

## Компьютеризированный процесс дозаривания бананов – doc D103Y1 Rev 03

### 1. Содержание

1. Содержание
2. Введение
  - 2.1. Применение камер
  - 2.2. Главные достоинства
  - 2.3. Главные отличия от других подобных систем дозаривания
  - 2.4. Классификация камер в зависимости от используемого метода дозаривания
  - 2.5. Формат и подготовка паллеты
  - 2.6. Размещение и укладка продуктов в камерах
  - 2.7. Что от вас требуется для построения камер
3. Оборудование, поставляемое для каждой камеры
  - 3.1. Электрический щит камеры
  - 3.2. Компьютеризированная система контроля
  - 3.3. Дверь
  - 3.4. Система создания разницы давлений (продувка)
  - 3.5. Система инъекции этилена
  - 3.6. Система воздухообмена
  - 3.7. Система обогрева камеры
  - 3.8. Охлаждение камеры методом прямого расширения
  - 3.9. Охлаждение камеры с использованием раствора пропиленгликоля
  - 3.10. Сравнение затрат при этих методах охлаждения
  - 3.11. Разветвленный холодильный контур
  - 3.12. Система увлажнения
4. Общее для всех камер оборудование
  - 4.1. Программное обеспечение для регулирования и контролирования дозаривания
  - 4.2. Компрессорный агрегат
  - 4.3. Выносной конденсатор и соединительный контур
  - 4.4. Электрический щит компрессорного агрегата
  - 4.5. Главный холодильный контур
  - 4.6. Зарядка масла и хладагента
  - 4.7. Главный этиленовый контур
5. Панели
  - 5.1. Расположение камер
  - 5.2. Технические характеристики панелей
  - 5.3. Вспомогательные принадлежности для панелей
6. Таблица технических характеристик камер
7. Опции

### 2. Введение

#### 2.1. Применение камер

Камеры дозаривания бананов, поставляемые MICHELETTI IMPIANTI предназначены для:

- дозаривания и хранения бананов в коробках на паллетах (деревянных поддонах) различного формата
- дозаривания в закрытых, перфорированных и любых других упаковках
  - При этом:
- стандартная вместимость камеры - от 10 до 24 паллет на одном уровне

- камеры бывают как одноэтажные, так и двухэтажные
- камера может дозаривать и при частичной её загрузке (от 4 паллет до максимальной вместимости)
- время дозаривания от двух до шести дней; стадии вызревания от второй до шестой

## 2.2. Главные достоинства

- идеальное и одинаковое созревание во всех коробках на всех паллетах
- минимальная потеря в весе
- автоматизированное передвижение паллет, нет необходимости манипулировать коробками вручную
- низкие энергетические потери, минимальные энергозатраты
- уменьшение потребления энергии при частичной загрузке камеры
- возможность управления процессом дозаривания отовсюду при помощи стандартного удаленного подключения, имеющегося в любой операционной системе Windows
- в случае срабатывания любой сигнализации, программная среда позволяет посылать сигнал тревоги на выбранные адреса e-mail и номера SMS
- возможность перехода от использования одного хладагента к другому при помощи простого изменения параметров в программе, без необходимости технических изменений в холодильной установке
- высокое качество и надёжность материалов
- гарантийный срок 3 года (упаковка и пересылка оборудования на завод - изготовитель для ремонта за счет покупателя)
- производитель сертифицирован согласно нормам ISO 9001
- компания-производитель является лидером в производстве оборудования для дозаривания бананов с 1965 года

## 2.3. Главные отличия от других подобных систем дозаривания

Как правило, камеры дозаривания бананов продаются третьей компанией, выступающей в роли их разработчика или посредника, и использующей при их построении технологии, купленные у нескольких различных производителей. Например, электронный контроллер может быть от одного производителя, занавес или стеллажи – от другого, разработка и установка могут быть выполнены местной (национальной) компанией, действующей как интегратор различных технологий.

Главный недостаток этого подхода в том, что местная компания-сборщик обычно имеет только ограниченное знание о составляющих компонентах и технологиях, в то время как их производители вообще не имеют никакой информации о том, как, где и в какой комплектности эти технологии будут использованы.

MICHELETTI IMPIANTI не интегрирует технологии других производителей, а, благодаря опыту в сфере дозаривания бананов, накопившемуся с 1965 года, разработала свою технологию и спроектировала свои компоненты.

Так, например, электронный контроллер MI 1000 и соответствующее ему программное обеспечение были специально разработаны и написаны компанией MICHELETTI IMPIANTI для поставляемых ею камер и учитывают все особенности последних. Именно поэтому конечным результатом является камера высокого качества, эффективная и удобная в использовании. Пример: в наших камерах с контрольной панели можно управлять как непосредственно параметрами дозаривания бананов, так и дверью, завесой, светом. Примером интеграции программного обеспечения и технических особенностей функционирования камер, обычно эта интеграция отсутствует в других камерах по дозариванию, является возможность устанавливать, регулировать и контролировать следующие функции и параметры:

- многократные этиленовые инъекции и воздухообмен; синхронизировать их таким образом, чтобы достичь стабильной концентрации этилена и обеспечить созревание или озеленение каждого плода

- уровень влажности в процессе дозаривания
- уровень влажности в процессе хранения
- возможность выполнять ReFreeX операции (о ReFreeX методе см. далее)
- определять количество вентиляторов создающих разность давлений, используемых в процессе дозаривания
- определять количество вентиляторов создающих разность давлений, используемых в процессе хранения
- активировать и деактивировать открытие дверей с клавиатуры служебной платы slave
- активировать мигание света двери во время тревоги
- можно задать задержку открытия двери
- дверь может быть закрыта автоматически по истечению желаемого времени
- можно задать автоматическое приостановление охлаждения, воздухообмена, создания разности давлений и любого другого действия процесса дозаривания во время открывания дверей
- открытие двери может быть заблокировано в период между подачей этилена и последующим воздухообменом
- можно установить автоматическое включение света при маневрировании дверью
- свет может автоматически включаться при открытии двери и автоматически отключаться при закрытии, можно также регулировать задержку от закрытия двери до автоматического отключения света
- маневрирование занавесом может быть запущено и остановлено с клавиатуры служебной платы slave
- маневрирование занавесом может быть деактивировано, если дверь открыта не полностью

Все эти и другие действия выполняет электронная плата master расположенная внутри электрического щита камеры. Все параметры могут быть запрограммированы с клавиатуры микросхемы “slave”, расположенной около двери камеры, с офисного компьютера или с любого другого компьютера, при помощи программы подключения к удаленному рабочему столу, имеющейся в стандартном пакете с Windows XP (необходимо наличие интернет сети).

При поломке микросхемы slave или компьютера плата master продолжает безотказно работать, обеспечивая правильное протекание процесса дозаривания. Опыт нашей работы показывает, что отделение клавиатуры (схемы slave) от главной схемы master важно для обеспечения бесперебойной работы камеры. В отличии от других камер с единой панелью контроля, при работе с нашими камерами нет необходимости работать непосредственно с самой схемой master, что исключает возможность её отказа, и остановку камеры.

Использование для дозаривания революционного метода ReFreeX позволяет уменьшить на 80% потребление хладагента и имеет ряд других достоинств, которые подробно описуется в документации вышеупомянутого метода.

Метод ReFreeX защищен следующими патентами

- Европейский патент, находящийся на данное время на рассмотрении под номером 04425426.6.
- USA патент, находящийся на данное время на рассмотрении под номером US10/956,297.

Процесс мирового патентирования находится на стадии разработки.

## 2.4. Классификация камер в зависимости от используемого метода дозаривания

Иногда камеры по дозариванию классифицируются в зависимости от используемого для создания разности давлений метода.

Наш метод, в котором используется коридор, занавес и депрессионные кабины может быть назван “метод занавеса” - “curtain”. Метод, в котором используют расположенные под потолком по всей

длине камеры испарители, называют методом “подвижного потолка” - “rooftop”. Исходно “curtain” метод также назывался методом “Del Monte”, в то время, как “rooftop” - методом “Chiquita”. В любом случае точнее всего называть методы метод “занавеса” и “подвижного потолка”, потому что компании Chiquita и Del Monte не всегда используют строго эти методы.

## 2.5. Формат и подготовка паллеты

Система дозаривания бананов марки MICHELETTI IMPIANTI приспособлена к форме паллеты (поддона) и обеспечивает совершенное созревание продукта при любом формате упаковки.

Приведенные ниже данные по созреванию бананов выполняются при использовании стандартных паллет со следующими размерами

- стандартные размеры паллеты, с расположенными на ней коробками (включая саму паллет):м 1.23 x 1.02 x 2.15 выс / 2.40 выс
- число коробок на каждой паллет: 6 x 8 = 48 или 6 x 9 = 54
- вес каждой коробки: 18 / 20 кг

при стандартном устройстве камеры оптимальные результаты созревания достигаются при высоте поддонов с коробками от 1.90 м до 2.40 м. Длина и ширина поддонов в этом случае не являются критическими.

При необходимости, по предварительному запросу, возможно рассчитать камеру, позволяющую использовать поддоны (паллет) других размеров.

Для коробок с перфорированными пакетами нет необходимости в предварительной подготовке.

Если бананы в коробке упакованы в закрытые пакеты, то в них необходимо сделать отверстия следующим образом: через наружную ручку коробки (остающуюся наружи при складывании коробок на поддон) вытащить часть пакета и прорезать в нем круглую дыру диаметром 7-8 см.

После проделанных таким образом операций, все коробки будут иметь по одному отверстию с наружной стороны. Это необходимо для обеспечения циркуляции воздуха, а значит качественного и однородного созревания бананов.

## 2.6. Размещение и укладка продуктов в камерах

Камеры рассчитаны на автоматизированное передвижение паллет, без необходимости манипулировать коробками вручную, что значительно облегчает труд и уменьшает время на их загрузку.

Загрузка камер при помощи подъёмника удобнее, если вилка последнего может перемещаться и в боковые стороны.

Поддоны с коробками должны быть составлены и выровнены по линии боковых отбойников (бордюров) камеры, образуя 2 ряда с одним проходом в центре камеры и двумя воздушными коридорами между коробками и боковыми стенами камеры.

Затем ответственный за процесс дозаривания должен вдеть в мякоть бананов (или просто в коробки) 2 датчика температуры и накрыть ряды коробок сверху при помощи электрически управляемого занавеса (полога).

Опытный оператор в состоянии приготовить одну камеру из 24-х паллет с бананами в закрытых пакетах за один час.

Теперь, когда камера подготовлена, дальнейший процесс дозаривания переходит под управление компьютеризированной системы.

## 2.7. Что от вас требуется для построения камер

Кроме оборудования, поставляемого MICHELETTI IMPIANTI, вам нужны:

- рабочая сила для монтажа

- сплав для сварки труб холодильного контура
- освещение
- проложенная до камеры электропроводка
- подключение электрического питания
  - к электрическому щиту каждой камеры
  - к электрическому щиту компрессорного агрегата
- сток воды с сифоном для воздухоохладителя (испарителя) каждой камеры
- по два бетонных отбойника из цемента, выстроенных вдоль внутренних стен камеры, для каждой камеры
- один компьютер с операционной системой Windows XP Professional, находящийся в офисе
- сетевое подключение между офисным компьютером и ближайшей к нему камерой

## 3. Оборудование, поставляемое для каждой камеры

### 3.1. Электрический щит камеры

Электрический щит камеры располагается возле двери на стене камеры и включает в себя:

- рубильник
- три электронных микросхемы SMD компьютеризированного контроля камерой
- два переключателя для управления дверью
- переключатель депрессионных вентиляторов (продувка)
- реле депрессионных вентиляторов (термическая защита)
- плавкие предохранители для каждой линии напряжения

### 3.2. Компьютеризированная система контроля

Каждая камера снабжена своей автономной системой контроля с микропроцессором, находящимся внутри электрического щита. Этот микропроцессор контролирует каждую фазу дозаривания и может быть запрограммирован с самого щита, с клавиатуры схемы “slave”; с офисного компьютера или с любого другого компьютера, при помощи программы подключения к удаленному рабочему столу, имеющейся в стандартном пакете с Windows XP.

Если компьютер или схема slave выйдут из строя, автономная система контроля с микропроцессором продолжает работать без сбоя, обеспечивая стабильность процесса дозаривания.

Система контроля состоит из :

- 1 главной электрической платы “master” SMD, расположенной внутри электрического щита каждой комнаты и контролирующей
  - охлаждение
  - нагрев
  - изменение влажности
  - инъекцию этилена
  - воздухообмен
  - вентиляторы воздухоохладителя
- 1 вспомогательной электрической платы “master” SMD , расположенной внутри электрического щита каждой комнаты и контролирующей
  - открытие, закрытие дверей и мигание света двери
  - сворачивание и разворачивание завеса
  - освещение комнаты
- 1 вспомогательной электрической платы “master” SMD, расположенной внутри электрического щита и контролирующей вентиляторы создания разности давлений
- 2 служебных плат с клавиатурой и дисплеем “slave”, расположенных возле электрического щита, вблизи двери камеры, каждая из которых имеет

- шесть кнопок, с помощью которых можно
  - включать свет
  - открывать, закрывать и останавливать дверь
  - сворачивать, разворачивать и останавливать завес
  - полностью запрограммировать параметры камеры с помощью трехуровневого меню
  - модифицировать заданную температуру, нажатием определенной для данного процесса комбинации кнопок платы “slave” ( в дальнейшем “ быстрая кнопка ”), не входя в меню для программирования
  - переключать процесс работы камеры от созревания к хранению и обратно, нажатием определенной для него комбинации кнопок “slave”
  - запускать – останавливать процесс принудительного воздухообмена - “ быстрая кнопка ”
  - запускать – останавливать процесс принудительной подачи этилена - “ быстрая кнопка ”
- дисплей, отображающий в целом десятичном виде, с точностью до 1 знака после запятой, (до трех символов и знак “-”)
  - температуру
  - влажность воздуха
  - сигнал тревоги
  - открытие, закрытие дверей
  - маневрирование занавесом
- семь желтых индикаторных лампочек, включающихся при:
  - охлаждении
  - создании разности давлений
  - увлажнении
  - обмене воздуха (дегазации)
  - нагреве
  - подаче этилена
  - включении света

Система контроля получает всю необходимую информацию с помощью следующих датчиков и сигналов:

- 2 температурных датчиков NTC, расположенных в бананах поблизости около депрессионной кабины, внутри камеры. Оператор может сам решить какую из коробок контролировать и куда поместить датчик в коробку или в мякоть банана
- температурных датчиков воздуха NTC , расположенных около двери внутри камеры
- датчика влажности, расположенного около двери внутри камеры
- опционального датчика этилена 4...20 mA, расположенного около двери внутри камеры
- датчика низкого давления хладагента 4...20 mA, расположенного на линии всасывания снаружи комнаты
- датчика температуры линии всасывания NTC, расположенного на трубе линии всасывания снаружи камеры, необходимого для контроля перегрева хладагента на этой линии
- датчика, ограничителя высоты открытия и закрытия дверей
- выключателя безопасности на случай неисправности пружин дверей

Дополнительные параметры, которые можно включать, выключать и регулировать с помощью поставляемого программного обеспечения:

- температуру хранения в камере, регулируется методом нагрева и охлаждения с учетом нейтральной зоны температур

- предельную температуру max и min, по достижению которых камера отключается автоматически
- относительную влажность воздуха при хранении путем увлажнения
- воздухообмен, его длительность и период
- время и режим запуска запрограммированного процесса дозаривания
- пять ступеней для каждого цикла дозаривания, на каждой из которых можно задавать желаемую температуру и длительность ее действия ( от 1 сек. до 10 дней)
- относительную влажность при дозаривании путем увлажнения
- концентрацию этилена в камере в процессе созревания, при наличии датчика этилена
- задать условия, при которых осуществляется первая подача этилена (это могут быть время, пройденное от начала дозаривания, или температура, по достижению которой надо подать этилен)
- задать длительность первой подачи этилена
- задать условия для последующих этиленовых подач, их количество и длительность каждой
- задать длительность принужденной подачи этилена
- задать запаздывание перед первым после подачи этилена воздухообменом
- задать длительность и количество последующих воздухообменов
- задать длительность принужденного воздухообмена
- задать запаздывание для автоматического закрытия дверей, если их забыли закрыть
- задать автоматическую паузу в работе камеры при открытии дверей
- задать автоматическое включение света при открытии дверей
- задать запаздывание перед автоматическим выключением света
- оперировать занавесом
- контролировать перегрев хладагента посредством управления электронно-расширительным клапаном
- регулировать период и длительность открытия электронно-расширительного клапана
- контролировать и задавать параметры, при которых будут срабатывать сигналы тревоги в работе камеры, т.е. фиксировать допустимое отклонение от установленных параметров

### 3.3. Дверь

Дверь камеры сделана таким образом, чтобы облегчить процесс загрузки-разгрузки камеры и наблюдения за состоянием товара в ней.

Дверь поднимается вертикально вовнутрь камеры, оставляя проход размером 2.67м x 2.60м высотой.

Дверь сделана из горизонтальных панелей толщиной 40 мм с нержавеющей сталью и резиновыми прокладками. Дверь поставляется в такой комплектности:

- 2 овальных окна
- трёхфазный мотор для электрического открытия
- электронный контроль за дверью подключенный к компьютеризированной системе дозаривания
- кнопка, управляющие процессом открытия - закрытия – остановки, расположенные на плате “slave”
- кнопка, расположенную внутри камеры, с помощью которой можно включать и выключать свет, открывать и закрывать дверь, и подать сигнал тревоги, если кто-то остался закрыт в камере
- дверь может быть заблокирована после первой подачи этилена и перед последующим воздухообменом
- лампа, мигающая при маневрировании дверью
- фотоэлементы, датчики и приборы для обеспечения безопасности

- при отсутствии электричества и неполадках электрической части двери, последняя может быть заблокирована как изнутри, так и снаружи камеры

### 3.4. Система создания разницы давлений (продувка)

В автоматизированных камерах дозаривания реализован принцип создания разницы давлений с разных сторон укладки с бананами, в направлении от наружных воздушных коридоров к центральному проходу. Таким образом, воздух, проходя через отверстия в коробках, охлаждает или нагревает бананы до одинаковой температуры, благодаря чему достигается равномерность дозревания.

Система создания разницы давлений включает в себя:

- депрессионную кабину с низким давлением
- депрессионные вентиляторы с мощной продувкой
- занавес из поливинилхлорида ПВХ
- электрический вал для сворачивания занавеса
- горизонтальную рамку скольжения, поддерживающую электрический вал
- кнопку, управляющую процессом сворачивания – разворачивания – остановки, она находится на плате “slave”, вне камеры
- кнопку, управляющую процессом сворачивания – разворачивания – остановки, она находится около депрессионной кабины в камере
- воздушный приточный клапан компенсации
- воздушный вытяжной клапан компенсации

### 3.5. Система инъекции этилена

Подача этилена необходима для оптимального созревания бананов.

Система управляет инъекцией азотно-этиленовой инертной смеси.

Инертная смесь абсолютно безопасна, так как совершенно невозможно достигнуть взрывоопасной концентрации этилена.

Компьютеризированная система управляет подачей этилена. Есть возможность задать первую и последующую подачи этилена таким образом, чтобы поддерживать концентрацию этилена в камере постоянной.

Стандартное время инъекции для камеры из 24 поддонов примерно 40 минут, расход этилена около 1080 литров, в то время, как каждый контейнер этилена (не входит в поставку) имеет 8000 литров.

Система подачи этилена состоит из:

- медного контура
- запорного вентиля (клапана)
- соленоидного клапана для подачи этилена
- контроля за подачей этилена из программы по управлению процессом дозаривания
- “быстрой кнопки” для запуска – остановки принудительной подачи этилена с платы “slave”

### 3.6. Система воздухообмена

Обмен воздуха обеспечивает подачу кислорода и удаляет излишки этилена.

Воздухообменом управляет компьютеризированная система.

Периодическую дегазацию (воздухообмен) можно установить как во время дозаривания так и во время хранения.

В систему входят:

- приточный клапан подачи воздуха – используется клапан компенсации
- вытяжной клапан удаления газа – используется клапан компенсации

- вентилятор подачи
- контроль воздухообмена из программы по созреванию
- “ быстрая кнопка ” на блоке “ slave ” для запуска – остановки принудительного воздухообмена

### 3.7. Система обогрева камеры

Как правило, обогрев камеры необходим на первой стадии дозаривания для повышения температуры бананов перед первой подачей этилена.

Мощность обогрева гарантирует повышение температуры на 0.5 °C в час.

Для обогрева используется горячий газ компрессорного агрегата или от холодильного агрегата.

Система обогрева включает в себя:

- соленоидный клапан на линии с горячим газом
- запорный клапан
- механический фильтр

По договоренности, обогрев камеры может быть сделан из сопротивлений (ТЭНов) с покрытием из нержавеющей стали. Они изолированы на концах, это обеспечивает их долговечность и снижает перегрев.

Система обогрева из ТЭНов включает в себя:

- набор сопротивлений (ТЭНов) с безупречным стальным покрытием
- термостат безопасности
- гальванизированную рамку.
- 

### 3.8. Охлаждение камеры методом прямого расширения

Как правило, охлаждение нужно после того как бананы созрели, для того, чтобы вернуть их температуру к значению температуры хранения.

Мощность охлаждения рассчитана таким образом, чтобы температура снижалась как минимум на 0.5 °C в час.

Функцию электронно-расширительного клапана выполняет клапан соленоида, период и длительность его открытия регулируются из нашей программы. Благодаря этому наши камеры могут работать на следующих хладагентах R22, R134a, R404A, R407A, R410A и R507A. Система в состоянии переходить легко от старого хладагента такого, как R22 к новому R404A, простым указанием типа используемого газа в меню программы по контролю.

Система охлаждения камеры состоит из:

- сертифицированного воздухоохладителя марки LUVE-Contardo, EUROVENT
- соленоидного клапана марки DANFOSS
- запорных клапанов
- клапана расширения заменяемого работой соленоидного клапана, пульсирующего под контролем программного обеспечения

### 3.9. Охлаждение камеры с использованием раствора пропиленгликоля

Как правило, охлаждение нужно после того как бананы созрели, для того, чтобы вернуть их температуру к значению температуры хранения.

Мощность охлаждения рассчитана таким образом, чтобы температура снижалась как минимум на 0.5 °C в час.

Охлаждение производится с помощью жидкости состоящей из воды с добавлением 20% гликоля.

Данная смесь производится автономным охладителем воды - чиллером, который в данном приложении не описывается.

Расход раствора примерно 200 литров в час на каждый паллет при температуре поступающей жидкости  $-4^{\circ}\text{C}$ ; по договоренности эта температура может быть изменена.

Такие камеры обеспечены трубопроводом, расположенным на потолке камеры и имеющим подключения для входящей и выходящей жидкостей.

Такая система охлаждения камеры состоит из:

- сертифицированного испарителя марки LUVE-Contardo, EUROVENT
- трехходового регулирующего вентиля
- входных и выходных запорных вентилях

### 3.10. Сравнение затрат при этих методах охлаждения

Покажем, что при методе прямого расширения (в дальнейшем – первый метод) энергетические затраты намного меньше, чем при использовании метода охлаждения с помощью раствора пропилен гликоля (в дальнейшем – второй метод).

Как правило, для поддержания раствора при  $-4^{\circ}\text{C}$  температура испарения в чиллере должна соответствовать  $-10^{\circ}\text{C}$ , в то время, как при использовании первого метода температура испарения около  $0^{\circ}\text{C}$ . Потери энергии примерно 3% на каждый градус испарения. Так, например, коэффициент преобразования (отношение тепла, отведенного в конденсаторе, к затраченной мощности, выраженной в тепловых единицах) при  $-10^{\circ}/+45^{\circ}\text{C}$  около 2.88, а при  $0^{\circ}/+45^{\circ}\text{C}$  примерно 2.23.

2000 кВтч/год - энергетическая потребность на каждый поддон в год только для компенсации теплоты депрессии и поддержания необходимой температуры. Энергия которую потребляет компрессор - 694 кВт/год/поддон при первом методе и 897 кВт/год/поддон - при втором. То есть, потери при втором методе по сравнению с первым 203 кВт/год/поддон.

Приведем конкретный пример для 1 камеры из 24 паллет, при стоимости электричества 0,10 Евро/кВт. За 10 лет эта сумма будет составлять  $203 \cdot 24 \cdot 0,10 \cdot 10 = 4872$  Евро

Необходимо также помнить, что при втором методе насосы в чиллере, обеспечивающие циркуляцию жидкости, потребляют около 5% от общей энергетической мощности.

### 3.11. Разветвленный холодильный контур

Если несколько камер подключено к единому агрегату, то для подсоединения их воздухоохладителей к общему холодильному контуру создают так называемый разветвленный контур. Трубы этого контура проводятся по крышам камер, как описано в параграфе 4.5.

В случае, если камера одна, контур служит для подключения испарителя камеры к холодильной установке, расположенной на крыше камеры.

Контур длиной 5 м состоит из:

- медных труб для линии жидкости и всасывания
- соединений, колен и локтей
- скобок U-формы, болтов и других элементов для фиксирования труб
- резиновой изоляции типа ARMAFLEX

### 3.12. Система увлажнения

Влажность в камере постоянно показывается на дисплее одной из двух плат “slave”, показание мониторируется датчиком, расположенного около двери. Влажность воздуха в комнате является важным параметром, указывающим на протекание дозаривания в период между первой подачей этилена и первым воздухообменом. В этот период, обычно он длится около 24 часов, открытие двери не допускается, поэтому невозможно судить о протекании процесса дозаривания воочию, осезая запах или прикасаясь к бананам. Повышение влажности, которое можно оценить с помощью наших приборов, является важным указателем на начало процесса созревания.

Дозаривание по методу укладки коробок на поддоны, в отличие от традиционного метода, когда коробки расставлялись отдельно, ввиду незначительной потери в весе бананов при нем, не требует увлажнения камеры. В любом случае большая влажность способствует большему поглощению этилена бананами. По этой причине система увлажнения все-таки входит в поставку и сделана следующим нехитрым образом. Труба слива конденсата с воздухоохладителя имеет разветвление, идущее к кабине с вентиляторами, создающими разность давлений. Водный соленоидный клапан открывается автоматически, когда влажность в камере опускается ниже требуемого уровня. Вода подается на пол в данную кабину. Вентиляторы, снижающие давление, ее испаряют, направляя этот увлажненный воздух непосредственно к бананам.

Эта система является энергетически и экологически экономной и технически простой, практически не требуя периодического тех. обслуживания.

Система увлажнения состоит из:

- соленоидного клапана для воды, управляемого с программы
- запорных клапанов
- водяных фильтров
- 5 м медной трубы для слива
- Т образных соединений для присоединения сливной трубы к наружной канализации (трубы для наружной канализации не входят в поставку)

## 4. Общее для всех камер оборудование

4.1. Программное обеспечение для регулирования и контролирования дозаривания  
Микропроцессоры холодильной камеры и компрессорного агрегата подключены к общей коммуникационной сети, ведущей к компьютеру. Таким образом все камеры и агрегат можно программировать и контролировать с помощью программы установленной на компьютере, который, как правило, расположен в офисе операторов или непосредственно возле камер (на усмотрение клиента). MICHELETTI IMPIANTI вместе с камерами поставляет программное обеспечение, интерфейс и сетевое соединение вблизи камер (стоимость этого оборудования уже входит в стоимость камер). Сеть до офиса оператора не входит в комплект поставки. Для ее изготовления необходим кабель AWG 24 из двух экранированных перекрещенных проводов. Максимально допустимая длина сети около 1000 метров. Если офис расположен дальше этого расстояния, то необходимо 2 компьютера с интернетом – один около камер, второй в офисе.

Требования к компьютеру: Windows 2000, два серийных выхода, модем и внешняя сеть интернет (для отправки SMS сообщений в случаи срабатывания сигнализации безопасности). При необходимости использования удаленного управления (с любой точки планеты) - Windows XP professional с настроенной программой подключения к удаленному рабочему столу, постоянным IP адресом. В этом случае достаточно одного серийного выхода, модем не используется.

Программа позволяет управлять всеми параметрами, относящимися к дозариванию, и всеми параметрами настройки компрессорного агрегата.

В случае тревоги программа в состоянии отправить любое количество e-mail по любым заданным адресам и любое количество SMS сообщений на любые номера мобильных телефонов. Для этого надо иметь постоянное бесперебойное подключение к сети. Сообщения SMS отправляются через электронную почту. Такой метод отправки поддерживается почти всеми независимыми интернет провайдерами. Иногда количество SMS сообщений, которое можно бесплатно отправить в течении дня ограничено определенным числом, устанавливаемым оператором связи. В любом случае существует ряд независимых компаний, предоставляющих этот вид услуг с неограниченным количеством сообщений, посылаемых с компьютера на мобильный телефон по цене 10 центов за сообщение.

Для контроля процесса дозаривания или управления им с любой точки планеты необходимо настроить программу подключения к удаленному рабочему столу, необходимо включить эту опцию в Windows XP ( Start – All Programs – Accessories – Communications – Remote Desktop Connection). Удобнее всего для этой связи использовать постоянный IP адрес и сеть VPN (Virtual private network- Выделенная персональная линия). Дешевле всего связь через модем, но она очень медленная и поэтому неудобна в работе.

Наша программа позволяет:

- Определить сколько и какие параметры контролировать (температуру, влажность, открытие дверей, состояние тревоги и т.д.)
- Периодически регистрировать любые параметры, при чем можно произвольно выбирать период их регистрации
- Периодически печатать на любой принтер, в том числе и Acrobat PDFWriter, графики выбранных параметров с любых камер
- Управлять отправлением сообщений о тревоге по электронной почте и через SMS, просто модифицируя адреса и номера телефонов в командном файле xxx.bat
- Минимальные требования к компьютеру - Windows 2000, два серийных выхода (COM1 и COM2), модем и внешняя сеть интернет, рекомендуемые требования Windows XP professional постоянный IP адрес и VPN связь

## 4.2. Компрессорный агрегат

Мощность компрессорного агрегата определяет холодопроизводительность, а сам агрегат является главным компонентом, обеспечивающим работу всех камер.

Поэтому MICHELETTI IMPIANTI поставяет компрессорный агрегат, состоящий из лучших, сертифицированных по мировым стандартам, компонентов от ведущих в этой сфере мировых производителей. Это обеспечивает непрерывную во времени работу камер и является выгодным с точки зрения экономии электроэнергии.

Компрессорный агрегат должен располагаться в отведенной для него комнате при температуре не ниже +20°C и не выше +40°C.

Компрессорный агрегат поставяется в собранном виде и включает в себя:

- DWM Copeland полугерметичные поршневые компрессоры, включающие в себя:
  - электронный датчик давления масла
  - контроллер безопасности высокого давления
  - манометр для измерения давления масла
  - контроль нагрева масла в картере
  - трубопровод масла картера, состоящий из:
    - плавающего клапана (поплавка) марки ac&t
    - соленоидного вентиля
    - запорного вентиля
    - виброизоляции
  - клапаны нагнетательного трубопровода марки danfoss
  - виброизоляцию нагнетательного трубопровода
  - виброизоляцию всасывающего трубопровода
- Приборы защиты и визуального контроля:
  - электронный датчик низкого давления
  - электронный датчик высокого давления
  - манометр высокого давления
  - манометр низкого давления
- компенсационный контур масла, который включает в себя:

- маслоотделитель на линии нагнетания
- маслоперепускное устройство
- ресивер (накопитель) масла типа ac&t
- герметизирующий клапан ресивера масла типа ac&t
- масляной фильтр
- соленоидный вентиль (клапан)
- запорный вентиль
- термостат для предотвращения возврата жидкого хладагента и его попадания в картер
- параллельные ресиверы хладагента, которые включают в себя:
  - фильтр-осушитель со сменными картриджами на жидкостной линии
  - запорный вентиль на жидкостной линии
  - смотровое окошко на линии жидкости
- трубный коллектор на всасывающей линии поставляемый с:
  - 2-мя соединениями для всасывающей линии
  - 2-мя фильтрами-осушителями со сменными картриджами
  - 2-мя запорными клапанами

#### 4.3. Выносной конденсатор и соединительный контур

Выносной конденсатор должен располагаться на открытой местности возле компрессорного агрегата, и, желательно, должен быть защищен от дождя и попадания на него прямых солнечных лучей, что обеспечивает его долговечность и понижает энергопотребление.

MICHELETTI IMPIANTI предоставляет:

- сертифицированный EUROVENT конденсатор марки LUVÉ-Contardo
- 15 метров медной трубы для нагнетательной линии
- 15 метров медной трубы для жидкостной линии конденсатора
- соединения, колена, локти и т.д.
- скобки U-формы, болты и другие элементы для фиксирования труб

#### 4.4. Электрический щит компрессорного агрегата

Электрический щит компрессорного агрегата является вторым по важности, после самого агрегата, основным компонентом обеспечивающим работу всех камер. Для улучшения качества работы и сокращения количества возможных неполадок, Micheletti Impianti заменила традиционный электронный модуль защиты работы компрессора на устройство контроля с микропроцессором.

Кроме того, автоматы (контакты) компрессора рассчитаны на долгую бесперебойную работу и их номинальная мощность превышает на 60% требуемую.

Щит состоит из:

- основного рубильника
- автоматов компрессоров с преувеличенной на 60% номинальной мощностью
- термического реле компрессора и мигающих в случае тревоги светоизлучающих диодов
- отдельных для каждой фазы плавких предохранителей

Контроллер микропроцессора включает в себя:

- SMD электрическую плату - микросхему
- Микропроцессор (чип) в 64 КБайт
- EEPROM 2 КБайт
- Счетчик реального времени

- Датчик фазы
- Основной RS485 серийный выход I/O для коммуникации с компьютером
- Второстепенный RS485 серийный выход I/O для связи со служебными платами “slave”
- Саму “slave” плату с клавиатурой и дисплеем, расположенную в машинном отделении
- TRIAC - регулятор скорости вращения вентиляторов конденсатора
- Температурный датчик ресивера масла
- Температурный датчик нагнетательного трубопровода
- Датчик температуры входящего в конденсатор воздуха
- Датчики давления масла для каждого компрессора с масляным насосом
- Датчик давления в нагнетательном трубопроводе
- Датчик давления во всасывающем трубопроводе

С помощью микропроцессора, контролирующего компрессорный агрегат, и нашей программы можно:

- Регулировать низкое давление на всасывающей линии с учетом нейтральной зоны и дифференциалом
- Ограничить давление на нагнетательной линии, методом последовательного отключения компрессоров
- Задать параметры высокого и низкого давлений, с независимыми дифференциалами, при которых будет происходить полная остановка компрессорного агрегата
- Задать полную остановку для каждого компрессора в случае низкого давления масла
- Установить минимально допустимую температуру ресивера масла
- Перезапустить вручную каждый компрессор
- Задать мануальный перезапуск каждого компрессора с определенной задержкой по времени
- Регулировать скорость вращения вентиляторов конденсатора
- Запускать вентиляторы конденсатора в случае тревоги по высокому давлению
- Подключение 3 реле вентиляторов конденсатора, с независимыми для каждого реле значениями высокого давления и дифференциалами
- поддерживаемые сигналы тревоги:
  - Сигнал нарушения безопасности работы компрессора с задаваемой задержкой
  - Тревога о необходимости перезапуска вручную с задаваемой задержкой
  - Тревога о перегрузке термического реле с задаваемой задержкой
  - Тревога по низкому давлению масла

#### 4.5. Главный холодильный контур

Главный холодильный контур начинается от компрессорного агрегата, идет к крыше ближайшей камеры, проходит над каждой из камер и соединяет разветвленные контуры, описанные в параграфе 3.11.

Длина главного холодильного контура, поставляемого компанией MICHELETTI IMPIANTI, достаточна для достижения крыши ближайшей к агрегату камеры и примерно составляет 30 м.

Контур включает в себя:

- медные трубы для главной всасывающей линии и главной жидкостной линии
- соединения, колени, локти и т.д.
- скобки U-формы, болты и другие элементы для фиксирования труб
- резиновую изоляцию типа ARMAFLEX

#### 4.6. Зарядка масла и хладагента

MICHELETTI IMPIANTI предоставляет достаточное для правильного функционирования всех камер количество масла и хладагента. Как правило, это хлор-несодержащие хладагенты на основе гидрофторуглеродов (ГФУ)HFC - HFC хлор-несодержащий однокомпонентный хладагент R134A,

и HFC - смесь R404A, или без фторхлоруглеродных CFC- и гидрофторхлоруглеродных HCFC-примесей. R22 и другие виды газов поставляются по запросу.

## 4.7. Главный этиленовый контур

Главный этиленовый контур обеспечивает полную поддержку для подачи этилена к каждой камере, как описано в главе 3.5.

Резервуар с этиленом должен быть расположен около последней камеры камерного кластера. Контур этилена начинается от резервуара и проходит по потолкам всех камер.

*Важно! Во избежание опасности взрыва этилена используйте только инертную смесь и фабрично производимые резервуары или баллоны.*

Контур включает в себя:

- Коллектор декомпрессии (низкого давления) с 2-мя выходами к резервуару и запорными клапанами
- Расходомер
- Медные трубы для распределительной линии этилена
- Скобки U-формы, болты и другие элементы для фиксирования труб

## 5. Панели

### 5.1. Расположение камер

Для постройки холодильных и депрессионных камер 3.4. MICHELETTI IMPIANTI предоставляет сборные пенополиуретановые сэндвич панели. Они являются: тепло-, паро-, гидроизолятором; самонесущими, без металлических соединений на стыках, их поверхность отвечает высоким гигиеническим и эстетическим требованиям.

При стандартном расположении камеры выстроены таким образом, чтобы их боковые стороны были общими. В этом случае они образуют комплекс со всеми дверьми, выходящими на одну сторону.

При необходимости, по предварительному запросу, возможно также любое другое расположение камер. Обычно расположение камер обусловлено техническими характеристиками склада.

### 5.2. Технические характеристики панелей

Для увеличения долговечности службы камер, используемые для их постройки панели покрыты листами из тонколистовой оцинкованной стали с защитным полимерным покрытием - белой эмалью с обеих сторон.

- толщина панелей 80 мм
- метод соединения шпунтовое соединение
- характеристики облицовочных пластин
  - материал сталь
  - толщина 0,5 мм согласно норме UNI 5753
  - цинковое покрытие 200 г/ м<sup>2</sup> (Sendzimir)
  - облицовка белая эмаль
- характеристики пенополиуретановой прослойки
  - коэф. теплопроводности 0,023 Вт/ м °К
  - средняя плотность 40 кг/ м<sup>3</sup>
  - сопротивление сжатию 1,4 / 1,8 кг/ см<sup>2</sup>= 0,014 МПа
  - покрытие камер 95 %

- воспламеняемость ISO 3582 - 60 мм - 60 с

### 5.3. Вспомогательные принадлежности для панелей

MICHELETTI IMPIANTI поставяет все необходимые для строительства камер компоненты:

- PVC (ПВХ) закругленные “U” – образные отделочные профили
- Штепселя для крепления “U” – образных профилей
- Оцинкованные и покрашенные соединительные профили
- Заклёпки
- Силикон и прочие комплектующие

## 6. Таблица технических характеристик камер

Кол-во паллет	Кол-во коробок	Внутренние размеры камеры, м			Поток воздуха м <sup>3</sup> /ч	Вентиляторы кол-во	Давление Па	Энергопотребление КВт, в режиме:	
		длина	ширина	высота				рабочем	обогрева
10	480	7,53	3,31	3,39	20.200	2	200	2,6	6,2
12	576	8,76	3,31	3,39	20.200	2	200	2,7	7,1
14	672	9,99	3,31	3,39	20.200	2	200	2,7	8,2
16	768	11,22	3,31	3,39	30.300	2	200	4,0	9,5
18	864	12,45	3,31	3,39	30.300	2	200	4,0	10,6
20	960	13,68	3,31	3,39	30.300	2	200	4,1	11,8
22	1.056	14,91	3,31	3,39	30.300	2	200	4,1	12,9
24	1.152	16,14	3,31	3,39	30.300	2	200	4,1	14,0

Потребления рассчитаны без учета работы компрессорного агрегата.

## 7. Опции

- транспортировка
- монтаж и пуско-наладка
- электропроводка
- 3 года гарантии на месте ( 3 года гарантии и ремонтное обслуживание на заводе – изготовителе включены автоматически в стандартный комплект поставки)
- плановые периодические осмотры
- двухуровневое хранение
- приспособление уже существующих камер и соответствующего им оборудования