

# Молочная промышленность

ПРОМЫШЛЕННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ  
МОЛОКА  
И МОЛОЧНЫХ  
ПРОДУКТОВ



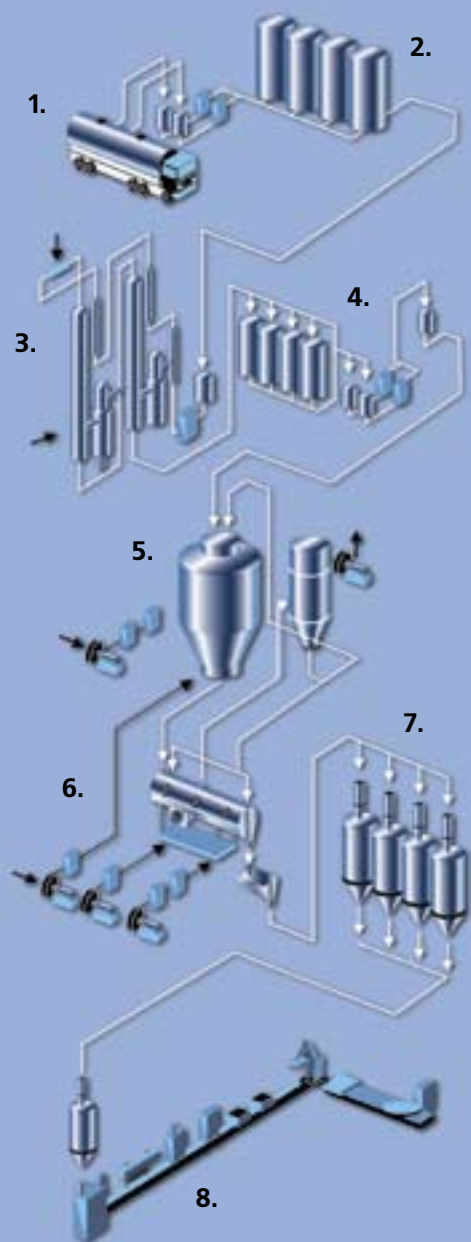
NIRO POWDER TECHNOLOGY

THE BONDS OF MILK ARE STRONGER THAN THE BONDS OF BLOOD

Gaelic Proverb



От приемки молока  
до конечного продукта



1. Приемка
2. Хранение
3. Выпаривание
4. Система подачи
5. Распылительная сушильная установка
6. Последующая обработка
7. Хранение порошка
8. Упаковка порошка

## ПРОДУКТЫ

СТР. 4-11

- Агломерированные порошки молока
- Детское питание
- Сыворотка
- Концентрат сывороточного белка, пермеат, лактоза
- Забеливатель для кофе

## ОБРАБОТКА ЖИДКОСТИ И КОНЦЕНТРАЦИЯ

СТР. 12-13

## РАСПЫЛИТЕЛЬНАЯ СУШКА

СТР. 14-16

- Компактная Распылительная сушилка
- Многоступенчатая сушилка
- Башенная распылительная сушилка
- Распылительная сушилка «Filtermat»
- Сушилка с встроенным фильтром

## ПОСЛЕДУЮЩАЯ ОБРАБОТКА

СТР. 17-18

- Сушилка с кипящим слоем/Охладитель

## ОБРАБОТКА ПОРОШКА

СТР. 19

## САНИТАРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

СТР. 20

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

СТР. 21

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗАКАЗЧИКА

СТР. 22

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

СТР. 23

Полный диапазон  
молочных  
и производных  
продуктов,  
перерабатываемых  
на оборудовании Niro

#### **Молочные продукты:**

- Масло
- Пахта
- Сливки
- Кристаллизованная сыворотка
- Молочный пермеат
- Молочный белок
- Обезжиренное молоко
- Цельное молоко

#### **Продукты из сыворотки:**

- Кислая сыворотка
- Деминерализованная сыворотка
- Лактоза
- Сладкая сыворотка
- Сыворотка без лактозы
- Пермеат
- Концентрат сывороточного белка (WPC)

#### **Рецептированные продукты:**

- Детское питание
- Капучино
- Какао с молоком с сахаром/без сахара
- Забеливатель для кофе
- Молоко с наполнителем жира
- Сыворотка с наполнителем жира
- Мороженое
- Заменитель молока
- Взбитые продукты

#### **Другие продукты:**

- Казеин
- Казеинаты
- Сыр
- Сгущенное молоко
- Ферментированные молочные продукты
- Гидролизированные молочные продукты
- Йогурт



Тысячи установок Niro по переработке молочных продуктов ежедневно работают по всему миру.

Диапазон наших инженерных разработок включает в себя как единичные установки, так и комплектные линии, позволяющие производить переработку молока, начиная от его приемки, обработки, выпаривания и сушки и заканчивая упаковкой порошка.

#### **«Ной-Хау» компании путем разработок и исследований**

«Ной-Хау» компании Niro основано на глубоких исследованиях и разработках и укрепляется за счет сотрудничества с различными организациями и университетами молочной отрасли.

#### **Тестирование продукта**

Заказчики по всему миру обращаются в компанию Niro для проведения тестирования новых продуктов на наших пилотных установках. Перед выходом на рынок большинство наших новых разработок проходят испытания на установках полного цикла ведущих предприятий молочной промышленности.



*Данные по молочной  
промышленности*

ОКОЛО 600  
МИЛЛИОНОВ ТОНН  
МОЛОКА БЫЛО  
ПОЛУЧЕНО В МИРЕ  
ЗА 2001 Г.

# Дизайн для эффективности

*Компания Niro осуществляет полную переработку  
продукта, от жидкой формы до порошка*

## **Молоко**

Природа создала молоко для осуществления безопасного и полноценного кормления детей. Детям необходимо большое количество молока для строения костей и зубов, а также обеспечения организма необходимыми жирами и белками. В конечном итоге, молоко играет значительную роль в питании взрослых людей, обеспечивая их необходимыми витаминами и минералами.

## **Сухие молочные продукты**

Метод распылительной сушки сделал молочные продукты широко доступными, независимо от местных поставок свежего молока, а также расширил применение молочных продуктов в других пищевых продуктах. Возрастающий спрос на

специальные продукты с особыми свойствами ставит новые цели перед конструкторами установок. Продукты из сыворотки, в особенности, трудно поддаются сушке из-за высокого содержания лактозы и минералов. Новые методы, разработанные Niro, сейчас позволяют успешно сушить даже эти продукты.

## **Дизайн для эффективности**

Niro является инженерной компанией, специализирующейся на процессах выпаривания, распылительной сушки и вспомогательных процессах. Каждая установка тщательно разработана для удовлетворения индивидуальных особенностей продукта. Механическое исполнение всегда соответствует официальным стандартам, а санитарное

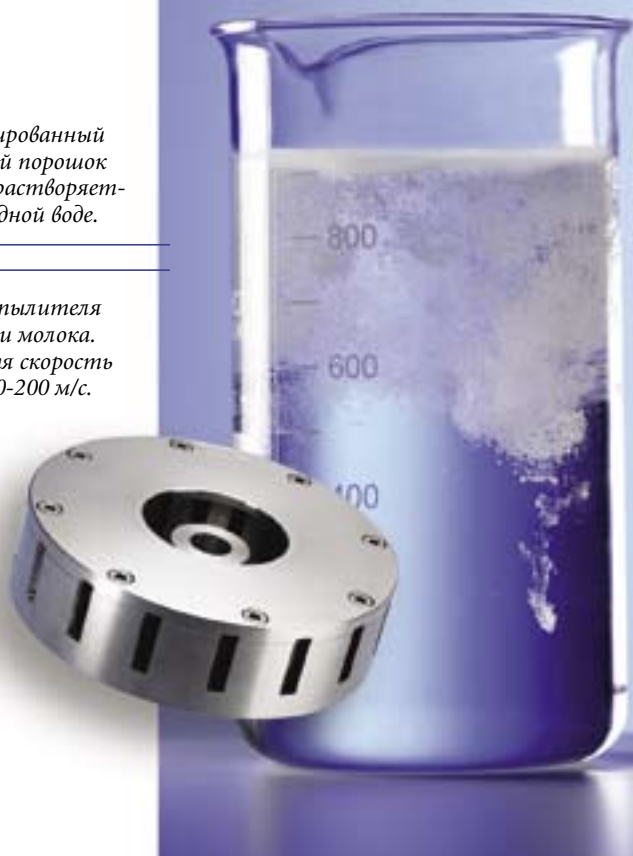
исполнение и безопасность являются неотъемлемыми частями каждой современной установки Niro.

## **Долгосрочные отношения**

Компания Niro гордится сохранением хороших долгосрочных отношений со своими заказчиками. Об этом свидетельствует тот факт, что большинство новых заказов поступает от прежних заказчиков, которые хотят или увеличить свои производственные мощности, или усовершенствовать установки и вложить средства в новые производства. Компания Niro занимает лидирующую позицию в области оборудования для молочной промышленности, что поддерживается представительствами по всему миру.

Агломерированный  
молочный порошок  
быстро растворяет-  
ся в холодной воде.

Диск распылителя  
для сушки молока.  
Окружная скорость  
диска 100-200 м/с.



### Функциональность

Ежедневно миллионы литров молока перерабатываются в сухие молочные продукты. Большая часть молока перерабатывается в сухое обезжиренное и цельное молоко. Данные продукты являются товарами потребления с невысокими функциональными требованиями по продукту. Потребительские требования по специальным характеристикам продукта, в особенности в пищевой промышленности, привели к разработкам других различных сухих молочных продуктов, начиная с быстрорастворимого порошка цельного молока и заканчивая специальными пищевыми ингредиентами. В следствии этого предприятия молочной промышленности начали инвестировать в развитие и производство таких продуктов, часто в тесном сотрудничестве со специалистами компании Niro.

### Характеристики

Молоко является уникальным продуктом по содержанию ценных питательных веществ. Химический состав и такие физические качества сухого молока, как быстрое и полное восстановление жидкой формы, а так же удобство его употребления играют важную роль в его использовании.

### Агломерация

Небольшие единичные частички быстро растворяются в воде. Однако, порошок, состоящий из мелких частиц, трудно поддается равномерному распределению. Крупные частицы легче распределяются в воде, но растворяются только частично. Процесс агломерации оптимизирует быстрое рассеивание агломератов, и обеспечивает быстрое и равномерное распределение мелких частиц, формирующих агломерат. Более того, данный процесс способствует улучшению текучести порошка и снижа-

# Агломерированные молочные порошки

*Искусство достижения отличных  
функциональных характеристик  
молочных порошков*



**Компания Niro устанавливает тенденцию в современных конструкциях промышленных установок. Мы удовлетворяем специальные требования характеристик порошка, в то же время всегда принимая во внимание исполнение установок и экономикой сушильного процесса.**

Агломерированный  
молочный порошок

Данные по молочной  
промышленности

ОКОЛО 6 МИЛЛИ-  
ОНОВ ТОНН  
СУХОГО МОЛОКА  
(ОБЕЗЖИРЕННО-  
ГО И ЦЕЛЬНОГО)  
БЫЛО ПРОИЗВЕДЕНО  
В МИРЕ ЗА 2001 Г.

ет риски, связанные с возникновением  
чрезмерного пылеобразования во время  
его переработки.

Агломерация является результатом  
столкновения влажных и/или полувыв-  
сушенных частиц. Контроль над про-  
цессом осуществляется путём подачи  
сухой мелкой фракции порошка в зону  
влажного распыления на различных ста-  
диях процесса распылительной сушки.  
Управление методами агломерации  
является искусством в области совре-  
менной распылительной сушки – искус-  
ством, которым владеет компания Niro.  
Другими важными особенностями  
работы установки являются пара-  
метры процесса и экономичность.  
Специалисты Niro – технологи и инже-  
неры всегда принимают данные факто-  
ры во внимание при разработке кон-  
струкций установок распылительной  
сушки для удовлетворения индивиду-  
альных требований наших заказчиков.

### Агломерированный порошок цельного молока

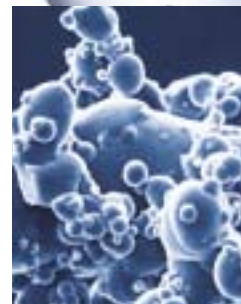
В порошках цельного молока часть  
жиров представлена в виде свободных  
жиров. Свободные жиры отталкивают  
воду, создавая препятствия для опти-  
мального растворения данных порош-  
ков в холодной воде. Гомогенизация

концентрата цельного молока до  
процесса сушки снижает количество  
свободных жиров в конечном продукте.  
Однако, для того, чтобы быть «быст-  
рорастворимым», порошок цельного  
молока должен быть агломерирован-  
ным, и на него, для улучшения впиты-  
вающих свойств, должен быть нанесен  
поверхностно-активный слой (лецитин). Только в этом случае продукт ста-  
новится действительно быстрораство-  
римым – даже в холодной воде.

### Агломерированный порошок с высоким содержанием белка

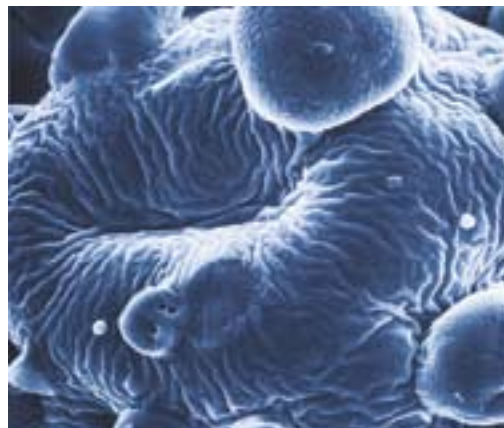
Порошки с высоким содержанием  
белка обладают свойством быстро  
абсорбировать воду. Однако этот про-  
цесс происходит настолько быстро,  
что поверхность частицы моменталь-  
но превращается в гель, что препятс-  
твует дальнейшему проникновению  
воды. В результате, порошок слипа-  
ется и остается в виде желеобразных  
кусков с сухим материалом внутри.  
Агломерация и поверхностно-актив-  
ный агент, такой как лецитин, могут  
быть использованы для контроля  
скорости растворения. Управление  
процессом распылительной сушки  
также способствует улучшению функ-  
циональных свойств порошка.

Форсуночный распылитель  
с четырьмя форсунками  
и устройством возврата  
мелкой фракции.



Микрофотография (x300)  
агломерированного порошка  
цельного молока после обра-  
ботки в установке MSD™





Форсунка под давлением. При форсужном распылении достигается высокое распыление порошка.



Завод полного цикла по производству сухого молока



# Детское питание



*Как надежная альтернатива*

**Каждый производитель детского питания имеет собственные рецепты и требования к продукту. Компания Niro привносит свои знания технологии и опыт в конструировании оборудования, поставляя установки для производства продуктов, удовлетворяющих даже самым высоким стандартам и требованиям.**

## Состав смесей

Рецепты смесей для грудных детей должны быть максимально приближены по составу к материнскому молоку. Система пищеварения меняется по мере роста ребенка и разработчики детского питания должны учитывать данный фактор. Более того, большинство производителей детского питания разработали продукты, разрешенные для питания детей-аллергиков. Так как коровье молоко отличается по своему составу от материнского молока, оно используется только в качестве состав-

ляющего компонента в конечной смеси вместе с сывороточными белками, деминерализованной сывороткой, мальтодекстрином, лактозой, необходимыми жирными кислотами, витаминами и минералами.

## Смешивание ингредиентов

Продукты детского питания должны смешиваться до получения точного состава. Различные составляющие представлены или в виде сухих порошков, твердых жиров, жидких масел или молочного концентрата.



*Т-образные профили, используемые в Виброфлюидайзере® санитарной конструкции*



*Форсунки SIP в Виброфлюидайзере® над и под воздушораспределительной пластиной*





Производство детского питания состоит из нескольких стадий переработки, таких как растворение, плавление и смешивание. Для производства смесей требуется охлаждение, пастеризация, предварительная концентрация и гомогенизация до процесса сушки. Соединение каждого отдельного процесса в один непрерывный процесс требует больших знаний и опыта, которыми обладает компания Niro в этой области.

### Процесс сушки продуктов детского питания

Перед процессом сушки, влажная смесь подвергается предварительной

концентрации в выпарном аппарате для снижения производственных затрат. Затем концентрат сушится на одной из распылительных сушильных установок Niro, специально разработанных для минимизации воздействия тепла на продукт. В связи с тем, что большинство продуктов детского питания должны быть быстрорастворимыми, сушильные установки для этих целей, разрабатываются с учетом возможности проведения агломерации во время сушки. Безусловно, все эти характеристики оборудования способствуют улучшению конечного качества произведенных смесей детского питания.

### Соблюдение санитарных стандартов

Все установки Niro выполнены с соблюдением санитарных стандартов. Все поверхности, контактирующие с продуктом, изготовлены из нержавеющей стали или других материалов, удовлетворяющих официальным требованиям (FDA). Во избежание появления отложений, в конструкциях установок отсутствуют пустоты и полости. Кроме того, установки поставляются со встроенными устройствами безразборной мойки (CIP), что позволяет соблюдать даже самые высокие санитарные требования к производству.

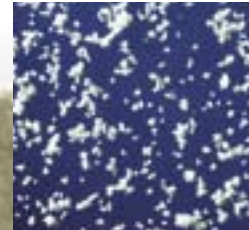
*Данные по молочной промышленности*

МАТЕРИНСКОЕ МОЛОКО ИМЕЕТ ОДИН ИЗ САМЫХ ВЫСОКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЛАКТОЗЫ (МОЛОЧНОГО САХАРА), СОСТАВЛЯЮЩЕГО 6,4%, СОДЕРЖАНИЕ ЛАКТОЗЫ В КОРОВЬЕМ МОЛОКЕ СОСТАВЛЯЕТ 4,5%.





Емкости для  
кристаллизации  
сыворо́тки



# Сыворотка

*Ценные питательные вещества  
по низкой цене*

**Сыворотка больше не является просто проблематичным побочным продуктом сырного производства. Она имеет высокую ценность как сырье для различных пищевых ингредиентов – и ее важность все возрастает.**

## Происхождение

Каждый литр молока, используемого в производстве сыра, дает такое же количество сыворотки. Состав и качество сыворотки зависят от большого количества факторов, включающих разведение и кормление коров, времени года и типа бактерий и сычуга, используемых в производстве сыра. Переработка сыворотки после ее транспортировки из сырных ванн также влияет на конечное качество сухой сыворотки.

## Переработка сыворотки

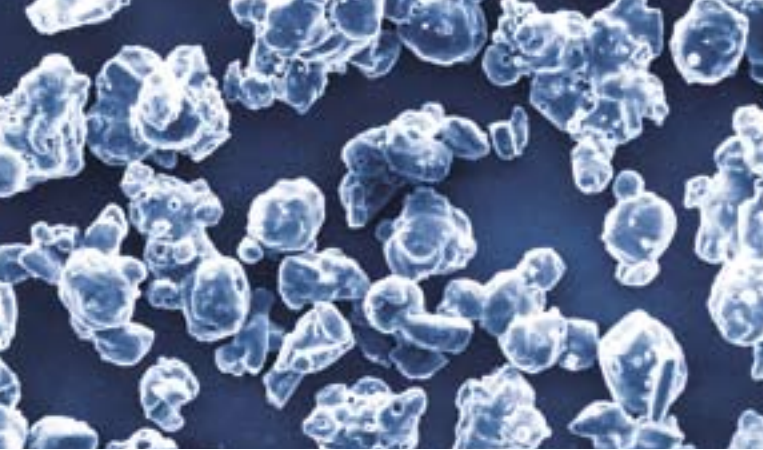
На многих небольших производствах сыра дальнейшая переработка сыворотки непосредственно на заводе не

производится, что приводит к порче продукта. Из-за высокого содержания бактерий и активных энзимов в сырой сыворотке, чрезвычайно важно, сразу же после ее выгрузки из сырной ванны отделить жир и сырные частицы, и провести пастеризацию и охлаждение. Хранение и транспортировка должны производиться в охлажденных условиях.

Компании, входящие вместе с Niro в концерн GEA, предлагают процессы и системы для переработки сыворотки. Компания Niro специализируется на процессах мембранной фильтрации, выпаривания и распылительной сушки сыворотки и разработала параметры и конструкции установок для обеспечения оптимального экономичного производства, при этом уменьшая такие проблемы в работе оборудования, как засорение выпарного аппарата и образование осадка порошка в сушильной установке.







*Микрофотография  
(x 100). Отсутствие  
явления слеживания  
порошка сыворотки*

*Данные по молочной  
промышленности*

ЕЖЕГОДНО ПРОИЗВОДИТСЯ  
140 МИЛЛИОНОВ ТОНН  
СЫВОРОТКИ. ТОЛЬКО 20%  
СУШИТСЯ, ЧТО СООТВЕТСТ-  
ВУЕТ 1.8 МИЛЛИОНА ТОНН  
СУХОЙ СЫВОРОТКИ

### Состав сыворотки

Традиционно сыворотка использовалась в качестве корма для животных, но сейчас ее значение как сырья для пищевой промышленности все возрастает. Порошок сыворотки обладает исключительной способностью связывать воду с жиром и, следовательно, широко используется как наполнитель в таких пищевых продуктах, как хлеб, торты и различные деликатесы. Огромное количество сыворотки используется в пищевой промышленности вместо более дорогого порошка обезжиренного молока. Но сыворотка играет и другую не менее важную роль, чем только заменителя обезжиренного молока. Имея в своем составе все необхо-

димые аминокислоты, ценные минералы и большое количество иных полезных составляющих, сыворотка сегодня занимает одну из лидирующих позиций на рынке как сырье для всех видов пищевых ингредиентов.

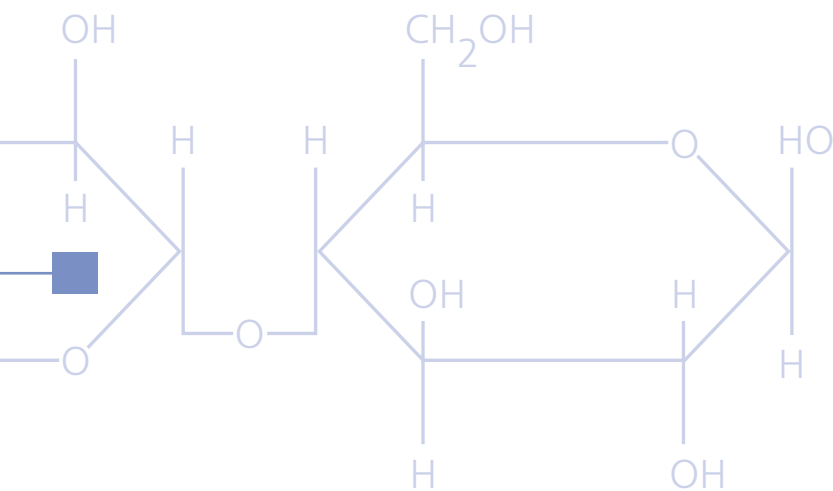
### Функциональность пищи

Современные тенденции к высокой степени специализации, в частности появление функциональных пищевых продуктов, таких как энергетические напитки, диетические продукты, продукты с высоким содержанием витаминов и минералов, оказывает большое влияние на рынок сухой сыворотки. На некоторых рынках спрос на

сыворотку превышает объемы ее производства. Поэтому, возрастает необходимость в ее сборе и переработке, и, как следствие, выборе надежного партнера для реализации таких проектов. Большинство производителей выбирают лучшее и сотрудничают с компанией Niro.







Данные по молочной промышленности

СОСТАВ СУХИХ ВЕЩЕСТВ  
СЫВОРОТКИ:

ЛАКТОЗА – 72 %

БЕЛОК – 14;

ЗОЛЬНОСТЬ – 10 %

ЖИРЫ – 1,5 %

МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА – 2,5 %

# Продукты из сыВОРОТКИ

## Концентрат сыВОРОТочного белка (WPC), пермеат и лактоза

**Посредством фракционирования, происходит улучшение сыВОРОТКИ и повышается ценность сухого продукта.**

### Один продукт – множество вариантов

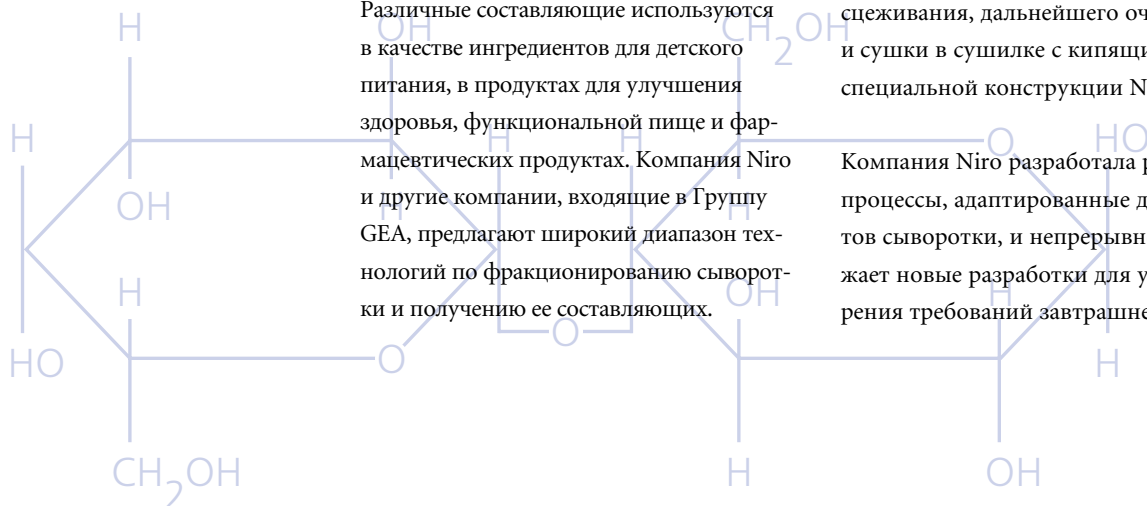
Сухими веществами сыВОРОТКИ в основном являются лактоза, белки и минералы. Различные составляющие используются в качестве ингредиентов для детского питания, в продуктах для улучшения здоровья, функциональной пище и фармацевтических продуктах. Компания Niro и другие компании, входящие в Группу GEA, предлагают широкий диапазон технологий по фракционированию сыВОРОТКИ и получению ее составляющих.

СыВОРОТочные белки могут быть выделены из сыВОРОТКИ посредством мембранной фильтрации с последующим высушиванием в установке распылительной сушки.

Пермеат сыВОРОТКИ содержит лактозу и минералы, трудно поддающиеся переработке в обычных распылительных сушильных установках. Улучшенные системы сушки Niro, однако, решают эти проблемы.

Получение лактозы представляет собой отделение её от пермеата посредством выпаривания, кристаллизации, сцеживания, дальнейшего очищения и сушки в сушилке с кипящим слоем специальной конструкции Niro.

Компания Niro разработала различные процессы, адаптированные для продуктов сыВОРОТКИ, и непрерывно продолжает новые разработки для удовлетворения требований завтрашнего рынка.





# Забеливатель для кофе

## *Молочные порошки и смеси капучино*

**Для удобства использования, молочные порошки должны отвечать широкому ряду требований. Помимо наличия вкуса и свойств сливок, эти продукты должны быть агломерированными и быстро-растворимыми – требования, в точности выполняемые при использовании технологии распылительной сушки Niro.**

### **Растущий рынок**

Большое количество молочных порошков для кофе производятся для использования с порошковым кофе. Эти продукты представлены на рынке как самостоятельно, так и в смеси с порошковым кофе и сахаром, представляя готовые к употреблению смеси 3 в 1. Во всем мире молочные порошки используются для удобства, особенно в рабочих условиях. Но, с развитием технологии производства вспенивающих молочных порошков, начал расти рынок смесей капучино для использования в домашних условиях.

### **Конструкция для удобства**

Хотя молочные порошки для кофе не являются молочными продуктами по своему происхождению, они обладают многими свойствами молочных продуктов. Но высокое содержание жиров и углеводов обуславливает трудность их сушки на обычных промышленных установках. Установка Niro MSD™ является одновременно распылительной сушилкой и агломератором. Данная установка конструктивно приспособлена для сушки продуктов с высоким содержанием жиров и углеводов, производя порошки очень удобные в употреблении.



Система много-  
жественного  
распределения на  
нагревательном  
элементе



# Переработка жидкости и концентрация

*Чем больше воды удаляется на линии до сушки,  
тем лучше экономика установки*

**Являясь частью Группы  
Компаний GEA, компания  
Niro имеет непосредствен-  
ный доступ к технологиям  
переработки жидкостей,  
разработанных компания-  
ми Tuchenhausen, Westfalia  
Separator и GEA Filtration.**

## **Неотъемлемые части процесса**

Переработка жидкостей состоит из таких процессов как приемка, охлаждение, хранение, сепарация, пастеризация и выпаривание. Данные процессы являются неотъемлемыми частями предлагаемых компаний Niro решений в молочном производстве.

Посредством различных мембранных методов, таких как обратный осмос, микро- и ультра- фильтрация, производится удаление воды и выделение различных веществ. Мембранные процессы являются обязательными для фракционирования, например, сыворотки. Ультрафильтрация, в особенности, является предварительным процессом для производства определенных специальных продуктов, например, таких как концентрат сывороточного белка (WPC). GEA Filtration обладает данными технологиями и предлагает полный спектр систем мембранной фильтрации.



*Выпарной аппарат  
с падающей пленкой  
и термической реком-  
прессией пара (TVR)*



*Выпарной аппарат  
с падающей пленкой  
и механической реком-  
прессией пара (MVR)*



*Данные по молочной промышленности*

ВЫПАРНОЙ АППАРАТ, ПРОИЗВО-  
ДЯЩИЙ 15 Т/ЧАС КОНЦЕНТРАТА  
ДЛЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ,  
СОСТОИТ ИЗ 100,000 М ТРУБ.  
ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ  
РАБОТЫ УСТАНОВКИ НЕОБХОДИМО  
ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО 150,000 КОРОВ.



### Процесс выпаривания

Удаление воды в установке распылительной сушки является более дорогим и энергозатратным процессом, чем в выпарном аппарате. Для предварительной концентрации всех видов молочных продуктов Niro предлагает различные конструкции выпарных аппаратов, а также установки мембранной фильтрации.

Для молочных продуктов обычно используются выпарные аппараты Niro многоступенчатого типа либо с механической, либо с термической рекомпрессией пара. В зависимости от их применения, выпарные аппараты имеют встроенные нагреватели, пастеризаторы

и мгновенные охладители. Niro также разработала специальные пастеризаторы с прямым вводом пара и с системами регенерации для минимального его потребления. Эти установки также обеспечивают возможность производства нестандартных термолабильных порошков. В установке мгновенного охлаждения Niro происходит быстрое понижение температуры перед процессом кристаллизации концентрата сывротки для образования мелких кристаллов и эффективной кристаллизации.

### Гомогенизация

Цельное молоко и другие продукты с высоким содержанием жира долж-

ны пройти процесс гомогенизации перед сушкой. Компания Niro-Soavi разработала ряд насосов высокого давления и гомогенизаторов, используемых для всех жиродержащих продуктов. В процессе гомогенизации под высоким давлением происходит уменьшение шариков жира до микроскопического размера, оптимального для пищеварения, и происходит производство сухих порошков с низким содержанием свободных жиров. Гомогенизаторы Niro-Soavi известны во всем мире своим исполнением и надежностью.



Установка ультрафильтрации для сыворотки



Тангенциальный вихревой нагреватель с прямым вводом пара

5-ти поршневой насос высокого давления для гомогенизации





Форсуночное распылительное устройство под давлением в работе



Диск вращающегося распылительного устройства в работе

# Распылительная сушка

*Сердце завода по производству сухого молока*

**В 1930 г. основателем компании Niro была подана заявка на приобретение патента на роторные распылители и была внедрена новая технология в молочной промышленности. Таким образом, Niro стояла у истоков создания процесса распылительной сушки.**

Компания Niro сохраняет свою позицию мирового лидера в области технологий выпаривания и распылительной сушки и непрерывно работает над созданием новых идей, разработок оборудования и над оптимизацией конструкций установок. Все возрастающие требования к свойствам продукта, гигиене, безопасности установок и защите окружающей среды постоянно ставят новые задачи перед нашими специалистами.

## Нестандартные распылительные сушильные установки

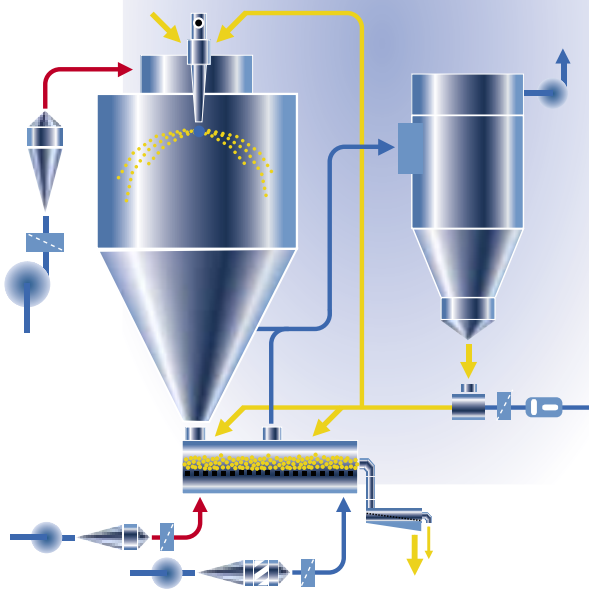
Niro предлагает широкий выбор конструкций распылительных сушильных установок, каждая со своими особенностями. При выборе конструкции сушилки первое место отдается требованиям по химическому составу и необходимой физической структуре, а также учитываются предпочтения оператора и ограничения, накладываемые месторасположением завода. Конструкция каждой распылительной сушильной установки Niro разрабатывается с учетом всех критериев и требований заказчика.



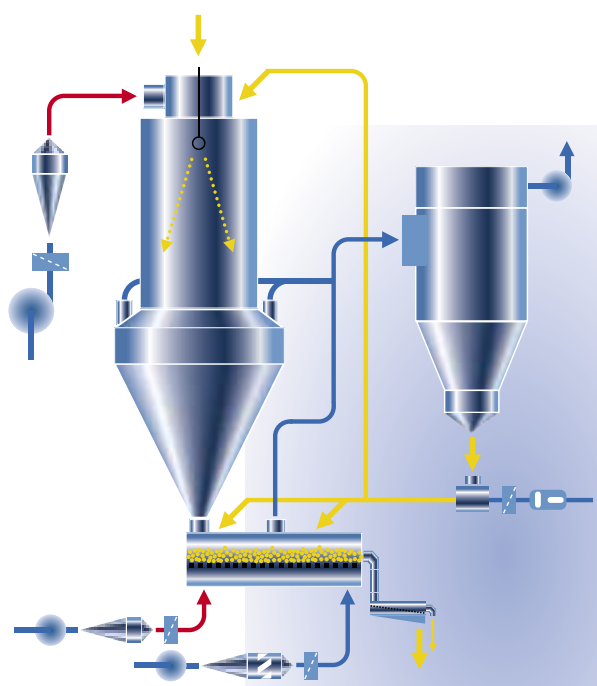
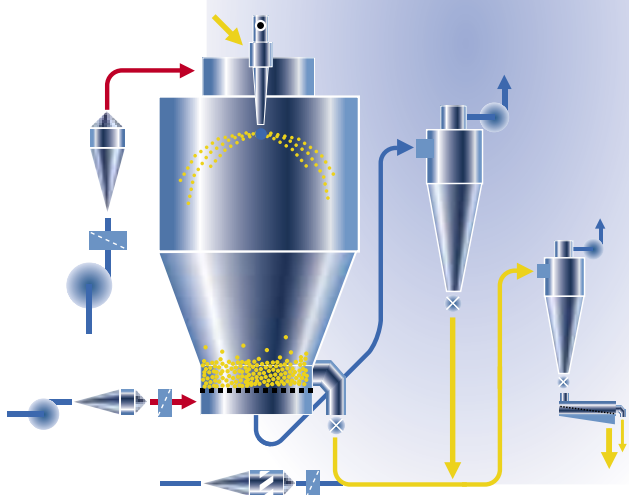
*Данные по молочной промышленности*

ПРИ РАСПЫЛЕНИИ 1 Л  
КОНЦЕНТРАТА ВЫ  
ПОЛУЧИТЕ  $1.5 \times 10^{10}$   
ЧАСТИЦ, ДИАМЕТРОМ  
50  $\mu$  И ОБЩЕЙ ПЛО-  
ЩАДЬЮ ПОВЕРХНОСТИ  
120  $m^2$

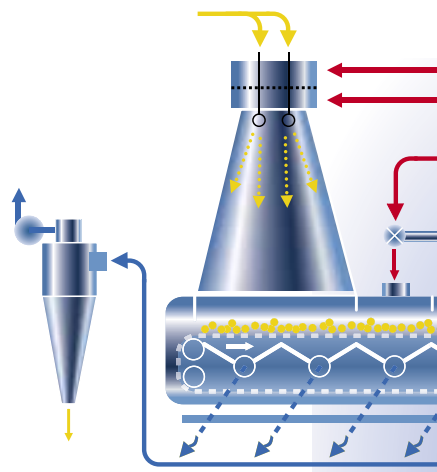
Распылительная сушилка SDI



Компактная распылительная сушилка CDP



Сушилка высокой формы (Tall Form Dryer™) TFD

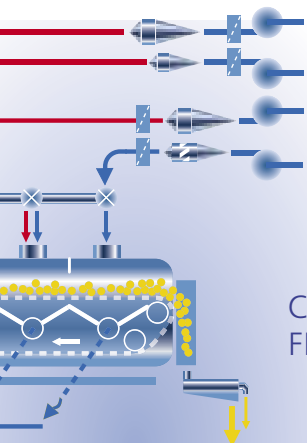
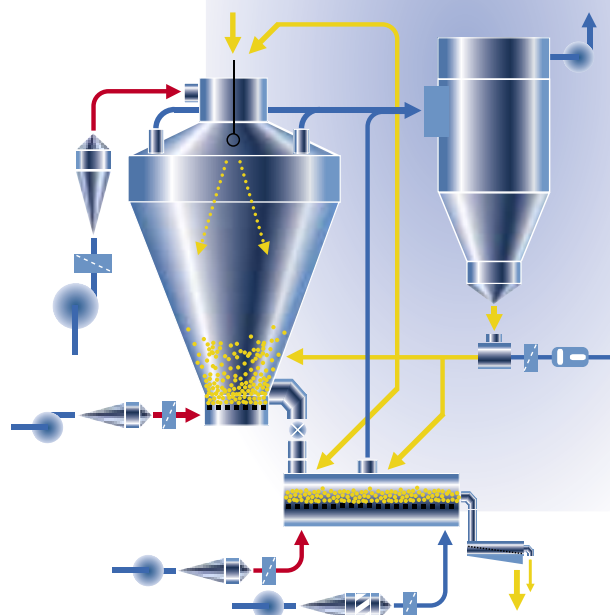
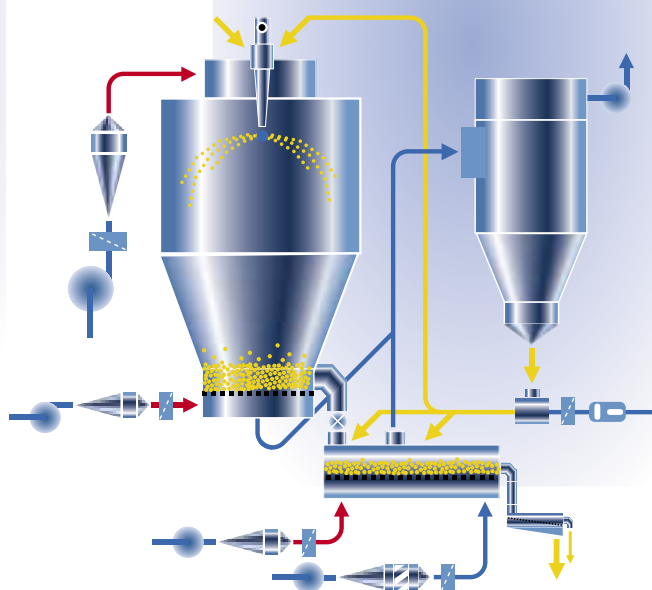




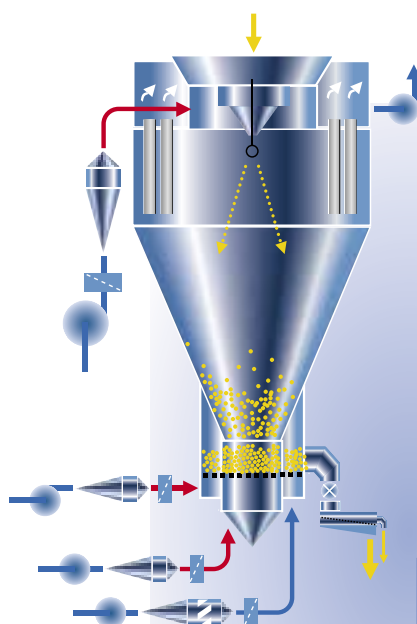
Компактная  
распылительная  
сушилка CDI



Многоступенчатая  
сушилка MSD™



Сушилка  
FILTERMAT® FMD



Сушилка со  
встроенными  
фильтрами  
IFD™



Конус камеры распылительной сушилки с встроенным кипящим слоем в сушилке CDI.



Конус сушилки CDP с каналом вывода порошка из встроенного кипящего слоя



Сушилка MSD™ со съемными изоляционными панелями



### Предварительное нагревание

Перед распылением, продукт предварительно концентрируется и, возможно, нагревается. Сырье должно оставаться в жидком состоянии, и его вязкость должна быть достаточно низкой для обеспечения оптимального распыления. Однако, чем выше концентрация сухих веществ в сырье, тем ниже энергозатраты по всему процессу и выше насыпная плотность конечного порошка.

### Распыление

Распылительные сушильные установки Niro оборудованы роторным распылителем (атомайзером) или форсунками высокого давления. Для создания максимального удобства в производстве некоторые сушильные установки разработаны как для форсуночного, так и для роторного распыления. Это позволяет оператору установки выбирать систему распыления, наиболее подходящую для конкретного продукта. Конструкции воздушораспределительных устройств Niro разработаны специально для распылителей Niro и обеспечивают максимальный контакт между частицами продукта и сушильным воздухом, в то же время предотвращая налипание влажных частиц на стенки камеры.

### Камера

Размер камеры распылительной сушильной установки соответствует требуемой производительности, конструкция выбирается в зависимости от типа распыления и продукта. Некоторые камеры оборудованы неподвижным встроенным кипящим слоем для более эффективного использования энергии и более мягкой обработки продукта при низких температурах.

### Сепарация продукта

Сушильные камеры имеют основания конической формы, где происходит первое отделение порошка и сушильного воздуха. Оставшаяся пыль удаляется из сушильного воздуха в циклоне и/или рукавном фильтре. Обычные распылительные сушилки работают с циклонами, которые все еще используются для различных применений. Однако, большинство современных распылительных сушилок оборудованы рукавным фильтром, который может подвергаться очистке на месте – фильтр SANICIP™. Из этого рукавного фильтра фракция порошка может возвращаться в процесс, значительно сокращая потери порошка.



Слой порошка на ленте распылительной сушильной установки Filtermat® (FMD)

### Мелкая фракция

Фракция порошка из рукавного фильтра SANICIP™ или циклона возвращается обратно в процесс, где она может быть использована для агломерации. Если агломерация не требуется, мелкая фракция подается в Виброфлюидайзер®



Стационарный кипящий слой с комбинированным боковым смешиванием и секцией с кольцевым потоком с выводом продукта в вибрирующее сито. Тип распылительной сушилки: IFD™ с встроенным фильтром

### Все в одной установке

Последней разработкой в промышленности является сушильная установка Niro IFD™ с встроенным фильтром, в которой распылительная сушка, вторичная сушка, охлаждение порошка и сепарация порошка являются встроенными процессами в одной установке. В данной компактной конструкции представлен новый и уникальный принцип распылительной сушки, основоположником которого снова стала компания Niro.

Встроенные фильтры установки IFD™ снижают требования по площади



Данные по молочной промышленности

ДЛЯ СУШИЛЬНОЙ  
УСТАНОВКИ IFD™  
ТРЕБУЕТСЯ НА 5 %  
МЕНЬШЕ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
НА 15 % МЕНЬШЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
ПЛОЩАДЕЙ





Виброфлюидайзер® Niro

# Последующая обработка

## *Досушивание и охлаждение порошка*

**Последующая обработка включает в себя досушивание и охлаждение порошка и является обязательной стадией производства.**

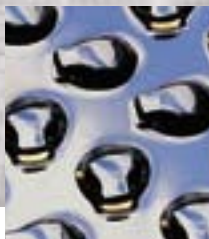
### **Сушилки с кипящим слоем**

Досушивание в кипящем слое происходит при более низких температурах и является более мягкой обработкой продукта, чем та, которая происходит в одноступенчатой сушильной установке. Досушивание происходит в кипящем слое, встроенном в ниж-

нюю часть камеры распылительной сушилки. Оно может также проводиться в отдельно стоящей сушилке кипящего слоя, Виброфлюидайзере®, использование которой дает дополнительные возможности для создания различных конфигураций сушильных установок.



Воздухораспределительные  
пластины BUBBLE PLATE™



Внутренний вид  
Виброфлюидайзера™  
Niro

### Пластины Niro BUBBLE PLATE™

Возможность контролировать равномерное распределение воздуха в кипящем слое порошка является искусством. Отсутствие слипшихся кусков и пробивающих слой порошка потоков воздуха, равномерный кипящий слой и полная выгрузка продукта – обязательные условия оптимальной работы установки. Уникальные пластины Niro BUBBLE PLATE™ являются санитарными из-за гладкой поверхности и техники выполнения отверстий. Более того, они обеспечивают полную выгрузку продукта из установки кипящего слоя.

### Охлаждение порошка

В Виброфлюидайзере® производится мягкая транспортировка и охлаждение порошка. Охлаждение обычно происходит во второй части аппарата, но конструкция, в зависимости от перерабатываемого продукта, может быть разработана и только для охлаждения. Если охлаждение является единственной задачей, то вместо Виброфлюидайзера® может использоваться система пневмотранспорта. Стоимость оборудования в этом случае ниже, но оно более дорогое в эксплуатации. Охлаждение в системе пневмотранспорта используются только для продуктов, физическая структура которых не имеет большого значения.

### Виброфлюидайзер®

Частично высушенные молочные порошки после распылительной сушки могут быть трудно текучими. Поэтому большинство отдельно стоящих сушилок с кипящим слоем представляют собой вибрирующие установки для облегчения процесса флюидизации. Виброфлюидайзер® используется для двух- или трехступенчатой сушки и для охлаждения порошка. Нанесение ПАВ на поверхность частиц, например, лецитина, может также производиться в Виброфлюидайзере®. При этом сушилка кипящего слоя соответствует самым высоким санитарным критериям.

Данные по молочной промышленности

КОЛИЧЕСТВО ОТВЕРСТИЙ В ПЕРФОРИРОВАННОЙ ПЛАСТИНЕ ПЛОЩАДЬЮ 31.5 М<sup>2</sup> ВИБРОФЛЮИДАЙЗЕРА® ПРЕВЫШАЕТ 50,000



Т-образные профили, используемые в Виброфлюидайзере® санитарной конструкции



Верхняя часть емкостей для сухого молока объемом 100 м<sup>3</sup>.  
Емкости оборудованы автоматическими самоочищающимися фильтрами

# Дальнейшая обработка с порошка

*Сохраняя свойства порошка*

**Транспортировка, хранение и упаковка требуют большого внимания для сохранения физических свойств порошка, приобретенных во время сушки.**

## Продукт определяет решение

Транспортировка обычного порошка обезжиренного молока может производиться традиционными способами, включая систему пневмотранспорта. Если продукт является агломерированным порошком, механическое воздействие должно быть максимально сокращено для сохранения структуры продукта. Niro специализируется на поставке систем мягкой обработки порошка, и где это необходимо, систем вакуумной транспортировки.

## Хранение и упаковка порошка

Niro также предоставляет системы хранения и упаковки порошка. Компания Avalon Engineering, также входящая в Группу GEA, производит упаковочные линии от небольших, полуавтоматических систем, до больших, полностью автоматических линий по наполнению и укладке на поддон до 12-ти 25 кг мешков в минуту, или 18 т/час.



Нижняя часть емкостей для порошка  
Продукт передается по трубам в условиях вакуума к установкам наполнения мешков



Автоматическая система упаковки в мешки карусельного типа Avalon



Тепловая запайка и ленточный транспортер

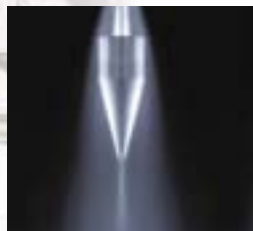


Робот укладки мешков на поддоны





*Т-образные профили, используемые для сварки, где требуется соблюдение стандартов по радиусу 3А*



*Форсунка с реверсивной струей для самоочистки мешков в фильтрах SANICIP™ в сушильных установках IFD™*



*Выдвижная форсунка CIP*

# Санитарная КОНСТРУКЦИЯ

*Для максимальной гигиены установки*

Понимая важность санитарии и гигиены в пищевых производствах, компанией Niro был разработан свод *Санитарных Правил Ниро*. Эти правила постоянно обновляются. Они основываются на согласованных за последние 50 лет стандартах и правилах различных международных организаций, таких как Стандарт 3 А (США), IDF и Европейские Директивы по Гигиене и Продуктам Питания (93/43/ЕЕС).

## ■ Переработка жидкой фракции

Переработка жидкой фракции всегда осуществляется таким образом, чтобы максимально минимизировать рост бактерий. При предварительном нагревании используется отработанное тепло установки, при строгом соблюдении гигиенических требований.

## ■ Выпаривание

Для избежания чрезмерного нагревания различных поверхностей, контактирующих с продуктом, Niro разработала новые нагреватели и пастеризаторы специальной конструкции с прямым вводом пара и секцией регенерации. Используемые для специальных применений вихревые нагреватели обеспечивают быструю и эффективную тепловую обработку

продукта перед концентрацией. Эти методы позволяют без риска роста бактерий, таких как теплофилы и их споры, осуществлять 20-ти часовой производственный цикл между мойками CIP.

Для проведения эффективной мойки CIP выпарного аппарата, Niro разработала «гидро-циклон». Эта система позволяет собирать и выгружать отложения, которые могли бы во время мойки CIP заблокировать распределительные пластины над нагревательным элементом.

## ■ Распылительная сушка

Распылительная сушильная установка оборудована соответствующей системой фильтрации воздуха и устройством

*Съемные изоляционные панели*



*Выдвижная форсунка CIP, установленная на Виброфлюидайзере®*





# Меры безопасности

## Как встроенные элементы

**В конструкции распылительной сушильной установки должно учитываться не только оптимальное качество конечного продукта. Максимальная безопасность всего завода и работающего на нем персонала должна также приниматься во внимание.**

Сухие молочные продукты могут создавать риск возникновения пожара и взрыва. Основываясь на данных нашей статистики за последние 40 лет, мы убедились, что причиной взрыву может послужить открытый огонь или большой кусок тлеющего порошка. Очень часто пожары начинаются с самовозгорания отложений порошка, и только 4-5% пожаров приводят к взрыву.

**Для соблюдения максимальной безопасности, Niro уделяет особое внимание следующим факторам:**

### ■ Предупреждение

Все параметры процессов, представляющих риск, выводятся на монитор и защищены сигнальными устройствами температуры и давления. Могут также использоваться новые сенсоры, контролирующие содержание CO в выводимом воздухе.

### ■ Предотвращение

Для сокращения риска возникновения пожара мы стремимся избежать налипания порошка и предотвратить чрезмерное нагревание поверхностей в сушильной камере. Системы пожаротушения являются встроенными частями конструкции и поставляются для быстрого и безопасного предотвращения взрывов, возникающих вследствие пожара. Niro также рекомендует содержать пространство вокруг установки свободным от пыли для предотвращения риска взрыва в области производства.

### ■ Защита

Все сушильные установки оборудованы взрывовыводящими устройствами, имеющими выход наружу. Также могут быть поставлены и другие дополнительные системы защиты.

Нашей основной целью является содействие и оказание поддержки нашим заказчикам для обеспечения максимальной защиты персонала и снижения риска повреждения оборудования при наступлении несчастного случая. Оборудование Niro всегда соответствует последним мировым стандартам и директивам в этой части тоже.

вами мойки CIP. Все поверхности, контактирующие с продуктом, соответствуют вышеуказанным стандартам, материалы одобрены FDA. Все оборудование изготовлено для тщательной очистки во время мойки CIP.

Конструкции всех сушильных установок имеют гладкие поверхности, без полостей. Более того, они оборудованы форсунками CIP, где это необходимо. Рукавный фильтр SANICIP™ позволяет проводить влажную очистку мешков и корпуса.

Заказчики могут доверять Niro и во всем, что касается высоких гигиенических требований.

*Шумоглушитель SOUNDICIP™ санитарной конструкции*



*Данные по молочной промышленности*

1 мм пыли на полу комнаты размером 5 x 5 x 5 м, соответствует 100 г/м<sup>3</sup> в взвешенном состоянии. Молочный порошок, если воспламенен, взрывается при 60 г/м<sup>3</sup>.



# Сервисное обслуживание

## Надежность



*Многоступенчатая сушилка на испытательной станции Niro в Дании*

**Niro не просто поставляет оборудование, Niro обеспечивает эффективность. Определение термина «надежность» в словаре Niro включает предложение широкого спектра услуг по поддержанию производства в хорошем рабочем состоянии.**



### Настройка установок

В случае непрерывной на протяжении многих лет работы установок необходимо проводить не только их обслуживание. Для поддержания производства в состоянии соответствующем сегодняшнему дню, Niro предлагает проведение оценки Вашего оборудования опытными инженерами и подготовки предложения по его реконструкции, в качестве альтернативы покупке нового оборудования.



*Rotary atomizer*

### Послепродажное обслуживание

Важнейшей задачей нашей программы по поставке запасных частей является не допустить простоя вашего производства. На нашем складе имеется большой запас необходимых запасных частей, и мы предлагаем сервисные программы по ключевым компонентам, а также контракты на полное обслуживание, с выездом опытных специалистов наших представительств на Ваш завод.

### Адаптация процесса

Пищевая и молочная промышленности динамично развиваются в соответствии со спросом рынка и требованиями к сырью. Даже если нет необходимости в новых инвестициях, наши специалисты по продукту могут выехать к Вам на завод для осуществления модификации и оптимизации процесса.

### Лаборатории и испытательные станции

Наши лаборатории и пилотные установки позволяют заказчикам осуществить испытания на продукте при участии специалистов Niro по продуктам. Мы также сотрудничаем непосредственно с заказчиками для разработки новых продуктов и улучшения существующих производств на основе Соглашений о конфиденциальности.

*Выдвижная форсунка CIP мойки*



*Роторный клапан санитарной конструкции*





# Финансирование

**Решение инвестировать средства в распылительную сушильную установку или целое производство является комплексным. Niro предлагает поддержку в проектном финансировании заказчикам, планирующим инвестирование средств в промышленные установки.**

## Получение доступа к средствам

Niro имеет возможность получения доступа к средствам и / или гарантиям для осуществления заказчиками их проектов, особенно на рынках, где доступ к инвестиционному капиталу ограничен.

Наши эксперты по финансированию имеют хорошо развитые контакты с банками и различными финансовыми организациями в различных частях мира.

## Обширные знания

Имея обширный опыт и знания в области проектного финансирования, промышленности и «ноу-хау» различных технологий, Niro является уникальным партнером на любой стадии планирования, дизайна и поставки промышленных установок. Это станет для Вас очевидным, если Вы хотите достигнуть наилучших результатов в молочной промышленности. Обращайтесь к лидеру на рынке – компании Niro.





# Молочная промышленность

## Промышленные технологии для молока и молочных продуктов

*Компания Niro является мировым лидером в области промышленной переработки, включающей такие ключевые технологии как процессы выпаривания, распылительной сушки, сублимационной сушки, переработки в кипящем слое. Сегодня Niro – основа международной группы компаний Подразделения Промышленных Технологий концерна GEA.*



### Адрес представительства Ниро А/С в России

Россия, 105094 Москва, Семеновский Вал, 6, строение 1;  
Тел: +7 (095) 787 20 20; факс: +7 (095) 787 20 22;  
e-mail: [niro@niro.ru](mailto:niro@niro.ru); [www.niro.ru](http://www.niro.ru)



### A company of mg technologies group

Niro A/S • Gladsaxevej 305 • PO Box 45 • DK-2860 Soeborg • Denmark  
Tel: +45 39 54 54 54 • Fax: +45 39 54 58 00 • [food.dairy@niro.dk](mailto:food.dairy@niro.dk) • [www.niro.com](http://www.niro.com)