



Распылительная сушка и инкапсуляция Получение частиц в лабораторных масштабах

Универсальные, проверенные и надежные решения компании BÜCHI для распылительной сушки и микроинкапсуляции охватывают широкий диапазон областей применения. Они позволяют существенно экономить время и средства при получении частиц в условиях научно-исследовательских лабораторий.

Основные приоритеты для наших клиентов

BUCHI создает дополнительные преимущества с «Quality in your hands»

«Quality in your hands» — это основной принцип, определяющий нашу философию и нашу деятельность. Следуя ему, мы прилагаем все усилия для оказания услуг высочайшего качества в точном соответствии с вашими потребностями. Именно поэтому мы всегда находимся на связи и активно работаем, стараясь лучше понять вас и ваш бизнес.

Мы помогаем вам, создавая высококачественные продукты, системы, решения, приложения и услуги, приносящие дополнительную выгоду. Это позволяет вам полностью сосредоточиться на работе и проводимых процессах.



Удобство

Вы управляете сложными процессами, выполняете серьезную работу и хотите сосредоточиться на том, что действительно важно. Мы поддерживаем вас, предлагая тщательно проработанные решения и простые в эксплуатации инструменты и системы.



Компетентность

Вы заинтересованы в продуктах, системах, решениях, приложениях и услугах, точно соответствующих вашим требованиям. Мы обладаем многолетним опытом и глубокими технологическими знаниями, необходимыми для оказания квалифицированной поддержки, и сотрудничаем с вами, обеспечивая непрерывное совершенствование предоставляемых услуг.



Надежность

Вы хотели бы иметь возможность всецело положиться на продукты, системы, решения, приложения и услуги своего партнера. Мы гарантируем качество и функциональность нашего оборудования и готовы быстро и эффективно оказать помощь, когда она понадобится.



Экономичность

Вы хотите достичь наилучших результатов путем применения эффективных решений. Мы помогаем вам выполнять текущие задачи и проводить процессы экономически эффективно. Мы стараемся обеспечить максимальную выгоду и высочайшую рентабельность вашей деятельности.



Безопасность

Вы работаете в условиях, требующих соблюдения высоких стандартов безопасности. Мы тесно сотрудничаем с вами и делаем все возможное, чтобы наши продукты, системы, решения, приложения и услуги были максимально безопасными для людей и окружающей среды.



Глобальность

Вы цените индивидуальный подход к обслуживанию и быструю обратную связь. Наша компания представляет собой международный семейный бизнес с собственными филиалами и квалифицированными дистрибьюторами. Это значит, что мы присутствуем везде, где находятся наши клиенты. Наши сотрудники и множество довольных клиентов по всему миру — гарантия того, что вы правильно выбрали партнера.



Экологичность

Вы предпочитаете работать с партнером, который ответственно относится к современным проблемам окружающей среды. Мы обеспечиваем экологическую безопасность процессов и производим продукты с длительным сроком службы. Мы применяем новейшие технологии для экономии энергии и воды и стараемся свести к минимуму воздействие на окружающую среду.

Решения для распылительной сушки и микроинкапсуляции Для широкого спектра применений в различных отраслях промышленности

Уже более 30 лет компания BUCHI разрабатывает передовые решения для распылительной сушки и инкапсуляции в лабораторных условиях. Мы поставили перед собой цель понять задачи и соответствовать требованиям каждого нашего клиента к технологии создания частиц в лабораторных условиях. Наши надежные и индивидуальные решения для различных отраслей промышленности включают уникальное оборудование, инновационные системы и высокопрофессиональную поддержку.

Фармакология



Активные фармацевтические ингредиенты, доставка лекарств, вакцины, ингаляционные препараты, маскировка вкуса

Пищевые продукты/ напитки



Инкапсуляция добавок, контролируемое высвобождение, нутрицевтики, функциональные пищевые продукты, ароматизаторы, витамины, белки, пробиотические бактерии, концентраты соков, сухое молоко

Корма



Инкапсуляция добавок, ароматизаторов, витаминов, протеинов, пробиотических бактерий, белки, пробиотические бактерии, контролируемое высвобождение

Наука



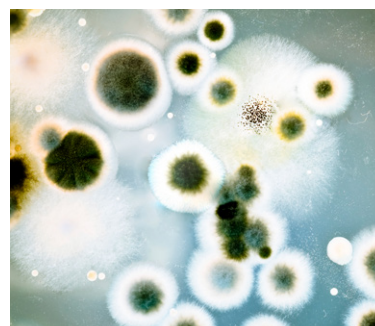
Для широкого спектра применений в учебных заведениях:
· Всевозможные задачи, связанные с распылительной сушкой

Реагенты/материалы



Нанотехнологии, катализаторы, топливные элементы, батареи, аккумуляторы, керамика, поглотители УФ-излучения, пигменты и покрытия

Прочее



Инкапсуляция клеток, бактерий и белков, клеточная трансплантация, биотрансформация, косметика, парфюмерия, окружающая среда

Спектр технологий

ВУСНІ предлагает решения для создания сухих частиц, микрокапсул и мокрых гранул, капсул с оболочкой, созданных из различных видов материалов. Если необходимо просто высушить гомогенизированный образец или защитить целевой материал с возможностью последующего постепенного или мгновенного растворения, у нас есть решение, которое охватывает все задачи, даже для чувствительных к нагреву материалов.

Распылительная сушка



Вибрационное гранулирование



Типы частиц

Сухие гомогенные или матричные частицы

Гранулы или капсулы с жидким ядром (мокрые) (с возможностью последующей сушки)

Вспомогательные вещества (= материал оболочки)

Сахар, крахмал, целлюлоза, камедь, полимеры, воск, белки (или без вспомогательных веществ)

Полимеры, альгинат, желатин, воск, камедь, белки, целлюлоза, сыворотка

Преимущества

- Непрерывный процесс
- Быстрый процесс
- Низкая себестоимость в промышленном производстве
- Защита ядра частиц

- Затвердевание частиц в охлаждающей или полимеризационной ванне
- Быстрый процесс
- Соответствует требованиям стерильности

Условия процесса

Мягкие условия сушки

Чрезвычайно мягкие условия

Разброс размеров частиц

Широкий диапазон

Узкий диапазон

Размеры частиц

Управляемый размер частиц и морфология (0,2 – 60 мкм)

Размер частиц на выбор (100 – 2000 мкм)

Решения ВУСНІ

«Распылительная сушка малая»
с. 6
200 нм – 5 мкм

«Распылительная сушка средняя»
с. 8
2 – 25 мкм

«Распылительная сушка большая»
с. 10
2 – 60 мкм

«Гранулирование вибрацией сухое»
с. 12
100 – 1000 мкм

«Гранулирование вибрацией мокрое»
с. 14
150 – 2000 мкм



Решение «Распылительная сушка малая» (200 нм – 5 мкм) Лабораторная распылительная сушилка для малых объемов

Вы имеете дело с образцами дорогих материалов или хотите получить мельчайшие частицы. Мы предлагаем решение из трех запатентованных технологий, чтобы поддержать вас в вашей исследовательской работе и предложить вам новые возможности.

Осушитель воздуха
B-296 Nano



Распылительная
сушилка Nano Spray
Dryer B-90 HP



Инертный контур B-295



Аспиратор

Ваши основные преимущества

Эффективность

- Распылительная головка 2-го поколения для оптимальной производительности
- Быстрая обработка образцов очень маленького объема (< 2 мл)
- Низкие потери продукта за счет эффективного сбора частиц (выход до 90%)

Универсальность

- Контролируемое получение мельчайших частиц путем испарения растворителя (0,2 – 5 мкм)
- Безопасная работа с образцами на основе воды и органических растворителей
- Сохранение молекулярной активности за счет бережных условий процесса

Удобство эксплуатации

- Удобная работа и легкая очистка
- Режим Auto-Stop препятствует работе вхолостую
- Легкодоступные базы данных приложений и техническая поддержка

Ваше решение «Распылительная сушка малая» (200 нм – 5 мкм)



- Распылительная сушилка: Nano Spray Dryer B-90 HP
- Циркуляция газов: аспиратор
- Источник сушильного газа: аспиратор и входной фильтр
- Ловушка для органического растворителя: инертный контур B-295
- Ловушка для воды: осушитель воздуха B-296 Nano и комплект обновлений
- Кондиционирование воздуха: осушитель воздуха B-296 Nano и комплект обновлений



- Бесплатная база данных приложений онлайн
- Квалифицированная поддержка приложений
- Удобные инструменты для разработки приложений
- Тренинги и семинары
- Профилактическое обслуживание
- Минимизация простоев благодаря работе горячей линии по обслуживанию

«Распылительную сушилку очень легко разбирать и чистить. Особенно нам нравится возможность использования образцов очень маленького объема, около 10 мл, для получения отличных результатов. [...] Прибором удобно пользоваться, он очень надежный. Я безусловно рекомендую его.»

Харальд Пудриц и Анке Сасс, Университет Friedrich-Alexander, Эрланген, Германия



Решение «Распылительная сушка средняя» (2 – 25 мкм) Лабораторная распылительная сушилка с высокой производительностью

Вы хотите выгодно применить технологию распылительной сушки в процессе разработки вашего продукта. Мы предлагаем передовое решение с различными возможностями использования для сокращения времени на разработки.

Инертный контур В-295



Распылительная сушилка Mini Spray Dryer B-290



Осушитель воздуха В-296



Высокоэффективный циклон-фильтр



Тройная распылительная форсунка

Ваши основные преимущества

Универсальность

- Распылительная сушилка, распылительный охладитель и микроинкапсулятор в одном приборе.
- Обработка образцов на основе органических растворителей возможна в комбинации с инертным контуром В-295
- Обработка образцов на основе сочетания органических растворителей и воды возможна в комбинации с инертным контуром В-295 и осушителем воздуха В-296

Простота

- Бесплатный доступ к более чем 400 воспроизводимым приложениям в нашей базе данных
- Малые размеры образцов упрощают разработку и оптимизацию параметров
- Быстрый и простой процесс
- Масштабируйте ваши процессы до больших объемов продукта

Безопасность

- Взрывобезопасная работа с органическими растворителями благодаря надежному оборудованию
- Защита пользователя посредством ламеллярного предохранительного экрана
- Безопасная работа со щелочными и кислотными образцами

Ваше решение «Распылительная сушка средняя» (2 – 25 мкм)



- Органические, кислотные или водные образцы: Mini Spray Dryer В-290
- Ловушка для органического растворителя: инертный контур В-295
- Ловушка для воды: осушитель воздуха В-296
- Кондиционирование воздуха: осушитель воздуха В-296
- Отличные результаты: высокопроизводительный циклон-фильтр
- Загустевание: распылительное охлаждение
- Несмешивающиеся образцы: тройная распылительная форсунка



- Бесплатная онлайн база данных приложений
- Индивидуальная поддержка
- Официальная документация IQ/OQ
- Удобные инструменты для разработки приложений
- Тренинги и семинары
- Профилактическое обслуживание
- Минимизация простоев благодаря работе горячей линии по обслуживанию

«С помощью распылительной сушилки очень просто изготавливать порошки из натуральных экстрактов растений. Причем производство можно в любой момент нарастить без дополнительных усилий.» Джин-Беом Ким, научный сотрудник, Lifetree Biotech Co. Ltd, Корея



Решение «Распылительная сушка большая» (10 – 60 мкм) Лабораторная распылительная сушилка для крупных частиц

Вам необходима лабораторная распылительная сушилка, способная производить очень крупные частицы для получения сыпучего порошка? Мы предлагаем лидирующее решение на рынке – Mini Spray Dryer B-290 и новейшая ультразвуковая распылительная головка.

Ультразвуковой комплект



Инертный контур B-295



Распылительная сушилка
Mini Spray Dryer B-290



Осушитель воздуха B-296



Ваши основные преимущества

Производство

- Формирование крупных частиц в лабораторных условиях
- Улучшенная сыпучесть получаемого порошка
- Однородная форма частиц с узким диапазоном размеров
- Работа с небольшой скоростью потока и небольшими объемами образцов

Универсальность

- Один прибор для различных технологий (распылительная сушка и инкапсуляция)
- Возможность работать с ультразвуковой распылительной головкой
- Бесплатный доступ к более чем 400 приложениям в нашей базе данных

Простота применения

- Простое управление и контроль
- Ускоренный процесс и быстрая очистка
- Исполнение из стекла позволяет наблюдать за процессом
- Отличный перенос результатов, позволяющий достигнуть масштабирования в производство

Ваше решение «Распылительная сушка большая» (10 – 60 мкм)



- Распылительная сушилка: Mini Spray Dryer B-290 Advanced
- Более крупные частицы: ультразвуковой комплект
- Ловушка для органического растворителя: инертный контур B-295
- Кондиционирование воздуха: осушитель воздуха B-296



- Бесплатная онлайн база данных приложений
- Индивидуальная поддержка
- Официальная документация IQ/OQ
- Удобные инструменты для разработки приложений
- Тренинги и семинары
- Профилактическое обслуживание
- Минимизация простоев благодаря работе горячей линии по обслуживанию

«BUCHI Mini Spray Dryer B-290 очень прост в работе, и его можно использовать даже для очень небольшого количества материала. Это удобно для изучения различных условий эксплуатации». Д-р Косаку Каваками, старший научный сотрудник, National Institute for Materials Science, Япония



Решение «Сухое вибрационное гранулирование» (100 – 1000 мкм) Формирование гранул и капсул с последующей сушкой

Выхотите инкапсулировать различные материалы в сухую полимерную или восковую матрицу. Мы предлагаем идеальное решение, состоящее из комбинации инкапсулятора В-390 или инкапсулятора В-395 Pro с ротационным испарителем Rotavapor® R-300.

Система с одиночной форсункой



Система с концентрической форсункой



Инкапсулятор В-390



Система упаривания
Rotavapor® R-300

Ваши основные преимущества

Эффективность

- Формирование гранул и капсул установленного размера
- Сушка частиц сразу после процесса формирования
- Быстрая очистка и быстрая настройка благодаря эргономичному дизайну
- Возможность простого масштабирования в производство пилотных или промышленных партий благодаря системе с мульти-форсункой

Гибкость

- Множество применений в области контролируемого высвобождения и доставки активного соединения
- Может использоваться для создания широкого спектра полимерных и восковых оболочек благодаря управлению температурой
- Одноэтапное производство микрогранул и микрокапсул с оболочкой

Удобство для пользователя

- Простое и интуитивное управление различными параметрами процесса
- Визуализация в реальном времени процесса производства гранул/капсул при помощи встроенной стробоскопической лампы
- Минимизация простоев и обслуживания благодаря надежности и долговечности

Ваше решение «Гранулирование вибрацией сухое» (100 – 1000 мкм)



- Производство капсул и гранул: инкапсулятор В-390
- Сушка частиц: Rotavapor® R-300
- Опционально: формирование капсул: система с концентрической форсункой; дополнительная подача образца: внешний шприцевой насос; большие объемы: система с мульти-форсункой; производство гранул: система с одиночной форсункой; мелкие гранулы: система с форсункой с вибрацией потока



- Индивидуальная поддержка
- Инструменты для формирования частиц
- База данных приложений
- Тренинги и семинары
- Минимизация простоев благодаря работе горячей линии по обслуживанию
- Профилактическое обслуживание IQ/OQ

«Благодаря внедрению нового инкапсулятора BUCHI мы можем быстро производить микрогранулы различного размера, и при этом с легкостью соблюдать стерильные условия производства». Д-р Эунхюе Ли, Utah-Inha DDS & Advanced Therapeutics Research Center, Корея



Решение «Мокрое вибрационное гранулирование» (150 – 2000 мкм) Формирование гранул и капсул из различных материалов

Вы хотите инкапсулировать различные материалы в полимерную матрицу. Мы предлагаем специальное решение на основе вибрационных технологий (гранулирование) для формирования гранул и капсул из самых чувствительных и дорогих материалов с использованием инкапсуляторов В-390 или В-395 Pro.

Система с одиночной форсункой



Система с концентрической форсункой



Инкапсулятор В-395 Pro



Реакционный сосуд

Ваши основные преимущества

Безопасность

- Мягкие условия позволяют работать с очень чувствительными материалами (например, клетки животных или микроорганизмы)
- Обеспечение стерильных условий благодаря реакционному сосуду для инкапсулятора В-395 Pro
- Доступна документация по GMP

Управляемость

- Визуализация в реальном времени процесса производства гранул/капсул при помощи встроенной стробоскопической лампы
- Формирование гранул и капсул установленного размера
- Широкий диапазон полимерных материалов оболочки капсулы

Простая эксплуатация

- Интуитивно понятное управление различными параметрами процесса
- Быстрая очистка и быстрая настройка благодаря эргономичному дизайну
- Минимизация простоев и обслуживания благодаря надежности и долговечности

Ваше решение «Гранулирование вибрацией мокрое» (150 – 2000 мкм)



- Производство капсул и гранул: инкапсулятор В-395 Pro
- Опционально: формирование капсул: система с концентрической форсункой; стерильные условия: реакционный сосуд; дополнительная подача образца: внешний шприцевой насос; маленькие гранулы: система с форсункой с вибрацией потока



- Индивидуальная поддержка
- Инструменты для формирования частиц
- База данных приложений
- Тренинги и семинары
- Документация по GMP
- Минимизация простоев благодаря работе горячей линии по обслуживанию
- Профилактическое обслуживание IQ/OQ

«Инкапсулятор В-395 Pro от ВUСНI является наилучшим выбором оборудования на рынке для инкапсуляции в стерильных условиях клеток в полимерные гранулы и капсулы, и его можно внедрить в процесс GMP». Проф. Биче Контти, Унисерситет Павии, Lab. Pharmaceutical Technology and Law (PT&L), Dept. Drug Sciences, Италия



Mini Spray Dryer
B-290



Nano Spray Dryer
B-90

Задачи/решения	Страница	Mini Spray Dryer B-290				Nano Spray Dryer B-90	
		Basic	Advanced	Acid proof	Maxi	Basic	Advanced
«Распылительная сушка малая»	6					●	●
«Распылительная сушка средняя»	8	●	●	●			
«Распылительная сушка большая»	10				●		
«Сухое вибрационное гранулирование»	12						
«Мокрое вибрационное гранулирование»	14						
Методы							
Классическая распыл. сушка		●	●	●	●	●	●
Инкапсуляция распыл. сушкой		●	●	●	●	●	●
Распылительное охлаждение		●	●				
Мокрые капсулы							
Сухие капсулы							
Мокрые гранулы							
Сухие гранулы							
Растворители образцов для распылительной сушки							
Вода (> 90 % H ₂ O)		●	●		●	●	●
Смешанные (20 – 90 % H ₂ O)			●		●		●
Органические (< 80 % H ₂ O)			●		●		●
Кислотные или щелочные				●			
Характеристики							
Макс. произв-ность			1 л/ч		-		200 мл/ч
Мин. объем образца			5 г/10 мл		-		200 мг/2 мл
Разброс размеров частиц			Широкий ²		Узкий ³		Узкий ³
Выход			до 70 %		-		до 90 %
Вязкость образца			до 300 сП		-		до 5 сП



Инкапсулятор

Инертный контур

Осушитель воздуха

Rotavapor®

B-390

B-395 Pro

B-295

B-296

R-300

Размер частиц

200 нм – 5 мкм

2 – 25 мкм

10 – 60 мкм

100 – 1000 мкм

150 – 2000 мкм

Природа частиц

Микронизация, агломерация

Матричная инкапсуляция

Матричн. инкапсул. из расплавов

Мокрые капсулы с жидким ядром

Сухие капсулы с жидким ядром

Мокрые гранулы

Сухие гранулы

600 мл/ч

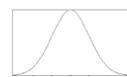
5 мл

Однородные⁴

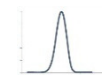
до 100 %

до 300 сП

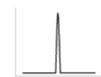
¹ Обязательное оснащение комплектом для модернизации



² широкий



³ узкий



⁴ однородные

Распылительная сушилка

Существует ли возможность распыления растворов в органических растворителях?

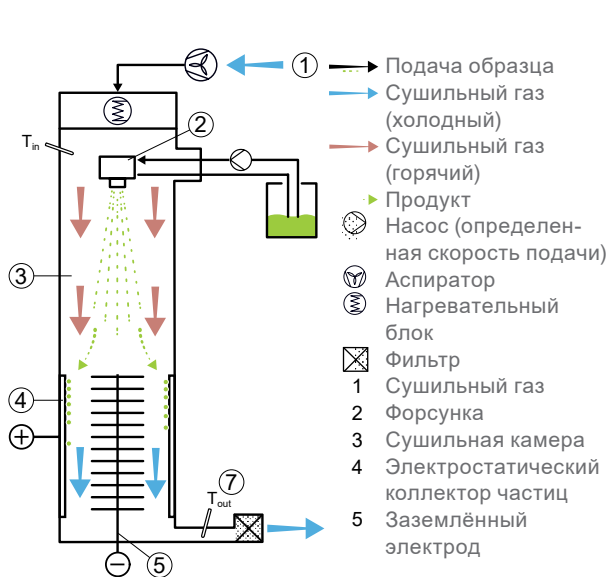
С помощью распылительных сушилок Mini Spray Dryer B-290 или Nano Spray Dryer B-90 с инертным контуром B-295 можно распылять растворы в органических растворителях без угрозы взрыва, так как система работает в инертной среде.

Как можно управлять температурой на выходе?

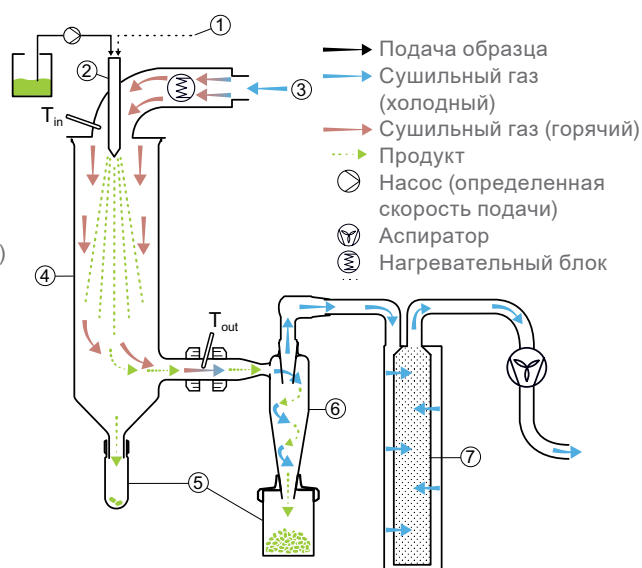
Температура на выходе зависит от параметров температуры на входе, скорости подачи образца, концентрации образца и скорости аспирации. Изменение любого из этих параметров приводит к увеличению или уменьшению температуры на выходе.

Как работает лабораторная распылительная сушилка?

- Этап 1 Нагрев: нагрев входящего воздуха до нужной температуры (макс. 220 °C)
- Этап 2 Формирование гранул: двойная распылительная форсунка для B-290 и ультразвуковая распылительная головка для B-90
- Этап 3 Сушильная камера: кондуктивный теплообмен между сушильным газом и гранулами образца
- Этап 4 Сбор частиц: циклонная технология для B-290 и электростатический коллектор частиц для B-90
- Этап 5 Выходной фильтр: сбор мельчайших частиц для защиты пользователей и окружающей среды
- Этап 6 Сушильный газ: через аспиратор для B-290 и через аспиратор или сжатый воздух для B-90
- Этап 7 Фильтрация сушильного газа



Nano Spray Dryer B-90



Mini Spray Dryer B-290

Инкапсулятор

В чем разница между матричной микрокапсулой (гранулой) и микрокапсулой с оболочкой (капсулой)?

Гранула – это сферическая структура, в которой (инкапсулированный) материал равномерно распределяется по структуре (матрице) – нет явно выраженной оболочки и ядра. Капсула состоит из четко выделяющегося ядра (состоящего из инкапсулируемого материала) и собственно оболочки, которые отделены друг от друга.

Какие типы полимеров можно использовать для получения структуры гранулы и как выбрать такой полимер?

Природные полимеры: Na-альгинат, желатин, лямбда-каррагинин, агар, агароза, хитозан, целлюлоза, белок сыворотки, коллаген, пектин.

Синтетические полимеры: полиакриламид, поливиниловый спирт (PVA), поли(молочная-со-гликолевая кислота) (PLGA), сульфат целлюлозы, поли-DADMAC, поли-L-лизин, полиэтиленгликоль (ПЭГ).

Также для производства капсул можно использовать различные воски.

Как работает инкапсулятор?

Этап 1 Смешивание: смешивание активного ингредиента и полимера

Этап 2 Подача: подача смеси шприцевым насосом или сжатым воздухом

Этап 3 Вибрация: наложение вибрации

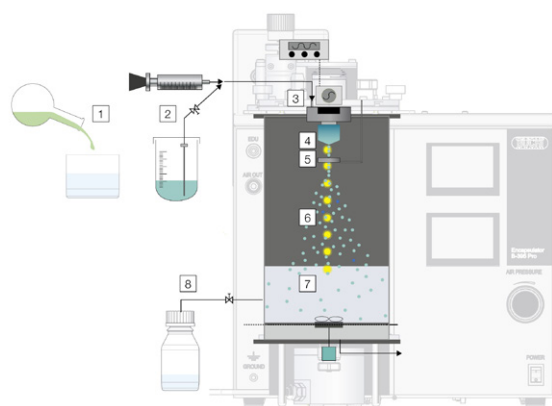
Этап 4 Гранулирование: формирование гранул

Этап 5 Электрод: электростатический заряд гранул для их пространственного разделения

Этап 6 Контроль процесса: контроль процесса формирования гранул онлайн за счет освещения стробоскопической лампой

Этап 7 Емкость отвердевания: формирование гранул в полимеризационном растворе или желатинированием

Этап 8 Сбор: сбор гранул



Инкапсулятор B-395 Pro

Осушитель воздуха



Осушитель воздуха В-296 – это эффективный способ получения постоянных параметров при помощи кондиционирования приточного воздуха, что позволяет работать с органическими растворителями и водными смесями в комбинации с инертным контуром В-295.

Инертный контур



Инертный контур В-295 используется для работы с распылительными сушилками BUCHI в замкнутом контуре в атмосфере азота. Кроме того, он конденсирует органические растворители и рециркулирует азот.

Распылительное охлаждение



Уникальная система распылительного охлаждения позволяет работать с расплавленными в воске или полимере образцами с точкой плавления до 70 °С.

Концентрическая форсунка



Концентрическая форсунка позволяет производить частицы в оболочке.

Реакционный сосуд



Реакционный сосуд для инкапсулятора В-395 Pro полностью автоклавируемый, что позволяет осуществлять инкапсуляцию образцов в стерильных условиях.

Форсунка с вибрацией потока



Форсунка с вибрацией потока позволяет производить мелкие гранулы < 80 мкм и гранулы высоковязких растворов.

Высокопроизводительный циклон-фильтр



Высокопроизводительный циклон-фильтр специально оптимизирован для сбора мелких частиц с высоким выходом при помощи Mini Spray Dryer B-290.

Ультразвуковой комплект



Ультразвуковой комплект позволяет использовать Mini Spray Dryer B-290 для производства частиц в диапазоне размеров 10 – 60 мкм. Комбинируется со всеми моделями Mini Spray Dryer B-290.

Тройная распылительная форсунка



Тройная распылительная форсунка позволяет распылять сухие несмешивающиеся вещества при помощи Mini Spray Dryer B-290. С ее помощью можно производить капсулы.

Аспиратор



Аспиратор можно использовать в качестве источника сушильного газа для Nano Spray Dryer B-90. Аспиратор необходим для обеспечения потока газа при работе с Nano Spray Dryer B-90 в замкнутом контуре.

Документация по GMP



Свидетельства на материалы для реакционного сосуда содержат всю необходимую информацию для валидации продукции по GMP.

Ротационный испаритель



Rotavapor® R-300 является универсальным решением для сушки частиц, полученных с помощью инкапсулятора.