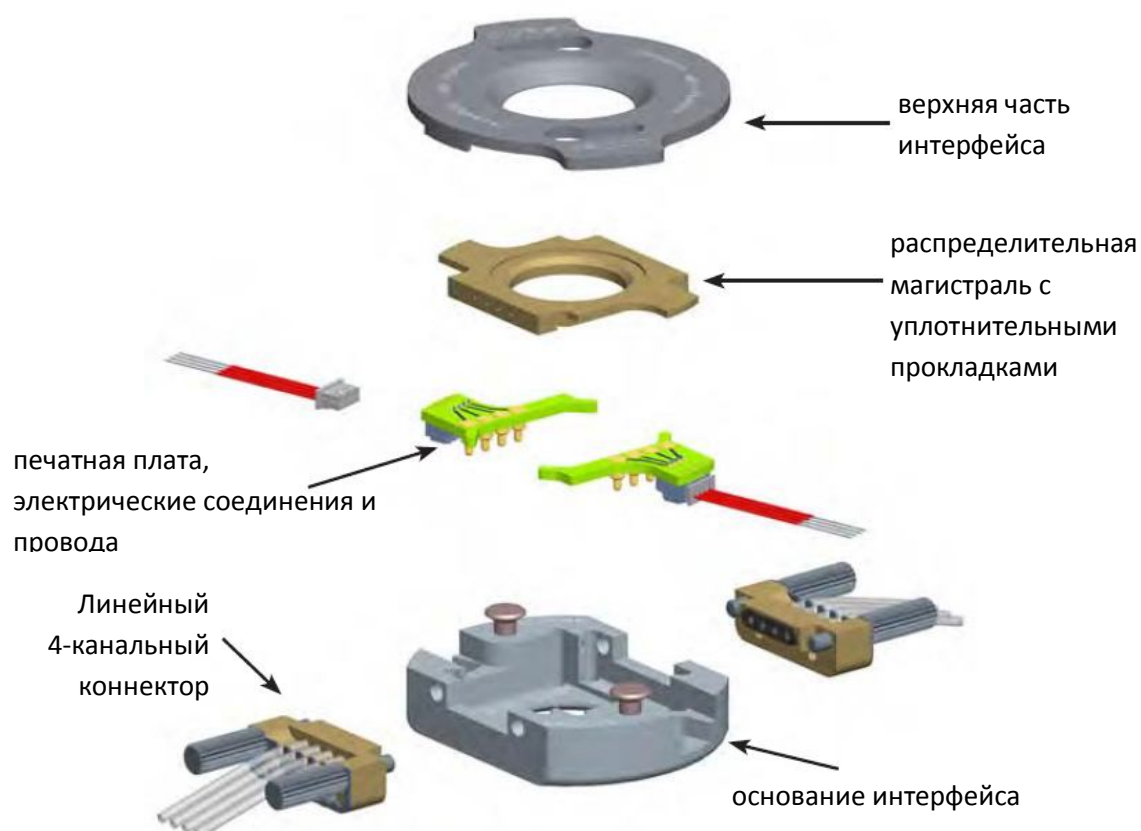
Этот адаптер легко разбирается для очистки и обладает очень хорошей химической стойкостью.



Свойства и преимущества

- Превосходные возможности наблюдения под микроскопом
- Превосходная химическая стойкость
- 8 жидкостных каналов и 8 электрических соединений
- Позволяет наносить реактивы, располагать сенсоры или клетки на поверхности канала
- Жидкостные каналы легко очищать.

Ключевые компоненты интерфейса для многократного повторного герметичного соединения (Resealable Interface)



Кат. №	Название части	Описание
3000148	Стандартное основание интерфейса Resealable	Основание вмещает нижний чип 2 мм, верхний чип 3 мм и прокладку толщиной от 0,1 до 0,2 мм.
3000111	Верхняя часть интерфейса Resealable	Служит для зажимания и фиксации слоев чипа
3000304	Распределительная магистраль из ПЭЭК с уплотнениями	Соединительная часть между чипом и линейным коннектором
3000024	Линейный 4-канальный коннектор	Позволяет подсоединять трубки из ПТФЭ с внешним диаметром 1.6мм (1/16")
3000118	Электрическая печатная плата	С 4 электрическими соединениями к нижнему чипу
3000168	Электрический кабель или коннектор	Подсоединяется к электрической печатной плате

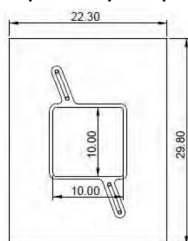
Для Resealable-интерфейса выпускаются следующие аксессуары:

Кат. №	Название части	Описание
3200237	Уплотнительные прокладки для распределительной магистрали (2 шт/уп.)	Уплотнительная прокладка из вайтона (FKM) между распределительной магистралью и чипом.
3000147	Тонкое основание Resealable-интерфейса	Тонкое основание вмещает нижний чип 2 мм, верхний чип 2 мм и прокладку толщиной от 0,1 до 0,5 мм.
3000306	Тонкий интерфейс для чипов многократного использования	Полный комплект коннекторного адаптера с тонким основанием, подходящий для наблюдения под микроскопом

Чипы с возможностью многократного герметичного соединения

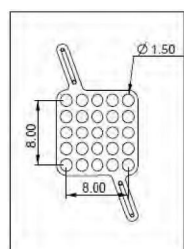
Полимерные верхние чипы

Компания Dolomite предлагает ряд стандартных верхних чипов для использования с интерфейсами Resealable. Верхние чипы изготавливаются из ПММА полимера и имеют встроенную прокладку из ПДМС эластомера, плотно соприкасающуюся с нижним чипом.



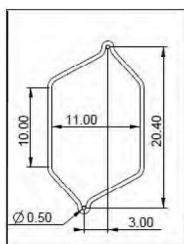
Верхний чип для ручного ввода жидкости 3200069

- Жидкости можно внести в резервуар 10 мм x 10 мм x 3 мм с помощью пипетки.
- Жидкость контактирует только с зоной 10 мм x 10 мм нижнего чипа.



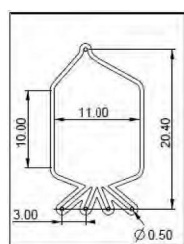
Верхний чип для многократного ручного ввода жидкости 3200070

- Жидкости можно внести в 25 резервуаров 1,5 мм в диаметре и 3 мм в высоту с помощью пипетки.
- Жидкости контактируют только с рядами круглых углублений диаметром 1,5 мм на нижнем чипе.



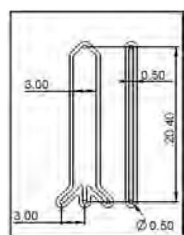
Верхний чип, 1 входное и 1 выходное отверстия 3200071

- Жидкости можно закачивать через Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024) внутрь чипа и через поверхность нижнего чипа.
- Глубина канала в центральной зоне 100 мкм, а ширина канала 11 мм.



Верхний чип, 4 входных и 1 выходное отверстия 3200072

- Жидкость можно подавать через Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024).
- Глубина канала в центральной зоне 100 мкм, а ширина канала 11 мм.
- Четыре входящих потока можно соединить в один выходящий.
- Ширина канала для входящих потоков 0.5 мм.



Верхний чип, 3 входных и 1 выходное отверстия 3200120

- Глубина канала в центральной зоне 100 мкм, а ширина канала в центральной зоне 3 мм.
- Три входящих потока можно соединить в один выходящий.
- Также имеется 1 прямой входной и 1 выходной канал.



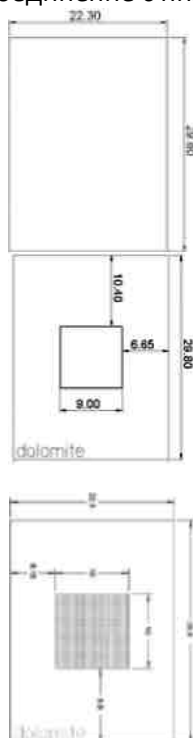
Как использовать интерфейс Resealable для двух чипов

Сначала уложите в держатель нижний чип, а затем верхний слой с уплотнительной прокладкой. После этого зажмите все слои вместе, чтобы совместить каналы для жидкости и электрические контакты.

На нижнем чипе можно располагать реактивы, биосенсоры или клетки. Материалом нижнего чипа обычно является стекло, кварц или полимер. Затем жидкости поступают через каналы в уплотнительной прокладке, протекая через помещенные в чип сенсоры или реактивы.

Нижние чипы

Нижние чипы можно использовать в сочетании с интерфейсом Resealable. Нижние чипы изготавливаются из стекла и для герметизации каналов накрываются верхним чипом. Все верхние чипы имеют встроенную прокладку из эластомера, образующую герметичное соединение с нижним чипом.



Гладкий нижний чип

3000343

- Не имеет травления на поверхности.
- примеры применения включают нанесение тонких слоев на поверхность чипа перед сборкой в держателе для экспериментов с жидкостью.

Нижний чип с большой лункой

3000478

- Центральная квадратная зона 9 x 9 мм имеет глубину 100 мкм. Она представляет собой углубленную область для протекания жидкости.
- В углубление можно поместить материалы или образцы перед сборкой с помощью держателя.

Чип с лунками

3000218

Этот чип имеет ряды лунок 40 x 40 объемом несколько нл на площади 10 x 10 мм. Лунки можно использовать для внесения реактивов или улавливания клеток или капель.

Дизайн по заказу

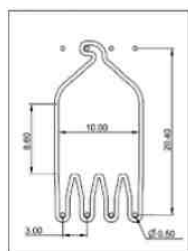
Интерфейс Resealable для многократного герметичного соединения включает нижний слой, верхний слой и прокладку и совместим с чипами размером 22.3мм x 29.8мм.

Если вам нужны чипы с возможностью соединения и разъединения и специфической конструкцией входящих и выходящих каналов, точной глубиной каналов или изготовленные из других материалов, компания может изготовить их в соответствии с вашими требованиями. Пожалуйста, свяжитесь с нами для обсуждения ваших требований.

Стеклянные верхние чипы по специальному заказу

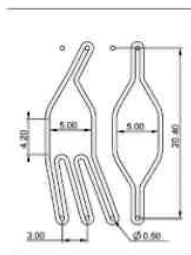


В этом разделе представлены примеры наших верхних чипов, изготовленных по заказу из стекла с уплотнительными прокладками из ПДМС (эластомер), а не ПММА/ПДМС. Эти верхние чипы, созданные для использования с многоразовым интерфейсом, обладают улучшенными оптическими характеристиками и химической стойкостью по сравнению с изделиями из ПММА.



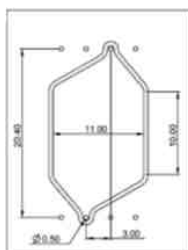
Верхний чип, 4 входных и 1 выходное отверстие 3000938

- Жидкость можно подавать через Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024). Глубина канала 100 мкм, а ширина канала в центральной зоне 10 мм.
- Четыре входящих потока можно соединить в один выходящий.



Верхний чип с 2 проточными ячейками 3000939

- Две проточные ячейки, одна с 1 входным и 1 выходным отверстием, а вторая с тремя входными и одним выходным.
- Глубина канала 100 мкм, а ширина канала в центральной зоне 5 мм.



Верхний чип, 1 входное и 1 выходное отверстия 3000964

- Жидкости можно закачивать через Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024) внутрь чипа и через поверхность нижнего чипа.
- Глубина канала в центральной зоне 100 мкм, а ширина канала 11 мм.

Прочие коннекторные адаптеры, интерфейсы и аксессуары

Коннекторный адаптер для чипов из ПДМС 3200232



В рамках лидирующего во всем мире ассортимента Multiflux компания Dolomite разработала новый интерфейс, позволяющий быстро соединять чипы из ПДМС. Чипы из ПДМС часто применяются в университетах в связи с их низкой стоимостью и коротким временем разработки. Однако надежное подсоединение трубок для подвода жидкости к таким устройствам часто оказывается сложным и длительным процессом. Коннекторный адаптер для чипов из ПДМС прост в применении и для его подсоединения и отсоединения не требуется технического опыта. Этот адаптер, предназначенный для использования с [плоским чипом из ПДМС \(кат. № 3200264\)](#), представляет собой надежное решение для случаев, когда чип используется вне лаборатории, расширяет возможности применения чипов из ПДМС за пределы научных исследований и улучшает возможности сотрудничества между исследовательскими лабораториями.



Система в сборе: Чип из ПДМС с двумя коннекторными адаптерами для чипов из ПДМС и двумя линейными 4-канальными коннекторами



Пластина из ПДМС (кат. № 3200264) с чипом из ПДМС, изготовленным по индивидуальному заказу



Коннекторный адаптер для чипов из ПДМС (кат. № 3200232)

Свойства и преимущества

- Быстрое соединение и разъединение
- Надежное герметичное соединение
- Высокая плотность соединений
- Хорошо подходит для наблюдения под микроскопом
- Вмещает устройства из ПДМС разной высоты
- По желанию – тонкий стеклянный слой
- Увеличение срока службы чипа
- Не требуется делать отверстия в ПДМС для жидкости

Как это работает?

- Компания Dolomite поставляет стеклянную пластину с 8 сделанными отверстиями
- Заказчик может разработать свой собственный чип из ПДМС, убедившись, что концы каналов чипа совпадают с отверстиями
- Затем слой из ПДМС накладывается на стеклянную пластину так, чтобы совместить концы каналов с отверстиями в стекле
- Затем чип вставляется в интерфейс для чипов из ПДМС
- Подсоединяется Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024) для трубок и закрепления чипа
- Для более сложных конструкций используется 2 коннекторных адаптера для чипов из ПДМС для подведения до 8 трубок с жидкостями к чипу.

Мембранный интерфейс с чипом-сепаратором 3000135

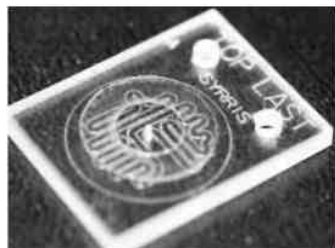
Мембранный интерфейс с чипом-сепаратором предназначен для удерживания чипа из двух слоев травленого стекла со съемным заменяемым промежуточным мембранным слоем. Этот адаптер имеет одно входное отверстие и обычно используется для разделения двух жидкостей, когда два потока несмешивающихся жидкостей, органической и водной фазы, разделяются с помощью сепарационного чипа. Другой пример применения – фильтрование в перекрестном потоке.



Свойства и преимущества

- Быстрое и простое соединение и разъединение
- Рабочая температура: до 150°C
- Рабочее давление: до 10 бар
- Компактная конструкция
- Малый мертвый объем
- Превосходная химическая совместимость
- Доступен широкий выбор мембран

Dolomite также предлагает [мембранный интерфейс для диффузии между двумя жидкостями \(кат. № 3000136\)](#). Этот адаптер с двумя входными отверстиями применяется для контакта между двумя жидкостями. Органическая и водная фаза контактируют через мембрану, позволяя растворенным веществам диффундировать между двумя потоками.



Верхний чип-сепаратор, стекло 3000295

Верхний чип-сепаратор может использоваться вместе с мембранным интерфейсом (кат. № 3000135), мембраной из ПТФЭ (кат. № 3000297) и нижним чипом-сепаратором (кат. № 3000294). Выпускается также [верхний чип-сепаратор из ПЭЭК \(кат. №. 3000296\)](#).



Нижний чип-сепаратор 3000294

Нижние чипы изготавливаются из стекла и для герметизации каналов накрываются верхним чипом-сепаратором. Пористая мембрана из ПТФЭ (кат. № 3000297) гидрофобна и отталкивает водную фазу, однако пропускает органическую.

Мембранный интерфейс может использоваться с разными мембранами и прокладками между двумя стеклянными слоями, а также микрофлюидными чипами, изготовленными по индивидуальному заказу.



С нашими коннекторами Multiflux можно использовать следующие принадлежности:



Уплотнительная прокладка для линейного коннектора 3000021

Разработана для ассортимента линейных коннекторов и позволяет быстро и надежно соединять чипы и трубки с внешним диаметром 1,6 мм.



Уплотнительная прокладка для круглого коннектора 3000054

Может использоваться с круглым коннектором (кат. № 3000051) для быстрого и надежного соединения с поверхностью микрофлюидных чипов.

Изделия по заказу



Все наши коннекторы и интерфейсы Multiflux® могут использоваться в сочетании с вашими собственными микрофлюидными устройствами и системами. Более подробные сведения о геометрии наших коннекторов и особенностях конструкции, необходимых для разработки ваших собственных совместимых устройств Multiflux, см. на стр. 82.

Кроме того, Dolomite предлагает широкий ассортимент изделий на заказ, в том числе коннекторов, а также микрофлюидных чипов с различной геометрией и размером каналов и свойствами поверхности. Пожалуйста, свяжитесь с нами для обсуждения ваших требований или перейдите к стр. 18 для просмотра более подробной информации о возможностях изготовления по индивидуальному заказу.

Как конструируются устройства, совместимые с Multiflux

Коннекторы и интерфейсы Multiflux разработаны с учетом легкого встраивания в ваши собственные системы и решения проблемы с интерфейсами и переходниками.

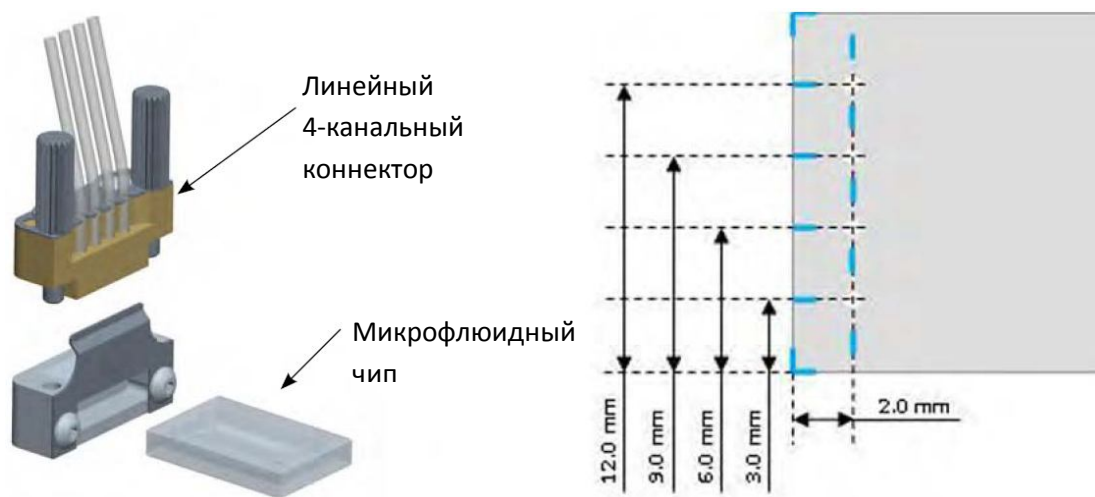
Все компоненты Multiflux можно использовать различными способами:

- с вашим собственным микрофлюидным чипом,
- с вашим собственным микрофлюидным чипом и адаптером,
- для соединения трубок между собой,
- с насосами, клапанами и другими модулями для работы с жидкостями.

В этом разделе описаны свойства, которые должны быть у вашего чипа или системы для использования с компонентом Multiflux.

Использование ваших собственных микрофлюидных чипов и/или адаптеров в сочетании с Multiflux

Линейный коннектор Multiflux можно использовать для подсоединения к поверхности вашего микрофлюидного чипа в сочетании с основанием перпендикулярного коннектора. В верхнем слое чипа должны быть отверстия для доступа жидкости. Просверленные отверстия должны располагаться на расстоянии 2 мм от края чипа, как показано ниже.



Синие метки в углах необходимы для выравнивания во время процесса нанесения сетки на пластину-заготовку и последующего ее распиливания. Если вы создаете дизайн всей маски, важно включить эти линии, так как они наносятся на стеклянную пластинку путем травления. Возможно, потребуется включить дополнительные метки для сверления отверстий.

Пожалуйста, обратите внимание, что этот чип приведен лишь в качестве примера, дизайн зависит от ваших требований.

Стандартные решения

Линейный коннектор Multiflux также может применяться в сочетании с вашим микрофлюидным чипом для подсоединения трубок к краю чипа



Синие метки в углах необходимы для выравнивания во время нанесения сетки на пластину-заготовку и последующего ее распиливания. Если вы создаете дизайн всей маски, важно включить эти линии, так как они наносятся на стеклянную пластинку путем травления. Пожалуйста, обратите внимание, что этот чип приведен лишь в качестве примера, дизайн зависит от ваших требований.

Для соединения с поверхностью или краем чипа вам потребуются следующие компоненты:

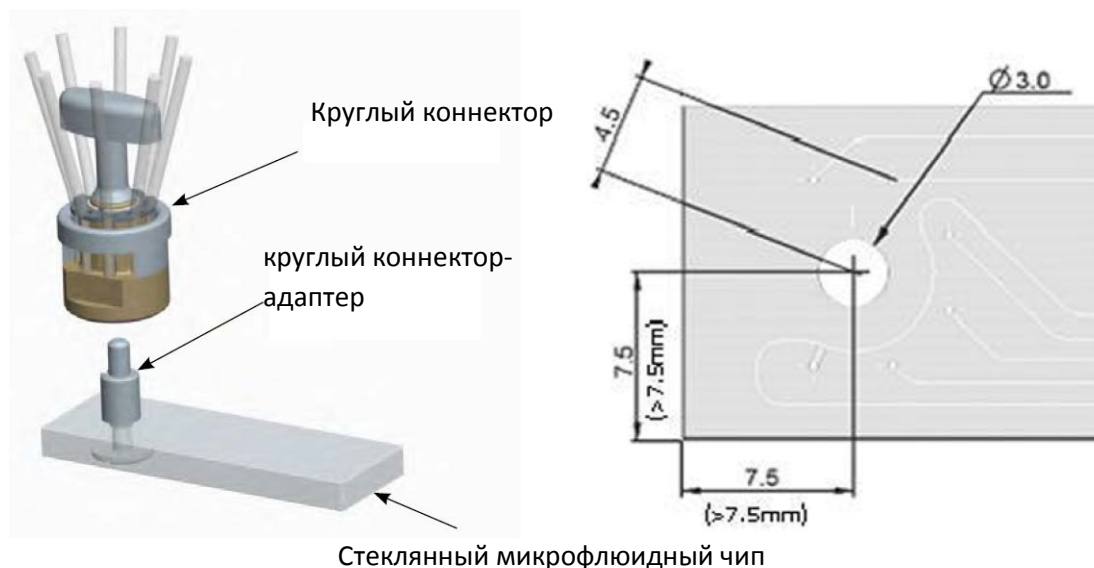
Тип соединения	адаптер	Коннектор	Толщина чипа	Ширина чипа	Длина чипа
Верхняя поверхность	Адаптер для соединения с поверхностью, 4 трубки (кат. № 3000109)	Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024)	4мм*	15мм**	>5мм
Верхняя поверхность	Адаптер для соединения с поверхностью, 4 трубки, 2,15 мм (кат. № 3000237)	Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024)	2.15мм*	15мм**	>5мм
Верхняя поверхность	Адаптер для соединения с поверхностью, 8 трубок (кат. № 3000531)	Линейный 8-канальный коннектор (кат. № 3000102)	4мм*	30мм**	>5мм
Верхняя поверхность	Адаптер для соединения с поверхностью, 12 трубок (кат. № 3000427)	Линейный 12-канальный коннектор (кат. № 3000067)	4мм*	45мм**	>5мм
Край	Интерфейс Н (кат. № 3000155)	2 x Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024)	4мм*	15мм**	22.5мм
Край	Интерфейс Н для двух чипов (кат. № 3200088)	2 x Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024)	4мм*	15мм**	1 x 45мм или 2 x 22.5мм
Край	Интерфейс С (кат. № 3000038)	Линейный 4-канальный коннектор (кат. № 3000024)	4мм*	15мм**	7мм
Круглый	Круглый 8-канальный In-line адаптер для последовательного соединения (кат. № 3200142)	Круглый 8-канальный коннектор (кат. № 3000051)	2-4мм	>15мм	>15мм
По заказу	Ваши собственные адаптер и коннектор				
По заказу	Ваши собственные чип и коннектор				

* допустимое отклонение $\pm 0.01\text{мм}$

** допустимое отклонение $+0.0\text{мм}$ и -0.05мм

Круглый 8-канальный коннектор Multiflux (кат. № 3000051) и круглый винт-адаптер (кат. № 3000102) могут использоваться с чипами толщиной 2 – 4 мм. При меньшей толщине чипов можно использовать разделитель более 12 мм в диаметре.

Восемь отверстий для жидкости расположены на чипе на радиусе 4.5 мм с угловым шагом 45°, как показано на схеме ниже. Диаметр отверстия обычно 380 мкм, однако коннектор подходит и к отверстиям большего диаметра.



Использование Multiflux для соединения модулей в вашей микрофлюидной системе

Компоненты серии Multiflux могут применяться для создания множественных соединений между насосами, клапанами и другими жидкостными модулями в вашей системе.

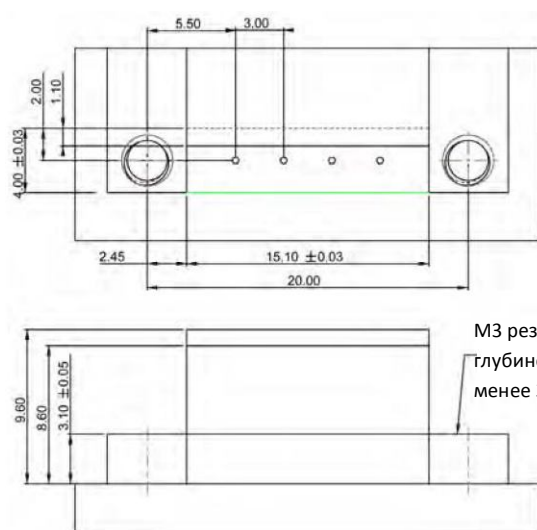
На схемах на стр. 85 показаны предлагаемые адаптеры для линейных 4- и 8-канального коннекторов. Винты с рифленой головкой на коннекторах закручиваются в резьбовые отверстия на адаптере. При затягивании винтов коннектор герметично прижимается к адаптеру. Сжатие уплотнительных прокладок создает герметичное соединение между трубками и поверхностью адаптера. Винты с рифленой головкой имеют соответствующие размеры, чтобы при их затягивании вручную создавалось давление, указанное в спецификации. При этом подразумеваются, что контактная поверхность плоская и чистая.

Кроме того, резьба винтов с рифленой головкой позволяет предварительно совместить устройства Multiflux и отверстия на адаптере. Для более точного совмещения мы рекомендуем выровнять коннектор по определенным поверхностям на адаптере. Эти поверхности показаны на схемах ниже. Эти поверхности необходимо использовать при совмещении трубок с малым внутренним диаметром (< 0.5 мм).

Для линейного коннектора дополнительные поверхности показаны синим цветом. Эта поверхность необходима для удерживания трубок для жидкости в коннекторе. При отсутствии такой поверхности существует риск выпадения трубок.

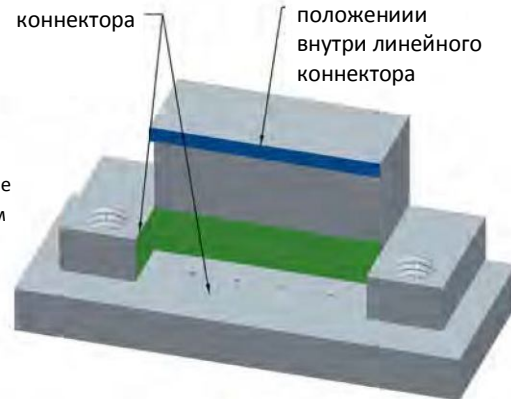
Дополнительные сведения о геометрии линейного коннектора Multiflux на 12 трубок можно узнать у нас.

Геометрия линейного коннектора на 4 трубки

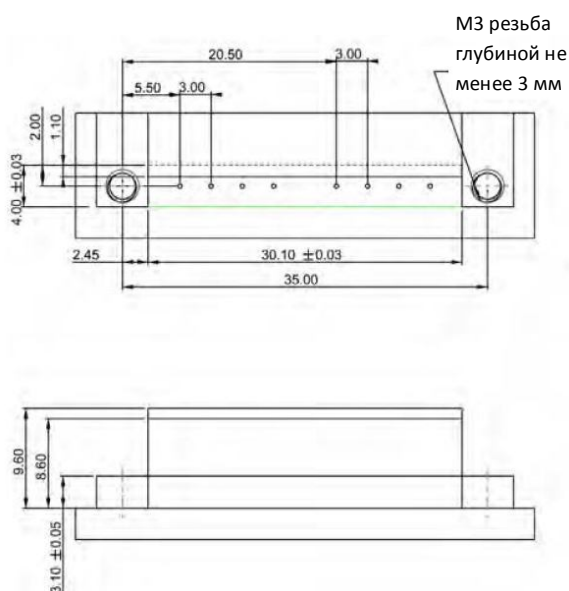


Зеленые поверхности можно использовать для выравнивания линейного коннектора

Синие поверхности используются для удерживания трубок в нужном положении внутри линейного коннектора



Геометрия линейного коннектора на 8 трубок



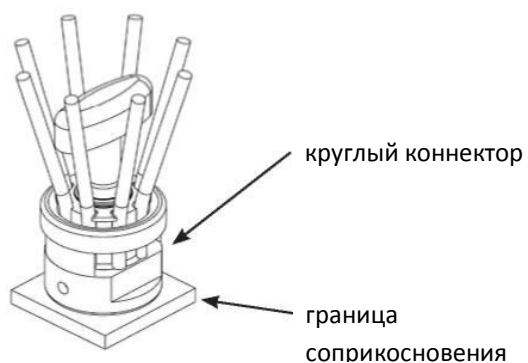
Зеленые поверхности могут использоваться для выравнивания линейного коннектора

Синие поверхности используются для удерживания трубок в нужном положении внутри линейного коннектора

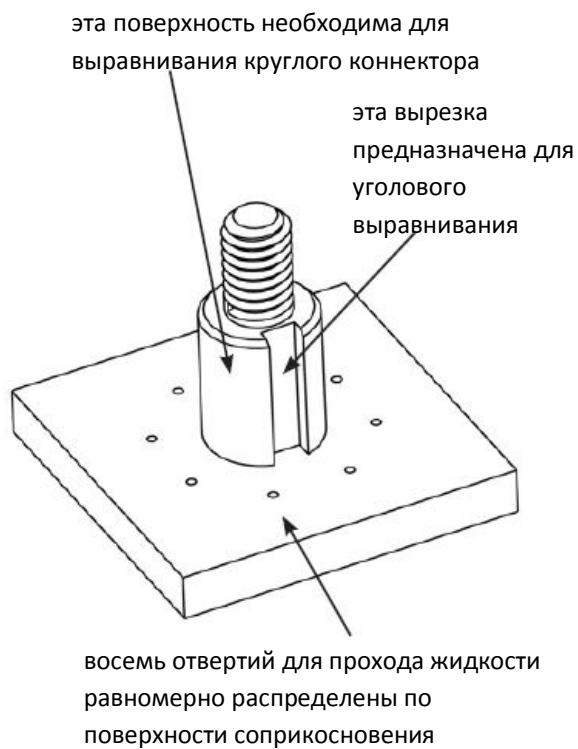
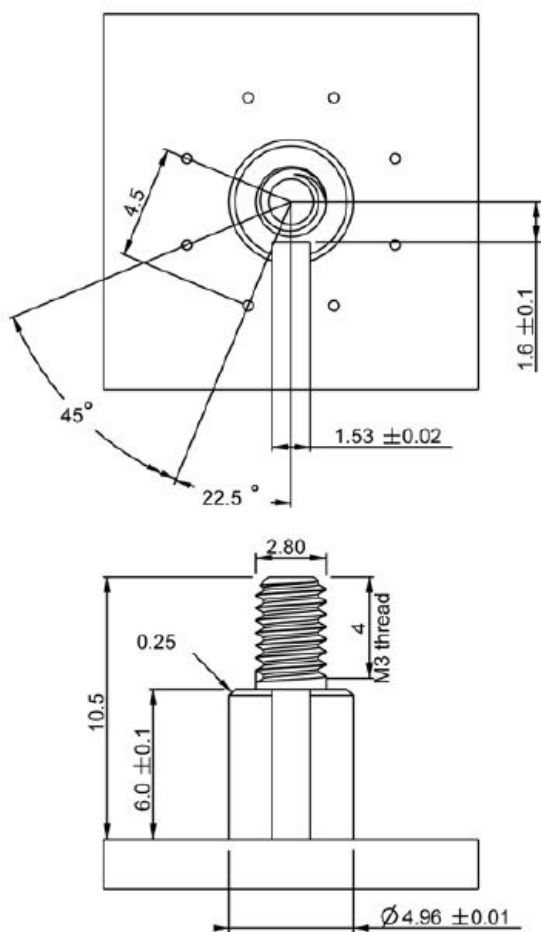


Круглый 8-канальный коннектор Multiflux

3000051



Геометрия круглого коннектора





Использование совместимых с Multiflux устройств

Dolomite считается мировым «центром передовых технологий» в области дизайна, разработки опытных образцов и производства инструментов для технологии микрофлюидики. Благодаря разработке принципиально новых технологий и использованию микрофлюидных устройств для работы с жидкостями и их анализа, мы помогаем нашим клиентам по всему миру разработать более компактные, экономичные и мощные инструменты.

Мы гордимся нашими достижениями и придаем очень большое значение защите наших марок. Вам не требуется нашего разрешение на использование коннекторов или адаптеров Multiflux. Однако если вы конструируете или производите свои собственные устройства, совместимые с Multiflux, пожалуйста, убедитесь, что они обозначены как совместимые с Multiflux с использованием соответствующей торговой марки, как указано в этом разделе.

Микрофлюидные насосы

Компания Dolomite предлагает широкий ассортимент удобных в применении насосов, предназначенных специально для работы с микрофлюидными системами; они помогут вам быстро оценить принципы работы и ускорить выход вашей продукции на рынок.

Наш ассортимент микрофлюидных насосов включает:

- **Нагнетательные насосы давления**, обеспечивающие стабильную и плавную подачу, как при очень низкой, так и при очень высокой скорости,
- **Электроосмотические насосы** для плавной подачи в случаях, когда приоритетны малые размеры, а также
- **Шприцевые насосы**, универсальные устройства, обеспечивающие плавную подачу жидкости со скоростью в диапазоне < 1 мкл/мин до > 10 мл/мин для самых разнообразных целей.

Кроме того, Dolomite предлагает широкий ассортимент комплектующих и модулей, включающий:

- **Комплектующие для нагнетающих насосов давления**, позволяющие быстро и просто встроить их в существующие более крупные инструменты и системы,
- **Сердцевины-вкладыши электроосмотических насосов** и
- **Перистальтические и пьезоэлектрические насосы** – компактные и легкие.

Подробнее см. на стр. 118.

Содержание

Нагнетательные насосы давления

Насосы серии MitoS P90

Принадлежности к Нагнетательным насосам давления
давления.....94

Шприцевые насосы

Насос MitoS Duo XS101

Принадлежности к шприцевым насосам.....103

Электроосмотические насосы.....104

Какой насос мне подойдет?

Мы понимаем, что каждая методика уникальна. Требуется ли вам плавный ток жидкости или компактный и легкий прибор - компания Dolomite поможет вам подобрать нужное решение из своего широкого ассортимента насосов. В следующей таблице сравниваются основные свойства насосов; она поможет вам принять правильное решение:

Рабочие параметры	Плавность	Потребление	Наименьшая скорость	Совместимость с материалами	Стоимость в лаборатории	Соотношение затрат и объема	Предельное давление (выс.)	Размер	Стр.
Тип насоса									
Перистальтический	О	• •	О	•	• •	• •	О О	•	120
Шприцевой	• •	О	•	•	О	О	• • •	О	101
Нагнетательный насос давления	• • •	О О	• • •	• • •	О	О	• •	О О	90
Пьезоэлектрический	О	•	О	О О	• •	• •	О О	• •	120
Электроосмотический	• •	• • •	• •	О	•	•	•	• •	104

• • • = превосходно

• • = выше среднего

• = средне

О О = ниже среднего

О = недостаточно

Ищете что-то дополнительно?

Если эти спецификации не соответствуют вашим требованиям, пожалуйста, обратитесь к нам. Мы можем помочь вам с портативным оборудованием с низким потреблением, устройствами контроля температуры, датчиками температуры или устройствами для подключения к компьютеру.

Более подробную информацию о наших комплектующих и модулях см. на стр. 118.



Ассортимент Нагнетательных насосов давления Dolomite: Насосы Mitos P (кат. № 3200016, слева), Mitos P базовый (кат. № 3200175) и Mitos P с отделяемой камерой давления (кат. № 32000176, справа)

Нагнетательные насосы давления

Dolomite предлагает различные модели нагнетательных насосов давления, обеспечивающих плавную подачу жидкости даже на очень малой скорости. Насосы Mitos P, произведенные по уникальной технологии, обладают огромными преимуществами над традиционными шприцевыми насосами, например, быстрым временем отклика и повышенной гибкостью при использовании. Ассортимент нагнетательных насосов давления Dolomite включает:

Нагнетательные насосы давления	Насос Mitos P	Насос Mitos P базовый	Насос Mitos P с отделяемой камерой давления	Насос Mitos P базовый с отделяемой камерой давления	Насос Mitos P для подсоединения 3 трубок	Насос Mitos P базовый для подсоединения 3 трубок
Свойства						
Рабочее давление	– 10 бар.					
Подключение к ПК	через USB	Через послед. порт RS232	через USB	Через послед. порт RS232	через USB	Через послед. порт RS232
Управление с помощью программы на ПК*	да	да	да	да	да	да
Нажимающаяся и поворачивающаяся кнопка для простого управления	да	х	да	х	да	х
Встроенная напорная камера	да	да	х	х	да	да
Кат. №	3200016	3200175	3200176	3200177	3200094	3200207

* Для получения более подробной информации обратитесь в нашу службу технической поддержки (см. стр. 152).

Нагнетательный насос давления Mitos P

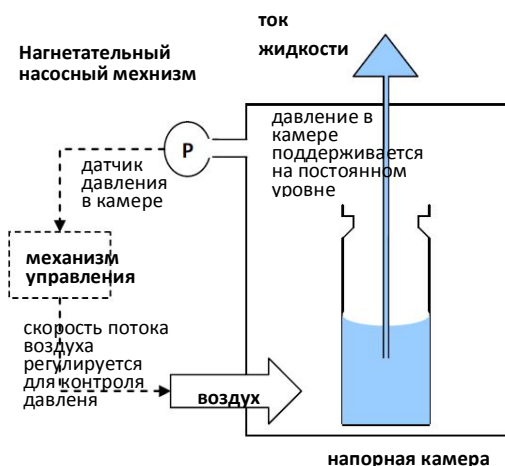
3200016

Этот насос, работающий в широком диапазоне давлений до 10 бар, представляет собой универсальное решение для микрофлюидных систем со скоростью подачи от нескольких нл до нескольких мл в минуту, подходящее для вязких жидкостей.

Особенностью конструкции является блокируемая напорная камера, легкодоступная и вмещающая различные сосуды с жидкостью. Она вмещает от 100 мкл до 30 мл жидкости, позволяя проводить длительные эксперименты. Насос MitoS P забирает жидкость непосредственно из выбранного вами сосуда, уменьшая напрасный расход пробы.

После загрузки жидкого образца в насос и подключения насоса давление можно регулировать с помощью дисплея и нажимающейся/поворачивающейся кнопки опытным путем.

Кроме того, существует программное обеспечение, позволяющее управлять насосом с компьютера; это можно делать также с помощью вашего собственного ПО.



Свойства и преимущества

- Точный контроль давления, разрешение: 1 мбар.
- Превосходная точность и время отклика
- Широкий диапазон давлений позволяет использование с системами с низким и высоким гидравлическим сопротивлением
- Могут использоваться с датчиками скорости потока MitoS
- Превосходная химическая совместимость
- Устраняют мертвый объем и напрасный расход проб
- Параметры потока быстро и легко регулируются
- Бесплатное программное обеспечение, включая драйверы LabVIEW™
- Требуется внешний источник давления

Насос Mitos P с отделяемой камерой давления 3200176



Дистанционный насос Mitos P с отделяемой камерой давления, простой и быстрый в применении, представляет собой универсальное решение для микрофлюидных систем, позволяющее пользователю непрерывно контролировать среду во время своих экспериментов. Насос имеет инновационное пневматическое соединение, позволяющее присоединять отдельные камеры или свои собственные камеры с помощью простого вставного механизма, сокращая время простоя между экспериментами.

Можно использовать несколько отделяемых камер, которые легко чистить или стерилизовать, что расширяет возможности экспериментирования и повышает эффективность использования микрофлюидных систем. Для методик, требующих регулировки температуры или перемешивания частиц, например, при работе с клетками, отделяемые насосные камеры можно ставить на нагревательную плитку, магнитную мешалку или в инкубатор.

Насос Mitos P с отделяемыми камерами также доступен в виде модели [Mitos P с отделяемой камерой базовый \(кат. № 3200177\)](#), подключаемой к ПК через последовательный порт RS232 для загрузки и управления данными.

Свойства и преимущества

- Точный контроль давления, разрешение: 1 мбар.
- Превосходная точность и время отклика
- Широкий диапазон давлений (0 – 10 бар) позволяет использование с системами с низким и высоким гидравлическим сопротивлением
- Гибкое решение – вмещает различные сосуды с жидкостью (стандартные и нестандартные)
- Превосходная химическая совместимость
- Работает с лабораторным источником N₂ или Ar, газовым баллоном или компрессором



Насос Mitos P базовый 3200175



Этот насос подключается к ПК через последовательный порт RS232, что позволяет загружать данные и управлять ими с помощью бесплатной программы.

Для компьютеров без порта RS232 Dolomite предлагает USB-переходник 9кат. № 3200239 и 3200240).

Все остальные характеристики насоса такие же, как у насоса Mitos P (кат. № 3200016), в том числе плавная подача жидкости.





Насос MitoS P-Pump для подсоединения 3 трубок 3200094



Насос MitoS P с принадлежностями для подсоединения 3 трубок включает держатель сосуда MitoS P, вмещающий 3 микротрубки, и крышку камеры MitoS P; эта система представляет собой недорогое устройство для одновременного перекачивания трех реактивов в микрофлюидную систему.

Насос выпускается также в форме [MitoS P для подсоединения 3 трубок базовый \(кат. № 3200207\)](#), позволяющей загружать и управлять данными с компьютера с помощью бесплатного программного обеспечения.



Крышка для камеры насоса MitoS P 3200044

- Давление подачи во всех трех каналах одинаково; скорость подачи зависит от вязкости жидкости и сопротивления потоку.
- Быстро закрывается и открывается благодаря защелкивающемуся и поворотному механизму
- Устройства безопасности, гарантирующие блокировку камеры под давлением
- С тремя отверстиями, предусмотрены заглушки для отверстий, которые не используются.



Держатель сосуда для насоса MitoS P с возможностью подсоединения 3 трубок 3200045

- Материал: Нержавеющая сталь
- Отверстие $\varnothing$ 11мм, основание $\varnothing$ 29мм, высота 15мм
- Объем микропробирки: 1,5 мл
- Число микропробирок, входящих в комплект: 20
- Материал пробирки: полипропилен
- Устройство центрирования для выравнивания микропробирок по отношению к выходным отверстиям крышки камеры

Аксессуары к нагнетательным насосам давления Mitos P

Dolomite предлагает широкий выбор аксессуаров для работы с насосами Mitos P, позволяющих создавать уникальные микрофлюидные системы. Эти принадлежности включают отдельные насосные камеры, гидродинамические сопротивления потоку, сенсоры скорости потока и наборы для быстрого начала работы, как перечислено ниже.

Нагнетательные насосы давления		Насос Mitos P	Насос Mitos P базовый	Насос Mitos P с отделяемой камерой	Насос Mitos P с отделяемой камерой базовый	Насос Mitos P для подсоединения 3 трубок	Насос Mitos P для подсоединения 3 трубок
принадлежность	Стр.	91	92	92	92	93	93
Отделяемая камера для насоса Mitos P 400	96	да	да	да	да	да°	да°
Отделяемая камера для насоса Mitos P 30	96	х	х	да	да	х	х
Отделяемая камера для насоса Mitos P для подсоединения 3 трубок	97	да	да	да	да	х	х
Гидродинамические сопротивления потоку Mitos P	98	да	да	да*	да*	да	да
Сенсоры скорости потока	99	да	да	да	да	да	да
Держатель сосуда	100	да	да	да*	да*	да	да
Держатель сосуда для насоса Mitos P с возможностью подсоединения 3 трубок	93	да	да	х	х	да	да
Крышка для камеры насоса Mitos P с возможностью подсоединения 3 трубок	93	да	да	х	х	х	х
переходник для погружной трубки	100	да	да	да*	да*	да	да
Начальный набор для насоса Mitos P	100	да	да	да	да	да	да
Набор пневматических соединений для насоса	100	да	да	да	да	да	да
Компрессор Mitos	100	да	да	да	да	да	да
Переходник или кабель USB - RS232	100	х	да	х	да	х	да

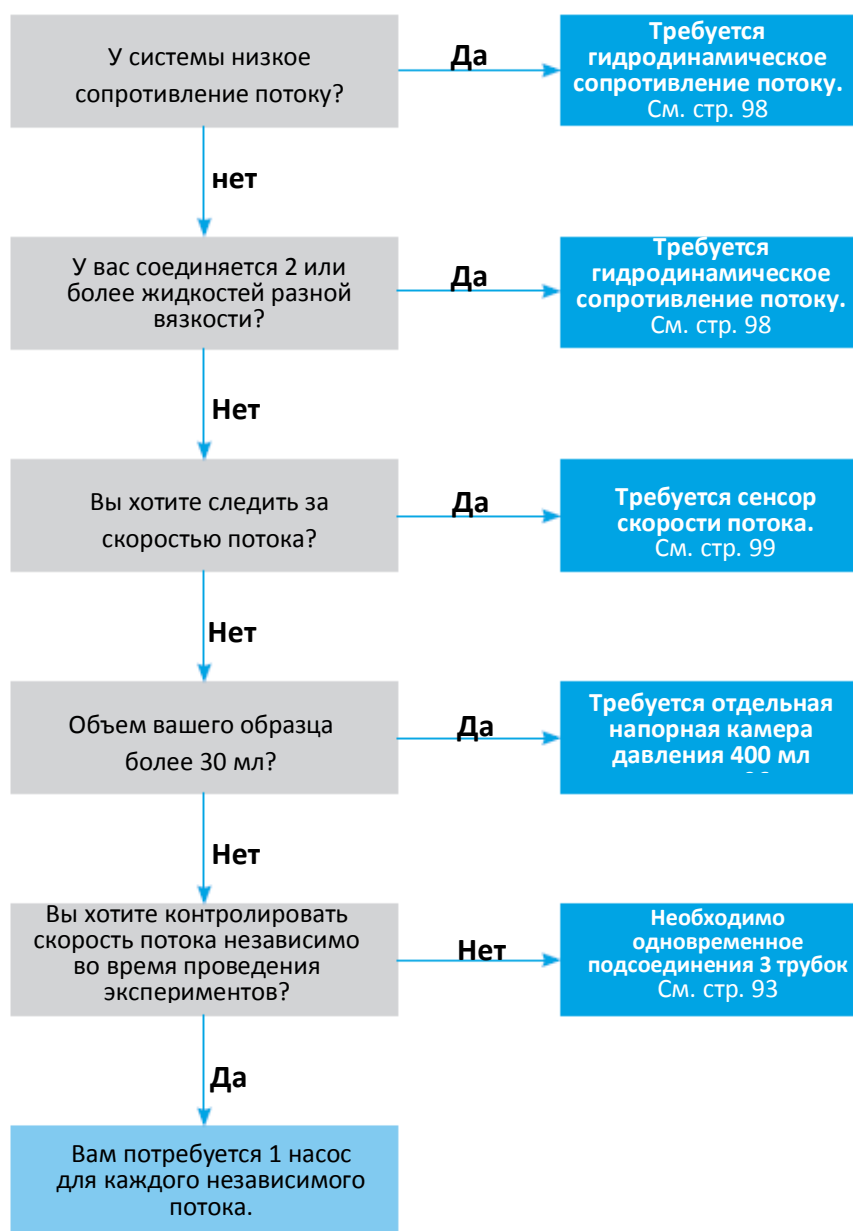
да* Эта принадлежность может использоваться только с насосами в сочетании с отдельной камерой Mitos P 30

да° Эта принадлежность может использоваться только с насосами с закрытыми двумя отверстиями

Изделия по индивидуальному заказу

Если эти спецификации не соответствуют вашим требованиям, пожалуйста, обратитесь к нам. Мы можем помочь вам с портативным оборудованием с низким потреблением, устройствами регулировки температуры, датчиками температуры или устройствами для подключения к компьютеру. Более подробную информацию о наших комплектующих и модулях см. на стр. 118.

Как правильно выбрать принадлежности?



Отделяемые напорные камеры давления

Отделяемая камера для насоса Mitos P объемом 400 мл 3200043

Стеклянная насосная камера позволяет непрерывно перекачивать образцы объемом до 400 мл в течение длительного времени. Благодаря точному насосному механизму перекачивания под давлением ток жидкости из насосной камеры получается стабильным и без толчков.

Отдельная камера для насоса Mitos P объемом 400 мл работает в широком диапазоне давлений до 10 бар, просто подсоединяется и позволяет видеть налитую в нее жидкость. Для методов, требующих регулировки температуры и перемешивания; может устанавливаться на нагревательную плитку/ магнитную мешалку.



Свойства и преимущества

- Диапазон давлений: 0 – 10 бар
- Максимальная температура: 50°C
- Объем образца: до 400 мл
- Размер: Ø 148 мм x выс. 200мм
- Материал камеры: нержавеющая сталь, стекло, вайтон и ПЭЭК
- Непрерывное перекачивания в течение длительного времени
- Уровень жидкости легко виден
- Включен сосуд DURAN 250 мл
- Превосходная химическая совместимость

Отделяемая камера для насоса Mitos P объемом 30 мл 3200178



Отделяемая камера для насоса Mitos P 30 мл – стеклянная насосная камера, рассчитанная на давление 0 – 10 бар и предназначенная для использования с насосом кат. 3200176 и кат. № 3200177. Проста в применении, объем образца от 100 мкл до 30 мл.

Подсоединяется к насосу с помощью простого защелкивающегося механизма. Для методов, требующих регулировки температуры и перемешивания; может устанавливаться на нагревательную плитку/ магнитную мешалку.



Стандартные решения



Отделяемая камера для насоса Mitos P 400 мл, подсоединенная к насосу Mitos P (кат. № 3200016)



Отделяемая камера для насоса Mitos P 30 мл, подсоединенная к насосу Mitos P (кат. № 3200176)

Отделяемая камера для насоса Mitos P-Pump для подсоединения 3 трубок 3200206



Сочетает отдельную камеру для насоса Mitos P 30 мл (кат. № 3200178), крышку для насоса Mitos P с тремя отверстиями (кат. № 3200044) и держатель (кат. № 3200045); представляет собой недорогое устройство плавного одновременного перекачивания в микрофлюидную систему трех реактивов без пульсаций.

Выбор подходящей отделяемой насосной камеры

Отделяемые насосные камеры Dolomite позволяют поддерживать перекачиваемую жидкость в определенных условиях. Эти камеры полностью отделены от насоса и могут устанавливаться на нагревательную плитку или магнитную мешалку. Номинальное давление 10 бар; используется жидкость непосредственно из выбранного пользователем сосуда, что исключает ненужный расход пробы. В следующей таблице показан выбор наиболее подходящей камеры для вашего насоса:

Нагнетательные насосы давления Отделяемая камера	Насос Mitos P	Насос Mitos P базовый	Насос Mitos P с отделяемой камерой	Насос Mitos P базовый с отделяемой камерой	Насос Mitos P для подсоединения 3 трубок	Насос Mitos P базовый для подсоединения 3 трубок
Отдельная камера для насоса Mitos P 400	да	да	да*	да*	х	х
Отдельная камера для насоса Mitos P 30	х	х	да	да	х	х
Отдельная камера для насоса Mitos P для подсоединения 3 трубок	х	х	да	да	х	х

да* Эта камера может использоваться только со специальным переходником. Подробности можно узнать у нас.

Гидродинамические сопротивления потоку

Гидродинамические сопротивления потоку Mitos P

Разработаны для насосов серии Mitos P и позволяют дополнительно увеличивать сопротивление потоку в микрофлюидной системе. Простые и быстрые в применении, они позволяют снизить скорость тока среды в системах с низким гидродинамическим сопротивлением потоку и препятствуют неустойчивости потока при использовании жидкостей разной вязкости. Благодаря превосходной химической стойкости они могут использоваться с различными жидкостями и химическими веществами.



Свойства и преимущества

- Максимально повышают скорость подачи и производительность насосов Mitos P
- В системах с низким сопротивлением потоку позволяют перекачивать жидкости с низкой скоростью
- Препятствуют неустойчивости потока при использовании жидкостей разной вязкости
- быстро подключаются и отключаются

Кат. №	3200028 F1	3200029 F3	3200030 F10	3200031 F30	3200032 F100
Технические детали					
Приблизительная скорость подачи при давлении воды 1 бар	1 мкл/мин	3 мкл/мин	10 мкл/мин	30 мкл/мин	100 мкл/мин
Макс. скорость потока	10 мкл/мин	30 мкл/мин	100 мкл/мин	300 мкл/мин	1000 мкл/мин
Мин. скорость потока	0,01 мкл/мин	0,03 мкл/мин	0,1 мкл/мин	0,3 мкл/мин	1 мкл/мин
Материалы, контактирующие с жидкостями	ФЭП и ПЭЭК				

Dolomite также предлагает [набор сопротивлений потоку \(кат. № 3200083\)](#), содержащий каждое из сопротивлений, указанных выше.

Гидравлическое сопротивление FO.1

3200135

Это устройство из ПЭЭК с внутренним диаметром 25 мкм регулирует скорость потока на уровне приблизительно 0,1 мкл/мин при перекачивании воды под давлением 1 бар. Оно представляет собой калиброванный фрагмент трубки с внешним диаметром 1/16" с прикрепленным фильтром с порами 2 мкм и коннектором 1/4 - 28 для непосредственного подсоединения к чипам Dolomite с помощью линейного коннектора на 4 трубки (кат. № 3000024).

Комплект сопротивлений для генерации капель

3200049

Изготовлен для использования с начальной системой для получения капель под давлением; включает трубку точного размера с микроотверстием 100 мкм и соединение, необходимое для подключения к системе получения капель.



Сенсоры скорости потока

Сенсоры скорости потока Mitos

Сенсоры скорости потока Mitos предназначены для быстрого и точного измерения ультранизких скоростей потока. Высокоточная технология температурного датчика обеспечивает полную изоляцию среды и очень малый внутренний объем без движущихся частей. Все данные измерения полностью поддаются калибровке, компенсация температуры производится с помощью внутреннего микроконтроллера. Подробнее о нашем ассортименте датчиков для технологии микрофлюидики можно посмотреть на стр. 106.



Свойства и преимущества

- Возможность отображения скорости на дисплее в реальном времени
- Просты в применении, просто подсоедините и включите
- Сенсоры имеют малый внутренний объем, в минимальной степени препятствуя току жидкости
- Гибкое решение: использование в виде отдельного компонента; подключение к ПК или к нагнетательному насосу Mitos P
- Превосходная химическая стойкость
- Возможность приобретения комплекта из 3 шт. (кат. № 3200244)

Кат. №	3200096	3200097	3200098	3200099	3200100
Технические детали					
Диапазон скоростей потока (откалибровано с водой)	0,2 – 5 мл/мин	30 – 100 мкл/мин	1 – 50 мкл/мин	0,4 – 7 мкл/мин	70 – 1500 нл/мин
Точность измерения скорости	5%			10%	
Время отклика	30 мс				
Максимальное давление	3 бар	5 бар	100 бар	200 бар	
Общие размеры	75мм x 82мм x 60мм				
Внешний диаметр присоединенного капилляра	1,6 мм		0,8 мм*		
Материалы, контактирующие с жидкостями	ПЭЭК, стекло или ПТФЭ				

* Поставляются с коннектором 1/4 - 28

Прочие принадлежности



Набор держателей сосудов для насосов Mitos P 3200017

В комплект входят 4 держателя, позволяющих использовать насосы Mitos P с различными стандартными и нестандартными сосудами для жидкостей объемом примерно до 30 мл. Это, например, центрифужные пробирки, флаконы автодозаторов, сцинтилляционные флаконы, флаконы для микрореакций и т. п.. Держатели легко разместить внутри насосной камеры и заменить.



Соединение для погружной трубки 3200143

Позволяет легко подсоединить трубку, погруженную в сосуд с жидкостью для насоса Mitos P. Это соединение имеет встроенное устройство снятия напряжений и совместимо с трубками с внешним диаметром 1/16 и коннекторами 1/4 - 28



Начальный набор принадлежностей для насоса Mitos P 3200033

Содержит набор сосудов для работы с насосом Mitos P. Также содержит ряд трубок и соединений для подключения насоса к микрофлюидной системе.



Набор для газового соединения 3200034

Содержит комплект соединений и трубок для подключения источника сжатого воздуха (например, от компрессора Dolomite, кат. № 3200128, версия 220 В/50 Гц для Европы) или газа к насосам Mitos P.



Кабель-переходник USB - RS232 3200239 + 3200240



Для работы с компьютерами, не имеющими разъема RS232, Dolomite предлагает кабель-переходник USB - RS232 для подключения насоса к компьютеру.



Компрессор Mitos 3200128

Компрессор Mitos, подающий фильтрованный и не содержащий масла воздух, позволяет использовать насосы Mitos P в помещениях без источника сжатого воздуха или газовых баллонов. Портативный компрессор легко подсоединяется к насосу с помощью набора газовых соединений (кат. № 3200034) и выпускается для работы от сети 230 В/50 Гц (кат. № 3200128, версия для Европы).

Шприцевые насосы

Шприцевые насосы MitoS – универсальное решение для перекачивания жидкостей в микрообъемах. Широкий ассортимент дополнительных принадлежностей и выбор режимов подачи для простого или сложного управления параметрами тока жидкости.

Насос MitoS Duo XS 3200057

насос MitoS Duo XS разработан специально для технологии микрофлюидики, когда необходим плавный ток жидкости. Это достигается благодаря усовершенствованной электронике привода, сводящей к минимуму толчки, вызванные шаговым двигателем. Скорость подачи устанавливается вращением и нажатием цифровой кнопки и отображается на крупном дисплее. Возможна автоматическая подача реактива путем установки объема дозирования или скорости подачи в течение периода времени.



Насос MitoS Duo XS (кат. № 3200057)

Насос имеет 2 независимых шприца и 2 многоходовых клапана, что позволяет конфигурировать его разными способами, как описано на стр. 102.

Насос MitoS Duo XS может использоваться вместе с клапаном для ввода пробы (кат. № 3200037), что позволяет добавлять маленькие объемы образцов в микрофлюидную систему.

Насос MitoS Duo XS выпускается также в виде [MitoS Duo XS базовый \(кат. № 3200066\)](#), управление которым осуществляется с ПК с помощью бесплатной программы.



Насос MitoS Duo XS базовый (кат. № 3200066)

Свойства и преимущества

- Универсальность: широкий диапазон скоростей подачи жидкостей
- усовершенствованная электроника привода
- 2 канала
- Автоматическое заполнение без нарушения тока жидкости
- Рабочее давление до 6 бар (90psi)
- Широкий диапазон скоростей: 0,1 мкл/мин – 10 мл/мин
- Маленькая площадь основания
- Компактный: 26 x 16 x 25 см
- Герметичная система
- Быстрая и простая замена шприцев и клапанов
- Превосходная химическая совместимость



Режимы работы

Насосы MitoS Duo-XS позволяют выбирать режимы дозирования, от простого добавления реактива до "умного" активного управления разными параметрами. Доступны следующие три основных режима работы:

Режим двойного дозирования

В режиме двойного дозирования каждый из двух шприцев работает полностью независимо, как насос с одним шприцем, дозируя определенный объем в единицу времени, дозируя жидкость с установленной скоростью, разливая жидкость из одного сосуда в несколько или работая по сложному графику.

Непрерывный режим

В непрерывном режиме два шприцевых насоса работают вместе, создавая один непрерывный поток, то есть во время дозирования из одного шприца второй наполняется. При этом скорость подачи стабильна и может регулироваться в широком диапазоне.

Режим управления с компьютера

Этот режим работы позволяет управлять двойным дозированием и непрерывным режимом с компьютера с помощью специальной программы. Для этого режима насос подсоединяют непосредственно к компьютеру через USB-порт на задней стенке.

скорость подачи, мкл/мин
проверка точности
регулировки скорости подачи



скорость подачи мкл/мин

проверка градиента



Рабочие характеристики

На следующих графиках показаны графики потока жидкости, полученного с помощью насосов MitoS Duo XS (кат. № 3200057) со стеклянным шприцем 12,5 мл. На графике показана скорость потока (необработанные данные), измеренная датчиками Dolomite*

*Перед проведением испытания была проведена некоторая оптимизация для приведения отклика насоса в соответствие жидкостной системе.

скорость подачи мкл/мин
проверка времени



Принадлежности к шприцевым насосам

Dolomite предлагает следующие принадлежности для работы с насосами Mitos Duo XS и Mitos Duo XS базовый:



Шприцы	3000248	3000249	3000250	3000251	3000252	3000253	3000254
Кат. №							
Технические детали							
Типичная скорость потока	0,5 мкл/мин. - 100 мкл/мин	1 мкл/мин - 200 мкл/ Мин.	2,5 мкл/мин. - 500 мкл/ Мин.	5 мкл/мин - 1 мл/мин	10 мкл/мин - 2 мл/мин	25 мкл/мин - 5 мл/мин	50 мкл/мин - 10 мл/мин
Объем	50 мкл	100 мкл	250 мкл	500 мкл	1мл	2,5мл	5мл
Клапаны	3000244	3000245		3000246		3000247	
Кат. №							
Технические детали							
Отверстий	2	3		4		6	
Макс. давление	6 бар						
Материал:	ПТФЭ/ ПТФЭ						

Начальный комплект для шприцевого насоса 3000335

Начальный комплект содержит набор трубок и соединений для подключения насоса Mitos Duo XS или Mitos Duo XS базовый к микрофлюидной системе. Кроме того, он содержит различные шестигранные ключи для клапанов и шприцев.

Фторсодержащая смазка 3200163

Эта смазка, выпускающаяся в упаковке примерно 6 г, идеальна для смазывания шприцев насосов Mitos Duo XS и Mitos Duo XS базовой модели при перекачивании некоторых органических жидкостей, в частности, углеводов и хлорпроизводных углеводов.

Электроосмотические насосы



Dolomite предлагает ряд современных электроосмотических (ЭО) насосов, способных значительно снизить влияние электрохимических процессов и образования пузырьков по сравнению с традиционными насосами.

ЭО насосы производства Dolomite состоят из различных «сердцевин» Osmotex, закрепленных в специальном «держателе».

Сердцевины электроосмотических насосов

Как и с любым другим насосом, характеристики давления и скорости потока жидкости при использовании ЭО насоса зависят от используемой жидкости. Типичные значения показаны в следующей таблице:

Сердцевина насоса	Базовый (кат. № 3200246)	Не образующий пузырьков (кат. № 3200247)	Без электролиза (кат. № 3200248)	Насос FC (кат. № 3200249)
Технические детали				
Давление	0 - 10 PSI		0 - 0.75 PSI	0 - 5 PSI
Типичная скорость потока	15 – 150 мкл/мин		2 – 80 мкл/мин	5 – 100 мкл/мин
Рабочее напряжение	0 – 15 В пост. тока		0 – 5 В	0 – 25 В
Ректификация	Не требуется		20 – 180 сек	~ 6 ч
Соединение	Только открытое		Открытое или через трубки	
Пузырьки	Есть	У входного отверстия, выходное отверстие под низким давлением	Нет	
Испытанные жидкости	Дистиллированная вода, ионные растворы, полярные органические вещества, некоторые спирты	Дистиллированная вода с 0.5х стандартным буфером TBE	Дистиллированная вода и ряд ионных растворов и спиртов	Метанол, этанол, некоторые полярные органические вещества

Для базовой сердцевинки ЭО насосов и сердцевинки с защитой от пузырьков необходим источник постоянного тока, который можно приобрести в компании Dolomite. Для сердцевин насосов с защитой от электролиза и FC необходимо более сложное управление, поэтому для получения непрерывного потока требуются дополнительные компоненты. Подробности можно узнать у нас.



Свойства и преимущества

- Компактная дисковидная форма
- Меньшее влияние электрохимических процессов
- Низкая мощность (мВт)
- Прост в эксплуатации и управлении
- Низкая стоимость в расчете на прокачиваемый объем
- Бесшумная работа

Стандартные сердцевинки поставляются некалиброванными, и скорость подачи может варьировать в зависимости от жидкости и давления.

В будущем Dolomite планирует выпускать ЭО насосы с автоматической заправкой, а также устройства с датчиками скорости потока Mitos для регулировки с использованием обратной связи.



Электроосмотические насосы Dolomite – в сборе (слева), раскрытый (справа сверху) и «сердцевины» насосов (на переднем плане)

Держатели для ЭО насосов

Dolomite предлагает ряд держателей-коннекторов с отверстиями $\frac{1}{4}$ – 28, подходящими к ЭО насосам.

Держатель ЭО насоса 3200250



Входное отверстие $\frac{1}{4}$ – 28, позволяет установить сердцевину ЭО насоса с защитой от электролиза или ЭО насоса FC и подключить насос непосредственно к трубкам, расширяя возможности эксплуатации.

Открытый держатель ЭО насоса 3200251



Включает резервуар для образцов жидкости объемом до 3 мл, позволяя легко и быстро устанавливать любую сердцевину ЭО насоса и подключать насос к различному лабораторному оборудованию.

Изделия по заказу

Хотя наши стандартные сердцевинки ЭО насосов подходят для самых разнообразных целей, Dolomite может разработать изделия по заказу, рассчитанные на более высокую скорость подачи и давление, а также помочь встроить их в держатели заказчика. Подробности можно узнать у нас.

Микрофлюидные сенсоры

Сенсоры Mitos производства Dolomite представляют собой различные устройства для измерения и отображения скоростей потока в микрофлюидных системах.

Сенсоры скорости потока Mitos



Сенсоры скорости потока Mitos предназначены для быстрого и точного измерения ультранизких скоростей потока. Высокоточная технология тепломассопереноса со встроенным температурным датчиком обеспечивает полную изоляцию среды и очень малый внутренний объем без движущихся частей.

Все данные измерения поддаются калибровке, компенсация температуры производится с помощью внутреннего микроконтроллера. Также гарантируется превосходная химическая стойкость и биосовместимость.

Сенсоры скорости потока Mitos продаются также в упаковках по 3 штуки со скидкой (кат. № 3200244).

Кат. №	3200096	3200097	3200098	3200099	3200100
Технические детали					
Диапазон скоростей потока (откалибровано по воде)	0.2- 5мл/мин	30 – 1000 мкл/мин	1 – 50 мкл/мин	0,4 – 7 мкл/мин	70 – 1500 нл/мин
Точность измерения скорости	5%			10%	
Время отклика	30 мс				
Максимальное давление	3 бар	5 бар	100 бар	200 бар	
Общие размеры	75мм x 82мм x 60мм				
Внешний диаметр присоединенного капилляра	1,6 мм		0,8 мм*		
Материалы, контактирующие с жидкостями	ПЭЭК, стекло или ПТФЭ				

* Поставляются с коннектором 1/4 - 28

Дисплей для сенсоров скорости потока Mitos 3200095



Сменный дисплей для использования с датчиками скорости потока производства Dolomite (кат. №№ 3200096 - 3200100); подсоединяется с помощью простого вставного разъема. Простой в применении дисплей для датчика Mitos имеет USB-порт и цифровой индикатор для отображения скорости потока в реальном времени.



Адаптер для подключения сенсора скорости потока Mitos к ПК 3200200



Адаптер для подключения сенсора скорости потока Mitos к ПК – экономичная альтернатива дисплею для сенсоров скорости потока Mitos с круглым многотыревым разъемом, подходящим к ряду насосов Mitos P, которая позволяет считывать данные о скорости потока с помощью ПО Mitos P. Адаптер может использоваться с любым сенсором скорости потока Mitos (кат. №№ 3200096 - 3200100); подсоединяется с помощью разъема, как показано ниже.

Использование дисплея и сенсоров скорости потока Mitos в сочетании с нагнетательными насосами Mitos P

Дисплей и сенсоры скорости потока Mitos совместимы с насосом Mitos P (кат. № 3200016), насосом Mitos P с отдельной камерой давления (кат. № 3200176) и Mitos P с возможностью подсоединения трех трубок (кат. № 3200094) для измерения и отображения скорости потока жидкости в системе, создаваемой давлением насоса.

Сенсор скорости потока Mitos просто подсоединяется к дисплею с помощью защелкивающегося механизма. После подсоединения к датчику скорости потока Mitos дисплей можно использовать как самостоятельное устройство (рис. слева) или установить на насос Mitos P (рис. слева вверх).

После подключения USB-кабеля дисплея Mitos к насосу Mitos P дисплей включается и начинает регистрировать скорость потока; эти данные сохраняются в виде файла журнала в программе насоса вместе с данными о регулировке давления.

Аналогично к насосу можно подключить адаптер сенсора скорости потока Mitos для "бездисплейной" регистрации данных в программе насоса.



Микрофлюидные клапаны

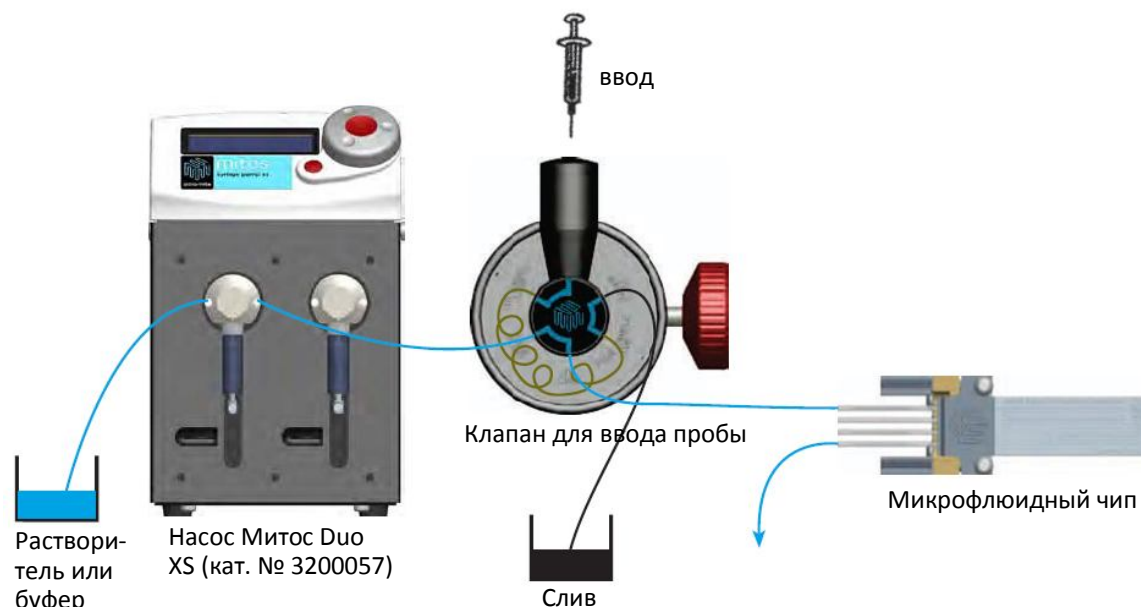
Компания Dolomite предлагает ряд клапанов, позволяющих точно регулировать ток жидкостей в микрофлюидном оборудовании.

Клапан с петлей для ввода пробы

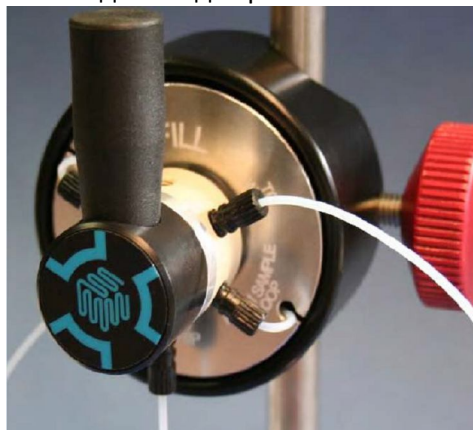
3200037

Этот клапан 6/2 позволяет вводить малые объемы жидкости в микрофлюидную систему без пропускания образца через насос, как показано ниже. Жидкий реактив поступает в петлю для ввода пробы через входное отверстие типа Луэр. Затем клапан переключается, открывая подачу пробы в поток жидкости, и образец попадает в микрофлюидную систему. Этот клапан имеет мертвый объем менее 5 мкл, один из самых маленьких для существующих ручных клапанов. Номинальное давление на клапане 30 бар. Также возможно использовать петли объемом от 25 мкл до 5 мл.

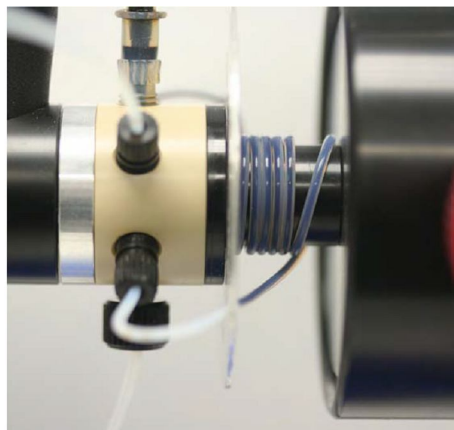
Сама петля представляет собой трубку, плотно вставленную в корпус для повышения стабильности температуры, которая важна при низких скоростях потока, и ее можно легко и быстро отрегулировать в соответствии с требованиями пользователя. Клапан с петлей для ввода пробы можно установить также на стойке с зажимом, как показано на стр. 109.



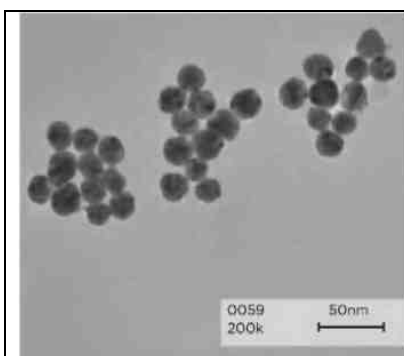
Клапан для ввода пробы поставляется с коннектором типа Луэр, тремя трубками из ФЭП длиной 1 м, внутренним диаметром 250 мкм и внешним диаметром 1,6 мм, а также петлей для ввода пробы объемом 500 мкл.



Клапан для ввода пробы Dolomite, закрепленный на стойке с зажимом



Открыт: контур для образца клапана для ввода пробы



Синтез наночастиц

Использование технология микрофлюидики идеально подходит под задачи синтеза наночастиц, поскольку снижается расход реактивов, достигается меньший разброс частиц по размеру, осуществляется лучший контроль длительности реакции, температуры, а также осуществляется перемешивание реактивов с высокой эффективностью.

Клапан с петлей для ввода проб, являющийся частью системы для получения наночастиц на базе шприцевого насоса, может использоваться для получения полимерных, металлических или полупроводниковых наночастиц диаметром от 1 нм до 100 нм и идеально подходит для биомедицинских, химических и оптических методов исследований.

Более подробные сведения о системах Dolomite для получения наночастиц см. на стр. 132.

Комплектующие компоненты и соленоидные клапаны

Dolomite также предлагает широкий ассортимент соленоидных клапанов и микроклапанов из металлического сплава с эффектом памяти, обладающих превосходной химической стойкостью и идеально подходящих для микрофлюидных систем благодаря небольшим размерам и очень малому внутреннему объему. Эти простые в применении легкие клапаны могут работать в широком диапазоне давлений и температур и позволяют легко создавать распределительные магистрали путем соединения клапанов.

Подробнее см. на стр. 118.

Регулировка температуры

Dolomite предлагает ряд устройств для точной регулировки температуры, подходящих для микрофлюидных систем.

Использование систем регулировки температуры играет ключевую роль в ряде методов, включая создание наночастиц, проведение контролируемых химических реакций в потоке и получение микрокапель, когда их необходимо поддерживать при определенной температуре во избежание их застывания внутри канала чипа.

Если наши стандартные устройства не отвечают вашим требованиям, Dolomite предлагает оборудование для нагрева и инкубации по заказу, подходящее для различных целей.

Нагревательная плитка

3000223

Нагревательная плитка – прибор с цифровой регулировкой температуры и внешним датчиком Pt100, который предназначен для контроля и поддержания оптимальной температуры процесса и может использоваться совместно с адаптером для нагревательной плитки (кат. № 3000207).

Адаптер для нагревательной плитки имеет превосходный термический контакт с чипом, а микрофлюидные каналы чипа характеризуются очень высоким соотношением площади поверхности и объема. Эти два фактора определяют возможность точного контроля фактической температуры жидкости внутри каналов чипа.

Нагревательная плитка работает в широком диапазоне температур от комнатной до 300°C и может работать от сети 230 В (кат. № 3000223 для Европы).

Адаптер нагревательной плитки

3000207

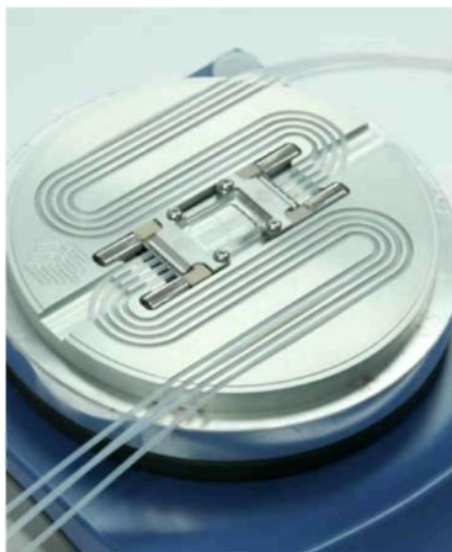
Адаптер нагревательной плитки служит для размещения микрофлюидного чипа на нагревательной плитке с целью регулировки температуры. Он может использоваться в сочетании с чипом-микромиксером (кат. № 3000144), чипом с Т-образной конфигурацией (кат. № 3000014), тонким чипом с Т-образной конфигурацией (кат. № 3000086) и чипом для получения капель (кат. № 3000211) с целью лучшей регулировки нагрева жидкости.



Свойства и преимущества

- Точный контроль температуры реакции / процесса
- Быстро подсоединяется и отсоединяется
- Превосходная химическая стойкость
- Максимальная рабочая температура: 250 °C
- Компактные размеры

Адаптер-держатель интерфейса Н для нагревательной плитки 3200111



Адаптер-держатель интерфейса Н для нагревательной плитки вместе с чипом и нагревательной плиткой



Адаптер-держатель интерфейса Н для нагревательной плитки и тефлоновая крышка адаптера

Позволяет контролировать внутреннюю температуру микрофлюидного чипа без нарушения тока жидкости. Адаптер-держатель для нагревательной плитки, надежно удерживающий микрофлюидный чип в нужном положении, позволяет осуществлять предварительный и/или последующий нагрев жидкости с помощью расположения трубок внутри специальных бороздок в адаптере.

Возможно использование в широком диапазоне температур до 100°C, в комплект поставки входит съемная крышка из тефлона, которую можно закрыть для поддержания постоянной температуры чипа, что очень важно, например для поддержания жизнеспособности клеток при клеточных исследованиях. Стеклоное окошко (22 мм в диаметре) позволяет наблюдать содержимое под микроскопом.

Адаптер-держатель для нагревательной плитки разработан специально для использования с интерфейсом Н (кат. № 3000155) для микрофлюидных чипов и двумя линейными 4-канальными коннекторами (кат. № 3000024). Он совместим с чипами для получения капель и чипами с Y-образной конфигурацией каналов. Подробнее о наших микрофлюидных чипах можно посмотреть на стр. 42.

Свойства и преимущества

- По желанию – возможность предварительного и/или последующего нагрева жидкостей
- Съемная крышка для поддержания постоянной внутренней температуры
- Окошко для наблюдений под микроскопом
- Размер чипа: 22.5мм x 15мм
- Толщина чипа: 4 мм

Технические детали	Значение
Максимальная рабочая температура	100°C
Диаметр	120 мм
Материал основания	Алюминий
Материал крышки	Делрин
Длина трубки для предварительного и последующего нагрева	200мм
Размер трубки	Наружный диаметр 1/16"



Принадлежности для работы с жидкостями

При работе с микрофлюидными системами и устройствами необходимо учитывать все детали. Чтобы гарантировать успех, Dolomite предлагает широкий ассортимент трубок, соединений и других принадлежностей для работы с жидкостями.

Все трубки и соединения быстро подключаются, и их легко очищать, что обеспечивает длительный срок службы при многократном использовании. Рассчитанные на работу в широком диапазоне температур и давлений, они позволяют надежно регулировать потоки жидкостей – входящие, выходящие и между микрофлюидными системами.

Трубки для жидкостей

Трубки для жидкостей могут применяться для подключения коннекторов Multiflux к насосам MitoS P, шприцевым насосам MitoS, прочим коннекторам и адаптерам Multiflux или модулям с резьбой 1/4 - 28 с помощью концевое соединения и кольцевой прокладки (ферулы).

Все трубки для жидкостей быстро и легко подсоединить. В наличии имеется ряд трубок разного диаметра, рассчитанных на разное рабочее давление и температуру и изготовленных из разных материалов, как показано ниже. Трубки из ФЭП прозрачны и обладают лучшими оптическими свойствами, чем трубки из ПТФЭ.

Кат. №	3200067	3200068	3200063	3200064	3200065
Технические детали					
Материал:	ПТФЭ		ФЭП		
Длина трубки	10 м				
Внутренний диаметр	0.5 мм	0.8 мм	0.25 мм	0.5 мм	0.8 мм
Макс. рабочее давление	200 бар	130 бар	200 бар	130 бар	50 бар
Рабочая температура	-180..+260 °С		-190..+205 °С		

Коннекторы и готовые стартовые наборы для начала работы

Dolomite предлагает широкий ассортимент заглушек, соединений, ферул и стартовых наборов, позволяющих быстро настроить микрофлюидные системы и соединения.

Кат. №	Название части	Описание
3000056	Заглушка из ФЭП	Позволяет закрыть неиспользуемое отверстие в чипе или коннекторе.
3000255	Набор заглушек	Для закрывания отверстий 1/4 – 28, 6 шт/уп.
3000260	Начальный комплект трубок	Содержит набор соединений, включая ферулы, трубки из ПТФЭ и накидные соединения для подключения насосов Dolomite к микрофлюидным системам.
3000285	Полипропиленовый коннектор с охватываемым коннектором на обоих концах	Предназначен для соединений между шприцами и накидными соединениями.
3000311	Охватываемое соединение – Луэр-лок	Химически стойкий коннектор для накидных соединений и шприцев.
3000335	Стартовый набор для шприцевых насосов	Включает набор коннекторных деталей, включая кольца, трубки из ПТФЭ и накидные соединения для подключения шприцевых насосов Dolomite (кат. № 3200056, 3200057 и 3200066) к микрофлюидным системам.
3000398	Лезвие-“гильотинка” для резки трубок из ПТФЭ	Лезвие-“гильотинка” с двумя скошенными краями для обрезки трубок из ПТФЭ, ФЭП, ПЭЭК и других полимерных материалов под углом 90°
3000477	Концевые соединения и кольца для трубок 1,6 мм	Могут применяться для подсоединения трубок к насосам MitoS Duo XS (кат. № 3200057) или другим модулям с резьбой 1/4 - 28.
3200033	Стартовый набор для нагнетательного насоса MitoS P	Включает набор коннекторных деталей, трубок и сосудов для подключения насоса MitoS P (кат. № 3200016) к микрофлюидной системе.
3200059	Компактное накидное соединение	Поставляется в упаковках по 10 штук и подходит к трубкам 1,6 мм; также может использоваться с бесфланцевыми обжимными кольцами
3200060	Бесфланцевые кольца	Могут использоваться в сочетании с компактными накидными соединениями, поставляемыми в упаковках по 10 шт.
3200087	2-ходовой встраиваемый клапан	Простое решение для быстрого переключения потока жидкости.
3200143	Соединение для погружных трубок	Позволяет легко закрепить погружную трубку в сосуде с жидкостью для получения герметично закрытого резервуара с жидкостью.
3200245	Кольца с встроенным фильтром	Кольцо из ПХТФЭ со встроенным фильтром (нержавеющая сталь, размер пор 2 мкм) подходит для использования с трубками 1,6 мм, а также с компактными накидными соединениями (кат. № 3200059).

Флаконы и принадлежности

Как поставщик комплексного оборудования для технологии микрофлюидики, Dolomite также предлагает флаконы и соединения с источниками подачи газа и клапаны для предотвращения нежелательного создания избыточного давления.

Кат. №	Название части	Описание
3000289	Флакон для сбора жидкости	Стеклянная бутылка объемом 500 мл с переходником сверху для игл для сбора проб (кат. № 3000259). Крышка снабжена кольцевой уплотнительной прокладкой для закрепления иглы и вентиляционным отверстием во избежание создания избыточного давления.
3000290	Впускной флакон 100 мл	Подходит для подсоединения шланга для газового баллона (кат. № 3000292). Резьба на каждом флаконе соединена с фильтром 5 мкм, расположенным у основания, посредством трубки
3000291	Флакон с несколькими отверстиями, 250 мл	Подходит для подсоединения шланга для газового баллона (кат. № 3000292). Резьба на каждом флаконе соединена с фильтром 5 мкм, расположенным у основания, посредством трубки. Имеет 4 отверстия с резьбой 1/4 - 28.
3000292	Шланг для газового баллона	Поставляется в упаковке по 4 шт., идеально подходит для подсоединения впускного флакона (кат. № 3000290) к источнику газа.
3000293	Выпускной флакон 100 мл	100 мл флакон Duran с резьбой 1/4 - 28 и отверстием в крышке. Идеален для использования в качестве выпускного резервуара.

Оптические системы

Цифровой микроскоп

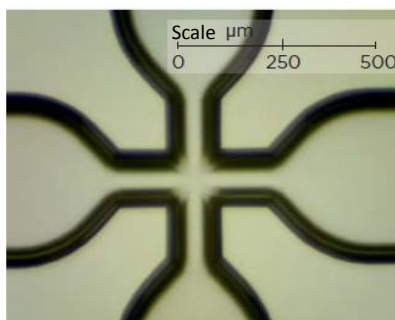
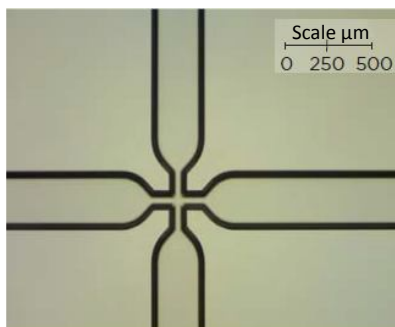
3200093

Этот микроскоп с дополнительным объективом представляет собой компактное экономичное решение для получения высококачественных изображений и видео во время экспериментов с микрофлюидными системами.

Возможна кратность увеличения (60х, 180х и 540х); предусмотрен держатель, фиксирующий микрофлюидный чип на месте. Кроме того, имеется подсветка для освещения чипов с целью максимального повышения контраста и качества изображения. В комплект входит простое в применении программное обеспечение с функцией измерения, калибровки и захвата видео.

Свойства и преимущества

- Малый вес (1 кг)
- Высококачественные изображения с разрешением 1.3 МП (1280 x 1024)
- Встроенная светодиодная подсветка и кольцевой источник “холодного” LED-освещения
- На столике можно закрепить различные чипы и держатели чипов
- Тубус отсоединяется (требуется USB-кабель)
- Легко подключается к компьютеру через USB-кабель.



Изображение соединения каналов микрочипа на мониторе компьютера



Система высокоскоростной камеры и микроскопа 3200050

Это высококачественное и универсальное решение для микроскопии и высокоскоростной съемки в технологии микрофлюидики. Включает простой в применении микроскоп с широким диапазоном увеличения и большим рабочим расстоянием. На столике микроскопа можно разместить любые типы микрофлюидных чипов, чтобы быстро найти область интереса для наблюдения.

Высокоскоростная камера, подключенная к микроскопу, позволяет производить съемку на скорости более 1000 кадров/сек и передавать результаты на компьютер через FireWire. Для освещения предусмотрен источник света 150 Вт с альтернативными оптоволоконными световодами.

Компонент системы	Описание
Микроскоп	Стереоскопический микроскоп с диапазоном масштабирования изображения 7,5х, увеличением до 50х и штативом для установки камеры.
Столик микроскопа	Плоский столик для микрофлюидных чипов с зажимами, регулируемые по высоте и положению. Предусмотрена опциональная возможность подключения гибкого световода для волоконной оптики.
Осветитель	Галогенный источник света 150 Вт с плавной регулировкой интенсивности без мерцания, подходящий для съемки цифровой камерой.
Гибкий световод	Гибкий оптоволоконный световод с диаметром волокна 6,35 мм и длиной 900 м.
S-образный световод	Изогнутый оптоволоконный световод с диаметром волокна 4,5 мм и длиной 600 мм.
Цифровая камера	Высокоскоростная цифровая камера 1,3 МП со скоростью обновления кадров более 1000 в секунду и возможностью получения обычных неподвижных снимков.
Кабель FireWire	6-штыревой кабель FireWire длиной 2,5 м для подключения цифровой камеры к компьютеру.

Специализированные химические реактивы

Получение микрокапель – привлекательная и быстро растущая область исследований. Для расширения ассортимента оборудования для получения микрокапель и его дополнения специализированными реактивами, повышающими стойкость капель, мы работали в сотрудничестве с компанией Sphere Fluidics . Полный список каталожных номеров см. на стр. 147.

Новые поверхностно-активные вещества

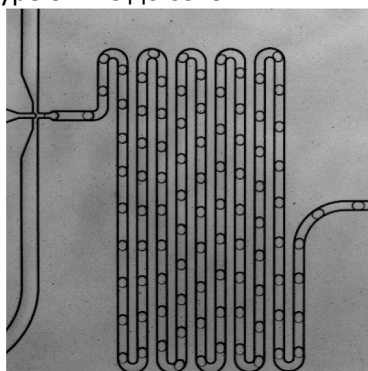
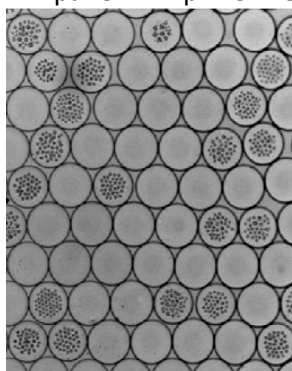


Pico-Surf™ - специализированный химический раствор, содержащий патентованное ПАВ в носителе на основе фторуглеродного масла. Поверхностно-активное вещество действует как стабилизатор поверхности, способствующий повышению прочности микрокапель в широком диапазоне температур и биологических условий.

Pico-Surf™ 1 и Pico-Surf™ 2 выпускаются в форме растворов во фторуглеродном масле компании 3M; чаще всего для получения микрокапель используются следующие средства: FC-40™ Fluorinert™ (выпускается в концентрации 2 и 5%) и Novac™ 7500 (выпускается в концентрации 2%). Поверхностно-активное вещество, выпускающееся в упаковке 10мл, 50мл и 100мл, может применяться для работы с микроидами Dolomite для получения капель.

Свойства и преимущества

- Обеспечивают устойчивое формирование и стабилизацию капель $\varnothing$ 25 - $\varnothing$ 100 мкм.
- Длительный срок службы, высокая чистота
- Могут использоваться непосредственно без дальнейшей подготовки.
- Pico-Surf™ 1 идеально подходит для ПЦР и изотермической амплификации ДНК.
- Pico-Surf™ 2 особенно хорошо подходит для исследований с культивированием клеток и анализа методом масс-спектрометрии (МС) с ионизацией электрораспылением с низким или отсутствующим фоновым сигналом.
- Эмульсии, полученные с помощью Pico-Surf™, стабильны до одной недели при хранении при температуре от 4°C до 65°C



Самый левый рисунок:
Рост водорослей в пикокапельках, стабилизированных с помощью Pico-Surf™
Рисунок слева:
Получение стабильных монодисперсных капель (водных) с помощью Pico-Surf™

Средства для покрытия поверхностей



Pico-Glide™ 1 – специализированный химический раствор, содержащий 0,5% (по массе) функционального фторсодержащего полимерного эфира, вступающего в химическую реакцию с травленным стеклом и поверхностями из ПДМС. Выпускается в емкостях объемом 10, 50 и 100 мл и может применяться для обработки микрофлюидных каналов из стекла и ПДМС. После обработки Pico-Glide™ 1 образуется однородный и плотный фторофильный слой, ковалентно связанный с поверхностью микрофлюидных каналов и улучшающий формирование и стабильность капель. Pico-Glide™ 1 может применяться в сочетании с микрочипами Dolomite для получения капель. Если вы хотите сделать покрытие самостоятельно, приобретайте чипы без покрытия. Либо, если вам требуются чипы, уже покрытые Pico-Glide™ 1, обратитесь к нам.



Капля воды (8 мкл) на необработанном стекле, θ угла контакта 7 градусов



Капля воды (8 мкл) на стекле, обработанном Pico-Glide™, θ угла контакта 107 градусов



Капля гексадексана (6 мкл) на поверхности из ПДМС, θ угла контакта 44 градуса.



Капля гексадексана (6 мкл) на поверхности из ПДМС, обработанной Pico-Glide™ θ угла контакта 73 градуса.



Прочие масла и ПАВ

Dolomite предлагает также широкий ассортимент масел и смазок общего назначения, играющих ключевую роль в создании систем для получения микрокапель для разнообразных целей, в том числе химические реакции в разных зонах, инкапсуляция одиночных клеток, биохимический анализ капель и эксперименты с большим числом проб. Этот ассортимент включает:

Кат. №	Название	Объем	Биосовместимость	Описание
3200255	Span 80	25мл	Да	ПАВ для фторуглеродных масел
3200256	Tween 80	25мл	Да	ПАВ для водных сред, идеален для исследований пищевых эмульсий
3200257	SDS	25мл	Нет	ПАВ для водных сред
3200258	Krytox 157 FSL	25мл	Да	ПАВ для фторуглеродных масел, идеален для слияния капель
3200263	Начальный комплект ПАВ	-	-	Идеален для начальных экспериментов, содержит по 5 мл каждого из ПАВ, указанных выше
3200259	Fluorinert FC-40	100мл	Да	Фторуглеродное масло для биологических целей
3200260	Novac 7500	100мл	Нет	Гидрофторэфирное масло для использования в качестве инертного носителя
3200261	Минеральное масло	100мл	Нет	Углеводородная смазка средней вязкости

Пожалуйста, обратитесь к нам для получения более подробной информации или см. описание наших систем для получения микрокапель на стр. 126.

OEM-компоненты и модули

Dolomite предлагает ряд высокоэффективных OEM-компонентов, модулей и аксессуаров для простой и быстрой интеграции в существующие системы.

Все наши OEM-компоненты и модули поставляются без стандартных коннекторных деталей и корпуса, если не указано обратное. Благодаря этому они особенно хорошо подходят для встраивания в существующие системы и создания микрофлюидных систем с нуля. Однако это означает, что для их использования Вам могут потребоваться дополнительные компоненты, например, источники питания. Наш опытный коллектив инженеров-разработчиков предоставит вам технические данные и поможет встроить оборудование в Вашу систему в соответствии с точными требованиями.

Содержание

Нагнетательные насосы давления

Комплектующие для насосов Mitos P _____ 119

Миниатюрные насосы

Пьезоэлектрические насосы _____ 120

Перистальтические насосы _____ 120

Электроосмотические насосы _____ 121

Микрофлюидные клапаны

Соленоидные клапаны _____ 122

Микроклапаны из сплава с памятью формы _____ 123

Комплектующие для насосов MitoS P



Dolomite предлагает различные OEM-модули, обладающие всеми преимуществами и характеристиками (электрического оборудования и управления) лидирующей технологии MitoS P.

	OEM-компоненты для насосов MitoS P 3 200 101 3200102 Поставляется с камерой давления (кат. № 3200101) или без камеры давления (кат. № 3200102); OEM-модули насосов MitoS P поставляются без корпуса, источника питания и стандартной коннекторной арматуры, что обеспечивает дополнительную гибкость. Мы настоятельно рекомендуем перед приобретением этих модулей для встраивания в собственные системы использовать описанные ниже комплекты.			
	Комплект для OEM-насосов MitoS P 3 200 151 3200103 Поставляется с источником питания и всеми стандартными коннекторными деталями; идеален для заказчиков, желающих разработать свой собственный продукт с использованием инновационной насосной технологии MitoS P. Этот простой в применении комплект позволяет сразу же начать работу, просто подсоединив все компоненты и запустив программу управления, которую можно загрузить на компьютер. Испытательный комплект выпускается также с блокируемой насосной камерой (кат. № 3200103), вмещающей различные сосуды для жидкостей, что позволяет увеличить длительность непрерывного эксперимента.			
Комплектуемый модуль	3200101	3200102	3200103	3200151
Технические детали				
Диапазон давлений	0,5 – 10 бар*			
Разрешение давления	1 мбар			
Требования к питанию	500 мА (пик) при 24 В пост. тока			
Доступ к технической поддержке по комплектующим Dolomite	Нет		Да	
Насосная камера	Да	Нет	Да	Нет

* Если вам нужны более высокие технические требования, пожалуйста, свяжитесь с нами.

Миниатюрные насосы

Dolomite предлагает широкий ассортимент миниатюрных насосов, представляющих собой легкое и компактное решение, идеальное для встраивания в компактное или портативное оборудование.

Пьезоэлектрические насосы 3200138 | 3200139 | 3200140

Пьезоэлектрический насос – компактный, бесшумный насос с низким потреблением. Скорость подачи насоса регулируется в пределах до 20 мл/мин путем изменения подаваемого напряжения и частоты. Это универсальное решение для работы с малыми или средними объемами жидкостей.



Мы предлагаем 3 насоса для разных скоростей подачи (до 3, 7 и 20 мл/мин) и дополнительный контроллер для легкого управления параметрами потока.

Насос имеет два отверстия для жидкости, к которым подходят мягкие трубки с внутренним диаметром $\varnothing$ 2 – 2.4мм: Входное отверстие для забора жидкости из резервуара в камеру и выходное отверстие для перекачивания жидкости в систему.

Перистальтические насосы 3200243

Перистальтический насос Dolomite – очень компактное и легкое решение, идеальное для медицинского или диагностического оборудования, культивирования микроорганизмов и клеток, а также отбора проб из окружающей среды.



Он прост в применении, имеет очень низкое потребление и поставляется с силиконовой трубкой. Этот миниатюрный насос очень компактен и позволяет перекачивать жидкость со скоростью до 0,45 мл/мин, скорость регулируется путем изменения напряжения.

Dolomite предлагает также [комплект трубок \(кат. № 3200173\)](#) для подсоединения дополнительной длины трубок к насосу через зубчатые соединения.

Технические детали	Значение
Размеры	30 мм x 12 мм x 14 мм
Скорость потока	0.45 мл/мин
Давление на выходе	0 – 50 кПа
Потребление	0,12 Вт
Напряжение	3 В пост. тока
Материал:	Силикон
Вес	11 г



Новая серия электроосмотических насосов Dolomite – в сборе (слева), открытый (справа сверху) и отдельные насосы (спереди)

Электроосмотические насосы



Dolomite предлагает ряд современных электроосмотических (ЭО) насосов, способных значительно снизить влияние электрохимических процессов и формирования пузырьков по сравнению с традиционными ЭО насосами.

Эти насосы состоят из различных «сердцевин» Осмотекс, смонтированных в «держателе». Как и с любыми другими ЭО насосами, характеристики скорость потока – давление – напряжение зависят от используемой жидкости. Типичные значения показаны ниже:

Сердцевина насоса	Базовый (кат. № 3200246)	Не образующий пузырьков (кат. № 3200247)	Без электролиза (кат. № 3200248)	Насос FC (кат. № 3200249)
Технические детали				
Давление	0,5 – 10 psi		0 – 0,75 psi	0 – 5 psi
Типичные скорости подачи	15 – 150 мкл/мин		2 – 80 мкл/мин	5 – 100 мкл/мин
Рабочее напряжение	0 – 15 В пост. тока		0 – 5 В	0 – 25 В
Ректификация	Не требуется		20 – 180 сек.	~ 6 ч
Соединение	Только открытое		Открытое или трубки	
Пузырьки	Есть	Входное отверстие, выходное отверстие под низким давлением	Нет	
Испытанные жидкости	Дист. вода, ионные растворы, полярные органические вещества, некоторые спирты	Дист. вода и 0,5х стандартный буфер TBE	Дист. вода и ряд ионных растворов и спиртов	Этанол, некоторые полярные органические вещества

Стандартные сердцевинки насосов поставляются некалиброванными, скорость подачи варьирует в зависимости от жидкости и давления. В будущем Dolomite сможет предложить ЭО насосы, не требующие заправки, а также оборудование с регулировкой по принципу обратной связи с датчиком скорости потока серии Mitos.

Для базового насоса и насоса с защитой от пузырьков необходим источник постоянного тока, который можно приобрести у нас. Для работы с насосом с защитой от электролиза и насосом FC необходимо более сложное управление и дополнительные компоненты для получения непрерывного потока. Пожалуйста, свяжитесь с нами для получения дополнительной информации, или см. описание способов подсоединения ЭО насосов и возможностей изготовления на заказ на стр. 105.

Микрофлюидные клапаны

Dolomite предлагает ряд микрофлюидных клапанов для точной регулировки тока жидкости в микрофлюидном оборудовании. Клапаны применяются во многих приборах, например, для контролируемого добавления нескольких реактивов при анализе в чипе и для подачи жидкости в микрореакторы, которые очень чувствительны к быстрому течению жидкости.

Соленоидные клапаны

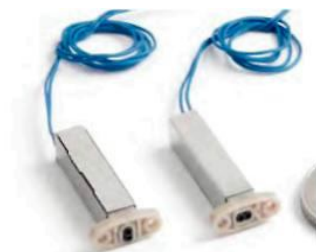
Соленоидные клапаны Dolomite идеально подходят для встраивания в микрофлюидные системы благодаря их очень малому размеру и ультранизкому внутреннему объему. Эти легкие клапаны, обладающие превосходной химической стойкостью, позволяют легко создавать распределительные магистрали путем соединения клапанов.



Отсечной соленоидный клапан, крепление для создания магистрали.

3 000 179 | 3000180

Рабочее давление до 2 бар; может использоваться с различными веществами. Диафрагма изготовлена из перфтористого эластомера, а корпус – из ПЭЭК, таким образом, жидкость контактирует только с инертными материалами.



Отсечной соленоидный микроклапан

3000173 | 3000174 | 3000175 | 3000176

Размер 4,2 мм, позволяет максимально уменьшить зону для установки клапана и длину пути протекания жидкости. Рабочее давление до 1 бар, превосходная химическая совместимость, позволяющая работать с самыми разнообразными растворителями и химическими веществами. Клапаны выпускаются с коннектором с бородками для надевания трубок и прокладкой.



Миниатюрный отсечной соленоидный клапан

3 000 177 | 3000178

Для работы от источника 12 и 24 В; имеют плоскую форму и ширину 6 мм, что позволяет устанавливать их в маленьком пространстве. Для создания распределительной магистрали можно соединить серию клапанов последовательно через сквозные отверстия в корпусе. Благодаря малому внутреннему объему 10 мкл (каждого отверстия) эти клапаны идеальны для технологии микрофлюидики.

Отсечной соленоидный микроклапан – с защелкивающимся механизмом 3 200 168 | 3 200 169 | 3 200 170 | 3200171



Отсечные соленоидные микроклапаны также выпускаются со спиралью с защелкивающимся механизмом. Для поддержания клапанов в открытом положении питания не требуется. Питание необходимо для изменения положения с открытого на закрытое или наоборот. Для изменения положения также необходимо обращение направления тока.

Отсечной соленоидный клапан с отверстиями 1/4 - 28 3200236



Этот отсечной соленоидный клапан, рассчитанный на работу в широком диапазоне температур и давлений, имеет встроенные отверстия 1/4 - 28 для подсоединения трубок с внешним диаметром 1,6 мм с помощью накидных соединений и колец Dolomite (кат. № 3000477).

Кат. № Технические детали	3000173	3000174	3000175	3000176	3200168	3200169	3200170	3200171	3000177	3000178	3000179	3000180	3200236
Соленоидный клапан	Отсечной, микро				Отсечной, микро, с защелкивающимся механизмом				Отсечной, миниатюрный		Отсечной		
Напряжение	5 В пост. тока								24 В пост. тока	12 В пост. тока	24 В пост. тока	12 В пост. тока	24 В пост. тока
Соединение с отверстием	прокладка	С бородками	прокладка		С бородками	прокладка		Уплотнительное кольцо	прокладка				
Температура жидкости	10°C - 50°C				10°C - 50°C				0°C - 50°C	0°C - 40°C			5°C - 50°C
Внутренний объем	1,1 мкл	4,3 мкл	1,5 мкл	1,1 мкл		4,3 мкл	1,5 мкл	Вход: 10 мкл; выход: 10 мкл		Вход: 4 мкл; выход: 25 мкл		60 мкл	

Если данные спецификации не соответствуют вашим требованиям, пожалуйста, свяжитесь с нами. Мы также можем предложить вам распределительные магистрали, изготовленные на заказ, и альтернативное расположение отверстий.

Микроклапан из сплава с памятью формы 3000181

Микроклапан из сплава с памятью формы (MSMAV) имеет размеры 4 x 16 x 16,5 мм и особенно хорошо подходит для методов, требующих низкого энергопотребления. Клапан регулируется источником постоянного тока 250 мА. Механизм приведения клапана MSMAV в действие совершенно бесшумный и движется медленнее, чем у традиционных соленоидных клапанов. Диафрагма изготовлена из перфтористого эластомера, а корпус – из ПЭЭК, таким образом, жидкость контактирует только с инертными материалами.



Свойства и преимущества

- Потребление < 0.3 Вт
- Легкий: <1 г
- Рабочее давление: До 0,8 бар

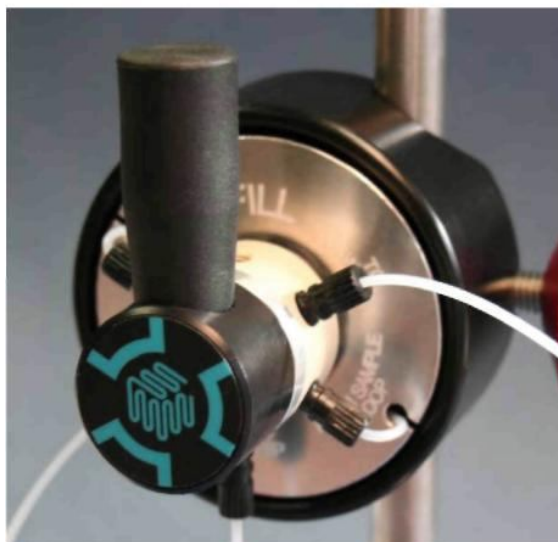
Системные решения

Стандартная продукция Dolomite может применяться в самых разнообразных микрофлюидных технологиях. Однако, в зависимости от вашей методики, часто бывает сложно определить нужные компоненты, которые потребуются для создания сложных микрофлюидных систем.

Чтобы гарантировать успех, Dolomite предлагает различные системные решения для конкретных целей, например, получение эмульсий и синтез наночастиц. Каждая из систем, созданная на основе лидирующего микрофлюидного оборудования Dolomite, представляет собой законченное решение, включающее все необходимые насосы, коннекторы и зажимы.

Содержание

Системы получения микрокапель_____	126
Начальные системы для получения капель_____	128
Усовершенствованные системы для получения капель_____	128
Системы для сбора капель_____	128
Система для получения маленьких капель_____	129
Чипы для получения маленьких капель_____	130
Принадлежности_____	130
Системы для получения наночастиц_____	132
Шприцевые системы для получения наночастиц_____	132



Системы получения микрокапель

Системы получения микрокапель, созданные на основе лидирующего оборудования Dolomite для технологии микрофлюидики, позволяют получать более 10 000 монодисперсных капель в секунду.

Системы получения микрокапель Dolomite, разработанные для получения наибольшей степени дисперсии, могут использоваться в разных областях, например:

- **Получение монодисперсных эмульсий**

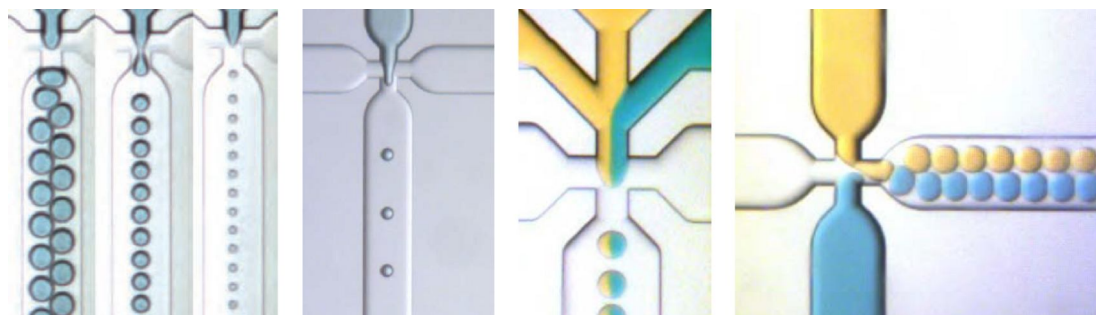
для использования в пищевом производстве, для доставки лекарств, производства наночастиц и косметических средств

- **“Упаковка” в капли**

Используется для секвенирования генома, клеточной биологии, кристаллизации белков и молекулярной биологии

Благодаря своей модульности системы получения микрокапель представляют собой очень экономичное и гибкое решение, обеспечивающее:

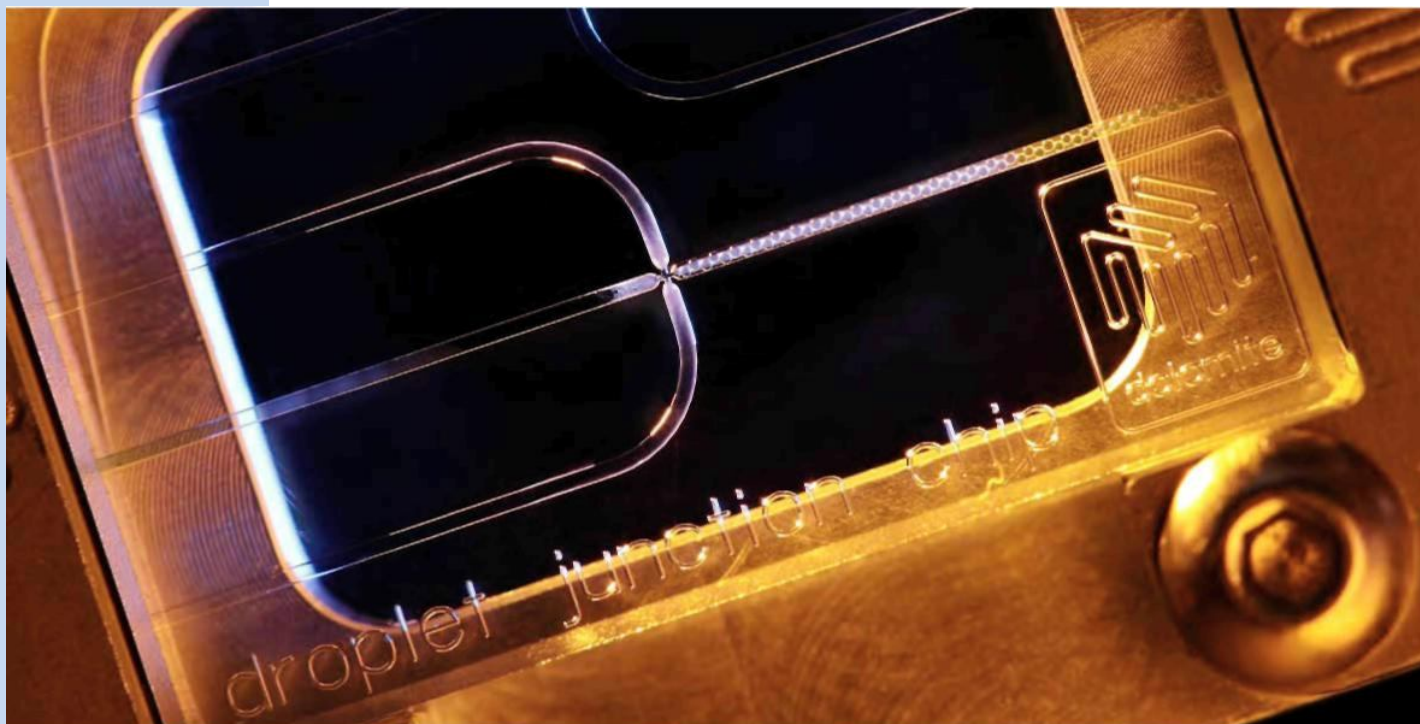
- **множество функций:** все компоненты могут использоваться независимо
- **разнообразие:** капельные системы легко расширить
- **удобная в применении конструкция:** капельные системы быстры и просты в применении



Чипы с конфигурацией каналов для получения капель

Все системы получения микрокапель включают ряд чипов с конфигурацией каналов для получения капель, различающиеся по геометрии соединений, размерам каналов и свойствам поверхности.

Чипы обладают превосходной химической совместимостью и оптической прозрачностью для получения четкого изображения капель под микроскопом. Усовершенствованные гидрофобные покрытия позволяют получать эмульсии воды в масле, а также масла в воде в необработанных чипах.



Основные преимущества

Ассортимент микрофлюидных систем включает системы как для новичков в области технологии микрофлюидики и исследований, так и усовершенствованные системы для получения, сбора и анализа монодисперсных эмульсий. Модульные системы, простые в применении и настройке, позволяют заказчикам:

- Получать высокомонодисперсные капли $\varnothing$ от 5 до 250 мкм
- Получать эмульсии воды в масле и масла в воде
- Точно контролировать скорость потока и размер капель
- Получать стабильный ток жидкости
- Работать в широком диапазоне давлений от 0 до 10 бар

А также характеризуются:

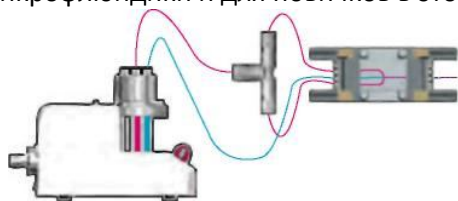
- Превосходной химической стойкостью
- Экономической целесообразностью
- Гибкими возможностями для экспериментов

Изделия по заказу

Чипы для получения капель выпускаются как с Т-образной, так и с Х-образной конфигурацией каналов для получения высокодисперсных эмульсий. Однако если вам нужен другой материал, размер каналов или геометрия каналов, пожалуйста, свяжитесь с нами, чтобы обсудить ваши требования. Мы предлагаем широкий ассортимент чипов по заказу, созданных в соответствии с вашими требованиями. Подробнее см. на стр. 18.

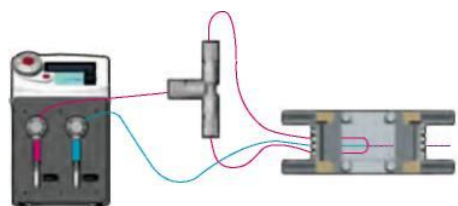
Начальные системы для получения капель

Начальные системы для получения капель, содержащие все необходимые насосы, соединения и чипы, идеальны для начальной демонстрации технологии микрофлюидики и для новичков в этой области.



Начальные системы для получения капель на основе насоса давления P-Pump

Система включает один насос Mitos P, обеспечивающий плавную подачу жидкости в чип для получения капель. Насос имеет блокируемую камеру давления, а также инновационную крышку с тремя отверстиями, позволяющую перекачивать до трех жидкостей одновременно.



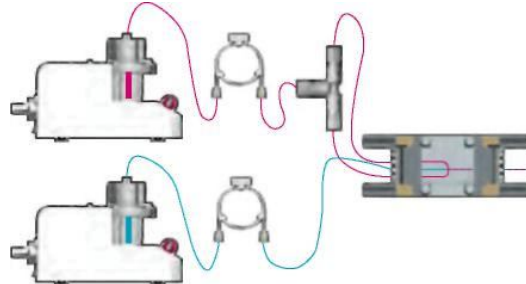
Начальные системы для получения капель на основе шприцевого насоса

Эта система, рассчитанная на широкий диапазон скоростей потока от 0,1 мкл до 10 мл/мин, включает 2 независимых шприца с вращающимися клапанами, позволяющими быстрое автоматическое наполнение из различных источников (до 5), а также независимый контроль каждого канала подачи жидкости.

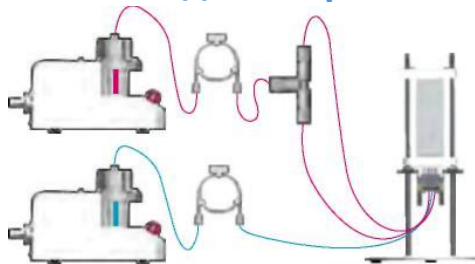
Усовершенствованная система для получения капель

Разработана для пользователей, имеющих некоторый опыт в технологии микрофлюидики и исследованиях, и представляет собой гибкое высокоэффективное решение для получения капель.

Нагнетательные насосы давления создают стабильный поток жидкости без толчков. В сочетании с гидравлическими сопротивлениями они позволяют точно регулировать скорость потока и размер капель.



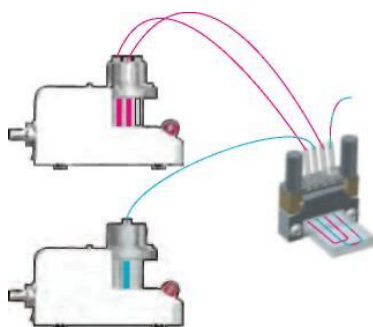
Системы для сбора капель



Система для сбора капель идеальна для получения, сбора и анализа моодисперсных эмульсий и применяется в самых различных целях, в том числе исследования в пищевом производстве, доставка лекарств и синтез частиц. Система включает модуль для сбора капель, инновационный кварцевый сосуд, позволяющий собирать эмульсии без нарушения потока или слияния капель.

Размер капель можно точно регулировать и быстро изменять, то есть полностью контролировать свойства эмульсии.

Система для получения маленьких капель



Система для получения маленьких капель идеальна для создания и анализа микроэмульсий, характеризующихся повышенной стабильностью, большей площадью поверхности и способностью переводить в растворимое состояние как водо-, так и жирорастворимые компоненты.

Создание монодисперсных микроэмульсий стало прорывом в таких областях, как исследования на пищевом производстве, науки о материалах и доставка лекарств, когда мелкие капельки обеспечивают лучший контроль направленного воздействия и высвобождения действующих веществ.

Системы получения микрокапель	Начальные системы для получения капель, с насосам	Начальные системы для получения капель, шприцевые	Усовершенствованные системы для получения капель	Сбор капель	Мелкие капли
Технические детали					
Диапазон размеров капель	20 – 150 мкм	20 – 250 мкм			5 – 30 мкм
Скорость образования капель	От 1 до более 10 000 в секунду*				
Монодисперсность	Очень хорошая		Превосходные		
Максимальное рабочее давление	10 бар	6 бар	10 бар		
Тип насоса	Нагнетательный с плавной подачей	Шприцевой с исключительно плавной подачей	Нагнетательный с плавной подачей		
Независимый контроль каналов для жидкости	Нет	Да			
Гибкость экспериментов	Умеренная	Высокая			
Объем	2 мл	Неограничен	30 или 400 мл с отдельной камерой		

*В зависимости от используемых химических веществ

Системы получения микрокапель	Начальные системы для получения капель, с насосом	Начальные системы для получения капель, шприцевые	Усовершенствованные системы для получения капель	Сбор капель	Мелкие капли
Компоненты системы					
Насос Mitos P	да	х	да	да	да
Насос Mitos P с крышкой с 3 отверстиями	да	х	о	о	о
Насос Mitos Duo-XS	х	да	х	х	х
Датчик скорости потока Mitos (0,4-7 мкл/мин)	о	о	да	да	да
Дисплей Mitos	о	о	да	да	да
Интерфейс H	да	да	да	х	х
Линейный 4-канальный коннектор	да	да	да	да	да
Перпендикулярный адаптер, на 4 трубки	х	х	х	х	да
Чип для получения капель, 100 мкм, гидрофобный	да	да	да	да	х
Чип для получения капель, 100 мкм, гидрофильный	да	да	да	да	х
Чип для получения капель, 190 мкм, гидрофильный	о	о	да	да	х
Чип для получения капель, 190 мкм, гидрофобный	о	о	да	да	х
Чип для получения маленьких капель, 14 мкм, гидрофильный	х	х	о	х	да
Чип для получения маленьких капель, 14 мкм, гидрофобный	х	х	о	х	да
Набор гидравлического сопротивления	да	х	да	да	да
Модуль для сбора капель	о	о	о	да	о
Начальный комплект – система для получения капель	да	да	да	да	да

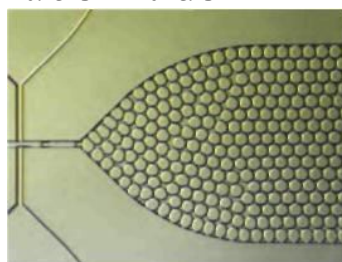
да стандартный компонент

о дополнительная принадлежность

Чипы для получения маленьких капель



Чип для получения
маленьких капель



Микрокапли Ø 17мкм

Чипы Dolomite для получения маленьких капель созданы для получения очень монодисперсных микрокапель от 5 до 30 мкм в диаметре.

Идеальны для получения и анализа микроэмульсий; в настоящее время чипы для получения маленьких капель – самые маленькие из имеющихся на рынке.

Микрофлюидное устройство имеет Х-образное соединение 14 x 17 мкм с гидрофобными и гидрофильными свойствами поверхности и фильтр, расположенный у входного отверстия чипа во избежание забивания микроканалов. Почти круглая форма микроканалов в месте соединения идеальна для стабильного и контролируемого формирования капель.

Чипы для получения маленьких капель совместимы с перпендикулярным интерфейсом на 4 трубки (кат. № 3000109) и линейным 4-канальным коннектором (кат. № 3000024), позволяющими быстро и надежно подсоединить трубки к чипу. Благодаря превосходной химической совместимости они позволяют работать с разнообразными жидкостями и химическими веществами, а также оптически прозрачны для наблюдения капель под микроскопом.

Кат. №	3200136	3200137	3200146	3200147	3200152	3200153
Технические детали						
Глубина травления	14 мкм				5 мкм	
Покрытие поверхности	Гидрофильное	Гидрофобное	Гидрофильное	Гидрофобное	Гидрофильное	Гидрофобное
Материал:	Стекло		Кварц			
Число входных отверстий	3					
Число выходных отверстий	1					
Рабочее давление	До 30 бар					

Принадлежности

Dolomite предлагает широкий набор принадлежностей, в том числе оптические системы, клапаны для заправки и сенсоры скорости потока, обеспечивающие дополнительный уровень гибкости. Подробнее см. на стр. 112.

Начальный комплект – система для получения капель

3 200 073 | 3 200 074 | 3 200 075 | 3200124



Начальный комплект системы для получения капель содержит все необходимые трубки, соединения и принадлежности для проведения экспериментов с микросистемами получения капель. Для каждой из систем для получения микрокапель имеется отдельный начальный комплект, как показано в табл. на стр. 129.

Модуль для сбора капель 3200112



Модуль для сбора капель позволяет переносить капли непосредственно из микрофлюидного чипа в сосуд, чтобы собирать, обрабатывать и анализировать эмульсии. Капли вводятся в жидкость непосредственно из отверстия на краю чипа. Микрофлюидный чип можно установить в верхней или нижней части сосуда для сбора тонущих или всплывающих капель без нарушения потока или слияния капель, которое создает проблему при переносе некоторых жидкостей из чипа в трубку. Кроме того, кварцевый сосуд с плоскими краями позволяет оптический анализ или облучение капель УФ-светом непосредственно после образования.

Комплект гидравлического сопротивления по заказу 3200112

С помощью средств, включенных в этот комплект, можно изготовить гидравлическое сопротивление требуемой длины. Это позволяет пользователю установить желаемое соотношение скоростей потока органической и водной фазы без необходимости контроля давления каждой фазы.

Набор реактивов для получения капель 3200112



Содержит набор жидкостей и пригоден для немедленного употребления; позволяет получать капли масла в воде или воды в масле. Также содержит распространенные поверхностно-активные вещества для повышения стабильности капель и жидкость для очистки чипа.

Система высокоскоростной камеры и микроскопа 3200112



Это высококачественное и универсальное решение для микроскопии и высокоскоростной съемки в технологии микрофлюидики. Включает простой в применении микроскоп с широким диапазоном увеличения и большим рабочим расстоянием. Подробнее о наших оптических системах см. на стр. 114.

Специализированные химические реактивы



Dolomite предлагает широкий ассортимент специализированных химических веществ, включая масла, поверхностно-активные вещества и средства для покрытия поверхностей, играющие ключевую роль в настройке эффективной системы для получения капель, а также повышающие рабочие характеристики и стабильность капель. Подробнее см. на стр. 116.

Системы для получения наночастиц

Наночастицами называют частицы диаметром менее 100 нм. Они находят широкое применение в науке и промышленности, например, синтез флуоресцентных наночастиц на основе кремния (квантовых точек) для мечения биомолекул при диагностических исследованиях. Прочие примеры применения включают полимерные наночастицы для внутриклеточного анализа и доставки лекарств.

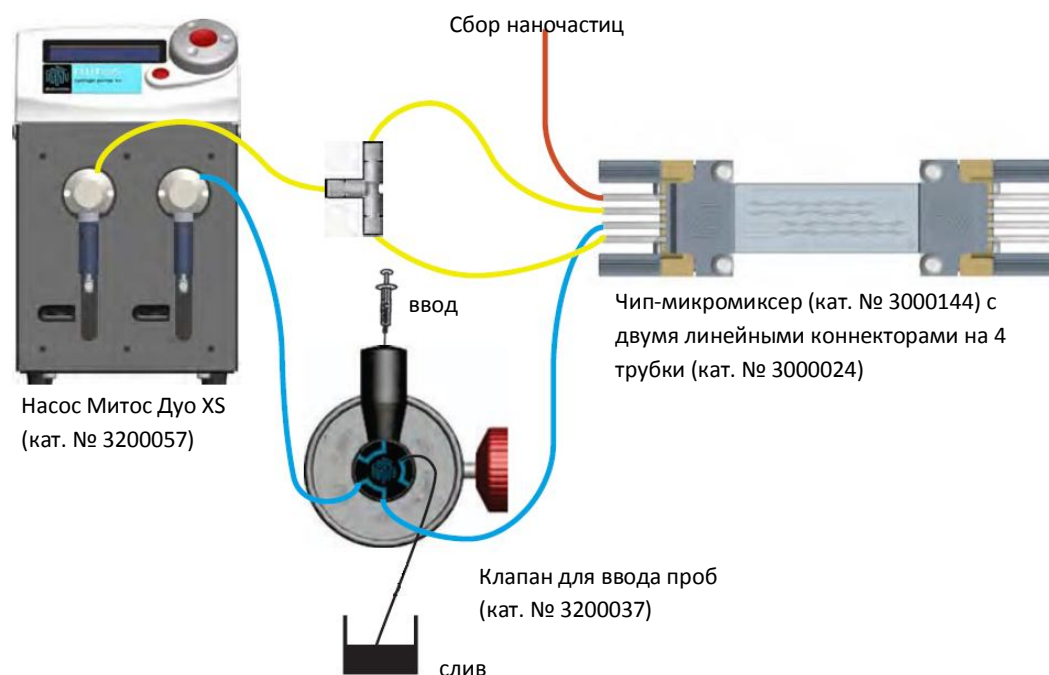
Традиционные техники синтеза наночастиц позволяют получать частицы с широким диапазоном размеров. Однако технология микрофлюидики обеспечивает лучший контроль времени реакции, температур и перемешивания и, следовательно, идеальна для получения монодисперсных наночастиц.

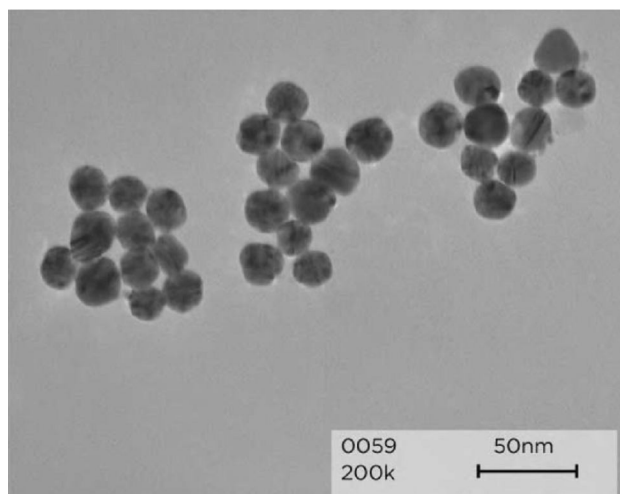
Преимущества использования технологии микрофлюидики для синтеза наночастиц показаны на примере растворов наночастиц золота на стр 133. Окрашенные растворы представляют собой взвесь монодисперсных золотых частиц, при прохождении света определенной длины волны дающих контрастирующие цвета.

Шприцевые системы для получения наночастиц

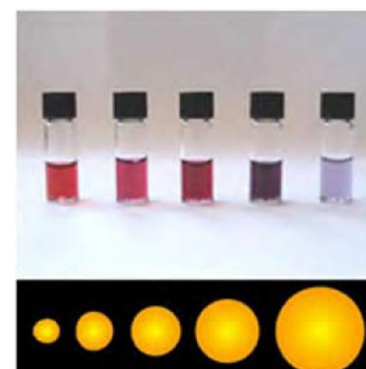
Системы для получения наночастиц на основе шприцев представляют собой законченное решение для получения полимерных, металлических или полупроводниковых наночастиц диаметром от 1 нм до 100 нм.

В этой системе, основанной на технологии быстрого и эффективного микросмешивания двух реактивов, используются исключительно плавные насосы для введения реактивов в область смешивания. Это гарантирует постоянство осаждения наночастиц в образце и, следовательно, небольшой разброс размеров частиц.





Микроскопический снимок наночастиц



Растворы золотых наночастиц

Порции реактива объемом от 25 мкл до 10 мл можно вводить в поток с помощью клапана для ввода пробы, что сводит к минимуму расход реактива и позволяет оптимизировать настройки потока до начала реакции. Дополнительный модуль контроля температуры обеспечивает поддержание постоянной температуры на протяжении эксперимента и идеален для направленного нагрева при биомедицинских исследованиях.

Кроме того, Dolomite предлагает [начальный набор для получения наночастиц \(кат. № 3200231\)](#), содержащий все необходимые трубки, соединения и принадлежности для экспериментов со шприцевой системой.

Компоненты системы	Шприцевые системы для получения наночастиц
Насос Mitos Duo-XS	да
Клапан для ввода пробы	да
Шприцы для насоса Mitos Duo XS, 1 мл	да
Клапаны для насоса Mitos Duo XS, 4 отверстия	да
Линейный 4-канальный коннектор	да
Чип-микромиксер	да
Переходник для нагревательной плитки	да
Начальный набор для получения наночастиц, шприцевой	да
Шприц для насоса Mitos Duo XS, 2,5 мл	о
Шприц для насоса Mitos Duo XS, 5 мл	о
Клапан для насоса Mitos Duo XS, 6 отверстий	о

да стандартный компонент

о дополнительная принадлежность

Планируется вскоре

В помощь для работы со шприцевой системой для получения наночастиц Dolomite разрабатывает передовую систему для определения размеров и анализа наночастиц. Эта инновационная система позволяет контролировать размер, концентрацию, агрегацию и z-потенциал частиц в реальном времени. Подробности можно узнать у нас.

Если вам нужна конкретная система или у вас есть идея по ее созданию, Dolomite может помочь вам в разработке решения ваших задач; свяжитесь с нами, чтобы обсудить ваши требования.

Новые технологии

Мы работаем над рядом новых технологий микрофлюидики для будущей продукции и систем, разработанных по заказу. В этом разделе описаны некоторые из новых технологий, находящихся в стадии разработки.

Капельные микрофлюидные технологии

Капельные микрофлюидные технологии – увлекательная область, имеющая значительные преимущества над традиционными микрофлюидными техниками. В ответ на растущие требования новых и существующих рынков мы ускорили деятельность по разработке капельных микротехнологий, включающих хранение, слияние и улавливание микрокапель.

Формирование капель с высокой скоростью

Максимальная достижимая скорость получения капель при использовании чипа со стандартными соединениями каналов будет зависеть от свойств жидкости, типа ПАВ и размера капель. Если жидкость имеет низкую вязкость и размер капель 100 мкм, возможно добиться скорости образования капель до 10 кГц. Во многих случаях, например, при производстве лекарственных препаратов или пищевых продуктов, требуется большая скорость формирования капель. Dolomite разрабатывает разные технологии для повышения скорости образования капель:

Параллельное формирование капель

Увеличив число соединений каналов для получения капель, можно повысить скорость образования последних. Этот подход называется «количественным увеличением». Компания Dolomite разработала опытные образцы чипов с множественными соединениями, а также системы, позволяющие подавать жидкости в несколько чипов с помощью одного насоса. К сложностям конструкции относится необходимость обеспечения постоянной скорости потока между соединениями для получения капель.

Геометрия капельных соединений для работы с большей частотой

Разработана геометрия каналов, препятствующая толчкообразному току жидкости, обычно возникающему при высоких частотах. Этот подход доказал возможность десятикратного увеличения максимальной скорости образования капель до приблизительно 100 кГц при сохранении монодисперсности. В сотрудничестве с промышленным партнером компания Dolomite изготовила чипы, позволяющие получать капли диаметром 20 – 100 мкм с высокой частотой.

Хранение и инкубация капель

Компания Dolomite разработала опытную модель чипа для получения и хранения капель: **чип для получения капель с каналом для хранения**. За точкой соединения каналов этого микрофлюидного устройства, где образуются капли, располагается длинный широкий изогнутый канал, в котором они накапливаются. Это позволяет рассматривать или инкубировать капли, а также наблюдать за их поведением в течение некоторого времени. Примеры применения включают инкубацию капель для ПЦР и наблюдение за слиянием капель со временем.

Улавливание капель

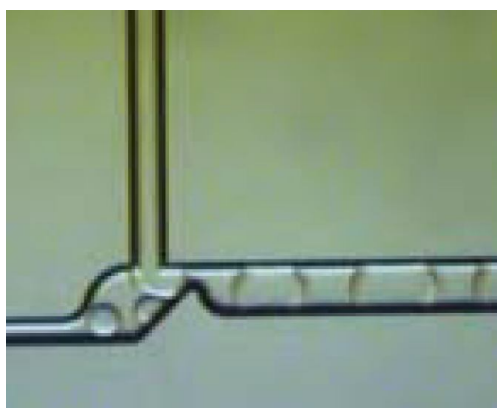
Для улучшения возможностей переноса капель и наблюдения за ними компания Dolomite работает в нескольких областях. Одна техника, которую мы в настоящее время испытываем, называется процессом улавливания капель. Геометрия каналов для улавливания капель позволяет улавливать одну или несколько капель в определенном положении в микрофлюидном устройстве. Это дает возможность наблюдать за каплями на протяжении некоторого периода, а также дает возможность манипулировать или следить за отдельными капельками с помощью встроенных нагревателей и датчиков. Эта технология может применяться в таких областях, как изучение переноса массы на границе раздела между каплями и дисперсионной средой и между отдельными каплями.

Слияние капель

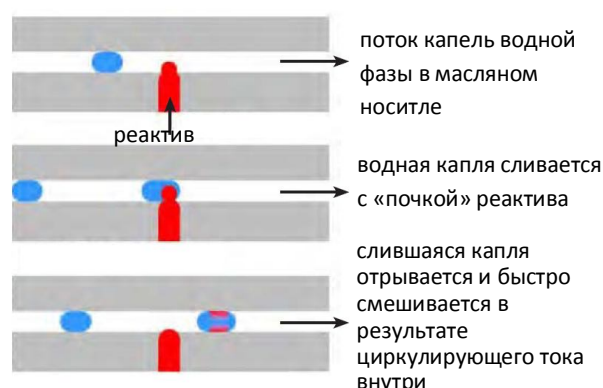
Слияние капель – метод контролируемого слияния потоков водных микрокапель в микрофлюидном устройстве. Эта технология используется в разнообразных целях, включая последовательные химические реакции в капле, инициацию полимеризации капли, многоступенчатые манипуляции с инкапсулированными клетками и биологический анализ, требующий добавления нескольких реактивов.

Одной из наиболее сложных задач при попытке слияния двух отдельных потоков капель является одновременное поступление капель к соответствующему соединению. Для этого необходимо создать два потока с одинаковой частотой и в одинаковой фазе. Метод «почкования» капель, см. схему ниже, представляет собой простое и надежное решение этой задачи.

Компания Dolomite испытала различные опытные образцы с разной геометрией слияния капель и может предоставить заказчикам ряд стандартных или изготовленных на заказ устройств. Кроме того, мы сотрудничаем с компанией GigaGen Inc. в разработке нового чипа для слияния капель, подходящего для высокопроизводительного параллельного генетического анализа одиночных клеток.



Слияние капель в новом чипе



Слияние капель – метод «почкования»

Регулировка скорости потока с помощью насоса Mitos P

Насосы Mitos P создают стабильный и плавный поток, что важно при микрофлюидных экспериментах. В настоящее время Dolomite совершенствует лидирующие насосы в этой области Mitos P, чтобы пользователи могли устанавливать скорость потока, а не давление. Для этого необходимо параллельное подключение датчика скорости потока Mitos. Датчик будет контролировать скорость, а насос Mitos P – изменять давление при отклонении скорости потока от установленной.

Эта новая технология особенно хорошо подходит для систем, в которых возможны временные эффекты, например, изменения сопротивления в нижерасположенной части потока или свойств жидкости. Также разрабатывается программное обеспечение для регистрации данных о колебаниях давления и скорости потока на протяжении эксперимента.

Краткое руководство

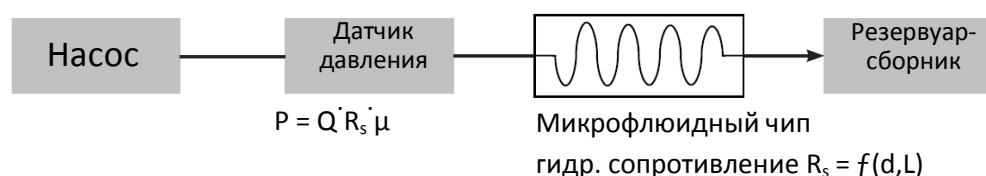
1. Введение в микрофлюидную технологию

Характерной особенностью микрофлюидного устройства является глубина или диаметр каналов от 1 мкм до 1 мм. В таком масштабе поведение жидкости определяется преимущественно вязкостью и поверхностным натяжением, а не гравитацией или импульсом. Кроме того, результатом высокого соотношения поверхности и объема микроканалов является высокая скорость передачи тепла и массы.

Проведение экспериментов с очень маленькими каналами, например, глубиной < 50 мкм, может оказаться сложным, особенно если вы новичок в технологии микрофлюидики. Следовательно, мы бы рекомендовали начинать с устройств с глубиной каналов > 100 мкм, чтобы понять требования к насосам, съемке и фильтрации.

2. Требования к насосу и давлению

Для перекачивания жидкостей через микроканалы можно использовать разные методы, включая Нагнетательные насосы давления (Mitos P) и шприцевые насосы (Mitos Duo XS). Перед сборкой системы лучше убедиться в том, что насос сможет создать достаточное давление для получения желаемой скорости потока. На следующей схеме показана типичная установка:



Обозначения:

P: давление (бар); R_s : гидравлическое сопротивление (мм^{-3}); d: внутренний диаметр трубки (мм); L: длина трубки (мм); Q: скорость потока (мкл/мин); μ : вязкость (сПз или $\text{мПа} \cdot \text{с}$)

Сопротивление потоку в трубке определенной длины (или круглом канале) является функцией внутреннего диаметра и длины. Например, длинная трубка малого внутреннего диаметра создает высокое сопротивление потоку. Гидравлическое сопротивление можно вычислить по приведенной ниже формуле. Затем результат можно использовать для вычисления требуемого давления при перекачивании жидкости с указанной скоростью.

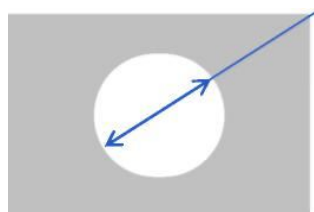
$$R_s = 6.79 \times 10^{-9} \cdot L/d^4$$

Гидравлическое
сопротивление
трубки или канала

Вставьте в
формулу

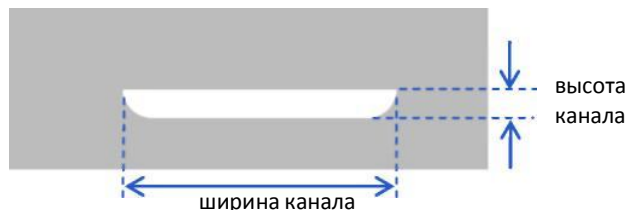
$$P = Q \cdot R_s \cdot \mu$$

Необходимое
давление



Диаметр
канала

Пожалуйста, обратите внимание на необходимость использования правильных единиц, как показано выше!



Для каналов, полученных путем изотропного травления, или каналов прямоугольной формы следующее уравнение дает хорошее приближение к вычислению встречного давления:

Площадь сечения, $A/\text{мм}^2 = h(w-2h) + \pi h^2/2$

$$R_s = 1.3 \times 10^{-9} \cdot (1 + (h^2/A))^2 \cdot L/A \cdot h^2$$

Кроме того, необходимо убедиться, что микрофлюидный чип и коннекторы смогут выдержать давление, создаваемое насосом. Наши линейные коннекторы выдерживают давление до 30 бар (450 PSI), и, таким образом, пригодны для большинства целей. Для особых целей мы разработали коннекторы для стеклянных чипов, способные работать при давлении до 300 бар (4500 PSI).

Если несколько чипов соединяют последовательно, потребуется более высокое давление, создаваемое насосом. Общее гидравлическое сопротивление равно сумме отдельных сопротивлений. В случае, когда каналы соединены параллельно, гидравлическое сопротивление будет ниже и его можно вычислить следующим образом:

$$1/R_{\text{общ.}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$$

В спецификациях стандартных чипов производства Dolomite указано номинальное давление, например, для чипа с Т-образной конфигурацией каналов: обратное давление при скорости потока 100 мкл/мин (вода) = 1,5 бар.

Гидравлическое сопротивление в чипе можно вычислить по предыдущему уравнению для расчета необходимого давления: $P = Q \cdot R_s \cdot \mu$, следовательно $R_s = P/(Q \cdot \mu) = 1.5/(100 \times 0.9) = 0.0017$

3. Вязкость

Как видно из вышеприведенных уравнений, давление, создаваемое током жидкости через чип, пропорционально вязкости жидкости.

$$P = Q \cdot R_s \cdot \mu, \text{ следовательно, } P \propto Q \cdot \mu$$

Для жидкостей высокой вязкости в микрофлюидной системе потребуется высокое давление.

Ниже приведены примеры вязкости некоторых жидкостей.

- Вода = 0,9 сПз
- Кровь (37°C) = 3-4 сПз
- Минеральное масло = 40 – 100 сПз
- Мед = 2000 – 10 000 сПз

Например:

обратное давление при скорости потока воды 100 мкл/мин (0,9 сПз) = 1,5 бар.

обратное давление при скорости потока меда 100 мкл/мин (2000 сПз) = 3333 бар.

4. Ламинарный поток

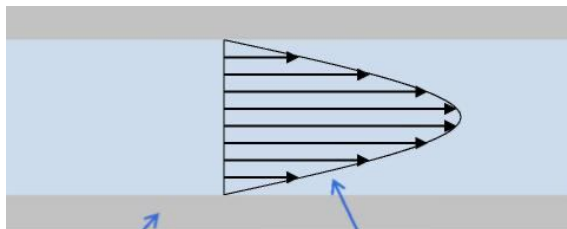
Ток жидкостей по трубке или каналу может быть ламинарным или турбулентным. В микрофлюидной системе поток обычно ламинарный в связи с геометрией маленьких каналов и низкой скоростью потока. Это можно подтвердить, убедившись в числе Рейнольдса менее 2300.

$Re = \rho Vd/\mu < 2300$ для ламинарного потока.

Обозначения: ρ : плотность (кг/м^3); V : скорость потока (м/с); d : внутренний диаметр трубки (мм); μ : вязкость (сПз или $\text{мПа}\cdot\text{с}$)

Если форма трубок отличается от круглой, вместо ' d ' следует использовать гидравлический диаметр. Для широких и маленьких трубок следует использовать сечение ' h ' вместо ' d '.

$d = \text{гидравлический диаметр} = \frac{4 \cdot \text{площадь поперечного сечения трубки}}{\text{периметр трубки}}$



В режиме ламинарного потока частицы жидкости движутся по прямым линиям с параболическим графиком скоростей, как показано на рисунке слева. Скорость потока в центре трубки примерно вдвое превышает среднюю скорость потока, которая у стенок стремится к нулю.

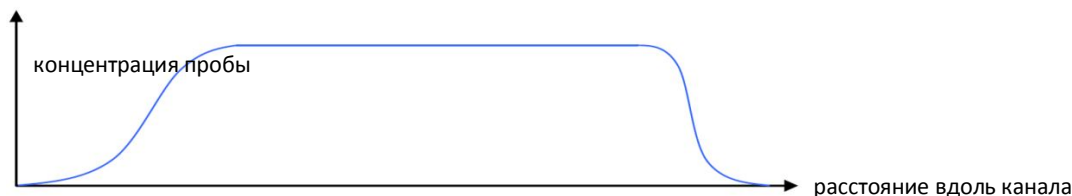
трубка или стенка канала график скоростей жидкость

5. Ввод проб и дозирование жидкости

При работе с микрофлюидными системами образцы часто вводят в поток растворителя, служащего носителем. Для ввода проб можно использовать клапан для ввода проб, либо аспирировать их из сосуда с помощью трубки или капилляра. Из-за показанного выше характера распределения скоростей смешивание жидкостей с растворителем аксиальное, как показано ниже. Этот эффект называют дисперсией.



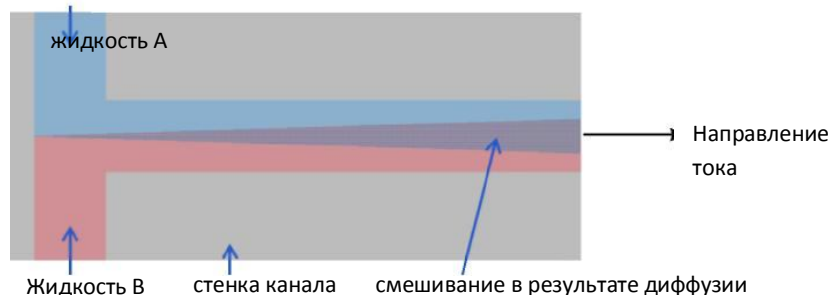
трубка или стенка канала введенная проба жидкости растворитель-носитель



Применение микрофлюидных систем позволяет уменьшить диаметр каналов и мертвый объем. Это снижает эффект дисперсии, позволяя вводить меньшие объемы образцов жидкости.

6. Смешивание

Когда два потока жидкости встречаются у Т-образного соединения, смешивание происходит за счет диффузии, как показано на рис. ниже:



По мере тока жидкостей вдоль стенки канала слева направо жидкие или растворенные вещества диффундируют и смешиваются. Такой тип смешивания не очень быстрый, например, для смешивания двух водных растворов в канале диаметром 100 мкм при 21°C требуется около 20 секунд. Уменьшение диаметра каналов уменьшит расстояние диффузии и, следовательно, время перемешивания.

Время смешивания путем диффузии = $F \times d^2 / D$

F = число Фурье (которое определяет эффективность смешивания в данном канале)

d = Характеристическая длина (внутренний диаметр трубки)

D = постоянная диффузии для жидкости/ растворенного вещества (пропорциональна температуре)



Для повышения скорости перемешивания можно использовать микромиксер. На этом изображении оказана геометрия статического чипа-миксера.

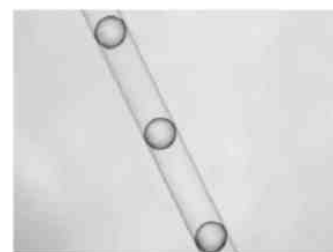
Превращение двух входящих потоков в ламинарные, что четко видно в верхнем горизонтальном канале, сокращает расстояние диффузии и, следовательно, ускоряет перемешивание.

При высокой скорости потока в миксере наблюдаются вихревые эффекты, при этом можно достичь снижения времени перемешивания до 10 мс. Dolomite предлагает также гребенчатые смесители, расщепляющие и затем снова соединяющие потоки. Они имеют преимущество при низком числе Рейнольдса и высокой вязкости жидкости.

7. Покрyтия поверхности

Покрyтие поверхности стеклянных микрофлюидных чипов обычно гидрофильно. Это означает, что вода «прилипает» к поверхности, в отличие от масел и органических растворителей. Это также означает, что вода будет затягиваться в каналы благодаря капиллярному эффекту без необходимости в насосе.

Dolomite может также предложить стеклянные чипы с гидрофобным покрытием поверхности. Это покрытие притягивает масла и органические растворители, но отталкивает воду и водные растворы. Свойства поверхности микроканалов необходимо тщательно учитывать при работе с двухфазным потоком, микрокаплями и биологическими растворами. Полимерным чипам присуща гидрофобность.

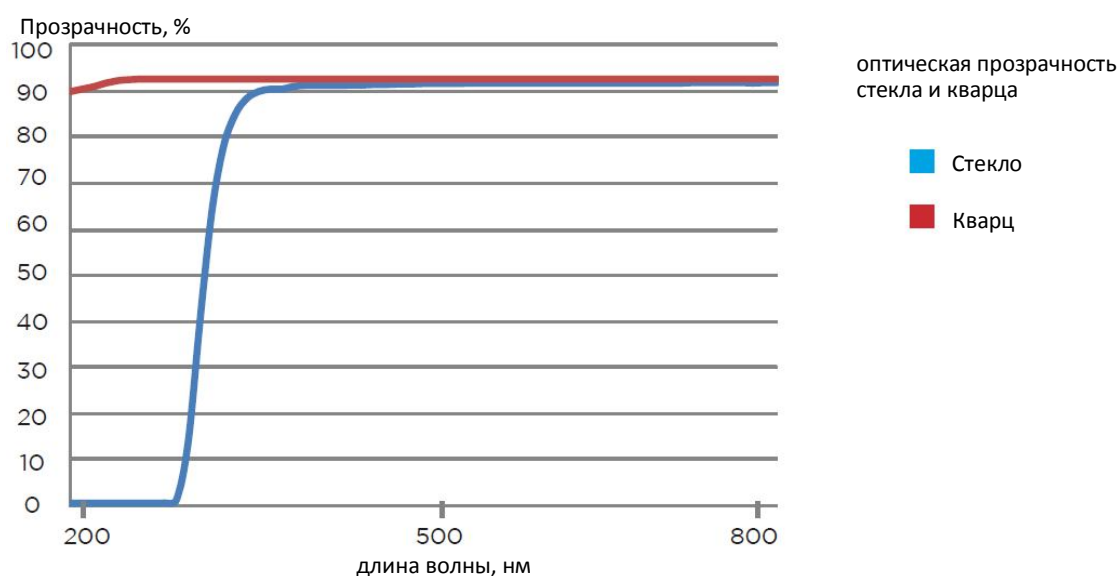


Капельки воды в потоке масла-носителя внутри стеклянного микроканала с гидрофобным покрытием

8. Используемые материалы

Dolomite предлагает устройства, изготовленные из оптического стекла, плавленого кварца или полимеров. Стекло обладает очень хорошей стойкостью к давлению, превосходной химической стойкостью и оптическими свойствами. Эти характеристики можно улучшить далее, используя кварц.

Однако в некоторых случаях, например, при изготовлении изделий для клинической диагностики, которые должны быть одноразовыми, полимеры предпочтительнее стекла. Подробнее о наших производственных процессах и возможностях см. на стр. 18.

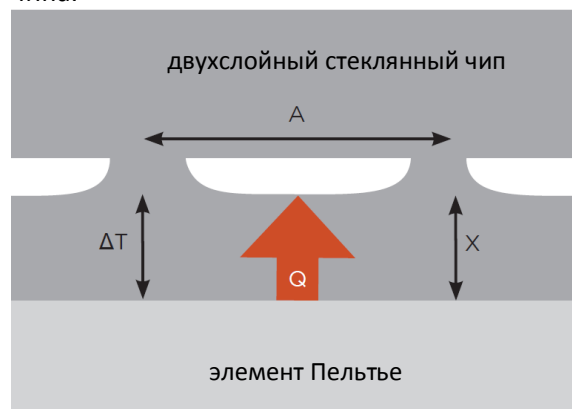


9. Регулировка температуры и теплообмен

Dolomite предлагает ассортимент коннекторов Multiflux с рабочей температурой до 150 °C. Работа при большей температуре возможна, но может привести к повреждению уплотнительных прокладок. Чипы из стекла и кварца выдерживают локальный нагрев до гораздо больших температур, например, 500 °C для стекла и еще большей для кварца. При локальном нагреве необходимо убедиться, что температура коннектора не превышает 150 °C.

Кроме того, необходимо избегать больших градиентов температуры в чипе (они должны быть < 10 °C/мм) и быстрого нагрева и охлаждения (< 1 °C/сек). Превышение этих пределов вызывает температурные напряжения, способные привести к растрескиванию чипа.

На диаграмме ниже показан поперечный разрез стеклянного чипа, нагреваемого пластиной Пельтье или нагревательной плиткой, контактирующей с нижней поверхностью чипа.



Тепло проходит через нижний стеклянный слой чипа и нагревает жидкость в микроканале. При толстом слое стекла (2 мм) и малой глубине канала (100 мкм) скорость теплопередачи определяется преимущественно теплопроводностью стеклянного слоя и коэффициентом теплопередачи с поверхности канала в жидкость можно пренебречь.

В результате уравнение, описывающее теплопередачу, можно упростить следующим образом:

$$Q/(A \cdot \Delta T) = k/X$$

Q = поток тепла

k = теплопроводность стекла (1.0 Вт/куб.м)

A = площадь чипа, перпендикулярного потоку тепла (A = высота канала $\times$ глубина канала)

X = толщина слоя стекла

ΔT = разница температур

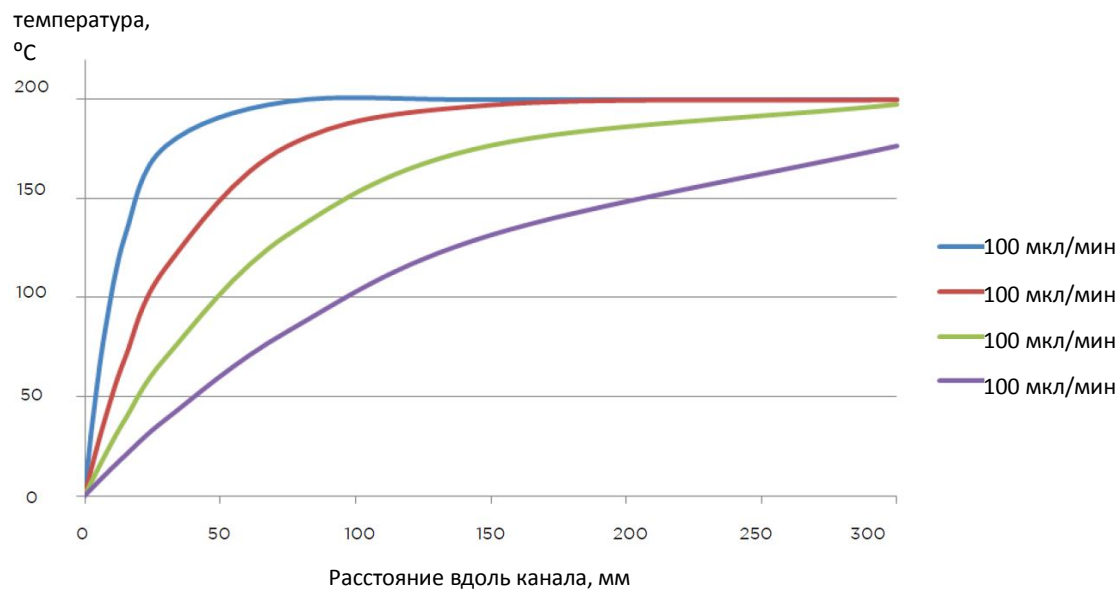
Это уравнение предполагает, что тепло не теряется через верхнюю поверхность или боковые стенки чипа. Следующее уравнение было выведено для оценки температуры жидкости в любой точке вдоль микроканала:

$$T_{\text{жидк.}} = T_{\text{пелльте}} - \Delta T \cdot e^{-(k \cdot A / X \cdot m \cdot C)}$$

m = скорость потока массы

C = теплоемкость жидкости

На графике снизу показаны теоретические результаты для воды, текущей через чип с T-образной конфигурацией каналов, нагретый до 200 °C с помощью нагревательной плитки:



Как показано на графике, точка, в которой жидкость достигает максимальной температуры, определяется скоростью течения жидкости. На практике через поверхность чипа всегда теряется какое-то количество тепла, поэтому максимальная температура жидкости снижается.

Пожалуйста, обратите внимание, что уравнения выше не относятся к тонкослойным чипам!

Справочное руководство

Микрофлюидные чипы

	Название	Стр.
3000014	Чип с Т-образной конфигурацией, с головкой	56
3000048	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 50 мкм)	50
3000077	Чип-микрореактор 1 мл, 3 отверстия	54
3000086	Тонкий чип с Т-образной конфигурацией, с головкой	56
3000089	Платиновый чип с Т-образной конфигурацией, с головкой	56
3000141	Кварцевый чип с Т-образной конфигурацией, с головкой	56
3000144	Чип-микромиксер	58
3000158	Чип для получения капель (глубина травления 100 мкм)	48
3000211	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 100 мкм)	50
3000218	Чип с лункой	77
3000278	Чип-микрореактор 62,5 мкл, 2 отверстия	54
3000279	Чип-микрореактор 62,5 мкл, 3 отверстия	54
3000280	Чип-микрореактор 250 мкл, 2 отверстия	54
3000281	Чип-микрореактор 250 мкл, 3 отверстия	54
3000301	Чип для получения капель (глубина травления 100 мкм), гидрофобный	48
3000343	Нижний чип без травления	77
3000436	Чип для получения капель (глубина травления 190 мкм)	48
3000437	Чип для получения капель (глубина травления 190 мкм), гидрофобный	48
3000453	Чип с Т-образной конфигурацией каналов, гидрофобный	56
3000478	Нижний чип с большой лункой	77
3000938	Верхний чип по специальному заказу, 4 входных отверстия и 1 выходное	78
3000939	Верхний чип по специальному заказу с 2 проточными ячейками	78
3000964	Верхний чип по специальному заказу, 1 входное отверстие и 1 выходное	78
3200008	Чип с Y-образной конфигурацией каналов	57
3200014	Чип с Т-образной конфигурацией, с фильтром на входе	56
3200046	Чип-микрореактор 1 мл, 2 отверстия	54
3200062	Чипы с длинными каналами	55
3200069	Верхний чип для ручного ввода пробы	76
3200070	Верхний чип для введения нескольких реактивов	76
3200071	Верхний чип, 1 входное отверстие и 1 выходное	76
3200072	Верхний чип, 4 входных отверстия и 1 выходное	76
3200089	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 100 мкм)	48
3200090	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 100 мкм), гидрофобный	48
3200091	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 190 мкм)	48
3200092	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 190 мкм), гидрофобный	48
3200114	Чип с Т-образной конфигурацией каналов, с фильтром на входе, гидрофобный	56
3200120	Верхний чип, 3 входных отверстия и 1 выходное	76
3200122	Чип-микрореактор 250 мкл, кварцевый, 3 отверстия	54
3200123	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 100 мкм), гидрофобный	50
3200129	Чип с Y-образной конфигурацией каналов, гидрофобный	57
3200130	Чип для получения капель (глубина травления 100 мкм), кварцевый	48
3200131	Чип для получения капель (глубина травления 100 мкм), кварцевый, гидрофобный	48
3200132	Чип для получения капель (глубина травления 190 мкм), кварцевый	48
3200133	Чип для получения капель (глубина травления 190 мкм), кварцевый, гидрофобный	48
3200136	Чип для получения малых капель (глубина травления 14 мкм)	130

Микрофлюидные чипы

	Название	Стр.
3200137	Чип для получения малых капель (глубина травления 14 мкм), гидрофобный	130
3200146	Чип для получения малых капель, кварцевый (глубина травления 14 мкм)	130
3200147	Чип для получения малых капель (глубина травления 14 мкм), кварцевый, гидрофобный	130
3200152	Чип для получения малых капель, кварцевый (глубина травления 5 мкм)	130
3200153	Чип для получения малых капель (глубина травления 5 мкм), кварцевый, гидрофобный	130
3200161	Чип для получения капель с головкой (глубина травления 50 мкм), гидрофобный	50
3200208	Чип для иммобилизации эмбрионов	53
3200241	Чип для получения капель из 2 реактивов (глубина травления 100 мкм)	52
3200242	Чип для получения капель из 2 реактивов (глубина травления 100 мкм), гидрофобный	52
3200262	Чип для получения двойных эмульсий (глубина травления 100 мкм)	52

Коннекторы и коннекторные адаптеры Multiflux

	Название	Стр.
3000021	Уплотнительная прокладка для линейного 4-канального коннектора	81
3000024	Линейный 4-канальный коннектор	66
3000038	Коннекторный адаптер С	69
3000051	Круглый 8-канальный коннектор	67
3000054	Уплотнительная 8-канальная прокладка для кругового коннектора	81
3000067	Линейный 12-канальный коннектор	66
3000102	Линейный 8-канальный коннектор	66
3000109	Интерфейс 4-канальный к поверхности чипа, для 4 трубок (4 мм)	71
3000135	Мембранный интерфейс с чипом-сепаратором	80
3000136	Мембранный интерфейс для контакта жидкость-жидкость	80
3000155	Интерфейс Н	68
3000237	Интерфейс к поверхности чипа, на 4 трубки (2,15 мм)	71
3000305	Коннекторные адаптеры для чипов с возможностью многократного герметичного соединения	74
3000306	Коннекторные адаптеры для чипов с возможностью многократного герметичного соединения, тонкие	75
3000316	Линейный коннекторный адаптер, на 8 трубок	72
3000395	Линейный коннекторный адаптер, на 4 трубки	72
3000427	Интерфейс к поверхности чипа, на 12 трубок (4 мм)	71
3000430	Линейный коннекторный адаптер, на 12 трубок	72
3000531	Интерфейс к поверхности чипа, на 8 трубок (4 мм)	71
3200088	Интерфейс Н на 2 чипа	69
3200142	Круглый краевой коннекторный адаптер	73
3200148	Линейный коннектор, на 7 трубок	67
3200149	Линейный коннектор, на 15 трубок	66
3200150	Линейный коннектор, на 23 трубки	66
3200209	Коннекторный адаптер чипа для иммобилизации эмбрионов	53
3200232	Коннекторный адаптер для чипа из ПДМС	79
3200264	Верхний слой для чипа из ПДМС (10 шт/уп)	79

Стандартное руководство

Микрофлюидные насосы и принадлежности

	Название	Стр.
3000244	Клапан для насоса MitoS Duo XS (2 отверстия)	103
3000245	Клапан для насоса MitoS Duo XS (3 отверстия)	103
3000246	Клапан для насоса MitoS Duo XS (4 отверстия)	103
3000247	Клапан для насоса MitoS Duo XS (6 отверстий)	103
3000248	Шприц для насоса MitoS Duo XS, 50 мкл	103
3000249	Шприц для насоса MitoS Duo XS, 100 мкл	103
3000250	Шприц для насоса MitoS Duo XS, 250 мкл	103
3000251	Шприц для насоса MitoS Duo XS, 500 мкл	103
3000252	Шприц для насоса MitoS Duo XS, 1 мл	103
3000253	Шприц для насоса MitoS Duo XS, 2,5 мл	103
3000254	Шприц для насоса MitoS Duo XS, 5 мл	103
3000335	Начальный комплект для шприцевых насосов	103
3200016	Насос давления MitoS P	91
3200017	Держатель сосуда для насосов давления MitoS P	100
3200028	Гидравлическое сопротивление F1	98
3200029	Гидравлическое сопротивление F3	98
3200030	Гидравлическое сопротивление F10	98
3200031	Гидравлическое сопротивление F30	98
3200032	Гидравлическое сопротивление F100	98
3200033	Начальный набор для насоса давления MitoS P	100
3200034	Набор для газовых соединений	100
3200043	Отдельная камера для насоса давления MitoS P 400 мл	96
3200044	Насос давления MitoS P с крышкой с 3 отверстиями	93
3200045	Держатель сосуда для насосов давления MitoS P на 3 трубки	93
3200049	Комплект гидравлического сопротивления по заказу	98
3200057	Насос MitoS Duo-XS	101
3200066	Насос MitoS Duo-XS, базовый	101
3200083	Набор гидравлических сопротивлений	98
3200094	Насос давления MitoS P с принадлежностями для подсоединения 3 трубок	93
3200117	Компрессор MitoS 6 бар, Великобритания (230 В/50 Гц)	100
3200118	Компрессор MitoS 6 бар, США (110 В/60 Гц)	100
3200128	Компрессор MitoS 6 бар, ЕС (230 В/50 Гц)	100
3200135	Гидравлическое сопротивление F0,1	98
3200143	Соединение для погружных трубок	100
3200163	Фторсодержащая смазка	103
3200175	Насос давления MitoS P, базовый	92
3200176	Насос давления MitoS P, с отдельной камерой	92
3200177	Насос давления MitoS P с отдельной камерой, базовый	92
3200178	Отдельная камера для насоса давления MitoS P 30 мл	96
3200206	Насос давления MitoS P с отдельной камерой и принадлежностями для подсоединения 3 трубок	97
3200207	Насос давления MitoS P базовый с принадлежностями для подсоединения 3 трубок	93
3200239	Кабель для подключения к последовательному порту RS232	100
3200240	Переходник RS232 - USB	100
3200246	Сердцевина электроосмотического насоса, базовая	104
3200247	Сердцевина электроосмотического насоса, с защитой от пузырьков	104

Микрофлюидные насосы и принадлежности

	Название	Стр.
3200248	Сердцевина электроосмотического насоса, с защитой от электролиза	104
3200249	Сердцевина электроосмотического насоса, FC	104
3200250	Адаптер для подсоединения трубок к электроосмотическому насосу	105
3200251	Открытый адаптер для электроосмотического насоса	105

Микрофлюидные сенсоры

	Название	Стр.
3200095	Дисплей Mitos	106
3200096	Датчик скорости потока Mitos (0,2-5 мкл/мин)	106
3200097	Датчик скорости потока Mitos (30-1000 мкл/мин)	106
3200098	Датчик скорости потока Mitos (1-50 мкл/мин)	106
3200099	Датчик скорости потока Mitos (0,4-7 мкл/мин)	106
3200100	Датчик скорости потока Mitos (70-1500 мкл/мин)	106
3200200	Адаптер для подключения датчика Mitos	107
3200244	Датчик скорости потока Mitos, 3 шт/уп.	106

Комплектующие детали и модули

	Название	Стр.
3000173	Соленоидный микроклапан, распределительная магистраль закрепляется сверху, отверстия под углом 90	122
3000174	Соленоидный отсечной микроклапан, распределительная магистраль закрепляется сверху, отверстия на одной линии	122
3000175	Соленоидный отсечной микроклапан, зубчатое соединение для трубок	122
3000176	Отсечной соленоидный микроклапан, распределительная магистраль закрепляется снизу.	122
3000177	Миниатюрный отсечной соленоидный клапан, 24 В	122
3000178	Миниатюрный отсечной соленоидный клапан, 12 В	122
3000179	Отсечной соленоидный клапан, крепление для распределительной магистрали, 24 В	122
3000180	Отсечной соленоидный клапан, крепление для распределительной магистрали, 12 В	122
3000181	Микроклапан из сплава с памятью формы	123
3200101	Комплектующий модуль насоса Mitos P с камерой давления	119
3200102	ОЕМ модуль насоса Mitos P	119
3200103	Оценочный набор OEM модуля насоса Mitos P с камерой давления	119
3200168	Соленоидный отсечной микроклапан, распределительная магистраль сверху, с защелкивающимся механизмом, отверстия под углом 90	123
3200169	Соленоидный отсечной микроклапан, распределительная магистраль сверху, с защелкивающимся механизмом, отверстия на одной линии	123
3200170	Соленоидный отсечной микроклапан, соединение для трубок с бородками, с защелкивающимся механизмом	123
3200171	Отсечной соленоидный микроклапан, с защелкивающимся механизмом, крепление для распределительной магистрали снизу.	123
3200138	Пьезоэлектрический насос 3 мл/мин	120
3200139	Пьезоэлектрический насос 7 мл/мин	120
3200140	Пьезоэлектрический насос 20 мл/мин	120
3200151	Оценочный комплект для OEM насосов Mitos P	119
3200173	Набор трубок для перистальтического насоса	119
3200236	Отсечной соленоидный клапан с отверстиями 1/4 - 28	123
3200243	Перистальтический насос	120

Справочное руководство

Регулировка температуры

	Название	Стр.
3000207	Переходник для нагревательной плитки	110
3000222	Нагревательная плитка 110	110
3000223	Нагревательная плитка 230	110
3200111	Переходник для нагревательной плитки – держатель чипа H	111

Системные решения и принадлежности

	Название	Стр.
3200048	Набор реактивов для получения капель	131
3200073	Начальная система для получения капель, с насосом давления	130
3200074	Начальная система для получения капель, со шприцевым насосом	130
3200075	Усовершенствованный начальный комплект для получения капель	130
3200124	Начальный комплект для сбора капель	130
3200112	Модуль для сбора капель	131
3200231	Начальный набор для получения наночастиц, шприцевой	133
	Начальные системы для получения капель на основе насоса давления	128
	Начальные системы для получения капель на основе шприцевого насоса	128
	Усовершенствованные системы для получения капель	128
	Системы для сбора капель	128
	Система для получения маленьких капель	129
	Шприцевые системы для получения наночастиц	132

Принадлежности для технологии микрофлюидики, оптические системы и специальные реактивы

	Название	Стр.
3200037	Клапан для ввода пробы	108
3200050	Система визуализации с высокоскоростной камерой и микроскопом	115
3200093	Цифровой микроскоп	114
3200202	Pico-Surf™ 1, 10 мл, 2% в FC-40	116
3200203	Pico-Surf™ 1, 50 мл, 2% в FC-40	116
3200204	Pico-Surf™ 1, 10 мл, 5% в FC-40	116
3200205	Pico-Surf™ 1, 50 мл, 5% в FC-40	116
3200211	Pico-Surf™ 1, 10 мл, 2% в Novec 7500	116
3200212	Pico-Surf™ 1, 100 мл, 2% в FC-40	116
3200213	Pico-Surf™ 1, 100 мл, 5% в FC-40	116
3200214	Pico-Surf™ 1, 10 мл, 5% в Novec 7500	116
3200215	Pico-Surf™ 1, 50 мл, 2% в Novec 7500	116
3200216	Pico-Surf™ 1, 50 мл, 5% в Novec 7500	116
3200217	Pico-Surf™ 1, 100 мл, 2% в Novec 7500	116
3200218	Pico-Surf™ 1, 100 мл, 5% в Novec 7500	116
3200219	Pico-Surf™ 2, 10 мл, 2% в FC-40	116
3200220	Pico-Surf™ 2, 10 мл, 5% в FC-40	116
3200221	Pico-Surf™ 2, 50 мл, 2% в FC-40	116

Принадлежности для технологии микрофлюидики, оптические системы и специальные реактивы

	Название	Стр.
3200222	Pico-Surf™ 2, 50 мл, 5% в FC-40	116
3200223	Pico-Surf™ 2, 100 мл, 2% в FC-40	116
3200224	Pico-Surf™ 2, 100 мл, 5% в FC-40	116
3200225	Pico-Glide™ 1, 5 мл	117
3200226	Pico-Glide™ 1, 10 мл	117
3200227	Pico-Glide™ 1, 25 мл	117
3200255	Span 80	117
3200256	Tween 80	117
3200257	SDS	117
3200258	Krytox 157 FSL	117
3200259	Fluorinert FC-40	117
3200260	Novec 7500	117
3200261	Минеральное масло	117
3200263	Начальный набор ПАВ	117
	Флаконы и принадлежности	113
	Принадлежности для соединения и начальные комплекты	113
	Трубки для жидкостей	112

Рекомендации

Мы стремимся помочь нашим клиентам достичь успеха в бизнесе. Dolomite – нужный партнер с нужным опытом на всех этапах, от замысла до завершения!

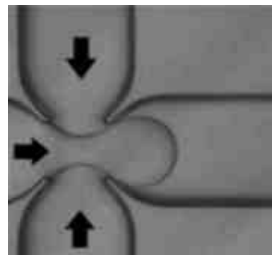
В последние годы клиентская база компании Dolomite устойчиво растет. Сейчас у нас есть клиенты на 4 континентах, в их числе – некоторые из лидирующих мировых исследовательских учреждений, медицинских и фармацевтических компаний.

Ниже представлены отзывы некоторых наших клиентов:

«Основная цель наших исследований – наблюдение за поведенческими реакциями зоопланктона в присутствии микропузырьков жидкости разного состава. Мы обратились в компанию Dolomite за помощью в конструировании и изготовлении гидрофильных и гидрофобных микрофлюидных устройств для получения капель.»

Благодаря сотрудничеству с компанией Dolomite мы смогли решить эту задачу. Стеклянные микрофлюидные чипы и Нагнетательные насосы давления, предоставленные компанией Dolomite, позволили создать устойчивый плавный ток жидкости и получать капли с постоянным размером 5 – 300 мкм. Я бы хотел поблагодарить Ричарда Грея и его группу за помощь в проектировании».

Джефф Мотчман, Университет Висконсина-Милуоки, США, о чипах Dolomite для получения капель



Университет Висконсина-Милуоки: Изготовленный по заказу микрофлюидный чип, увеличенное изображение места соединения каналов



Институт Висса: Эксперимент с перекачиванием жидкости под действием вакуума

“Нас впечатлило качество новой серии насосов MitoS-P для получения плавного потока жидкости с помощью как вакуума, так и давления.

В нашем конкретном случае мы использовали базовый насос MitoS P с отдельной камерой давления на 30 мл для создания вакуума с целью регулировки потока, при этом насос использовался для отсасывания жидкости из резервуара через микрофлюидный чип с последовательно подсоединенным гидравлическим сопротивлением. Результаты показали превосходную линейность скорости потока в зависимости от вакуума. Мы были удивлены быстротой процесса калибровки».

Д-р Карел Домански, институт Висса, США

О насосах MitoS P базовом с отдельной камерой давления и MitoS P с отдельной камерой 30 мл

«Мы встроили насос MitoS Duo XS производства Dolomite в наш испытательный стенд для разделения топлив и воды, позволявший автоматически отбирать пробы для определения эффективности сепараторов воды для дизельных двигателей.

Насос MitoS Duo XS базовый оказался идеальным решением для нас, поскольку нам был необходим насос, создающий плавный поток. В сочетании с автоматической системой отбора проб насос обеспечивает автоматическое дозирование для титрования проб. Им можно управлять автоматически с помощью программы LabView или других программ, а встроенные клапаны позволяют обработку образцов и промывной жидкости различными способами».

Томас Даер, корпорация Эмпрайз, США

О насосе MitoS Duo XS базовом производства Dolomite.



Корпорация Эмпрайз: Испытательный стенд для разделения топлив и воды



а

Вестник Dolomite

Будьте первыми, кто узнает о нашей новой продукции и инновациях! Подпишитесь на нашу рассылку и получайте ежеквартальные информационные письма о наших последних разработках, новостях сотрудничества и наступающих событиях.

Просто посетите наш сайт

www.dolomite-microfluidics.com/dolomite-newsletter

или отправьте вашу контактную информацию по адресу

info@dolomite-microfluidics.com (тема: newsletter) или

отсканируйте QR код справа с помощью смартфона. Подписку можно оформить в любое время!



Интернет-магазин микрофлюидного оборудования

Все наше микрофлюидное оборудование и системы легко приобрести в нашем Интернет-магазине. Просто зайдите на наш сайт

www.dolomite-microfluidics.com/webshop/login

и создайте учетную запись пользователя, чтобы получить доступ к техническим спецификациям, посмотреть цены в фунтах стерлингов, евро, долларах или иенах, а также создать заказ.

Техническая поддержка

Мы понимаем, что каждая методика уникальна. Как мировой лидер в технологии микрофлюидики, мы стремимся сделать наше обслуживание как можно лучше, поддерживая наших клиентов на каждом этапе и помогая им добиться успеха в бизнесе.

Наша группа технической поддержки обладает обширным опытом установки, эксплуатации и устранения неисправностей нашего оборудования и систем и может дать вам рекомендации или помочь в общих вопросах функциональности и эксплуатации нашего стандартного оборудования и систем, а также в любых других технических вопросах.

Мы можем помочь вам в следующем:

- Программное и аппаратное обеспечение
- Поддержка продукции
- Консультирование по поводу конфигурации
- Поддержка продаж
- Техническая документация, в том числе руководства по эксплуатации и краткие руководства



Группа технической поддержки

С нашей группой технической поддержки можно связаться по телефону, факсу или через контактную форму на сайте.

Тел.: +44 1763 242491

Факс: +44 1763 246125

Email: support@dolomite-microfluidics.com

Интернет:

www.dolomite-microfluidics.com/corporate/contact-us

Dolomite во всем мире

Australia

John Morris Scientific
61-63 Victoria Avenue
Chatswood
NSW 2067
Australia

@: k.coleman@jms.co.nz
☎: +61 02 94 96 42 00
☎: +61 02 94 17 88 55

Austria and Switzerland

Valve-Technology AG
Rotfarbweg 15
Güttingen, CH-8594
Switzerland

@: dr.brandt@valve-technology.com
☎: +41 71 51 12 14 5
☎: +41 71 51 12 14 6

Belgium

Beun De Ronde Serlabo (BRS)
Steenweg op/Chaussee de
Ruisbroek 290
B-1620 Drongenbos
Belgium

@: Dewinne@brs.be
☎: +32 23 34 22 70
☎: +32 23 34 22 71

Brazil

Syrris do Brasil Ltda
Rua Dr. Bacelar, 231 - cj 47
Vila Clementino
04026-000/São Paulo – SP
Brasil

@: leandro.nogueira@syrris.com
☎: +55 11 50 83 49 63
☎: +55 11 50 82 18 90

Canada

CMC Microsystems
945 Princess Street, Building 50
Innovation Park at Queen's University
Kingston
Ontario K7L 3N6
Canada

@: info@cmc.ca
☎: +1 613 530 46 66
☎: +1 613 548 81 04

China

Universal Analytical & Testing Instruments
Ltd
Room 2003, No. 2, Lane 58, Xinjian East Road
Minhang District
Shanghai, 201100
P.R. China

@: swhung@universalhkco.com
☎: +86 21 54 17 05 56
☎: +86 21 54 17 01 22

France

Serlabo Technologies
1914 Route d'Avignon
84320
Entraigues sur la Sorgue
France

@: baudet@serlabo.fr
☎: +33 490 23 77 20
☎: +33 490 23 77 30

Germany

Valve-Technology AG
Rotfarbweg 15
Güttingen
CH-8594
Switzerland

@: dr.brandt@valve-technology.com
☎: +41 71 51 12 14 5
☎: +41 71 51 12 14 6

India

Syrris Ltd. India
420/421, Corporate Avenue,
Sonawala Road, Goregaon
East Mumbai 400063
India

@: info@dolomite-microfluidics.com
☎: +91 22 26 86 44 10

Israel

Iner-Tech Ltd
POB 59 Hamoshava
Yokneam
20600
Israel

@: info@iner-tech.com
☎: +972 722 12 28 80
☎: +972 722 12 28 89

Japan

Dolomite Japan
SOHO Station 202, 24-8
Yamashita-cho, Naka-ku
Yokohama, Kanagawa
231-0023 Japan

@: info@syrris.co.jp
☎: +81 045 263 82 11
☎: +81 045 263 82 12

Japan

Takasago Electric Inc
66 Kakitsubata, Narumi-cho,
Midori-ku,
Nagoya, 458-8522
Japan

@: t-nishio@takasago-elec.co.jp
☎: +81 52 891 2301
☎: +81 52 891 7386

Korea

UNa Trading
Kyoung dong Wintz river B/D.
485 Bon-dong, 5th Floor
Dongjak-gu, Seoul 156-060
Korea

@: una@unatrading.com
☎: +82 2823 90 62
☎: +82 2823 90 63

Malaysia

Aseptec SDN BHD
53-1, Jalan Equine 9, Taman Equine
Bandar Putra Permai
43300 Seri Kembangan
Selangor

@: info@aseptec.com.my
☎: +603 89 41 56 34
☎: +603 89 41 56 35

Netherlands

Inacom Instruments BV
Dwarsweg 71A
3959 AE
Overberg
Netherlands

@: gj.vrijmoeth@inacom.nl
☎: +31 318 52 11 51
☎: +31 318 52 93 77

New Zealand

John Morris Scientific
Unit 2/74-80
Wellesley Street
Auckland
New Zealand

@: k.coleman@jms.co.nz
☎: +64 9 366 39 99
☎: 0800 651 700 (toll free)

Poland

Altea Management
ul. Jagiellonska 27 /7
40-032 Katowice
Poland

@: alan@altea-management.com.pl
☎: +48 32 206 98 01
☎: +48 32 205 46 46

Singapore

Chemikalie Pte Ltd
196 Pandan Loop
#04-11 Pantech Business Hub
128 384
Singapore

@: info@chemikalie.com.sg
☎: +65 6779 64 68
☎: +65 6779 54 58

Taiwan

Corremax International Co., Ltd.
4G09, No. 5, Sec 5,
Hsinyi Road,
Taipei City,
110 Taiwan

@: george.y@corremax.com.tw
☎: +886 2 2345 2929
☎: +886 2 2345 0606

Thailand

Sithiporn Associates Co., Ltd.
451-451/1 Sirinthorn Road
Bangbunru
Bangplud, Bangkok
10700, Thailand

@: uthai@sithiporn.com
☎: +66 2433 83 31
☎: +66 2433 16 79

United Kingdom - headquarters

The Dolomite Centre Ltd
Unit 1, Anglian Business Park
Orchard Road, Royston
SG8 5TW
United Kingdom

@: info@dolomite-microfluidics.com
☎: +44 1763 24 24 91
☎: +44 1763 24 61 25

United States

Dolomite Microfluidics
29 Albion Place
Charlestown
MA 02129
USA

@: info@dolomite-microfluidics.com
☎: +1 617 848 12 11
☎: +1 617 500 01 36

Rest of the world

The Dolomite Centre Ltd
Unit 1, Anglian Business Park
Orchard Road, Royston
SG8 5TW
United Kingdom

@: info@dolomite-microfluidics.com
☎: +44 1763 24 24 91
☎: +44 1763 24 61 25



Innovators in microfluidic solutions
www.dolomite-microfluidics.com