

Таблица 2 – Сравнительные характеристики машин непрерывного действия для тонкого измельчения мяса.

| Характеристики | РУП«Институт мясо-молочной промышленности» | PSS(Словакия) | | Stefan (Германия) | |
|--|--|---------------|------|-------------------|---------|
| | | М1200 | М400 | MCN-D30 | MCN-D60 |
| Модель измельчителя | Я23-МТИ | М1200 | М400 | MCN-D30 | MCN-D60 |
| Производительность, кг/ч | 1,0-1,2 | 1,2 | 4 | 2 | 4 |
| Установленная мощность, кВт | 4,0 | 15,0 | 45,0 | 22,0 | 51,0 |
| Габаритные размеры, мм, | | | | | |
| длина. | 600 | 1400 | 2122 | 1900 | 2150 |
| ширина, | 600 | 530 | 900 | 1400 | 1450 |
| высота | 1300 | 770 | 1146 | 850 | 950 |
| Масса, кг | 120 | 220 | 585 | 400 | 700 |
| Степень подогрева фарша, град. С | 6-8 | 14 | 14 | 6-8 | 6-8 |
| Стоимость комплекта режущего инструмента, \$ | 350 | 2150 | 2150 | 1800 | 1800 |
| Стойкость режущего инструмента, т | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Количество заточек | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Она также имеет следующие преимущества:

- низкие удельные металло- и энергоёмкость;
- меньшая занимаемая площадь; минимальное время воздействия режущей части машины на продукт, что минимизирует аэрацию фарша;
- простота операций по настройке и техническому обслуживанию;
- для работы на машине не требуются специалисты высокой квалификации;
- другая технология приготовления фарша;
- не требуется дополнительного оборудования (льдогенераторы, заточные станки);
- возможность простой настройки необходимой производительности и степени измельчения;
- возможность переработки не только мясного сырья, но также и растительного, творога, сыра, рыбы.

Технология работы машины состоит в следующем. После предварительного измельчения кусков мяса на волчке через решетку с отверстиями диаметром 3-5 мм фарш подается по загрузочной горловине на вращающийся загрузочный элемент и под действием центробежной силы вдавливаются во впадины верхнего подвижного кольцеобразного ножа, откуда проходит через радиальный зазор между подвижным и парным с ним неподвижным ножом во впадины между зубьями. Далее фарш поступает во впадины зубьев второго подвижного ножа и под действием центробежной силы через радиальный зазор передается второй паре. Затем он снова через торцевой зазор попадает во впадины зубьев следующего подвижного ножа и так далее в зависимости от количества парных ножей. Измельченный продукт сбрасывается в разгрузочный канал.

Машину непрерывного действия для тонкого измельчения мяса отличает высокое качество изготовления и надежность, обеспечивающая легкую и удобную эксплуатацию, техническое обслуживание и санитарную обработку. Такое оборудование сможет стать ведущим в технологическом цикле производства многих видов мясных фаршевых изделий.

Заключение

В сложившейся структуре ассортимента мясоперерабатывающей отрасли более 50% мясного сырья используется на производство фаршевых изделий. Очевидно, что такая тенденция будет прослеживаться и в дальнейшем при приросте количества мясного сырья. Все это потребует особого внимания к техническому переоснащению предприятий мясопереработки и, наряду с приобретением лучших зарубежных образцов, следует уделить особое внимание развитию отечественного машиностроения для этой важной отрасли, ориентированной на наполнение внутреннего рынка и производство экспортной продукции.

Литература

1. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А.Курочкин, А.А. Ляшенко. - Москва, Колос, 2001.- 440 с.

УДК 664.8.037

ШОКОВАЯ ЗАМОРОЗКА: ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА

Жук Н.П. (БНТУ, Минск)

Введение

Длительное хранение пищевой продукции предполагает ее замораживание до температуры хранения. Обычно это делается в низкотемпературных холодильных камерах, в которых поддерживается температура на уровне - 18...- 24°С и ниже. Время заморозки в холодильных камерах зависит от вида продукции, его размеров,

Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

формы и структуры продукта и может составлять до 2,5 часов и выше [1].

Существует тесная связь качества продукта со скоростью замораживания. Многочисленные экспериментальные данные подтверждают влияние скорости замораживания на размер образования кристаллов льда в толще продукта, что в свою очередь влияет на образовавшуюся структуру продукта, и, безусловно, влияет на качество продукта при его последующем размораживании.

При увеличении скорости охлаждения с понижением температуры в морозильной камере до -30...-35°C и интенсивным обдувом продукта воздухом, позволит быстро превратить влагу в продукте из жидкой в твердую фазу. При этом кристаллы льда формируются значительно меньших размеров и практически одновременно в клетке и межклеточных перегородках (клетки остаются неповрежденными). При полученной высокой скорости заморозки структура продукта остается практически неизменной, как и структура тканей свежего продукта. Это позволяет далее при размораживании продукта получить высокое качество внешнего вида и практически полноценную структуру, другими словами продукт не будет расплзаться. Особенно это важно для плодоовощной и ягодной продукции с изначально мягкой консистенцией.

Основные параметры, которые необходимо соблюдать в процессе заморозки — температура воздуха, скорость движения воздуха, температура продукта на входе и выходе из морозильного аппарата, продолжительность заморозки. Для каждого продукта существуют свои рекомендации для осуществления процесса быстрого замораживания.

Основная часть

Прежде чем предприятию осуществить проект шоковой заморозки необходимо решить комплекс серьезных вопросов, связанных с технологическими и техническими проблемами на пути реализации проекта [2]. Можно выделить следующие рекомендации по применению технологии и оборудования для шоковой заморозки.

1 Выбор и обоснование сырьевой базы

Вначале решается комплекс вопросов о:

- виде замораживаемого продукта, его количестве;
- способах сбора урожая (что влияет на дальнейшее качество);
- способе и сроках перевозки, виде транспорта, применяемая тара для перевозки, способах загрузки и выгрузки;
- сроках поставки сырья, возможные задержки при поставках;
- необходимость и возможность временного хранения перед основной обработкой;
- возможность применения предварительной холодильной обработки (например, предварительное охлаждение);
- контроль поступающей продукции, как на месте, так и при поступлении на предприятие.

Таким образом необходимо постоянное тесное взаимодействие с аграрными поставщиками продукции начиная с даже с семенного материала для продукции и заканчивая контролем за соблюдением всех агротехнических требований по производству продукции.

2. Обоснование объемов производственных и складских помещений

Размещение производственного оборудования требует достаточно больших площадей, т.к. аппаратура металлоемка и необходимо ее обслуживание, мойка и ремонт. Для размещения оборудования потребуется не менее 300 м² площади. Площадь производственных помещений зависит от вида и мощности применяемого холодильного оборудования.

Необходимо предусмотреть помещения для размещения вспомогательных производств, к которым можно отнести возможные операции в зависимости от вида продукции: очистку, мойку, инспекцию, бланширование, предварительную нарезку и т.п.

Для хранения готовой замороженной продукции потребуются холодильные камеры, объем которых определяется в зависимости от производительности линии, способа хранения, тары и сроков хранения до отправки на реализацию. Следует учитывать, что строительство холодильных сооружений для хранения замороженной продукции обходится дорого.

3. Выбор технологического оборудования

Все технологическое оборудование можно разделить на несколько видов по технологической цепочке: подготовительное, холодильное, фасовочно-упаковочное, оборудование для хранения и транспортное оборудование.

Подготовка сырья к заморозке, как отмечалось выше, может включать: инспекцию, мойку, сортировку, очистку, нарезку на более мелкие части, повторную мойку, бланширование, повторную инспекцию, предварительное охлаждение. Комплекс работ зависит от вида сырья и может включать только какую-то одну операцию (обычно мойку) или весь перечень работ (например, для картофеля). На этом подготовительном этапе применяются обычные машины, которые используются на плодоовощных предприятиях: моечные машины различного типа, овощерезательные и очистные машины, инспекционные конвейеры, бланширователи и т.п.

Морозильное оборудование будет рассмотрено ниже.

Что касается фасовочно-упаковочного оборудования, то здесь имеется большое разнообразие различных машин. Стоит только обратить внимание на то, что продукт заморожен и для сохранения качества недопустимо повышение его температуры в процессе фасовки и упаковки. Поэтому и выбор оборудования стоит осуществлять соответствующее, приспособленное к замороженной продукции. Обычно полученную

замороженную продукцию фасуют в большие мешки для дальнейшего хранения и реализации крупными магазинами в рассыпном виде или фасуют в потребительскую упаковку различной массы для непосредственной реализации в торговой сети. Очень перспективным является упаковка под вакуумом, при этом качество продукции высокое и сроки хранения значительно увеличиваются.

В стандартную линию заморозки, например, овощей входят: моечная машина, транспортеры, бланширователь, моечно-очистительная машина, скороморозильный аппарат и расфасовочно-упаковочный аппарат. Отсортированные овощи транспортером подаются в моечную машину барабанного типа. Вымытые овощи транспортером подаются в бланширователь, где проходят обработку паром или горячей водой. Затем овощи поступают в моечно-очистительную машину. Далее овощи наклонным транспортером направляются в овощерезательную машину, где нарезаются в виде кубиков или соломки необходимого размера. Нарезанные овощи транспортером подаются на скороморозильный аппарат, где проходят заморозку в потоке холодного воздуха. Замороженные овощи расфасовываются, упаковываются и направляются на склад.

Немалую роль в сохранности качества продукции играет правильное её дальнейшее хранение и транспортирование до потребителя. Главными критериями в этом процессе является строгое соблюдение температурных режимов на всем протяжении движения продукта. Это возможно при использовании специализированных морозильных камер и рефрижераторного транспорта для перевозки замороженной продукции.

4. Выбор морозильного оборудования

Существует несколько способов замораживания: потоком холодного воздуха, распылом жидкого азота, погружением в соляные растворы, контактом с холодной поверхностью и т.д.

Важную роль при использовании замораживания играет скорость снижения температуры продукта. Чем быстрее будет снижена температура внутри продукта, тем меньше вероятность потери его качественных характеристик, таких как вкус, цвет, запах, питательность, товарный вид и др. Шоковая заморозка предполагает быстрое снижение температуры в течение нескольких минут, а это возможно не на всех типах морозильных аппаратов.

Наиболее простым, технически не сложным и дешевым способом является быстрая заморозка в холодильной камере, в которой продукт размещается на стеллажах. Однако в этом случае равномерность замораживания по всей камере достичь сложно, в отдельных местах продукт быстро замерзает, а в углах камеры продукт не достаточно обдувается холодным воздухом.

Существуют более современные и прогрессивные технологические линии, в состав которых входят низкотемпературные холодильные агрегаты. В основном используются флюидизационные и конвейерные скороморозильные аппараты. Флюидизационные скороморозильные аппараты предназначены для замораживания таких пищевых продуктов как зеленый горошек, фасоль, бобы, овощи и фрукты нарезанные в виде ломтиков или кубиков, а также грибы, ягоды, рыбные палочки и т.д. Продукты замораживаются в мощном потоке холодного воздуха, который подается снизу камеры. Движущийся воздух создает воздушную подушку и способствует перемещению продукта по конвейеру. Создается настолько мощный поток воздуха, что продукт как бы всплывает над конвейером, создается эффект витания продукта в воздухе, т.н. эффект флюидизации (или «кипящий слой») – отсюда и название аппаратов.

В общем аппарат состоит из теплоизолированной камеры, выполненной обычно из сэндвич-панелей [3]. Пространство камеры поделено на два отсека. В первом отсеке происходит нагнетание холодного воздуха, во втором отсеке - происходит всасывание воздуха, прошедшего через продукт.

Продукт из подготовительного цеха после резательной машины или напрямую (зависит от вида продукта) транспортером подается на вибрлоток. На вибрлотке происходит подсушивание продукта для того, чтобы избежать его слипания.

Конвейерная система состоит из двух конвейеров. Первый конвейер предназначен для быстрого замораживания поверхности продукта. На продукте моментально образуется ледяная корка, которая предотвращает усыхание продукта и сохраняет влагу внутри продукта. На втором конвейере происходит полное замораживание внутренней части продукта и выравнивание температуры продукта внутри и снаружи.

Из аппарата замороженный продукт удаляется через разгрузочное окно и направляется для расфасовки и упаковки. Аппараты этого класса обладают самой высокой скоростью замораживания, минимальной усушкой продукта, высоким качеством производимой продукции, относительно низкими энергопотреблением и трудозатратами.

Конвейерные скороморозильные аппараты используются для обработки мелких продуктов — вареников, ягод, бобов и порезанных овощей. Заморозка может осуществляться как рассыпного, так и упакованного в пакеты продукта. Конструктивно установки такого типа могут различаться: одни используют ленточный многоярусный конвейер (3-4 горизонтальные ветви), другие — вертикальный цепной многоходовый транспортёр, а третьи это спиральный конвейер для шоковой заморозки. Особенностью скороморозильных аппаратов с конвейером спирального типа являются малые габариты, однако такие аппараты по стоимости выше из-за технически сложного конвейера.

В общем для одного и того же вида продукции могут быть использованы оба типа аппаратов. Выбор того или иного типа морозильного оборудования всегда сложен, необходимо учесть много факторов: производительность, мощность, скорость заморозки, габариты аппарата, сложность монтажа,

Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

эксплуатационные расходы, удобство мойки, обслуживающий персонал и т.п. Учитывать нужно и то, что аппараты такого типа не производятся в Республике Беларусь, поэтому это сказывается на транспортных и таможенных расходах.

5 Выбор холодильного агрегата

Заморозка и хранение замороженной продукции всегда требовала значительных энергетических расходов. Затраты на производство холода зависят от изначального качества проектирования, применяемого оборудования, принятых технологических решений, качественного монтажа и обслуживания оборудования.

Для скороморозильных аппаратах используются в основном следующие типы холодильных агрегатов: одноступенчатые с непосредственным кипением хладагента в приборах охлаждения; одноступенчатые с насосной подачей хладагента; двухступенчатые аппараты; каскадные аппараты (обычно двухкаскадные). С усложнением схемы аппаратов увеличивается их стоимость, но возникает возможность использования очень низких температур (до -60°C). Такую низкую температуру не всегда оправданно использовать, поэтому одноступенчатые аппараты выглядят более предпочтительно.

Подбор холодильного оборудования определяться на основании оценки условий эксплуатации, затрат на приобретение и монтаж оборудования и еще много параметров, которые в комплексе могут оценить только специалисты.

6 Обеспеченность персоналом

Два фактора, которые необходимо учесть при определении обеспеченности персоналом: количество и квалификация работников. Количество персонала для обслуживания всей технологической линии по производству замороженной продукции можно легко определить в зависимости от объемов переработки и рекомендуемого штата для обслуживания применяемого оборудования. Необходимо учесть, что наиболее квалифицированный персонал потребуется для обслуживания оборудования. В этом плане специалисты по эксплуатации холодильных установок и климатического оборудования требуются высокого уровня подготовки, т.к. это узкоспециализированные работники со специальными знаниями, которые получить во время обслуживания другого вида оборудования не получится. От непрерывной и эффективной работы морозильного аппарата (наиболее дорогостоящего) зависит весь технологический процесс. Не стоит забывать и специалистов для технологической лаборатории, а также маркетологов, количество которых определяется масштабом деятельности.

Заключение

С одной стороны, по сравнению с традиционными способами замораживания, шоковая заморозка на современном оборудовании имеет ряд преимуществ, как для производителя, так и для покупателя:

- получение высококачественного продукта с сохранением его структуры как свежего продукта после его дефростирования;
- сохранение высокой пищевой ценности продукта из-за минимального теплового воздействия;
- сохранение высоких вкусовых качеств продукта;
- бактериологическая чистота продукта, т.к. при шоковой заморозке ряд типов бактерий не успевают развиваться;
- продукт почти полностью свободен от несъедобных включений, которые удаляются в процессе подготовки к заморозке;
- сокращение общего времени заморозки;
- уменьшение потерь продукта из-за усушки;
- более длительный срок хранения продукта;
- продукт расфасован, дозирован, порционирован, что удобно для любого потребителя;
- возможность производства широкого ассортимента выпускаемой продукции, особенно в качестве овощных смесей;
- подобный продукт требует минимального времени (минуты) и труда для его приготовления;
- расширение сферы сбыта продукции не только регионом где ее выращивают и сезоном сбора, но и другими регионами и сезонами;
- сокращение производственных площадей на технологическую линию;
- сокращение производственного персонала, т.к. современное морозильное оборудование имеет высокий уровень автоматизации процесса;
- в целом сокращение сроков окупаемости.

С другой стороны шоковая заморозка не является дешевым способом с технологической и технической стороны. Поэтому необходимо серьезно подходить к проработке и обоснованию всего комплекса вопросов, связанных воедино в целую непрерывную цепь переработки продукции. Только в этом случае возможно получить на сегодняшний день одну из заслуженно высоко ценимых покупателями продукцию с получением прибыли и для производителей быстрозамороженных продуктов.

Литература

1. Шок для ягод, грибов и овощей // Микроклимат и холод. – 2012. – №4 – С. 13-14.
2. О перспективах организации производства импортозамещающей быстрозамороженной плодоовощной продукции // Микроклимат и холод. – 2012. – №4 – С. 11-12.
3. Производственная фирма ООО «Дельта»: [Электронный ресурс] URL: <http://www.companydelta.ru>. (Дата обращения: 23.01.2013).