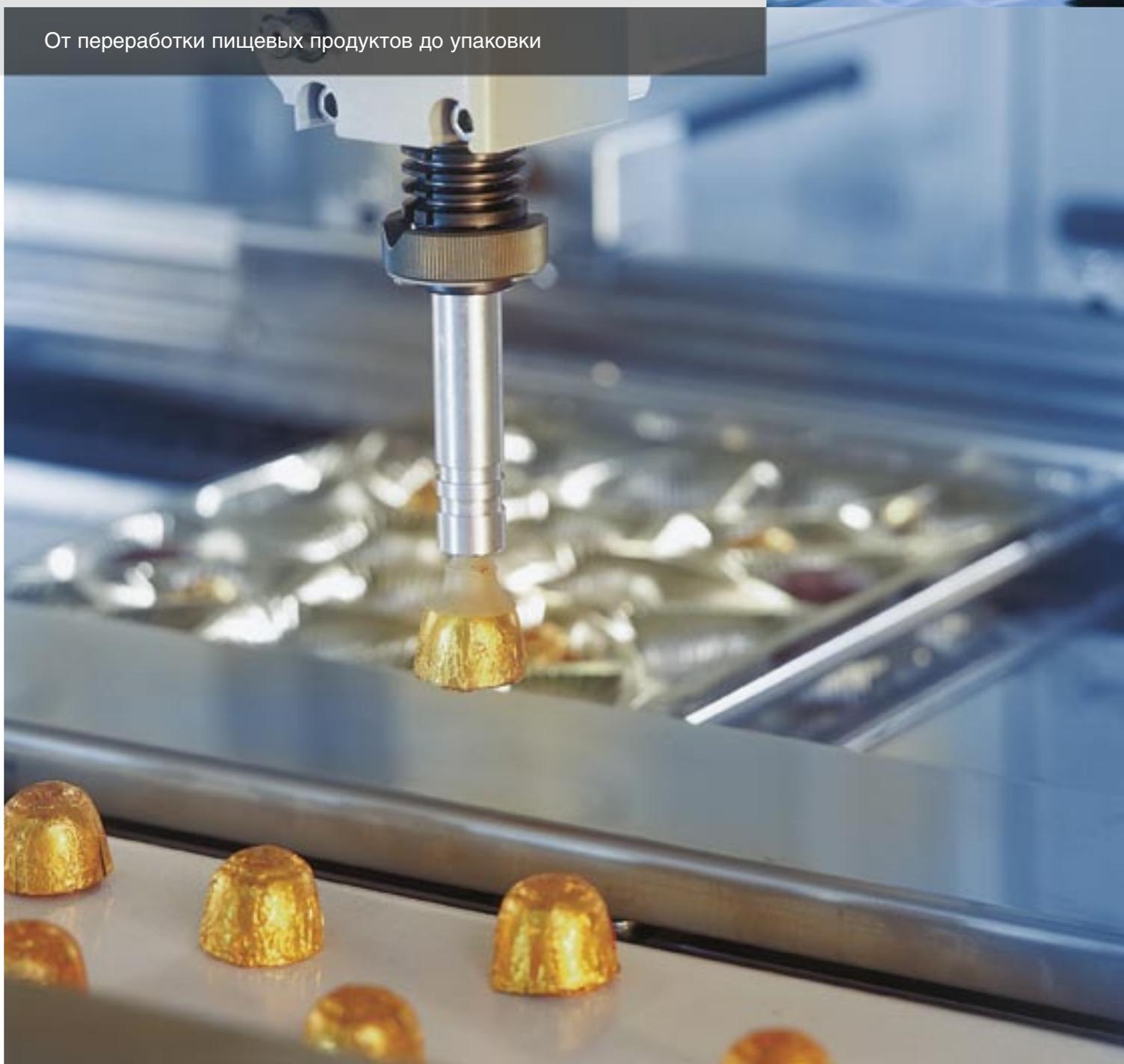


## Использование пневматики фирмы РЕКСРОТ в пищевой и упаковочной промышленности

От переработки пищевых продуктов до упаковки



# Инновации. Интеграция. Быстрота. Решение проблем автоматизации в пищевой и упаковочной промышленности для повышения производительности и увеличения Вашей прибыли

Новые технологии и удобная в использовании техника. Круглосуточная поддержка. Широкий типоразмерный ряд с лучшими в своем роде продуктами, которые помогают повысить производительность, улучшить качество, снизить издержки и увеличить прибыль. Все под рукой, когда потребуется. Все это возможно с пневматикой фирмы РЕКСРОТ.

## От переработки пищевых продуктов...



**«Лучшая в своем классе» продукция фирмы РЕКСРОТ обеспечивает оптимизацию и экономичность Вашей производственной линии.**

Название «РЕКСРОТ» сразу ассоциируется с предприятием, которое может предоставить универсальное решение с помощью широкого спектра своей продукции и технологий. Кроме того, с точки зрения технологии наши изделия настолько совершенны, что, используя их, Вы можете повысить произ-

водительность и увеличить Вашу прибыль.

На любом этапе – от подготовки проекта до его осуществления – наши опытные специалисты всегда готовы поддержать Вас своими знаниями и разработать решение, соответствующее Вашим требованиям. Мы поставляем необходимые пневматические устройства и установки для полного технологического процесса: от переработки до упаковки пищевых продуктов.

### Пневматика:

- Полный комплект приводов
- Пневмоцилиндры с направляющими и каретки
- Клапаны со встроенным цифровым интерфейсом
- Блоки подготовки воздуха
- Роботы и манипуляторы
- Вакуумные системы
- Принадлежности



Решения, предлагаемые фирмой РЕКСРОТ, не ограничиваются одной-единственной технологией, а включают в себя все актуальные технологии:

#### **Линейная техника**

Отдельные или компактные, встроенные в линейные оси, круглые и профильные прецизионные направляющие, а также шарико-винтовые приводы обеспечивают динамику и надежность, которые требуются в пищевой промышленности.

#### **Монтажная техника**

Система VarioFlow в комплексе с известной модульной системой алюминиевых профилей обеспечивает простой монтаж отдельных упаковочных станций. В результате использования промышленных роботов-манипуляторов Бош Рексрот можно даже реализовать сложные упаковочные процессы.

#### **Программируемые промышленные контроллеры и электроприводы**

Обширная программа интеллектуальных систем управления движением (Motion Control), программируемых промышленных логических контроллеров, цифровых электроприводов и широкий выбор интерфейсов предоставляет возможность решения любых задач автоматизации, вплоть до управления сложными производственными установками.

## Движение с использованием пневматики при переработке пищевых продуктов

Пневматические устройства фирмы РЕКСРОТ предназначены для решения задач, при которых требуется наивысшее качество, что полностью соответствует строгим техническим и санитарно-гигиеническим требованиям при переработке пищевых продуктов.



Цилиндры Rextreme



Шафы для коммутационной аппаратуры



Принадлежности из кислотостойкой стали



Для пищевой промышленности необходимо соблюдение самых строгих норм в отношении гигиеничности конструкции и использования высококачественных материалов. Чтобы соответствовать этим нормам и другим региональным стандартам, требуются глубокие знания на самом современном уровне.

Наша работа в этой отрасли начинается с установления и поддержания прямых контактов с производителями пищевых продуктов, что позволяет нам оценить и понять существующие и будущие рыночные тенденции. При наличии этих предпосылок мы можем предоставить клиентам наши знания и предложить им подходящие решения по использованию пневматики.



Интегрированная функция диагностики



ND5

Кроме того, наши изделия должны быть такими, чтобы за ними можно было легко ухаживать, быстро чистить и несложно обслуживать. Это позволит предотвратить опасность микробиологического загрязнения.

### **Restreme**

Кислотостойкие пневмоцилиндры (класс качества 316), которые соответствуют всем требованиям антикоррозийной устойчивости. Конструкция, соответствующая гигиеническим нормам, с гладкой поверхностью и выступающими уплотнениями для облегчения очистки. Смазка консистентным неядовитым смазочным материалом, пригодным для непосредственного контакта с пищевыми продуктами.

### **Шкафы для коммутационной аппаратуры**

Встраивание пневмоаппаратуры в шкафы наилучшим образом оправдало себя на практике. Имеющиеся многочисленные пневматические устройства подходят для такой установки. Фирма РЕКСРОТ предлагает клапаны специально для встраивания в корпус – идеальное решение для тяжелых условий работы.

### **Принадлежности из кислотостойкой стали**

Наши кислотостойкие принадлежности, а также цилиндры из высококачественной стали с клапанами, которые приводятся в действие механическим способом или вручную, соответствуют требованиям к пнев-

матическим системам для самых тяжелых условий использования.

### **Интегрированная функция диагностики**

Большие объемы производства требуют быстрой передачи данных, а также высокой степени защиты передачи. Выполнение этих требований обеспечивает наша новая разработка для соединения с шиной - DDL (Drive Diagnostics Link). Используя одно присоединение, можно обработать все входы и выходы VTS. Для повышения надежности в процессе производства можно провести отдельную диагностику для каждого клапана или выхода.

### **Клапаны ND 5**

Пропорциональный электропневматический регулятор давления преобразует электронные команды в пневматическое давление. Этот клапан имеет высокую динамику, короткое время срабатывания и минимальный гистерезис. Он сочетает в себе компактное исполнение, большой условный проход сжатого воздуха с очень высокой точностью повторений.

## Пневматика в первичной упаковке

Гибкость и надежность. Высокая скорость цикла позволяет на шаг опередить конкурентов. Мы предлагаем Вам решения, которые не только повышают производительность, но и обеспечивают большую гибкость и более простое обслуживание.



Мини-цилиндр ISO



Clean Line CL03



Mecstreme

Первичная упаковка является очень сложной сферой: требования к современным решениям, которые отвечают индивидуальным целям применения, постоянно изменяются. Кроме того, всегда сохраняется необходимость простой и компактной конструкции в сочетании с надежностью работы в тяжелых условиях.

В нашей программе поставки имеют-ся быстродействующие, надежные и гигиеничные устройства для упаковки продукции любого вида. Даже с порошками или жидкостями, мягкими или эластичными материалами можно обращаться без про-



Вакуумные устройства



Блоки подготовки воздуха



Присоединительные элементы и трубопроводы

блем, как с твердыми веществами. Наша деятельность в области первичной упаковки заключается в том, что на основании выбора подходящего материала и соответствующего исполнения мы можем предложить решения с высокой гибкостью, производительностью и долговечностью. Все оптимально подходит для решения Ваших задач по упаковке.

В качестве ответной реакции на требования, которые клиенты ставят нам как партнеру, эффективно работающему в промышленности и имеющему оправданные цены, фирма РЕКСРОТ, помимо широкого спектра отдельных компонентов, поставляет и готовые пневматические системы.

### Мини-цилиндр по нормам ISO

Этот цилиндр с круглой гильзой из высококачественной нержавеющей стали (качество 304) и синтетического материала идеально подходит для разнообразного применения. Благодаря большому выбору типоразмеров, начиная с диаметра 2,5 мм, легко сделать оптимальный выбор.

### Clean Line, CL03

Чистые, соответствующие требованиям гигиены блоки пневмораспределителей с высокой степенью электрической изоляции, высокой гибкостью и оправдавшей себя модульной конструкцией. Идеально подходит для монтажа без шкафа в условиях работы с разбрызгиванием воды, так что блок пневмораспределителей можно расположить максимально близко к приводу.

### Mecstreme

Пневмоцилиндр из нержавеющей стали (качество 304), который



соответствует большинству степеней устойчивости против коррозии. Благодаря круглому профилю его легко чистить и можно использовать на самых сложных участках.

### Вакуумные устройства

Устройства с вакуум-присосами. Простой метод для подъема и опускания деталей. Существуют вакуум-присосы различной формы и размеров, изготовленные из различных материалов, для каждого вида деталей и для любой цели применения имеется подходящая модель.

### Приборы для подготовки воздуха

Для безкоррозийной работы пневматических устройств необходима эффективная подготовка сжатого воздуха. Фирма РЕКСРОТ предлагает обширную программу фильтровальных установок для различного применения. В программу приборов для подготовки воздуха входят также фильтры и осушители с высокой степенью фильтрации и отделением масляного тумана, которые соответствуют требованиям пищевой и упаковочной промышленности.

### Шланги и соединительные элементы

В нашей обширной производственной программе Вы найдете шланги и соединительные элементы, подходящие для любой цели и любого вида применения. Можно выбрать соединительные элементы из высококачественной стали, никелированные или пластмассовые, а также любые виды шлангов.

## Движения с использованием пневматики при последующей упаковке

В этой области переработки пищевых продуктов и упаковки в большом количестве используются стандартные компоненты. Фирма РЕКСРОТ предлагает огромный ассортимент прекрасных решений для повышения точности и скорости всех движений.



OCT



HF03



ICL

В сфере последующей упаковки в соответствии с конкретными требованиями – завертывание, упаковка в ящики или коробки, наклейка этикеток и погрузка на поддоны – в большом объеме используются стандартные пневматические устройства. Отдельные рабочие процессы часто не очень сложны, но скорость и время цикла, а также потребность в надежных и эффективных устройствах здесь так же высоки, как на других участках.

Фирма РЕКСРОТ обладает необходимыми профессиональными знаниями, чтобы преобразовать Ваши требования, предъявляемые к



RexMover



KPZ



GPC

производству, в автоматизированные решения.

Наше большое семейство высококачественных пневматических систем соответствует всем необходимым нормам и предписаниям, так что изготовители машин при проектировании своего оборудования могут точно выбрать подходящие компоненты.

Наше преимущество заключается в том, что мы можем предложить эффективные устройства для отдельных упаковочных машин, сохраняя при этом недорогие решения по техническому обслуживанию всей производственной линии.

### OCT

Мини-цилиндр по норме ISO, с защитой от коррозии, с защитой штока от проворота или без нее. Цилиндр OCT является представителем нового поколения мини-цилиндров из алюминия и пластмассы.

### HF03

Устройство, идеально подходящее для случаев применения с большим расходом сжатого воздуха, в местах с пространственными ограничениями. Простота обслуживания за счет простой возможности расширения и несложной замены клапанов без необходимости демонтажа всего устройства. Благодаря своей конструкции – присоединительные плиты из алюминия и надежные электрические соединения – блок пневмораспределителей невосприимчив к вибрации и колебаниям температуры.

### ICL

Этот цилиндр Clean Line по норме ISO (VDMA) изготовлен специально для использования в упаковоч-



ном оборудовании. Он отличается практичным креплением датчика и конструкцией, соответствующей требованиям гигиены, которая обеспечивает простоту чистки и удобство технического обслуживания.

### RexMover

Бесштоковый пневмоцилиндр, со встроенной направляющей на шариковых подшипниках для высоких нагрузок. Цилиндр RexMover отличается компактной конструкцией, очень гибкими вариантами крепления, практически 100% -ной герметичностью во время работы, а также скоростью до 5 м/с.

### KPZ

Данный компактный цилиндр с анодированной поверхностью и винтами из высококачественной нержавеющей стали, соответствует почти всем степеням устойчивости против коррозии. Благодаря своим нормированным размерам (NFE 49 004) и множеству исполнений, этот цилиндр подходит почти для всех случаев применения.

### GPC

Пневмоцилиндр с направляющей серии GPC объединяет в себе точность движений с высокой устойчивостью к поперечным изгибающим нагрузкам. Исполнение GPC-TL (Top Loader) имеет сверху дополнительную монтажную поверхность для использования в пищевой и упаковочной промышленности.

## Превосходная комбинация

Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам в пищевой промышленности, так же разнообразны, как и сама продукция. На основании новых стандартов можно увидеть, что тенденции развития направлены на высококачественные материалы и создание более гигиеничных конструкций.



На тех участках, где во время производства узлы машин контактируют с пищевыми продуктами, необходимо обратить особое внимание на гигиенические нормы, материалы и качество поверхности.

Если производитель пищевых продуктов хочет оставаться конкурентоспособным, решающее значение имеет правильный выбор необходимых устройств для соответствующих участков производства.

### **Путеводитель по лабиринту норм и предписаний**

Мы составили этот краткий обзор на основании нашего опыта работы с разнообразными и многочисленными требованиями к пневматическим устройствам, используемым в пищевой отрасли и в упаковке. Он может оказать помощь при выборе из множества вариантов, имеющих в производственной программе фирмы РЕКСРОТ. Данный обзор представляет лишь малую часть наших знаний в этой области – за более подробной информацией обращайтесь к нашим представителям и специалистам на местах.

### **Воспользуйтесь нашим опытом**

Фирма РЕКСРОТ гарантирует успех благодаря профессионализму и качеству. За десятилетия интенсивных и инновационных исследований и разработок мы создали большой фонд технологий на этом рынке.

Наша основная цель состоит в том, чтобы предложить клиентам оптимальное решение в отношении качества, производственных издержек, сроков поставки, сервиса и консультационных услуг.

Благодаря нашим прямым контактам с производителями пищевых продуктов и изготовителями оборудования, а также структуре нашей фирмы, имеющей международную сеть представительств, наши разработчики всегда могут реагировать на самые актуальные тенденции рынка и доводить соответствующие новые пневматические изделия до рыночной зрелости. Наше устойчивое положение на международном рынке обеспечивает Вам надежное сервисное обслуживание в любой точке мира. Во всех крупных центрах в разных странах работают специалисты, которые постоянно обмениваются друг с другом опытом и идеями. Так что недалеко от Вас всегда есть человек, который поможет своим советом. Воспользуйтесь этой активной, переходящей любые границы поддержкой и обратитесь к нам уже в стадии планирования следующего проекта или следующей машины.



## Директивы и нормы

Чтобы обеспечить точное соблюдение специальных предписаний и требований в области переработки пищевых продуктов и упаковки и исключить возможную опасность, обязательно необходимо знать законы, действующие для этой отрасли промышленности.



### Международные нормы ISO 14159

Данная норма регламентирует гигиенические предписания, которые следует учитывать при конструировании машин. Она относится ко многим отраслям промышленности, в том числе и к переработке пищевых продуктов. Она соответствует норме 3-А и Европейской норме EN 1672-2.

### ISO 8086/1986

Общая директива по инспекции и гигиеническим предписаниям для молочных предприятий.



### Европейское Сообщество Директивы и нормы Директива 89/392 EWG - Машины и установки

Данная директива содержит требования, относящиеся к мерам безопасности, которые следует соблюдать при конструировании оборудования, и касается безопасности при обслуживании машин. Безопасность в первую очередь означает предотвращение опасности и лишь во вторую – защиту от опасности. Изготовители машин самостоятельно заботятся о получении для своей продукции знака СЕ и несут полную ответственность за безопасность этих устройств. Кроме того, для пищевой промышленности действуют гигиенические предписания, например в отношении удобства очистки и использования гладких поверхностей.

### Нормы EN 1672-2 - Машины, используемые в пищевой промышленности

Машины пищевой промышленности – Требования безопасности и гигиены – Общие положения – Часть 2: Гигиенические требования  
В то время как директива о машинах занимается только безопасностью обслуживания, в данной норме содержатся меры по предотвращению опасности для оператора (1672-1) и потребителя (1672-2). Норма действительна для всех машин, которые используются в пищевой промышленности. Она касается не только конвейерного производства, но

и серийной переработки как в открытых, так и в закрытых процессах.

### Директива 93/43/EWG - Машины

Данная директива содержит правила гигиенической безопасности для пищевой промышленности (см. НАССР).

### Директива 90/128/EWG – Синтетические материалы

Здесь перечислены синтетические материалы, которые допускаются к применению в пищевой промышленности.

### Норма EN415 – Безопасность упаковочных машин

Данная норма частично еще находится в процессе подготовки. Она должна регламентировать требования безопасности при проектировании, конструировании, монтаже, пусковых работах, эксплуатации, настройке, техническом обслуживании, снятии с эксплуатации и утилизации различных упаковочных машин и устройств.

### Другие нормы и директивы DIN 10516

Проект этой нормы предлагает помощь при выборе и проведении мероприятий по очистке и дезинфекции установок и аппаратов, используемых в пищевой промышленности.

### DIN 11483

Рекомендации по правильной очистке и дезинфекции машин и аппаратов в молочной промышленности, а также информация о соответствующих материалах для дезинфекции и очистки.

**DIN 40050**

Нормирование электрического оборудования для дорожных транспортных средств с определением защиты от внешних воздействий для отдельных типов защиты (коды IP).

**DIN 8573-1**

Классификация качества сжатого воздуха.

**Организации**

За дополнительной информацией можно обратиться к многочисленным организациям, которые находятся в различных странах мира:

**FDA**

Задачей американского Управления по контролю за продуктами и лекарствами (FDA – Food and Drug Administration) является содействие сохранению здоровья и защита здоровья населения США. Ее деятельность состоит в том, что она помогает надежным и эффективным изделиям быстрее попасть на рынок и контролирует длительную безопасность используемой продукции. Издаваемый справочник „Code of Federal Regulations” содержит важную информацию о допущенных к использованию технических материалах.

**Адрес:**

U.S. Department of Health and Human Services  
Public Health Services  
Food and Drug Administration  
5600 Fishers Lane, Rockville  
Maryland 20857-0001  
USA  
[www.fda.gov](http://www.fda.gov)

**3-A**

Организация «Административный совет по символике санитарных стандартов» (Sanitary Standards Symbol Administrative Council), известная в этой отрасли как 3-A, позволяет использовать символ 3-A для таких машин и аппаратов молочной и пищевой промышленности, которые по конструкции и изготовлению соответствуют гиги-

еническим стандартам 3-A. Данная американская организация обладает большим опытом в составлении добровольных норм для пищевой промышленности, особенно для молочных предприятий.

**Адрес:**

3-A Sanitary Standards Committees  
6245 Executive Boulevard, Rockville  
Maryland 29858-3938  
USA  
[www.3-a.org](http://www.3-a.org)

**EHEDG**

Европейская группа гигиенического инжиниринга и дизайна (European Hygienic Engineering & Design Group) является независимой организацией, которая занимается составлением важных директив и методик тестирования для обеспечения безопасности при производстве пищевых продуктов. Группа состоит из производителей оборудования и представителей компетентных учреждений.

**Адрес:**

EHEDG Secretariat  
Avenue Grand Champ 148  
1150 Brussels, Belgium  
[www.ehedg.org](http://www.ehedg.org)

# Анализ опасностей

Система критических контрольных точек для анализа опасностей (НАССР – Hazard Analysis Critical Control Point System) считается эффективным и рациональным методом обеспечения безопасности пищевых продуктов.

В соответствии с европейской нормой 93/94 ЕЕС этот анализ рисков должен использоваться при производстве пищевых продуктов. Но это не означает, что для каждого отдельного продукта нужно составлять специальный план НАССР, скорее соответствующие производители должны устанавливать системы НАССР и адаптировать их к своим условиям переработки.

## Определения

### Контрольная точка (Control Point - CP)

Этот термин означает любую точку или любой процесс внутри определенной системы переработки пищевых продуктов, где может возникнуть незначительная угроза здоровью, если не будут приняты соответствующие меры 1)

### Критическая контрольная точка (Critical Control Point - CCP)

Этот термин означает любую точку или любой процесс внутри определенной системы переработки пищевых продуктов, где может возникнуть значительная угроза здоровью, если не будут приняты соответствующие меры 1)

### Специфические опасности

Система НАССР относится к различным видам опасностей

(биологическая, химическая и физическая):

#### Биологическая опасность

Этот первый из трех классов опасностей включает в себя биологическую и микробиологическую опасности и может быть разделен на три подкласса: бактерии, вирусы и паразиты (простейшие и черви).

#### Химическая опасность

Химикаты – это вещества, которые используются в химическом процессе или получаются в его результате. Все пищевые продукты состоят из химических веществ, а все химические вещества в зависимости от дозы могут быть ядовиты.

#### Физическая опасность

Под физической опасностью часто подразумеваются внешние вещества или примеси. Сюда относятся все физические материалы, которые отсутствуют в натуральных пищевых продуктах и которые могут привести к заболеваниям (в том числе и психическим) или к травмам (Corlett, 1991) 2).

## Структура плана НАССР

Примерный план НАССР может состоять из семи частей. Возможны и другие варианты

### Анализ опасностей

Определить все возможные опасности и разделить их по классам.

Кроме того, нужно показать, каким образом можно предотвратить эти опасности.

### Определение критической контрольной точки

Для каждого производственного процесса определить критические контрольные точки (CCP).

### Определение предельных значений

Для каждой критической контрольной точки необходимо определить предельные значения или критерии.

### Ликвидация или контроль критических точек

Ликвидация критических точек является лучшим решением. Если это невозможно, необходимо создать систему контроля для этих критических точек (например, кто и как часто должен контролировать эти точки).

### Определение мер коррекции

Для тех случаев, когда не удается выдержать предельные значения /критерии, необходимо определить меры для их изменения.

### Определение стандартных методов

Необходимо определить стандартные методы, которые обеспечивают выполнение процессов и мероприятий (контроль критических контрольных точек: определение предельных значений; ликвидация или контроль CCP; определение мер коррекции).

### Ведение документации

Для системы НАССР необходимо подготовить документацию.

1) Ср. UDSA в основных положениях НАССР. См. ссылки [4], стр. 28.

2) Ср. Rhodehamel, E. Jeffrey. См. ссылки [3], стр. 28.

# Требования к оборудованию для специальных участков

К различным участкам переработки предъявляются различные требования. Для пневматических устройств это означает наличие множества специальных требований, которым они должны соответствовать.



Оборудование, используемое в пищевой промышленности, должно быть удобным для обслуживания, чтобы предотвратить возможность микробиологического загрязнения. Т.е. необходимо, чтобы все устройства можно было легко очистить и защитить от загрязнения. Обычно пневматические устройства не соприкасаются с пищевыми продуктами. Но если это неизбежно, их поверхность должна быть устойчивой к воздействию этих продуктов. Кроме того, необходим свободный доступ к этим поверхностям, чтобы обеспечить визуальный контроль и возможность ручной очистки.

## Производственные зоны

Норма EN 1672-2 определяет три различных вида производственных

зон с различными требованиями к выбору пневматического оборудования.

### Зона пищевых продуктов

Эта зона охватывает все участки, которые находятся или могут находиться в контакте с продуктами питания и где существует опасность, что разбрызгиваемое вещество вновь попадет в процесс переработки.

Кроме соответствия общим требованиям, используемые материалы должны быть коррозионностойкими и неабсорбирующими. Конструкция должна обеспечить возможность полной очистки. Наружная поверхность должна быть обработана так, чтобы никакие частицы не могли скапливаться в углублениях. Нельзя применять пальцы с резьбой, винты и т.п. Поверхности должны обеспечивать свободное стекание жидкости и не иметь углублений и/или мертвых зон, доступ к которым затруднен. Для смазки следует использовать смазочные материалы, подходящие для пищевых продуктов. При опасности перекрестного загрязнения эти требования в равной степени относятся ко всем другим зонам.

### Зона разбрызгивания

Сюда относятся поверхности, на которые могут попасть брызги пищевых продуктов или мимо которых пищевые продукты транспортируются, но эти частицы продуктов вновь в процесс переработки не попадают. Требования к материалам и конструкции похожи на требования для зоны пищевых продуктов, но они не такие строгие. Здесь можно использовать смазочные материа-

лы, не предназначенные специально для пищевых продуктов, если это не оказывает негативного влияния на сам продукт.

### Зона непищевых продуктов

Все участки, которые не относятся ни к зоне пищевых продуктов, ни к зоне разбрызгивания. Здесь действуют общие требования. Свободно расположенные поверхности должны быть выполнены из материала, устойчивого к коррозии, или должны иметь защиту от коррозии. Поверхности должны быть доступны для чистки и по возможности обеспечивать свободное стекание жидкости.

### Рабочие участки

Независимо от вида производственной зоны, при выборе оборудования и материалов следует различать сухие и влажные рабочие участки. Их можно определить следующим образом.

### Влажный рабочий участок

Участки, на которых жидкие, влажные или вязкие пищевые продукты соприкасаются с узлами машины или на которых производится влажная очистка или дезинфекция. Пневматические устройства необходимо выбирать в соответствии с известными факторами: давлением и временем, в течение которого они подвергаются этому воздействию.

### Сухой рабочий участок

Участки, на которых ни вода, ни какое-либо другое влажное вещество не может контактировать с узлами машины, и где относительная влажность воздуха равна влажности при нормальных условиях работы (до 70%).

## Очистка

Независимо от того, о какой очистке идет речь: сухой или влажной, очистка является основным условием соблюдения гигиенических требований в пищевой промышленности.



Выбор материалов для машин и аппаратов в пищевой и упаковочной промышленности также ориентируется на используемые средства и методы очистки. С другой стороны, при удачной с точки зрения гигиены конструкции очистка может быть выполнена за более короткое время, при более низких температурах, с использованием менее агрессивных очистителей, что также экономит время и уменьшает издержки.

При выборе компонентов оборудования для определенной цели применения нужно обратить внимание на их устойчивость к очистке: какой коррозионностойкостью они обладают, соответствуют ли они гигиеническим требованиям, имеют ли они соответствующий класс электрической защиты.

### Очистители

Чистка машин и аппаратов для пищевой промышленности должна производиться в соответствии с указаниями их изготовителей. Это относится и к применению чистящего средства. Большое значение имеет совместимость материала, очистителей и методов очистки. Представленная на следующей странице классификация основана, с одной стороны, на данных ведущих поставщиков чистящих средств, с другой стороны, на собственном практическом опыте.

Важные исключения из всего вышесказанного, которые явились

результатом многолетнего опыта, заключаются в следующем:

Если изделия из полиоксиметилена (ПОМ) после очистки надлежащим образом не осушить кислотой, то существует опасность образования формальдегида. Свойства синтетических материалов обычно варьируются в зависимости от конкретного применения и от качества используемого материала, поэтому нельзя оставить без внимания опасность абсорбции. По нашему собственному опыту, характеристики синтетических материалов, применяемых в пищевой промышленности, значительно лучше, чем указано в таблицах.

Нелегированная сталь устойчива к воздействию щелочных чистящих средств. Разница между нержавеющей и нелегированной сталью сильно проявляется в кислой среде. В частности, в очистителях часто используется фосфорная кислота, а стали не очень высокого качества, например AISI 420, устойчивы к этой кислоте лишь в течение очень короткого времени. Но обычно используемые чистящие средства содержат ингибиторы для защиты материала.

Одна из самых больших опасностей заключается в гальванической коррозии, которая возникает, например, если высококачественная сталь во влажной среде контактирует с алюминием.

Алюминий не обладает стойкостью ни в условиях сильнощелочной среды, ни в условиях сильной кислотности. Его устойчивость можно повысить посредством анодирования или лакирования. Но достигнутое при этом улучшение зависит от качества обработки поверхности.

В твердом хромировании нержавеющей стали невысокого качества скрывается опасность субстратной коррозии, которая ведет к отслаиванию хромового покрытия.

В принципе, обработка поверхности хороша лишь до тех пор, пока покрытие не повреждено. Часто при его повреждениях коррозия может усилиться.

#### Классы устойчивости к коррозии

Класс	Материалы
1	- кислотостойкая нержавеющая сталь - синтетические материалы, например, ПВХ, полиэтилен, политетрафторэтилен, силиконовый каучук
2	- хромированная сталь - сталь, например, AISI 420, 430F - никелированная сталь и латунь - никелированный химическим способом и анодированный алюминий - синтетические материалы, например, полиамид 6.6, ПОМ, резина, полиуретан, нитриловый каучук, NBR (Nitrile Butadiene Rubber – Нитрилбутадиеновая резина), пербунан.  - оцинкованная сталь
3	- бронза, латунь, цинк - синтетические материалы, например, поликарбонат - необработанный алюминий

#### Гигиенические классы

Класс	Конструкция
1	Конструкция в соответствии с требованиями гигиены - гладкие поверхности (нет щелей или пор) - закругленные углы и края - нет мертвых зон - возможность свободного стекания жидкости
2	Чистая конструкция - имеются несколько мертвых зон - возможность свободного стекания жидкости
3	Стандартная конструкция - невозможно полностью избежать мертвых зон - еще удовлетворительное удобство для чистки

#### Классы защиты

Класс	Защита от проникновения посторонних частиц и воды
1	Высокий класс защиты IP 67 (4). Защита от проникновения пыли, воды и чистящих средств. Вода не должна проникать, если устройство будет погружено в воду при установленном давлении и времени.
2	Средний класс защиты IP 65 (4). Защита от проникновения пыли и брызг воды. Водяная струя из сопла, которая воздействует на устройство со всех сторон, не должна оказывать негативное влияние.

1 = превосходно, 2 = хорошо, 3 = нормально.

## Конструкция, удовлетворяющая требованиям гигиены

Следующие факторы имеют решающее значение для обеспечения соответствия конструкции требованиям гигиены в зонах опасности, которые определяются системой контроля, например HACCP.



### Подшипники

По возможности подшипники не следует устанавливать в зонах, которые контактируют с пищевыми продуктами. Подшипники в зонах пищевых продуктов необходимо смазывать пищевыми смазочными материалами и монтировать так, чтобы они не препятствовали свободному стеканию чистящих и дезинфицирующих средств.

### Зазоры

Появляются вследствие повреждения поверхности (царапины, трещины) и при чистке оказывают отрицательное влияние. Здесь предпочтительнее исполнение с гладкой поверхностью, соответствующей эксплуатационным и гигиеническим требованиям.

### Мертвые зоны

При конструировании следует избегать появления мест, в которых могут скапливаться продукты/примеси, чистящие, дезинфицирующие средства, грязь или из которых загрязнения не могут быть полностью удалены при чистке. Если их наличие все же неизбежно, необходимо предусмотреть возможность стекания жидкости и доступность для чистки и дезинфекции.

### Стекание жидкости

Конструкция должна обеспечить возможность свободного стекания жидкости; обработка поверхности не должна допускать скопле-

ния жидкости где-либо. Если это невозможно, следует обеспечить простой способ удаления остатков жидкости.

### Крепежные элементы с резьбой

Такие крепежные элементы, как винты, болты, заклепки и т.д. опасны с точки зрения гигиены, их следует избегать. Если это невозможно, их необходимо расположить так, чтобы они были доступны для чистки и дезинфекции.

### Внутренние углы

Чтобы обеспечить максимальный объем протекания чистящих и дезинфицирующих средств, а также для предотвращения опасности, углы должны быть выполнены с соответствующими радиусами закругления. Острых углов следует избегать.

### Соединения

Необходимо избегать непосредственного соприкосновения металла с металлом. Элементы, для которых требуется длительное соединение, необходимо соединять друг с другом сваркой. Соединения, которые могут быть демонтированы, должны быть абсолютно гигиеничными.

### Уплотнения

Герметизация участков, где необходимо предотвратить нежелательное проникновение или выход веществ.



## Материалы

Материалы, применяемые в пищевой промышленности, можно разделить на различные категории в зависимости от места их использования.



### Категории

Часто используются следующие термины, которые определяют три наиболее распространенные категории материалов, используемых для пневматического оборудования.

### Материалы, устойчивые к коррозии

Материалы, которые могут противостоять нормальным химическим или электрохимическим воздействиям. Это относится к воздействиям, возникающим как при производственных процессах, так и при чистке и дезинфекции.

### Неабсорбирующие материалы

Материалы, которые – при условии правильного использования – при контакте с другими материалами их не абсорбируют.

### Неядовитые материалы

Материалы, которые не выделяют ядовитые, потенциально опасные для здоровья вещества.

Для большинства случаев, в которых используется пневматика, вполне достаточно применения материалов не самого высокого качества.

Но в пищевой промышленности

имеются такие производственные процессы, при которых, например, цилиндры часто подвергаются воздействию жидкости и сильным нагрузкам. На материал оказывают различные факторы, которые необходимо учитывать при его выборе.

### Влияние на производительность

Следует определить, какое влияние на производительность могут оказать окружающие условия во время работы.

### Воздействующие факторы

Воздействия могут в большой степени зависеть от температуры, концентрации активных веществ, комбинации материалов, которые могут действовать как гальванические элементы, и механической нагрузки.

### Продолжительность воздействия

Выраженность влияния нагрузки на материал зависит от того, подвергается ли материал этому воздействию в течение длительного времени или лишь эпизодически. Время простоя может привести к высыханию соединений и оказать, например, отрицательное влияние на уплотнения.

### Материалы / соединения

Оценка, насколько подходит какой-либо материал для данных условий, зависит от конкретной цели использования данного оборудования.



## Типы электрической защиты и АТЕХ

Для определения защиты от внешних воздействий в различных типах защиты существуют разнообразные системы классификации.

Эти системы служат конструкторам для того, чтобы они могли выбрать для своих целей подходящие изделия с соответствующим типом защиты (код IP). В машинах для пищевой и упаковочной промышленности в основном используются типы защиты IP65 и IP66, которые определены в норме DIN 40050 для дорожных транспортных средств.

Клапан Clean Line фирмы РЕКСРОТ имеет тип защиты IP69К и, таким образом, представляет собой лучшее решение для тех случаев, где для чистки применяются

водяные струи под большим давлением и пароструйный аппарат. В типичных условиях использования с гидравлической очисткой тип защиты IP66 обеспечивает защиту от сильных струй воды и поэтому подходит лучше, чем IP67, который обеспечивает защиту при погружении в воду на глубину от 15 см до 1 м, что при процессах очистки маловероятно.

### АТЕХ

1 июля 2003 года в ЕС вступила в силу директива АТЕХ 94/9/ЕС для строительных изделий. Сокращение АТЕХ образовано от "АТmospheres EXplosibles" (взрывоопасные атмосферы). Согласно этой директиве изготовители должны заботиться о том, чтобы новая продукция, поступающая

на европейский рынок, должна, в зависимости от цели ее использования, соответствовать определенным требованиям по взрывозащитности, которые определены для ряда зон.

В качестве реакции на запросы клиентов фирма РЕКСРОТ разрабатывает в настоящее время пневматическое оборудование, которое выполняет требования АТЕХ, а именно: отдельные клапаны, системы клапанов, комбинации цилиндров и клапанов и устройства для подготовки воздуха.

IP 65		IP 66		IP 67		IP 68		IP 69K	
6	5	6	6	6	7	6	8	6	9K
Полная защита от проникновения пыли	Защита от струй воды с низким давлением со всех сторон	Полная защита от проникновения пыли	Защита от сильных струй воды	Полная защита от проникновения пыли	Защита от воздействия при погружении в воду на глубину от 15 см до 1 м	Полная защита от проникновения пыли	Защита при длительном погружении в воду на глубину от 15 см до 1 м	Полная защита от проникновения пыли	Защита от чистки струями воды под большим давлением и струями пара

Пояснение к таблице:

Защита от проникновения твердых веществ
Защита от проникновения жидкостей

## Смазочные материалы

Смазочные материалы, применяемые в пищевой промышленности, могут быть разделены на различные категории в зависимости от места их использования. В норме 3-A, так же как и в NSF, имеется классификация смазочных материалов.



В США категории определяются Национальным санитарным фондом (NSF – National Sanitation Foundation), который и контролирует их применение.

### Категории смазочных материалов

Промышленные смазочные материалы
Специальные смазочные материалы согласно NSF H2
Пищевые смазочные материалы согласно NSF H1

### Допущенные к употреблению смазочные материалы классифицируются следующим образом:

Категорию NSF H1 следует применять, если контакт с пищевыми продуктами технически неизбежен.

Категория NSF H2 применяется, когда необходимо избегать контакта с пищевыми продуктами.

Для каждой категории действует значение максимальной бактериальной контаминации в смазочном материале.

В последующей таблице приведены предельные значения для доли смазочных материалов в пищевых продуктах.

*Предельные значения допустимого содержания смазочных материалов в пищевых продуктах:*

Минеральное масло	Mineraloil	10 ppm (0,01 g/kg)
Синтетическое масло	Synthetikoil	10 ppm (0,01 g/kg) * - частиц на миллион

### Выбор смазочного материала

Прежде чем будет сделан выбор смазочного материала, необходимо с помощью системы HACCP определить, насколько велик риск загрязнения пищевых продуктов.

Если такого риска нет, рекомендуется использовать смазочные материалы категории NSF H2. Если этот риск исключить нельзя, необходимо использовать смазочные материалы категории NSF H1.

Смазочные материалы категории NSF H1 относятся к пищевым смазочным материалам (Food Grade Lubricants), их применение допускается законом и признано международными нормами, они не причиняют вред здоровью и имеют нейтральный вкус.

Пищевые смазочные материалы одновременно соответствуют техническим, химическим и микробиологическим требованиям, а по своей смазочной способности сопоставимы с нормальными промышленными смазочными материалами.

Пневматическое оборудование поставляется изготовителем со смазкой, и обычно дополнительная смазка не требуется. Если по какой-либо причине наличие распыленного масла все-таки потребуется, то необходимо организовать централизованный выхлоп с применением маслоуловителя.

## Качество сжатого воздуха

В результате соответствующей подготовки сжатого воздуха можно увеличить срок службы пневмоаппаратуры. Неполадки в работе из-за загрязнения твердыми частицами и жидкостями можно значительно уменьшить.

Сжатый воздух для использования в машинах и аппаратах пищевой и упаковочной промышленности требует особой подготовки, даже если нет категорических требований этого в классификации качества сжатого воздуха согласно норме DIN ISO 8573-1.

Дополнительная обработка воздуха может быть выполнена в устройстве подготовки воздуха, состоящем из обычного регулятора давления с фильтром, который в стандартном исполнении имеет фильтр с толщиной фильтрации 5 мкм.

Воздух, отходящий из пневматических устройств, также может оказывать вредное воздействие, если он неадекватно фильтруется или отсутствует тщательное техническое обслуживание пневмосистемы.

В зависимости от места и цели использования сжатого воздуха в установках по переработке пищевых продуктов или в упаковочных машинах может появиться необходимость после фильтра 5 мкм установить и дополнительные фильтры. Фильтр 0,3 мкм с дополнительным микрофильтром 0,01 мкм удерживает 99,99% загрязнений воздуха в виде твердых частиц, масла и воды. Для удаления возможного привкуса масла можно после микрофильтра установить фильтр с активированным углем, который понизит содержание масла до значения ниже 0,003 мг/м<sup>3</sup>.



**Координационный Центр  
для Центральной и Восточной Европы**

**Bosch Rexroth**  
**Regionalmanagement Zentral- und Osteuropa**  
ul. Poleczki 3, 02-822 **Warszawa**  
tel.: +48 (22) 715 40 44, fax: +48 (22) 715 40 60  
e-mail: region.zoe@boschrexroth.pl  
www.boschrexroth.pl/zoe

**Бош Рексрот**  
**Представництво в Україні**  
**Бюро Херсон**  
вул. Советская 46, 6 поверх  
73000 Херсон  
тел.: +380 (552) 242 505  
факс.: +380 (552) 425 043  
e-mail: kherson@rexroth.com.ua

**Бош Рексрот**  
**Представництво в Україні**  
**Бюро Краматорськ**  
вул. Соціалістична 45, кім.402  
84900 Краматорськ  
тел.: +380 (06264) 502 66  
факс.: +380 (06264) 791 78

**Беларусь:**

**Бош Рэксрот**  
**Прадстаўніцтва ў Рэспубліцы**  
**Беларусь**  
вул. Янкі Купалы 25, пак. 201/1  
220030 Мінск  
тэл.: +375 (17) 210 57 90  
факс.: +375 (17) 206 60 45  
e-mail: info@boschrexroth.by  
www.boschrexroth.by

**Россия:**

**Бош Рексрот ООО**  
Вятская ул. 27/15  
127015 **Москва**  
тел.: +7 (095) 785 74 78  
факс.: +7 (095) 785 74 77  
e-mail: info.rex@boschrexroth.ru  
www.boschrexroth.ru

**Україна:**

**Бош Рексрот**  
**Представництво в Україні**  
вул. Васильківська 1, кім. 209  
03040 **Київ**  
тел.: +380 (44) 490 26 80  
факс.: +380 (44) 490 26 81  
e-mail: ukraine@boschrexroth.com.ua  
www.boschrexroth.com.ua

**Бош Рексрот**  
**Представництво в Україні**  
**Бюро Суми**  
вул. Червоногвардійська 13, кім.  
211 п/с 73  
40030 **Суми**  
тел.: +380 (542) 210 733  
факс.: +380 (542) 210 833  
e-mail: sumy@boschrexroth.com.ua