

БРОШЮРА

ЗАМЕНИТЕЛИ МЯСА

ЧАСТЬ 2 – ФОРМОВАННЫЕ ВЕГАНСКИЕ ПРОДУКТЫ



СЕРИЯ БРОШЮР HANDTMANN

ЗАМЕНИТЕЛИ МЯСА. МЯСНЫЕ АНАЛОГИ. МЯСНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ.



Для кого и для чего нужны продукты из заменителей мяса?

Благодаря быстрорастущему числу сторонников направления флексетарианства продукты из заменителей мяса растительного происхождения, в качестве альтернативы обычным мясным продуктам, становятся активно развивающимся сегментом. Флексетарианцы могут употреблять мясо, однако они преднамеренно снижают его потребление ради благополучия животных, защиты окружающей среды и здоровья, но при этом полностью не лишая себя удовольствия от употребления мяса, как такового. Таким образом, флексетарианцы, воздерживаясь от мяса, сервируют свои тарелки веганскими продуктами из заменителей мяса или продуктами растительного происхождения. Все эти мясные аналоги, мясные имитации, мясные альтернативы, вегетарианские мясные продукты или продукты из искусственного мяса, так называемого заменителя мяса, имитируют текстуру и внешний вид продуктов из настоящего мяса, а также употребляются в пищу, как и обычные продукты.

Развитие направления формованных продуктов из заменителей мяса

Помимо классических продуктов, таких как веганский фарш, на полках в магазинах можно найти все большее количество новых продуктов из заменителей мяса. В настоящее время особенно популярны веганские продукты из заменителей мяса в самых разнообразных формах. Ассортимент формованных продуктов огромен: от котлет для бургеров из красного мяса, наггетсов, палочек из белого мяса до веганского бекона с красными и белыми полосками.

Технологические аспекты, на которые стоит обратить внимание при производстве этих продуктов, также разнообразны, как и сами продукты. Широкое разнообразие форм, которые могут иметь эти продукты, создается благодаря различным формовочным системам. Данная брошюра предназначена для того, чтобы поделиться знаниями о рецептах, процессе производства и современных технологиях производства.

Для чего нужна информация именно сейчас?

Вы только начинающая компания или уже мясоперерабатывающий завод? Вы уже вовлечены в глобальную тенденцию по производству альтернатив мясных продуктов?

Растущие рынки. Рост продаж. Новые идеи продуктов. Новые бизнес-модели. Использование производственных мощностей. Причин, почему стоит рассмотреть эту тему более подробно, огромное множество.

Если более детально изучить данный продуктовый сегмент со всеми его аспектами, то станет ясно, что эта тема заслуживает внимания. Вы согласны с этим? Поэтому не пропустите нашу новую брошюру на тему: «Производство веганских формованных продуктов». Вы получите преимущества, владея информацией о текущем состоянии рынка, узнаете про оптимальные технологические процессы, а также на что обратить внимание при производстве таких продуктов, или как оптимизировать свой производственный процесс.

Ценная информация для опытных производителей заменителей мяса, для стартапов, а также для мясных производителей, которые хотят добавить этот продукт в свой ассортимент.



СЕРИЯ БРОШЮР HANDTMANN

Из этой брошюры Вы узнаете все про формованные веганские продукты из заменителей мяса: текущая статистика об объемах рынка и запуске новых продуктов, новейшие технологии и различные методы производства. Кроме этого, Вы получите советы для достижения оптимального качества и разнообразия продуктов, а также как снизить затраты на производство. Воспользуйтесь нашим универсальным опытом, начиная от создания рецепта до помещения готового продукта в упаковку.

СОДЕРЖАНИЕ

Ключевые слова	5
Источники	5
Растущее разнообразие продуктов из заменителей мяса	6
Этапы процесса производства продуктов из заменителей мяса	7
Этап 1: Производство исходного продукта	8
1.1. Из чего сделаны формованные веганские продукты?	8
1.2. Как производится исходный веганский продукт?	9
1.3. Исходный веганский продукт для производства продуктов из заменителей «белого мяса»	10
Этап 2: Порционирование и формование продуктов	12
2.1. Формующие системы с режимом работы «формование и резка»	13
2.2. Формующие системы с режимом работы «свободное формование»	16
2.3. Формующие системы с режимом работы «барабанное формование»	19
На что нужно обратить внимание при производстве формованных продуктов из заменителей мяса?	19
1. Технология точного и бережного наполнения и порционирования	19
2. Целенаправленное использование встроенной системы измельчения	20
3. Минимизация “give-away” даже при многополосном производстве	20
4. Адаптация регулировки температуры под продукт	21
5. Безупречная гигиена производственного процесса	21
6. Варианты автоматизации	22
Решение: оптимальное соответствие между продуктом и процессом	23

АВТОР



Доктор Майкл Бец имеет докторскую степень в области технологий пищевых продуктов и является главным лицом, ответственным за технологические и научные вопросы в компании Handtmann. Он активно занимается разработкой современных трендов и решений для пищевой индустрии на мировом уровне, а также систематически консультирует заказчиков и потенциальных клиентов по технологическим вопросам. В Форуме Handtmann, технологическом центре по продуктам и развитию производственных процессов, совместно с другими экспертами он поддерживает практическое внедрение новых продуктовых решений и подходов в системе Handtmann. Handtmann Maschinenfabrik является частью группы компаний Handtmann и мировым лидером в производстве оборудования для наполнения и порционирования в области пищевой индустрии. Семейная машиностроительная компания из Бибераха находится на юге Германии и предлагает модульные технологические решения для порционирования, дозирования, формования и коэкструзии продуктов питания. Клиентская база Handtmann включает в себя как небольшие компании и стартапы, так и средние и крупные промышленные предприятия по всему миру.

ИСТОЧНИКИ:

Kearney Inc. [2019]: How will cultured meat and meat alternatives disrupt the agricultural and food industry?
<http://media.enfasis.com/adjuntos/146/documentos/000/132/0000132740.pdf>

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V., DIL
www.dil-ev.de

Mintel Group Ltd. [2017]
www.mintel.com

Barclays Investment Bank [2019]: Carving up the alternative meat market
<https://www.investmentbank.barclays.com/our-insights/carving-up-the-alternative-meat-market.html>

Statista
<https://www.statista.com/statistics/658587/retail-sales-value-meat-substitutes-germany>

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

- Заменители мяса, заменители мяса на растительной основе, веганские заменители мяса, растительный белок, новый белок, мясные заменители, вегетарианские мясо, искусственное мясо, мясные аналоги, мясная имитация, мясные альтернативы, мясо на растительной основе
- Формованные продукты на растительной основе/веганские/без мяса, котлеты для бургеров, наггетсы, шарики, палочки, пальчики, бекон

РАСТУЩЕЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЯСА

В первой части нашей серии брошюр про веганские продукты из заменителей мяса мы уже подробно изучили вопрос, откуда берет свое начало тренд на потребление продуктов из заменителей мяса. Такие аспекты, как забота о животных, защита климата и стремление поддерживать здоровый образ жизни, мотивируют потребителей изменять свои пищевые привычки. Количество веганов, вегетарианцев и, прежде всего, флексетарианцев увеличивается. Последние являются целевой группой для производителей продуктов из заменителей мяса, поскольку флексетарианцы целенаправленно сокращают свое потребление мяса, однако не отказываются от удовольствия, получаемого от вкуса мяса.

Под влиянием спроса со стороны флексетарианцев ассортимент продуктов из заменителей мяса значительно увеличился за последние годы. Этот тренд особенно распространен в Северной Америке и Европе. Но не только там веганские продукты из заменителей мяса прочно входят в розничные продажи и гастрономию, где их продажи быстро

растут (→ Инфобокс). В настоящее время продукты из заменителей мяса производят не только веганские/вегетарианские производители, но также и растущее количество производителей классической мясной продукции, поэтому ассортимент веганских продуктов постоянно расширяется.

ИНФОБОКС

Объем рынка продуктов из заменителей мяса

Согласно оценке инвестиционного банка Barclays, текущие продажи продуктов из заменителей мяса составляют 14 миллиардов долларов США (12 миллиардов Евро). Даются разные прогнозы мирового роста товарооборота от 140 до 250 миллиардов долларов США (120-215 миллиардов Евро) к 2029 году. Консалтинговая компания Kearney прогнозирует, что объем рынка к 2024 году будет составлять 450 миллиардов долларов США (385 миллиардов Евро).

По данным портала Statista, в 2018 году в Германии было продано 21,400 тонн продуктов из заменителей мяса. Продажи продуктов из заменителей мяса составили 230 миллиардов долларов США (197 миллиардов Евро).



Веганские формованные продукты на рынке

В первой части нашей серии брошюр про продукты из заменителей мяса мы рассказывали про такой трендовый продукт, как «веганский фарш». Во второй части речь пойдет про «формованные веганские продукты», которые включают в себя продукты классических форм, такие как котлеты для бургеров, наггетсы, шарики или палочки, а также следующие специфические продукты: роллы чевапчичи,

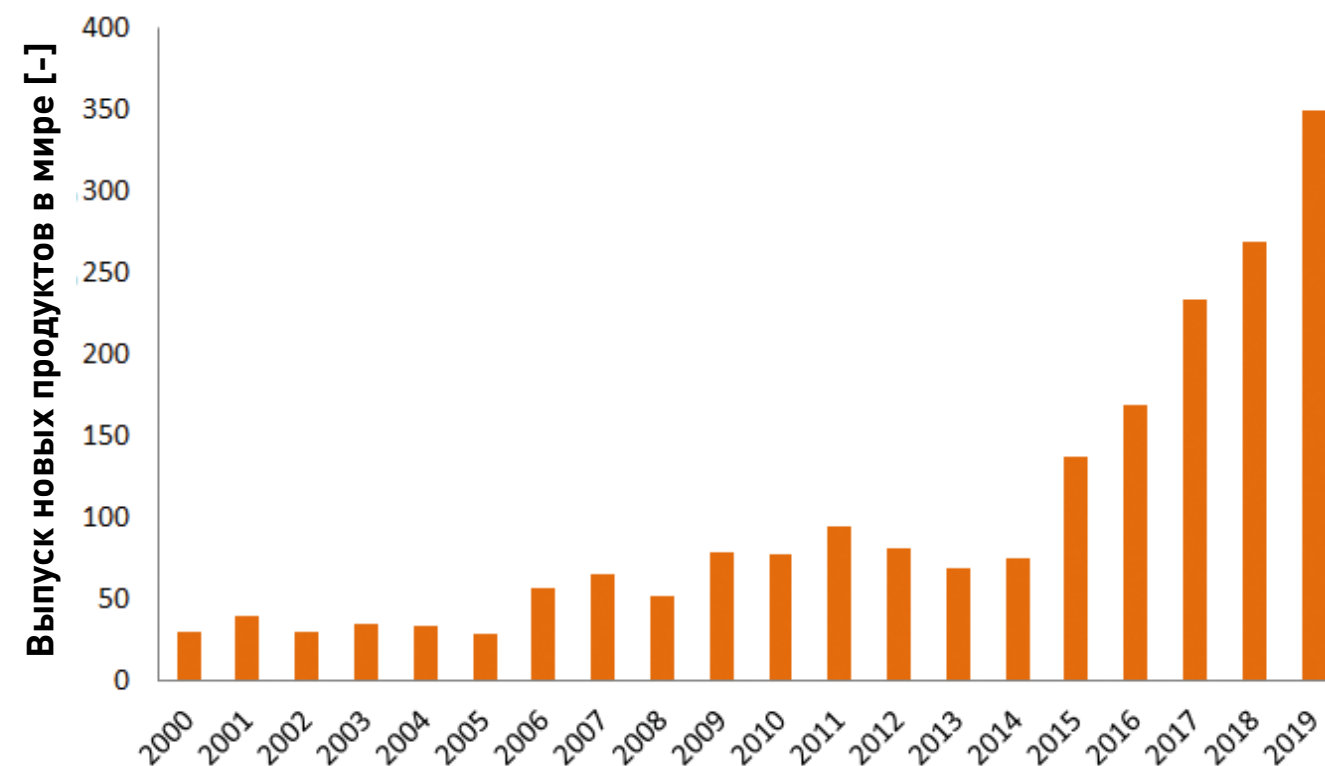
палочки Адана кебаб или веганский бекон, плюс такая необычная форма, как твистер из фарша и др.

Разнообразие форм веганских продуктов из заменителей мяса достаточно широко, равно, как и имитированных видов мяса. Любые формованные продукты из говядины и свинины, а также курицы и рыбы, можно «перевести в веганские».

Презентация и подготовка

Современные формованные веганские продукты в основном предлагаются в сыром или предварительно приготовленном виде и продаются в отделах с охлажденными или замороженными продуктами. Подготовка к употреблению не отличается от обычных мясных продуктов. Вегетарианские и веганские продукты из заменителей мяса можно жарить на

сковороде, на гриле, во фритюре, запекать и т.д. Формованные продукты дают сильный толчок развитию категории продуктов из заменителей мяса. Это становится очевидным, если посмотреть на то, какое количество новых продуктов было выпущено в сегменте продуктов из заменителей мяса за последние годы.



↑ Выпуск продуктов по всему миру в сегменте формованных продуктов из заменителей мяса (палочки, наггетсы, шарики и бургеры)
Собственная иллюстрация, источник: Mintel GNPD

ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЯСА

Процесс производства веганских формованных продуктов в основном состоит из следующих этапов:

1. Производство исходного продукта: для этих целей применяется технология измельчения и смешивания.
2. Порционирование и формование исходного продукта: для этого используются вакуумные наполнители.
 - A) Формование и разделение продукта на отдельные порции: для этой цели к вакуумному наполнителю подключается формовочная система.
 - B) Размещение сформированных порций на конвейерную ленту или непосредственно в контейнеры.
 - B) Запись и контроль веса продукта: возможность дополнительного использования автоматизированного процесса.
 - Г) Перемещение сформированных порций на последующие этапы: например, передача на линию панировки или фритюра, заморозки или термической обработки (например, приготовление) или непосредственно в упаковку.
3. Упаковка конечного продукта: обычно используются лотки МГС (модифицированная газовая среда), термоформованная или вакуумная упаковка.

Давайте более подробно рассмотрим первый этап производства и изучим, чем характеризуется исходный продукт, и как он изготавливается.

ЭТАП 1: ПРОИЗВОДСТВО ИСХОДНОГО ПРОДУКТА

Большинство веганских формованных продуктов из заменителей мяса имитируют продукты, сделанные из красного мяса, например, из говядины или свинины. Основой для таких продуктов из заменителей мяса обычно является веганский фарш, который имеет красноватый цвет благодаря

красителям растительного происхождения. Состав и процесс производства веганского фарша уже были подробно описаны в первой части серии брошюр HANDTMANN, поэтому сейчас о них мы расскажем только вкратце.

1.1. ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНЫ ФОРМОВАННЫЕ ВЕГАНСКИЕ ПРОДУКТЫ?

Веганский фарш, как основа для формованных веганских продуктов, представляет собой измельченный продукт, состоящий в основном из растительного белка, воды, растительных жиров и масел, специй, связывающих веществ, красителей и ароматизаторов. Чтобы придать веганскому фаршу текстуру как у мясного фарша, растительные белки в основном используются в текстурированной форме (→Инфобокс). В этих продуктах также используются текстурированный крахмал и волокна растительного происхождения.

Также некоторые продукты могут содержать съедобные грибы. В вегетарианском фарше в качестве ингредиентов могут использоваться куриные яйца или молоко. Современные формованные веганские продукты продаются в сыром или предварительно приготовленном виде. Оба эти варианта являются скоропортящимися продуктами, поэтому их можно купить в разделе с охлажденной или замороженной продукцией.

Текстурированный растительный белок

Текстурирование используется при производстве аналогов мяса на растительной основе. Волокнистые или губчатые структуры, похожие на мясо, производятся в экструдерах из смеси растение-белок-вода путем целенаправленного нагрева и механической обработки при высоком давлении и последующем охлаждении. Можно применять два метода:

Экструзия с высоким содержанием влаги



Экструдат с высоким содержанием влаги (HME)

- Высокое содержание воды >40%
- Волокнистая структура, похожая на мясо
- Отсутствие необходимости предварительного набухания в воде



Основным источником белка для мясных аналогов являются соевые бобы, горох и пшеница. Вместо термина HME (экструдат с высоким содержанием влаги) часто используется HMMA (аналог мяса с высоким содержанием влаги).

Источник: Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V., DIL

Экструзия с низким содержанием влаги



Текстурированный растительный белок (TVP)

- Низкое содержание воды < 35%
- Губчатая структура
- Необходимо предварительное набухание в воде



1.2. КАК ПРОИЗВОДИТСЯ ИСХОДНЫЙ ВЕГАНСКИЙ ПРОДУКТ?

При производстве веганского фарша используются те же самые технологические процессы, что и в мясной индустрии. Приготовление исходного продукта включает в себя процессы измельчения, смешивания и дозирования. Для этих целей в основном используются резчики и измельчители, а также технология сверхтонкого помола и измельчения. При использовании текстурата сухого белка (TVP) или волокон сначала необходимо восстановить их влагосодержание. Поэтому сырье часто смешивают с водой в отдельных контейнерах и оставляют набухать от нескольких часов до одного дня перед процессом производства. Если используется влажный белковый текстурат (HME или HMMA), то предварительного набухания не требуется из-за высокого содержания воды.

Практический совет:

Использование эффективной технологии смешивания для гидратации позволяет значительно экономить время, также эта технология является более гибкой, чем статическое предварительное набухание в течение нескольких часов. Таким образом, время на предварительное набухание может быть снижено до нескольких минут в зависимости от размера частиц и температуры воды, что также может быть полезным с микробиологической точки зрения. В то же время процесс упрощается за счет того, что больше не требуются отдельные контейнеры для предварительного набухания. Очень важно, чтобы процесс гидратации частиц и волокон был завершен до того, как будут добавлены следующие влагоудерживающие компоненты.

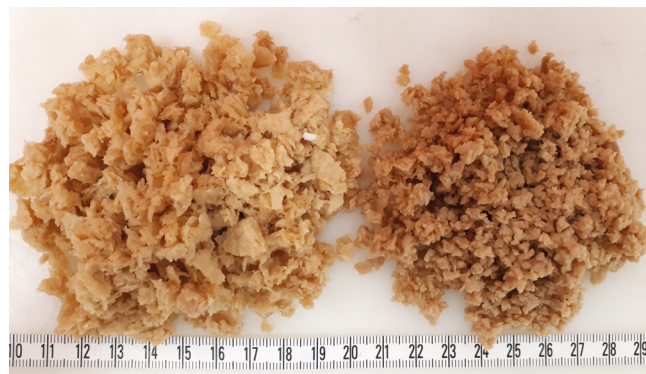


↑ Эффективная гидратация текстуратов сухого белка и волокон в мешалке (Inotec VarioMix - IVM).

На следующем этапе к частицам текстурата с восстановленным содержанием влаги добавляются другие компоненты. Порядок добавления ингредиентов сильно зависит от рецептуры. Ниже мы рассмотрим этот процесс на примере веганского фарша. Растительный жир измельчается до желаемого размера зерна и смешивается в мешалке с предварительно набухшими частицами текстурата белка (TVP).

Практический совет:

Размеры зерна текстурата и частиц жира должны быть выбраны в соответствии с последующим процессом формования и порционирования.
→ Для получения более подробной информации см. первую часть серии брошюр HANDTMANN.



↑ Предварительно набухший текстурат белка с разным размером частиц (слева) и предварительно измельченный растительный жир (справа).
Источник: Handtmann



Далее добавляется ледяная вода, а также связывающие вещества, красители, специи и ароматизаторы. Здесь решающее значение имеет скорость и эффективность смешивания всех компонентов в рецепте без чрезмерного повышения температуры.

Готовый смешанный веганский фарш должен иметь красный цвет, похожий на цвет мясного фарша, и консистенцию, которую можно резать. Если жировые компоненты добавляются в твердой форме, то частицы жира будут видны в продукте в виде белых точек. В рецептах с использованием жидкого жира текстура фарша получается однородная красного цвета, либо она может содержать другие компоненты светлого цвета, которые будут имитировать частицы жира.

Практический совет:

Способ добавления индивидуальных ингредиентов и правильная температура обработки зависят от загустителей, желирующих веществ и жировых компонентов.



↑ Выгрузка готового веганского фарша после смешивания (мешалка Inotec VarioMix (слева) и крупный план веганского фарша с белыми частицами кокосового жира (справа).
Источник: Handtmann

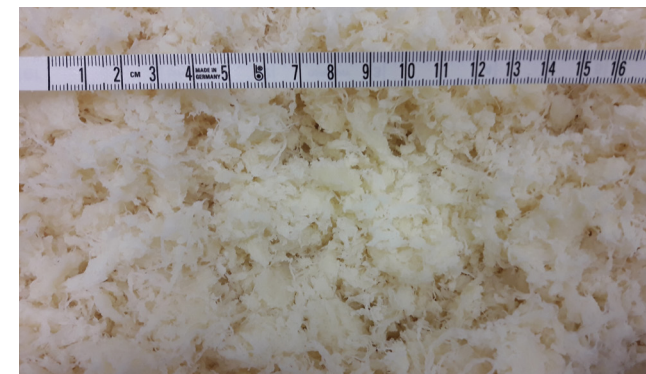


1.3. ИСХОДНЫЙ ВЕГАНСКИЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ ЗАМЕНТЕЛЕЙ «БЕЛОГО МЯСА»

Аналогичный исходный продукт без красного окрашивания и с адаптированным составом может использоваться для формирования веганских продуктов, имитирующих продукцию, изготовленную из белого мяса птицы или рыбы. Примерами таких продуктов могут служить, например, наггетсы, рыбные палочки или формованные эскалопы.

Кроме текстурата для данной группы продуктов часто используются другие веганские/вегетарианские волокна в сочетании с загустителями, желирующими агентами и прочими составляющими для текстурации.

В этом случае жировой компонент в основном добавляется в жидкой форме, а это означает, что видимые крупные частицы жира обычно не содержатся в структуре продукта.



↑ Веганские/вегетарианские волокна (слева), а также исходный продукт, произведенный из этих волокон для формирования продуктов из белого мяса, например, наггетсов или палочек (справа)
Источник: Handtmann



ИНФОБОКС: МЕТИЛ ЦЕЛЛЮЛОЗА

Метил целлюлоза (МЦ, E461) производится из целлюлозы путем химической модификации структуры. Благодаря ее особым свойствам, она выступает как загуститель и структурирующее вещество в заменителях мяса. Например, МЦ – это единственный полисахарид, способный образовывать гели при нагревании. Если говорить о консистенции, то продукты, содержащие МЦ, перед нагреванием могут легко проходить машинную обработку. Образование геля из МЦ, вызванное нагреванием, во время приготовления продукта позволяет воде выделяться из МЦ геля, что по ощущению воспринимается как сочность. Для МЦ геля также характерен обратный процесс, а именно, при охлаждении гель исчезает, однако связывание воды остается. МЦ доступна с различными тепловыми функциями. Во время производства продукт должен выдерживать определенную минимальную температуру (например, 10 °С), чтобы активировать функции МЦ.

После смешивания веганского исходного продукта формируется в желаемую форму конечного продукта. Для данного этапа производства используется так называемая формующая система.

ЭТАП 2: ПОРЦИОНИРОВАНИЕ И ФОРМОВАНИЕ ПРОДУКТОВ

Системы формования бережно относятся к процессу формовки и разделения продукта на индивидуальные порции. Поскольку стартапы или небольшие производители, а также средние и крупные промышленные предприятия добавляют в свое портфолио веганские формованные продукты, спектр технологических процессов для производства этих продуктов становится все более широким. Разнообразие формующих систем варьируется от простых однополосных решений с ручным управлением до полностью автоматических с одно или многополосной системой подачи. Мы выделяем различные режимы работы формующих систем, которые будут более детально рассмотрены ниже.

Все описываемые формующие системы используются в качестве вспомогательных устройств для вакуумного наполнителя, который служит насосом и модулем управления. Производительность каждой из систем формования сильно зависит от производимого продукта, формы и размера порции, а также последующих этапов процесса производства. Таким образом, данные о производительности являются только приблизительными и предназначены для примерного описания формующих систем с точки зрения их возможностей производительности.



↑ Веганский Адана кебаб
Источник: Handtmann



↑ Веганские чевапчичи
Источник: Handtmann



↑ Веганские мини «Рисоле»
Источник: Handtmann



↑ Веганские наггетсы
Источник: Handtmann

2.1. ФОРМУЮЩИЕ СИСТЕМЫ С РЕЖИМОМ РАБОТЫ «ФОРМОВАНИЕ И РЕЗКА»

В формующей системе, которая работает по принципу «формование и резка», вакуумный наполнитель подает веганский продукт к вспомогательному устройству. Там он горизонтально проходит через формующую насадку и сразу же разрезается с помощью лезвия или струны. С помощью различных вариантов формующих насадок можно получить продукты с разнообразными

диаметрами и геометрией. Длина и толщина продукта может изменяться в зависимости от частоты реза.

Такие продукты, как наггетсы и палочки, а также веганский фарш и продукты цилиндрической формы (например, роллы чевапчичи) относятся к готовым формованным продуктам из заменителей мяса.



↑ Типичные веганские формованные продукты, которые можно изготовить с помощью формующей системы с режимом работы «формование и резка».
Источник: Handtmann

Однополосные формующие системы с режимом работы «формование и резка»

Производительность однополосных систем с ручным режимом работы зависит от оператора. Оператор подает сигнал для порционирования, а резка на порции

выполняется вручную. Например, для производства 100-граммовых котлет для бургеров объем производства может достигать до 0,23 тонны в час. Бруски из фарша с весом порции 60 гр, как показано на рисунке, можно производить со скоростью 50 кг/ч.



↑ Ручное режущее устройство MSE 441 (производитель: Handtmann) для однополосного производства веганских формованных продуктов.

При использовании однополосной автоматической системы формовки оператору линии нужно подать сигнал старт/стоп для запуска или остановки непрерывного процесса порционирования. Индивидуальные порции будут автоматически формироваться, разрезаться и транспортироваться.



↑ Режущее устройство SE 442 (производитель: Handtmann) для автоматического однополосного производства веганских формованных продуктов. На рисунке изображено производство веганских палочек.

Диапазон производительности автоматической однополосной формующей системы составляет до 100 циклов в минуту. Таким образом, при изготовлении палочек (весом 80 гр.), как показано на рисунке, производительность может составлять 0.48 тонн продукта в час.



Линия для производства веганского фарша также работает в режиме «формование и резка»

Линия для производства веганского фарша, описание которой было в первой части брошюр Handtmann, также является однополосной системой и работает в режиме «формование и резка». После формования движущееся лезвие непрерывно разделяет поступающую ленту продукта на индивидуальные порции. При использовании необходимых решеток для волчка

или адаптеров данная линия позволяет производить такие формы продуктов, как палочки чевапчичи, рыб бургеры или твистеры. Диапазон производительности линии может достигать до 200 порций в минуту. Например, для изготовления палочек чевапчичи (5x40 гр) производительность будет составлять до 2.4 тонны продукта в час.

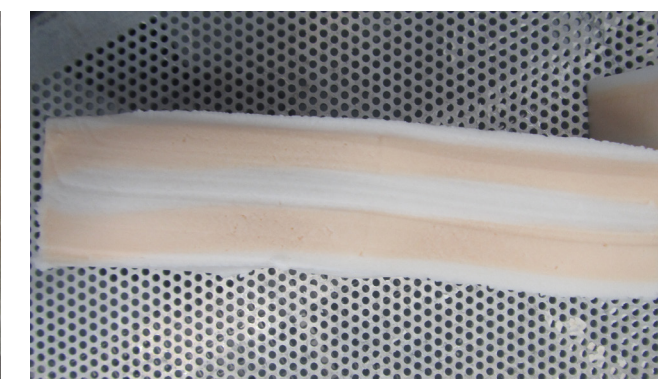
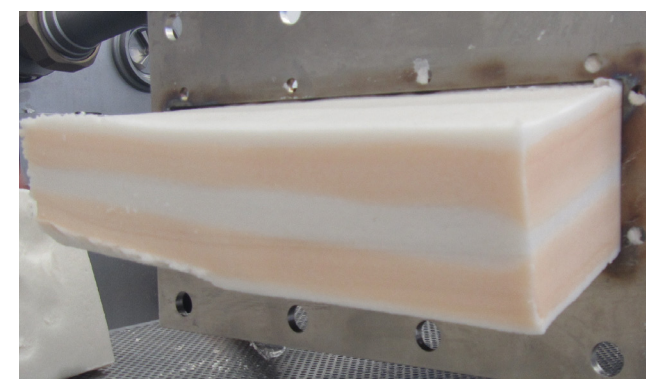


↑ Линия Handtmann с GMD 99-3 (или GMD 99-2) для веганского фарша используется для автоматического однополосного производства веганских формованных продуктов. На рисунках изображено производство веганского фарша (слева сверху), веганских чевапчичи (справа сверху), веганских твистеров из фарша (слева снизу) и веганских рыб бургеров (справа снизу).

Однополосная система для производства веганского бекона

Линия для производства веганского бекона представляет собой однополосную систему и работает в режиме «формование и резка». Эта технология для коэкструзии, и для нее требуется два вакуумных наполнителя. Они подают два исходных продукта, окрашенные в разные цвета, в разные формующие

насадки, используемые для коэкструзии. Там два продукта могут соединяться различными способами, чтобы получить разнообразный внешний вид подаваемой ленты продукта. После формования лента продукта разделяется на индивидуальные порции при помощи движущегося лезвия.



↑ Различные насадки Handtmann для коэкструзии для производства веганского бекона (слева) и одного из видов продукта, производимого на основе бекона и похожего на него по внешнему виду.

Многополосная система с режимом работы «формование и резка»

В многополосных автоматических формующих системах веганский продукт, подаваемый с помощью вакуумного наполнителя, перед процессом формования и резки равномерно распределяется по линиям с помощью делителя потока. В качестве дополнительной опции многополосная

формующая система может автоматически распределять формованные продукты на конвейерную ленту или на подаваемые решетки и лотки. Здесь индивидуальные порции также могут разрезаться с помощью струны или лезвия, в зависимости от типа продукта.



↑ Формующая система FS 510 (производитель: Handtmann) для автоматического 6-24-полосного производства веганских формованных продуктов. На рисунке изображено производство веганских наггетсов с помощью трубок, придающих необходимую форму.

Диапазон производительности многополосной формующей системы составляет до 250 циклов в минуту. Для 8-полосного производства наггетсов (20 г.) производительность регулируется в соответствии с последующей линией панировки и жарки во фритюре,

например, она может составлять 0.77 тонн продукта в час. Объем производительности в 2.3 тонны в час может быть достигнут при производстве палочек чевапчичи (40 г.) с использованием 12-полосной системы.

2.2. ФОРМУЮЩАЯ СИСТЕМА С РЕЖИМОМ РАБОТЫ «СВОБОДНОЕ ФОРМОВАНИЕ»

В формующих системах, которые работают по принципу свободного формования, вакуумный наполнитель подает веганский продукт во вспомогательное устройство. Там продукт продавливается через формующие вставки преимущественно с круглым поперечным сечением,

что и обуславливает поперечное сечение самого продукта. Затем продукту придается трехмерная форма, и он разделяется на индивидуальные формы с помощью наложенных друг на друга ножевых пластин с отверстиями, которые двигаются по заданным траекториям.



↑ Формующее и режущее устройство формующей системы Handtmann для свободного формования (FS 520, FS 521, FS 522). Оно состоит из наложенных друг на друга ножевых пластин, которые двигаются по круговым траекториям. Эта запатентованная технология позволяет производить трехмерные продукты произвольной формы с круглым сечением (например, шарики, цилиндры, овалы, конусы, диски, сегментированные цилиндры).

Разные диаметры и поперечные сечения продукта достигаются при помощи различных формующих

вставок и отверстий с разными геометрическими формами в ножевых пластинах.



↑ Типичные веганские продукты разных форм можно производить с помощью формовочной системы с режимом работы «свободное формование».

Такие продукты, как котлеты для бургеров, шарики и цилиндры, а также такие 3D формы, как клецки, капли или сегментированные продукты, такие как Адана кебаб палочки относятся к продуктам из заменителей мяса свободной формы.

как в однополосной, так и многополосной системе. Для данного режима работы применение ручных решений недоступно, во всех случаях используются автоматические системы. Форму продукту можно целенаправленно придать при помощи прикатывающего транспортера и различных перфорирующих роликов, которые встраиваются в линию после процесса свободного формования.

В зависимости от объема производимого продукта режим «свободное формование» может применяться



↑ Формующая система MBF-1 (производитель: Verbufa) для автоматического однополосного производства веганских формованных продуктов. На рисунке показано производство веганских котлет для бургеров с помощью прикатывающего транспортера и перфорирующего ролика.

Однополосная формующая система с режимом работы «свободное формование»

Однополосная формующая система имеет диапазон производительности до 250 циклов в минуту для производства бургеров и до 400 циклов в минуту для производства шариков. Для однополосного производства вегетарианских шариков весом 13 г. можно достичь производительность приблизительно в 0.3 тонны продукта в час.

Двухполосная формующая система с режимом работы «свободное формование»

В многополосных автоматических формующих системах веганский продукт, подаваемый с помощью вакуумного наполнителя, перед процессом свободного формования равномерно распределяется по линиям с помощью делителя потока. Диапазон производительности двухполосной формующей системы составляет до 250 циклов в минуту. Таким образом, для двухполосного производства вегетарианских шариков весом в 13 г. можно достичь производительность до 0.39 тонны продукта в час.



↑ Формующая система FS 522 (производитель: Handtmann) с запатентованной системой с 3-мя ножевыми пластинами для автоматического двухполосного производства веганских формованных продуктов. На рисунке показано свободное формование веганских сегментированных роллов, которые затем прикатываются до формы, напоминающей Адана кебаб.

Видео: «Свободное формование» для производства веганских формованных продуктов

Данное видео демонстрирует двухполосное производство продуктов различной формы. Свободное формование с использованием трех наложенных друг на друга ножей может применяться для производства продуктов самых разнообразных форм без необходимости переоснащения самой машины. Основным техническим элементом, который представлен в линии Handtmann, является вакуумный шприц-наполнитель серии VF 800 и формующая система FS 522 с делителем потока.



Видео доступно по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=qKOL4X3WnoU>

Многополосная формующая система с режимом работы «свободное формование»

Многополосная формующая система работает с 6-8 полосным делителем потока и в качестве дополнительной опции может автоматически подавать формованный продукт на конвейерную ленту или на подаваемые решетки и лотки. Производительность многополосной формующей системы составляет до 250 циклов в минуту.

Для 6-полосного производства котлет весом в 100 г. возможно достичь производительность до 3.6 тонн продукта в час. С использованием 8-полосного делителя потока для производства шариков (13г.) можно достичь производительность до 1.5 тонн.



↑ Формующая система Handtmann FS 520 для автоматического многополосного производства веганских формованных продуктов. На рисунке показано 6-полосное производство веганских шариков с прямым размещением в контейнеры.

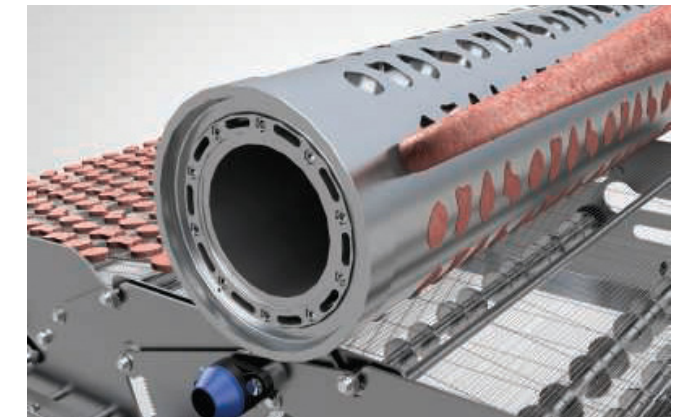
2.3. ФОРМУЮЩИЕ СИСТЕМЫ С РЕЖИМОМ РАБОТЫ «БАРАБАННОЕ ФОРМОВАНИЕ»

Барабанные формующие системы обычно используются для производства больших объемов продукта и особенно подходят для такой продукции, как веганские наггетсы или котлеты для бургеров.



↑ Барабанная формующая машина GEA MaxiFormer (производитель: GEA) для многополосного производства веганских формованных продуктов. На рисунке показано производство веганских наггетсов.

Вакуумный наполнитель подает веганский продукт во вспомогательное устройство, где на вращающемся барабане полости, имеющие форму желаемого конечного продукта, заполняются подаваемым продуктом. Затем сжатый воздух выталкивает формованные индивидуальные порции из барабана на конвейерную ленту.



Барабанная формующая машина имеет производительность до 220 циклов в минуту. С использованием конвейерной ленты шириной в 1,000 мм производительность будет составлять, например, до 250,000 наггетсов или до 5 тонн продукта в час.

Однако существуют и другие режимы работы для формующих систем, например, системы формующих пластин. Как правило, они работают без использования вакуумного наполнителя, поэтому детально мы их здесь не рассматриваем.

НА ЧТО НУЖНО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФОРМОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЯСА?

На всех этапах производства веганских формованных продуктов существуют важные аспекты, на которые стоит обратить особое внимание. Ниже будут рассмотрены важные аспекты для процессов формования и порционирования:

1. ТЕХНОЛОГИЯ ТОЧНОГО И БЕРЕЖНОГО НАПОЛНЕНИЯ И ПОРЦИОНИРОВАНИЯ

В производстве веганских формованных продуктов высокого качества важное значение играет использование подходящей технологии формования и порционирования, с помощью которой достигается бережный, сохраняющий качество и эффективный процесс подачи и порционирования исходного продукта.

В качестве основного модуля описываемых формующих систем выступают вакуумные наполнители Handtmann серии VF 800. Они работают по принципу роторной системы подачи с использованием лопаток, куда веганский продукт подается без закручивания, в отличие от других систем, поэтому путь продукта получается относительно коротким.

Механическая нагрузка на продукт незначительная благодаря небольшой поверхности контакта с движущимися частями. Нежелательное размазывание частиц жира и белка отсутствует, и поэтому достигается четкая внешняя форма продукта.

Этот эффект особенно заметен на веганских продуктах, так как во многие продукты растительный жир (например, кокосовый жир) обычно добавляется в изолированной, свободной форме, а не в виде структурированного жира или, как это в мясных продуктах, в виде клеточного жира.

В результате возникает сильная тенденция к размазыванию при неконтролируемом механическом воздействии, поскольку жир не покрыт защитной оболочкой. Для многополосного производства формованных продуктов из заменителей мяса Handtmann также предлагает формующие системы с сервоприводными делителями потока. Сервопривод делителя потока минимизирует колебание давления в системе, и таким образом, снижает нежелательное механическое воздействие к минимуму.

2. ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

В зависимости от текстуры исходного продукта, а также желаемого внешнего вида конечного продукта описанные выше формующие системы могут использоваться как с встроенной системой измельчения, так и без нее. С точки зрения сохранения частиц жира и текстурата или структуры других компонентов из рецепта уже был сделан важный шаг на пути бережной подачи продукта. Если, например, частицы жира или другие компоненты рецепта должны быть не только равномерно распределены, но также и четко видны в конечном продукте, то необходимо будет выбрать подходящую встроенную технологию измельчения. В большинстве случаев использование стандартной встроенной системы измельчения без дальнейшей регулировки настроек и параметров процесса приводит к удовлетворительному качеству конечного продукта. Однако, если целью производственного процесса является достижение наилучшего внешнего вида продукта, то необходимо будет адаптировать настройку режущего инструмента и параметров измельчения под особенности рецепта. Встроенная технология измельчения Handtmann обеспечивает оптимальное соотношение между скоростью подающей системы и скоростью измельчения благодаря отдельному

сервоприводу измельчения, который используется для гибкой регулировки интенсивности смешивания и измельчения во встроенной системе измельчения. Таким образом, внешний вид и текстура продукта точно контролируются при помощи регулирования скорости встроенной системы измельчения. Этого эффекта нельзя было бы добиться с использованием встроенной системы измельчения без отдельного сервопривода.

Одинаковая длина волокон в исходном продукте, который подлежит формовке, является важной для процесса точной формовки и разделения, особенно это касается формованных продуктов с небольшим весом порции. Именно для этих целей огромным преимуществом является встроенная система измельчения. Однако не для всех видов продуктов целесообразно использовать встроенную систему измельчения. При использовании растительных волокон не следует применять процесс измельчения, чтобы сохранить состояние волокон в их наилучшем виде во время всего производственного процесса. Для этих продуктов идеальные условия создаются благодаря бережной роторной системе подачи и делителю потока с сервоприводом без использования встроенной системы измельчения.

3. МИНИМИЗАЦИЯ “GIVE-AWAY” ДАЖЕ ПРИ МНОГОПОЛОСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Во время процесса порционирования и формования необходимо избегать излишнего порционирования, или так называемого give-away, а также эффективно использовать дорогостоящий исходный продукт. Важным условием для минимального give-away является высокая точность веса каждой индивидуальной порции.

Все вакуумные наполнители Handtmann работают по принципу роторной подачи продукта и подают веганский продукт к системе формования с максимальной точностью порционирования. Здесь сервоприводные делители потоков, в случае многополосного производства, гарантируют точное распределение продукта по нескольким линиям.

Процесс формования и разделения контролируется вакуумным наполнителем с максимальной точностью. Благодаря такому взаимодействию индивидуальные порции формируются как на однополосных, так и многополосных линиях с максимальной точностью порционирования и отклонением в весе менее, чем 1%. Кроме этого, для линий Handtmann также доступен модуль регулирования веса. Для этих целей формующие системы оснащаются контрольными весами (чеквейером). Чеквейер и модуль отбраковки для

извлечения порций с избыточным или недостаточным весом могут быть интегрированы в однополосную или многополосную формующую систему с целью контроля и отслеживания веса порций. Интерфейс к вакуумному наполнителю отвечает за коммуникацию и непрерывный контроль веса во время процесса производства, чтобы обеспечивать заданные целевые показатели веса. В результате получаются формованные продукты из заменителей мяса с минимальным показателем уровня give-away.

4. АДАПТАЦИЯ РЕГУЛИРОВКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОД ПРОДУКТ

Во время процесса порционирования и формования важное значение имеет температурный контроль. В этом контексте вступает в роль не только микробиологическая чувствительность исходного продукта, но и другие факторы, относящиеся к обработке продукта и оказывающие значительное влияние как на сам процесс, так и на качество финального продукта. Как показывает опыт, чем ниже температура процесса, тем тверже консистенция продукта и хуже вязкость формируемого продукта. В особенности это относится к исходным продуктам, в состав которых часто входит такая функциональная

составляющая, как метилцеллюлоза. Если температура слишком высокая, продукты становятся очень липкими и менее стабильными по размеру, что имеет негативное воздействие на процесс формования и плавность хода машины. Однако, другие рецепты можно с легкостью обрабатывать даже при более высоком температурном диапазоне, например, при температуре окружающей среды. При контроле температуры необходимо учитывать диапазон плавления содержащихся жиров, а также требования, предъявляемые к температуре последующих стадий процесса.

5. БЕЗУПРЕЧНАЯ ГИГИЕНА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Сырые формованные продукты из заменителей мяса являются скоропортящимися продуктами. Измельчение во время производства исходного продукта создает большую площадь поверхности и создает благоприятные условия для роста микробов. Отличные гигиенические условия предотвращают возможное размножение микробов в продукте. Поддержание низкой температуры в продукте во время процесса производства еще раз минимизирует рост микроорганизмов. Таким образом, технологический процесс, используемый во время производства формованных продуктов из заменителей мяса, должен иметь современный гигиенический дизайн.

Современный гигиенический дизайн присущ всем системам Handtmann. Гладкая внешняя поверхность, а также плавные изгибы гарантируют быстрый отвод воды. Маленькая ширина зазоров, короткая длина затворов и небольшое количество краев обеспечивают

отсутствие мест для скопления грязи, снижается количество работ по очистке, а также гарантируется высокий уровень гигиены. Программа автоматической очистки подающей системы, а также дополнительная запатентованная автоматическая предварительная и промежуточная очистка бункера с помощью распылительной головки позволяют создавать необходимые гигиенические условия для процесса производства.

Вакуумный наполнитель VF 800 с помощью встроенных датчиков непрерывно контролирует, чтобы такие значимые параметры продукта и процесса, как температура и давление, находились в пределах установленных значений. Нагревание во время процесса измельчения очень низкое при < 0.5 °C из-за щадящего и оптимизированного перемещения продукта.

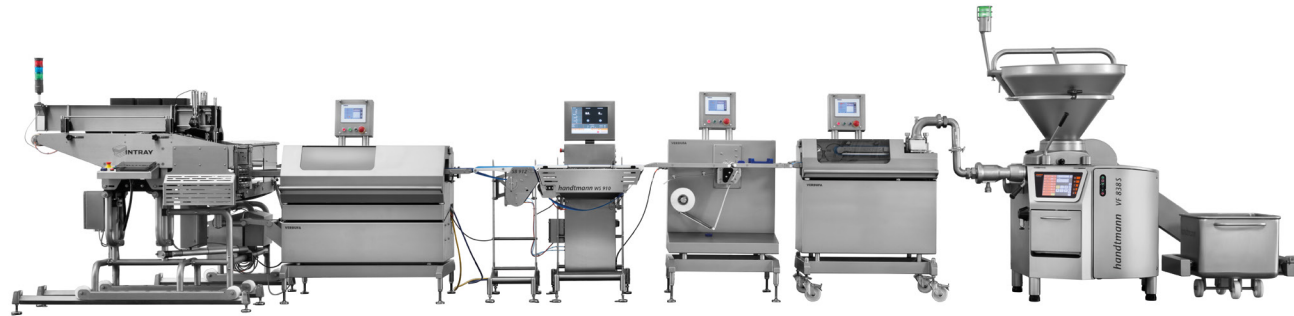
6. ВАРИАНТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Гибкие системы, которые можно использовать для автоматизации производства продуктов самых разнообразных форм, предлагают производителям продуктов из заменителей мяса явные преимущества. Помимо возможностей создания инновационных продуктов, эффекта рационализации и сокращения затрат на персонал, следует также упомянуть о безупречной гигиене за счет сокращения ручного вмешательства в данный процесс.

Благодаря мультиформовочной линии MFL Handtmann предлагает эффективное решение по комплексной автоматизации процессов порционирования, формования, вставки бумаги под индивидуальными

порциями продуктов, контроль веса с надежным удалением порций, несоответствующих заданным параметрам, а также укладывание продуктов в лотки. Линия идеально подходит для автоматизации процесса по созданию продуктов произвольной формы (например, шарики), а также продуктов таких форм, которые можно производить на фаршевой линии (например, фарш, чевапчичи).

Каждая машина легко управляется с помощью вакуумного наполнителя Handtmann. Целую линию можно запустить или остановить со всех модулей, а также любое технологическое решение в любое время может быть подключено к сети в цифровом формате.



↑ Мультиформовочная линия MFL (производитель: Handtmann). Основными техническими компонентами MFL являются: вакуумный наполнитель серии VF 800, встроенная система измельчения GD 451 с отдельно приводным режущим устройством, а также встроенный волчок GD 452, делитель фарша GMD 99-2 или однополосная автоматическая формующая система MBF-1 (производитель: Verbufa), устройство для вставки бумаги VPI, весы WS 910 (чеквейер), возвратный транспортер VRB 260 и укладчик лотков Buffer Stand 1000 (производитель: In tray).

РЕШЕНИЕ: ОПТИМАЛЬНОЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ПРОДУКТОМ И ПРОЦЕССОМ

При производстве формованных продуктов из заменителей мяса необходимо учитывать ряд важных моментов. Качество конечного продукта, которое необходимо добиться, определяется уже во время производства исходного продукта. На этом этапе важно обеспечить эффективную гидратацию текстурата и однородное перемешивание. Консистенция и температура веганского исходного продукта, а также используемого жира должны соответствовать последующим этапам процесса производства, поскольку наилучшее качество продукта может быть достигнуто только в том случае, если свойства продукта и технологии порционирования будут правильно подобраны. Технологии Handtmann для формованных продуктов из заменителей мяса предлагают производителям все возможности для того, чтобы обеспечить необходимые условия для создания продукта наилучшего качества. Благодаря различным режимам работы и гибкости формирующие

системы Handtmann позволяют создавать большое количество продуктов самых разнообразных форм. Все системы соответствуют требованиям, предъявляемым к производительности, защите продукта, точности порционирования и гигиене всего процесса производства. Настоящая брошюра предназначена для того, чтобы производители формованных продуктов из заменителей мяса могли ознакомиться с информацией о том, как они могут решить свои задачи, связанные с переводом аспектов технологии производства продуктов непосредственно уже к самому процессу формования и порционирования. Наши эксперты по технологии готовы дать необходимые рекомендации и оказать поддержку при настройке параметров, необходимых под конкретный продукт.

Свяжитесь с нашими экспертами по e-mail: info@handtmann-russia.ru или тел.: +7 499 11 000 53.

Больше информации по ссылке:

<https://handtmannmf.ru/produksiya/oblasti-primeneniya/vegetarianskie-produkty/>

Наша следующая брошюра:

Заменители мяса – Часть 3
Веганские сосиски

handtmann
Идеи с будущим.



ООО "Хандтманн Машин Фактори"
141400, РФ, Московская область, г. Химки,
Коммунальный проезд, вл. 30.

Тел.: +7 499 11 000 53
info@handtmann-russia.ru
www.handtmannmf.ru