

## Экономический аспект дозаривания бананов – doc D103W1

### 1. Содержание

1. Содержание
2. Введение
  - 2.1. Предыдущая технология дозаривания в непаллеттизированных коробках
  - 2.2. Новая технология дозаривания на паллетах
  - 2.3. Две технологии, используемые для создания разницы давлений
3. Экономическая выгода от использования депрессионной технологии
  - 3.1. Некорректное дозаривание по старой технологии, в отличии от новой, депрессионной, может вам стоить до 57000 USD в год на каждой камере
  - 3.2. Занавес, в отличии от подвижного потолка - это экономия 400 USD на каждой камере в год
  - 3.3. Поршневые полугерметичные компрессоры Discus, в отличии от спиральных герметичных Scroll – это экономия 300 USD на каждой камере в год

### 2. Введение

2.1. Предыдущая технология дозаривания в непаллеттизированных коробках  
До 1990 камеры дозаривания были предназначены для дозаривания бананов расположенных не на паллетах (в штабелях), при этом загрузка камер осуществлялась немеханическим способом, вручную.

Коробки располагались по форме пчелиной соты, таким образом оставлялось место между ними, что обеспечивало свободную циркуляцию воздуха.

В каждой коробке срезалась верхняя часть полиэтиленового пакета, и иногда снималась крышка с самой коробки.

Вентиляторы диффузора – газообменника располагались таким образом, чтобы продувать воздух через коробки; во избежание потери веса продукцией во время нагревания камеры устанавливался специальный увлажнитель воздуха.

Хорошо отлаженная, эта технология даёт достаточно хорошие результаты дозаривания, но при этом её стоимость непозволительно высока, из-за повышенной стоимости рабочей силы при немеханическом способе загрузки камер.

2.2. Новая технология дозаривания на паллетах

На протяжении последних лет, для понижения стоимости рабочей силы и облегчения труда рабочим, технология дозаривания сориентировалась на метод дозаривания на паллетах.

Как правило, коробки с бананами доставляются из стран – производителей бананов уже на паллетах, либо их паллеттизируют в порту по прибытию.

До загрузки паллеты в камеру оператор по дозариванию, в дальнейшем – оператор, разрезает полиэтиленовый пакет, в котором находятся бананы через легко достигаемые с двух сторон паллеты отверстия в коробках.

Паллеты с бананами устанавливаются в камеры в два ряда, оставляя проход в центре и два воздушных коридора по бокам.

В камере дозаривания создается искусственное снижение давление в центральном проходе, что заставляет воздух двигаться по направлению из двух воздушных боковых

коридоров к центральному проходу. При этом нет больше нужды в использовании увлажнителя воздуха.

### 2.3. Две технологии, используемые для создания разницы давлений

С самых истоков дозаривания на паллетах существовали две различные технологии (депресссионные) для создания разницы давлений с разных сторон укладки с бананами. Воздух при этом, проходя через отверстия в коробках, охлаждает или нагревает бананы, благодаря чему достигается равномерность дозревания.

Первая технология, изначально освоенная Del Monte, состояла в использовании подвижного занавеса. MICHELETTI IMPIANTI использует и рекомендует именно этот метод. Он описан подробно в документах d103v и d113x.

Вторая технология, изначально которую освоила Chiquita, использует метод подвижного потолка. Мы её не используем и описание здесь не прилагаем. За описанием этой технологии можете обратиться к производителям камер по дозариванию, её использующих.

В технологии, использующей подвижный занавес, разность давлений создаётся специально рассчитанными на это вентиляторами, расположенными в смежном помещении - депрессионной кабине, находящейся в конце камеры. В технологии же подвижного занавеса используют вентиляторы, встроенные в диффузоры (эвапораторы), которые в свою очередь расположены в центральном коридоре под потолком камеры.

В обоих случаях пониженное давление создаётся в центральном коридоре, меняется только направление потока воздуха.

Если эти технологии правильно воплощены в жизнь, именно если, результаты дозаривания превосходят достигаемые при использовании старых методов с непаллетизированными коробками.

## 3. Экономическая выгода от использования депрессионной технологии

3.1. Некорректное дозаривание по старой технологии, в отличии от новой, депрессионной, может вам стоить до 57000 USD в год на каждой камере. Доход от дозаривания прямо пропорционален получаемому качеству продукта дозаривания, поэтому целью являются

- Максимальная однородность окраски бананов
- Снижение времени дозаривания
- Снижение максимальной температуры при дозаривании

Эти параметры становятся особенно критичными, если потребитель требует желтый цвет бананов.

Срок реализации качественно вызревших бананов на 2 дня больше, чем бананов среднего качества. Большое влияние на продажи имеет и товарный вид бананов (однородность окраски, отсутствие черных точек). Всё это увеличивает прибыль самого продавца, и, следовательно, спрос на бананы у их оптового дистрибьютора.

Качественная камера дозаривания позволяет оператору полностью достигать поставленной задачи, как в отношении сроков, по истечению которых должны быть готовы бананы, так и в отношении к степени их спелости, которую определяет реализатор-заказчик.

Как показывает практика оптовых продаж, цена на качественные бананы на 5 центов USD выше, чем на некачественные. Если в год выполнять 50 циклов дозаривания в камере из 24 паллет (примерно 23000 кг) то это значит  $0.05 \text{ (USD)} \times 23000 \text{ (кг)} \times 50 \text{ (циклов / год)} = 57500 \text{ USD}$  прибыли в год на каждой камере.

3.2. Занавес, в отличие от подвижного потолка - это экономия 400 USD на каждой камере в год

В камере дозаривания значительная часть потребляемой электроэнергии идёт к депрессионным вентиляторам.

Одна 24 паллетная камера дозаривания MICHELETTI содержит три таких вентилятора, снижающих за цикл дозаривания давление на 200 Па и создающих поток воздуха 33000 м<sup>3</sup>/ час, на это они потребляют 3.3 кВт/час. Во время хранения поток воздуха снижается до 11000 м<sup>3</sup>/ час, и потребление – до 1.1 кВт/час.

Снижение давления заставляет двигаться практически весь воздух через паллеты, потому что потери в методе с занавесом в других местах менее чем 1% .

Но есть потери равные 700 Вт на работу вентиляторов эвапоратора, которые находятся в движении около 30 % всего цикла дозаривания.

Если в году камера работает 250 дней – 200 на дозаривание и 50 на хранение, то общие затраты энергии  $200 \times 24 \times 3,3 + 50 \times 24 \times 1,1 + 250 \times 24 \times 0,7 \times 30\% = 18420 \text{ кВт-час / год}$  на камеру.

В методе с подвижным потолком вентиляторы эвапораторов меньше в диаметре, и для создания такого же потока воздуха затраты на 10 % больше. Более того, присутствуют потери и в самом эвапораторе, около батареи, и из за изгиба вентиляционной струи. Эти потери в воздушном потоке оцениваются в 10 Па, примерно 5 % от общего давления.

Как правило, в этом методе невозможно уменьшить поток воздуха, а значит и затраты электроэнергии, во время хранения. Таким образом общие затраты энергии в методе с подвижным потолком можно оценить так:  $250 \times 24 \times 3,3 \times 1,5 = 22770 \text{ кВт-час / год}$  на камеру.

Выгода первого метода по отношению ко второму =  $22770 - 18420 = 4350 \text{ кВт-час / год}$  для 1 камеры.  $4350 \times 10 \text{ центов} = 435 \text{ USD}$  в год.

Необходимо также отметить, что на практике некоторые камеры с подвижным потолком не достигают снижения давления на 200 Па за цикл дозаривания, а значит и не создают поток воздуха 33000 м<sup>3</sup>/ час. Это приравнивает затраты энергии в них на цикл дозаривания к затратам в камерах с занавесом, однако этот недостаток в воздухообмене негативным образом сказывается на качестве бананов.

3.3. Поршневые полугерметичные компрессоры Discus, в отличие от спиральных герметичных Scroll – это экономия 300 USD на каждой камере в год

В последнее время спиральные герметичные компрессоры scroll широко используются в Европе и начали вымещать поршневые полугерметичные компрессоры discus в среде непромышленного коммерческого оборудования.

Действительно спиральные герметичные компрессоры имеют более низкий уровень шума и вибрации, и низкую стоимость, в отличие от поршневых полугерметичных.

В любом случае, использование спиральных герметичных компрессоров в промышленной отрасли, где надёжность, срок службы и энергетическая выгода имеют немаловажное значение, достаточно спорно.

Для точного сравнения рассмотрим данные, приведённые производителем Copeland, который выпускает оба вида компрессоров.

В следующей таблице приведены данные, взятые из программы Copeland Selection Software Version 4.12 / 36972

Характеристика	вид компрессора	
	поршневой полугерметичный	спиральный герметичный
- модель	D3DA-75X	ZS75K4E-TWD
- хладагент	R404A	тоже
- испарение	0° C	тоже
- перегрев	6 K	тоже
- конденсация	45° C	тоже
- переохлаждение	0 K	тоже
- мощность	23.54 кВт	23.47 кВт
- потребление	7.7 кВт	9.46 кВт
- КПД	3.06	2.48
- max ток	18 A	22 A
- вес	163 кг	100 кг

За 250 дней работы в году, при работе в 30% от всего времени затраты электроэнергии следующие:

$250 \times 24 \times 30\% \times 7.7 = 13860$  Вт для поршневого компрессора discus

$250 \times 24 \times 30\% \times 9.46 = 17028$  Вт для спирального компрессора scroll.

Таким образом, если кВт электроэнергии стоит 10 центов это  $(17028-13860) \times .1 = 316.8$  USD в год для 1 камеры.

Обратим также особое внимание на то, что поршневые полугерметичные компрессоры в случае поломки могут быть открыты и починены, в то время как спиральные герметичные компрессоры ремонту не подлежат. Их можно только заменить на новые.