

Специфика современных  
технологий хранения  
и предпродажной  
подготовки яблок



инсопар

## Обычные условия



- N<sub>2</sub> = 79%
- O<sub>2</sub> = 21%
- T = 20° C
- Продолжительность хранения максимум один месяц

## Холодильная камера



- N<sub>2</sub> = 79%
- O<sub>2</sub> = 21%
- T = 1 – 2 ° C
- Продолжительность хранения 3-4 месяца

## Регулируемая газовая среда (ULO)



- N<sub>2</sub> = 93 - 98%
- O<sub>2</sub> = 1 - 2%
- CO<sub>2</sub> = 1 - 5%
- Продолжительность хранения 8-10 месяцев

## Немного из физиологии растений

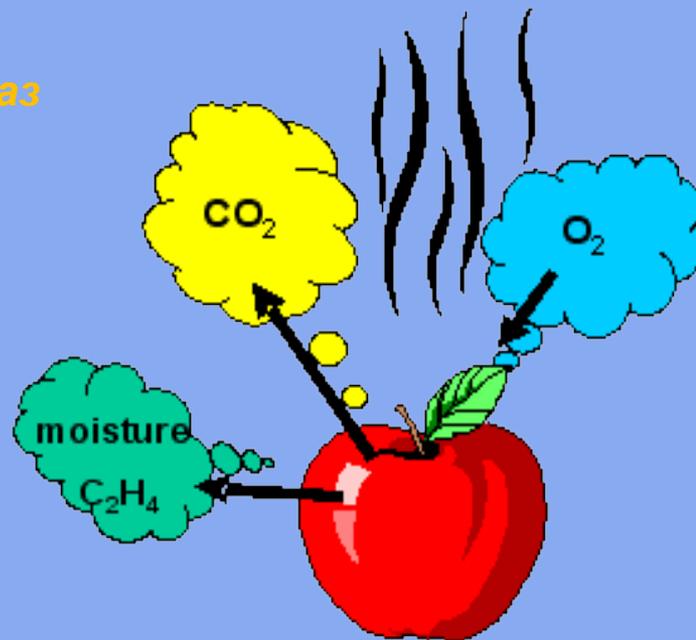
Собранные фрукты и овощи являются живыми продуктами: они дышат, и превращают **кислород** в **углекислый газ**

Снижение концентрации кислорода ограничивает дыхание, и вызревание фрукта

Длительная сохранность достигается через:

- сдерживание дыхания
- сдерживание созревания

Уровень углекислого газа должен быть под строгим контролем!



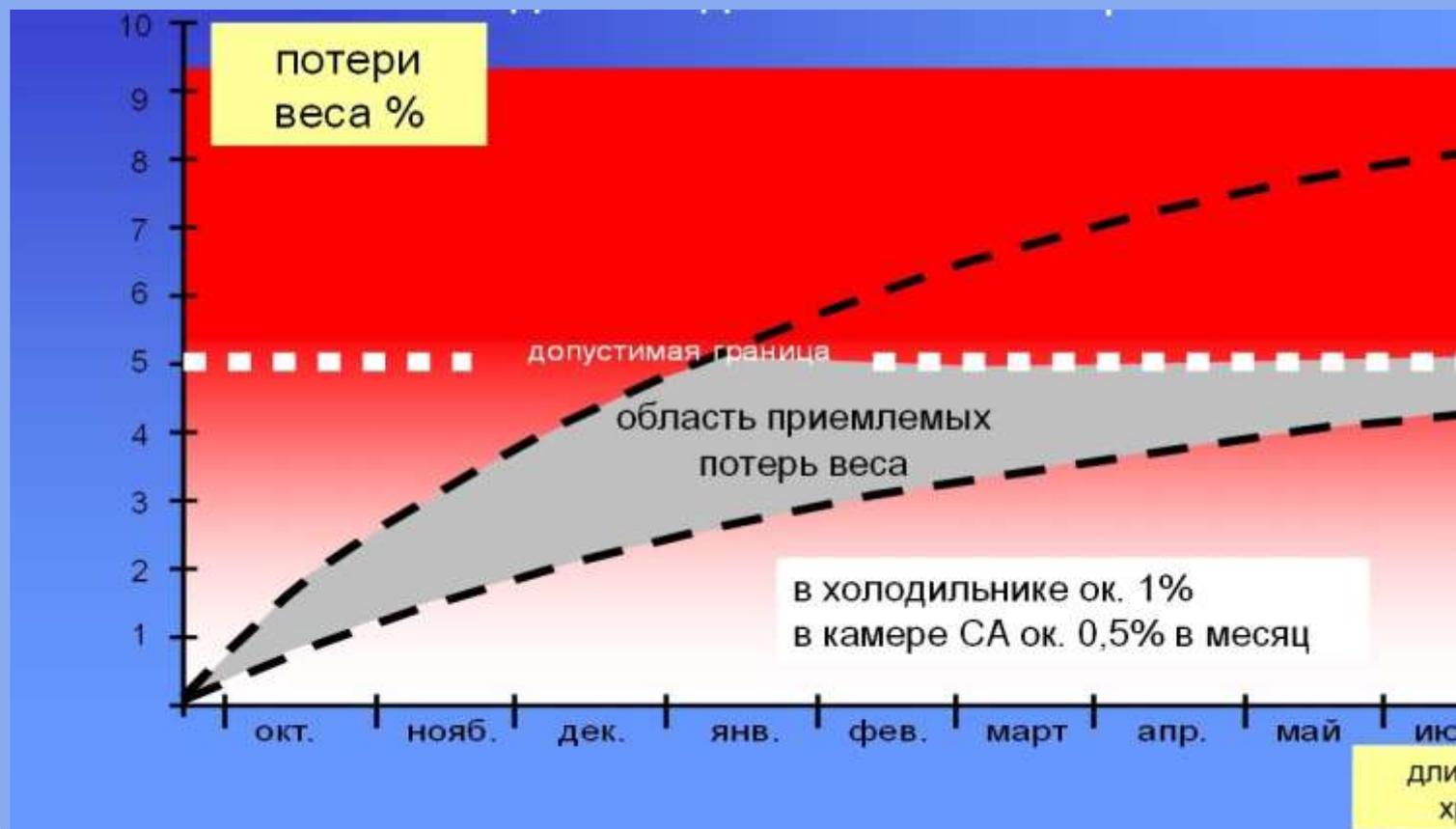
## Интенсивность дыхания яблок

Температура, °C	0	5	15	20
Теплота дыхания, Вт/тону	19,16-38,37	48,83-75,00	99,4-209,34	157,0-258,16

## Потеря влаги плодами при хранении

Сорт	Потеря влаги литр на тону в месяц
Гала	1,5-2,5
Джонаголд	1,5-2,5
Элстар	1,5-3,0
Голден	1,5-2,5
Пинова	2,0-2,5
Топаз	2,0-2,5
Айдаред	1,5-2,5

## Потери веса яблок при хранении вследствие дыхания и испарения



## Хранилища с РГС



Хранилище с РГС  
вместимостью 1000 тонн



Хранилище с РГС  
вместимостью 10 000 тонн





## Строительство хранилища с РГС на 20000 т.



## Что требуется для хранения в РГС?

Герметичные холодильные камеры:

- газонепроницаемые двери
- специальные герметики для уплотнения
- тестер герметичности

Холодильное оборудование:

- прямого испарения
- с промежуточным хладоносителем

Оборудование для поддержания регулируемой газовой среды:

- СА (контролируемая атмосфера)
- ULO (ультра низкое содержание кислорода)
- DCA (динамическая контролируемая атмосфера)

Контроль потери влаги:

- гидрометр (для измерения уровня и расхода влаги)

Оборудование для сортировки и упаковки.

## Холодильные камеры хранилища с РГС



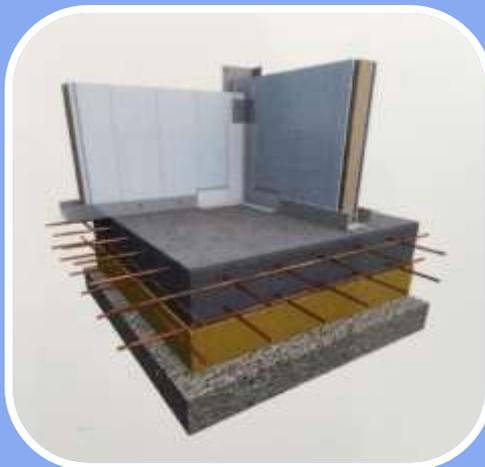
## Герметичные холодильные камеры



## Устройство камеры



Хранение в контролируемой атмосфере предъявляет особые требования к герметичности камер, дверей, пола.



## Манометр, вентиль отбора проб



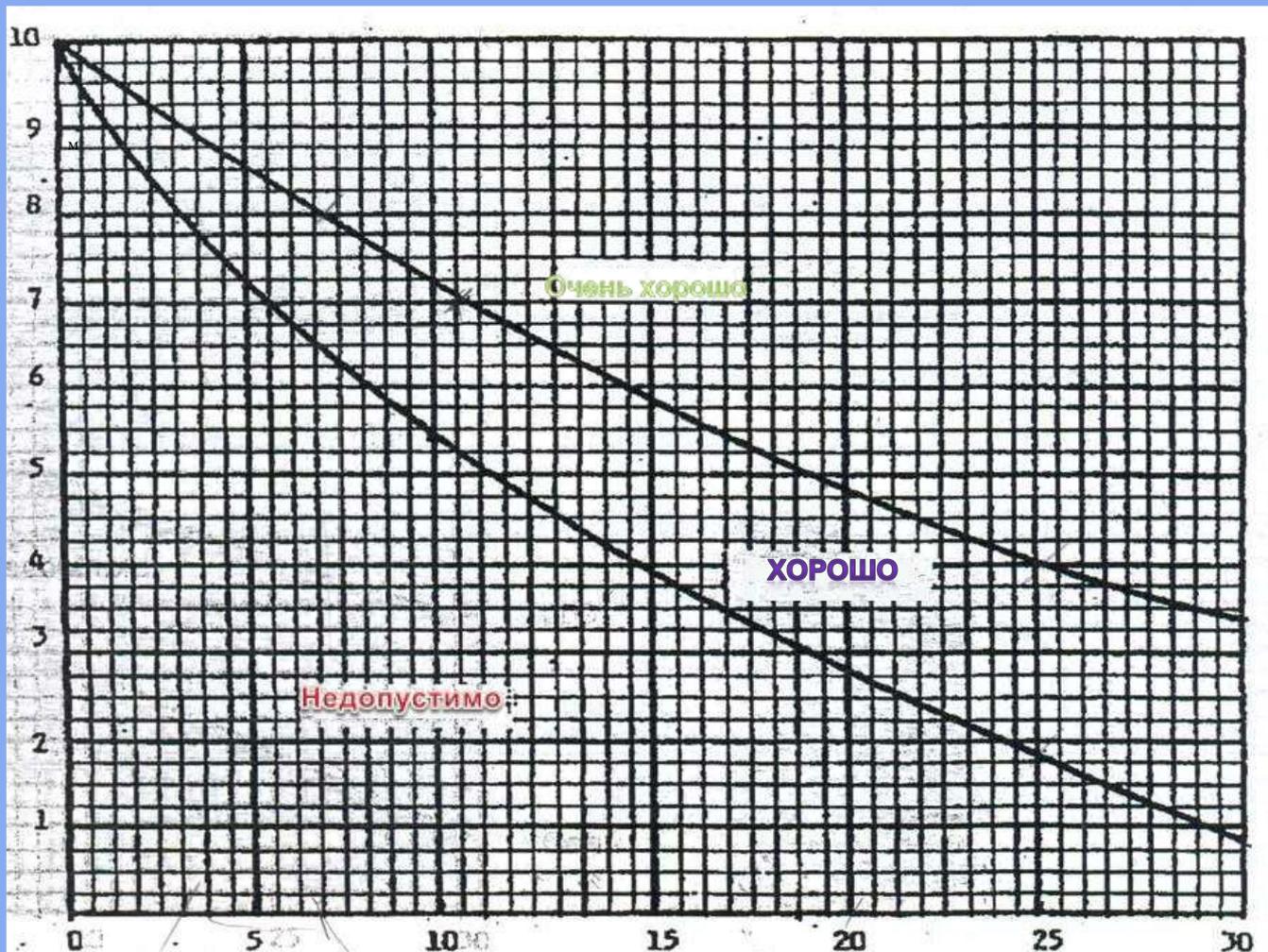
## Проверка камер на герметичность

Проверка должна производиться в пустых, неохлажденных камерах, по возможности при избыточном и пониженном давлении

Необходима также проверка системы трубопроводов  
Проверка давлением до 10 мм водяного столба (100 Па).  
Очень хорошая герметичность при падении давления в течение 30 минут с 10 мм до 3 мм водяного столба (от 100 Па до 30 Па)

# Графики герметичности камер РГС

ММ.ВОД.СТ.



ВРЕМЯ, МИН.

## Центрالی на базе компрессоров Frascold или Bitzer



## Специальные воздухоохладители фруктово-овощной серии с электронными TRV



# Конденсаторы



# Оборудование для хранения в контролируемой атмосфере

скруббер CO<sub>2</sub>

генератор азота

система управления



## Разводка трубопроводов в системе РГС





Система вентиляции



Система безопасности



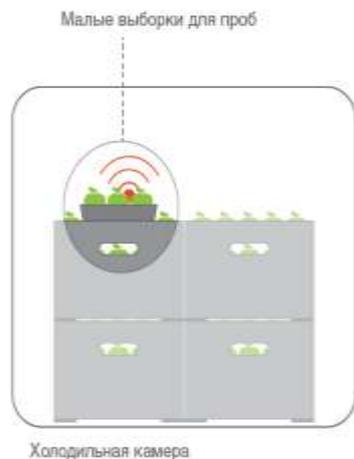
Расширительные мешки

# Новая система управления My Fruit

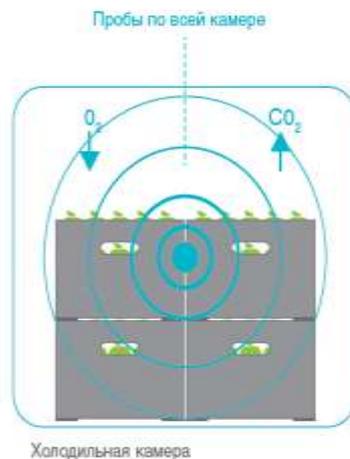


# Динамическая регулируемая газовая среда

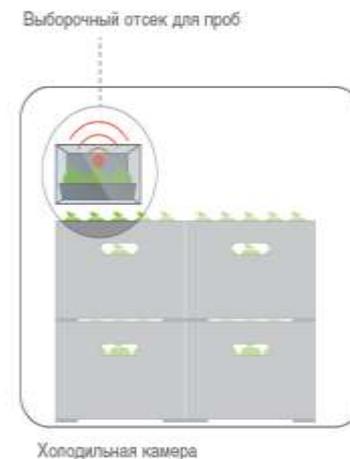
## Сравнение DCA - Динамичной Регулируемой Газовой Среды (ДРГС)



**Конкурентная система ДРГС № 1**  
Основана на флюоресценции



**Система Van Amerongen**  
Основана на дыхании / ДК



**Конкурентная система ДРГС № 2**  
Основана на спиртовых замерах

## Дополнительные преимущества ДРГС:

- Оберегает от ожога.
- Более плотный продукт после хранения.
- Более длительное время для реализации продукции после хранения.

# Сравнение ДСА – Динамичной Регулируемой Газовой Среды (ДРГС)

## Конкурентная система ДРГС № 1

Основана на флюоресценции

- Пробы на 6-24 плодах на холодильную камеру
- Всего лишь корреляция флюоресценции и метаболизма

## Система Van Amerongen

Основана на дыхании / ДК

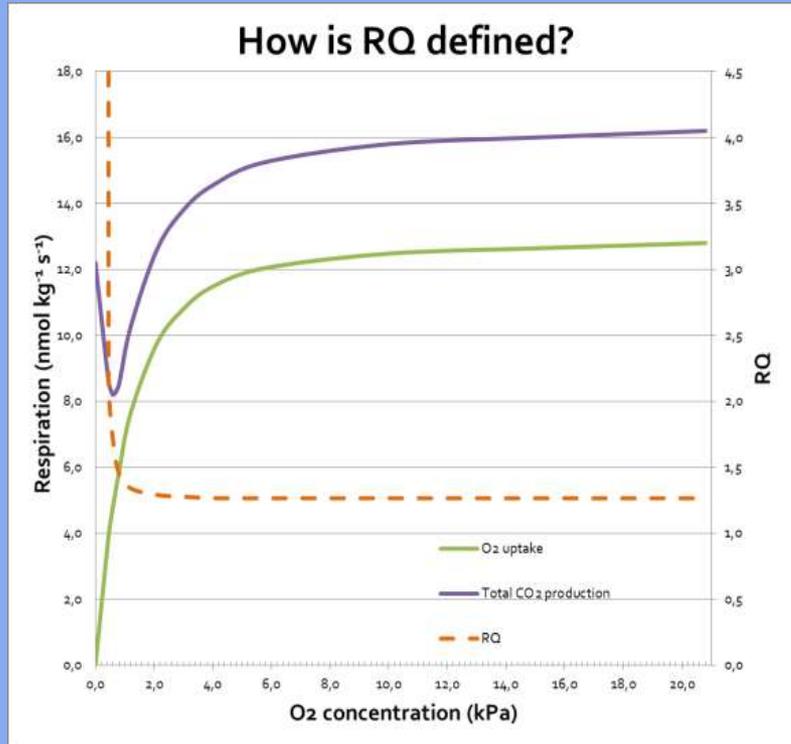
- Дыхательный коэффициент = ДК
- $ДК = \frac{[\text{количество выделяемого } CO_2 \text{ за истекшее время}]}{[\text{количество поглощаемого } O_2 \text{ за истекшее время}]}$
- Пробы по всей камере: усредненное значение
- Полностью автоматизирована (возможно управление вручную)
- ДРГС интегрирована в стандартную систему управления
- Метаболизм абсолютно понятен

## Конкурентная система ДРГС № 2

Основана на спиртовых замерах

- Спиртовое измерение:  $C_2H_5OH$  = спирт
- Пробы этилового спирта берутся из воздуха
- Реметаболизация спиртовой проблематики
- Отсек не охлаждается напрямую: конденсат
- Ненадежная, возможность использования дешевого спиртометра
- Запоздалая реакция: ферментация уже началась

# Определение ДК



ДК=дыхательный коэффициент

$$\text{ДК} = \frac{\text{количество выделяемого CO}_2}{\text{количество поглощаемого O}_2}$$

Типичные значения ДК

1,33      яблочная кислота(фрукты)

## Емкость для контроля влаги



## Автоматический контроль влаги



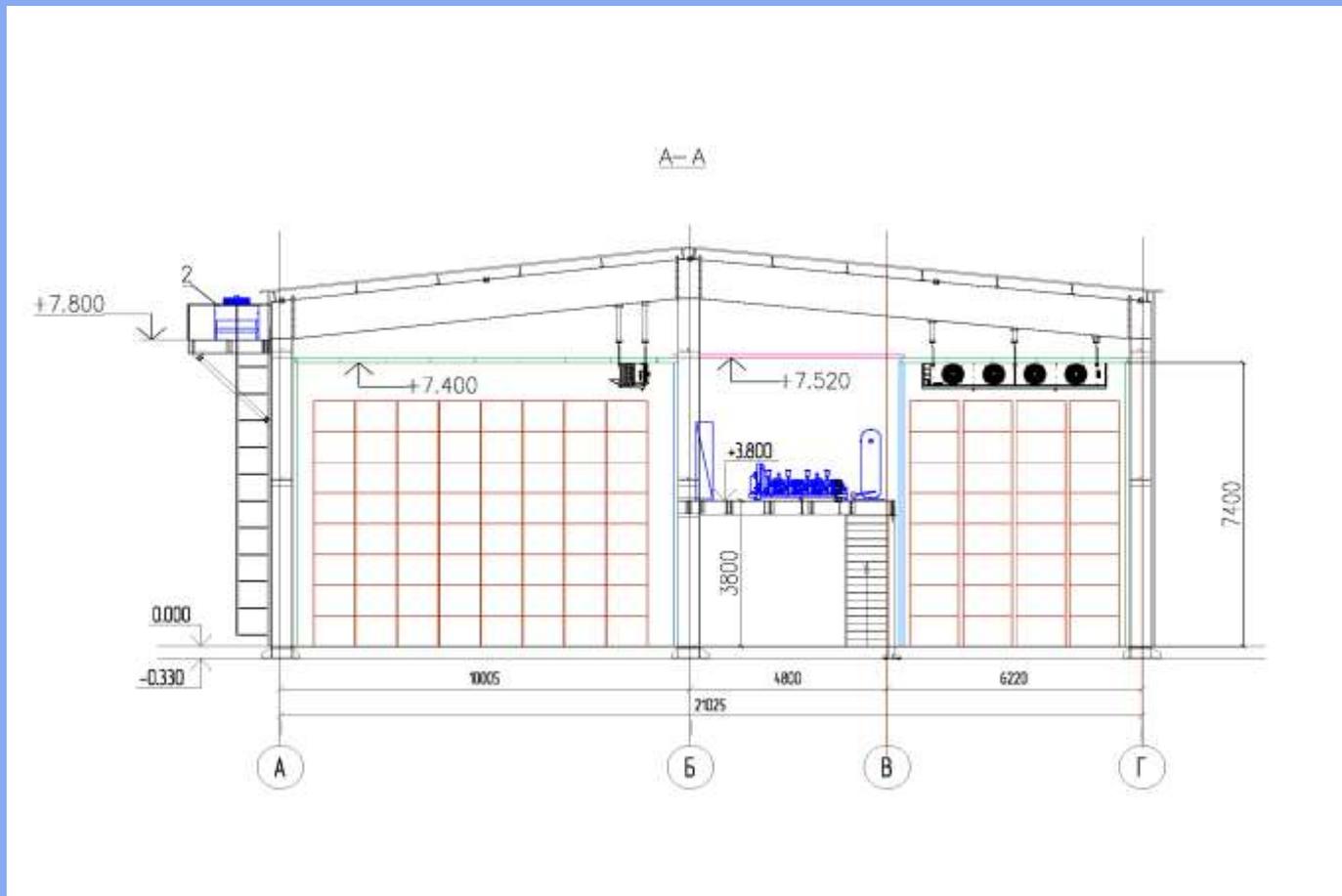
# Ультразвуковой увлажнитель



## Система увлажнения



# Расположение контейнеров в холодильных камерах



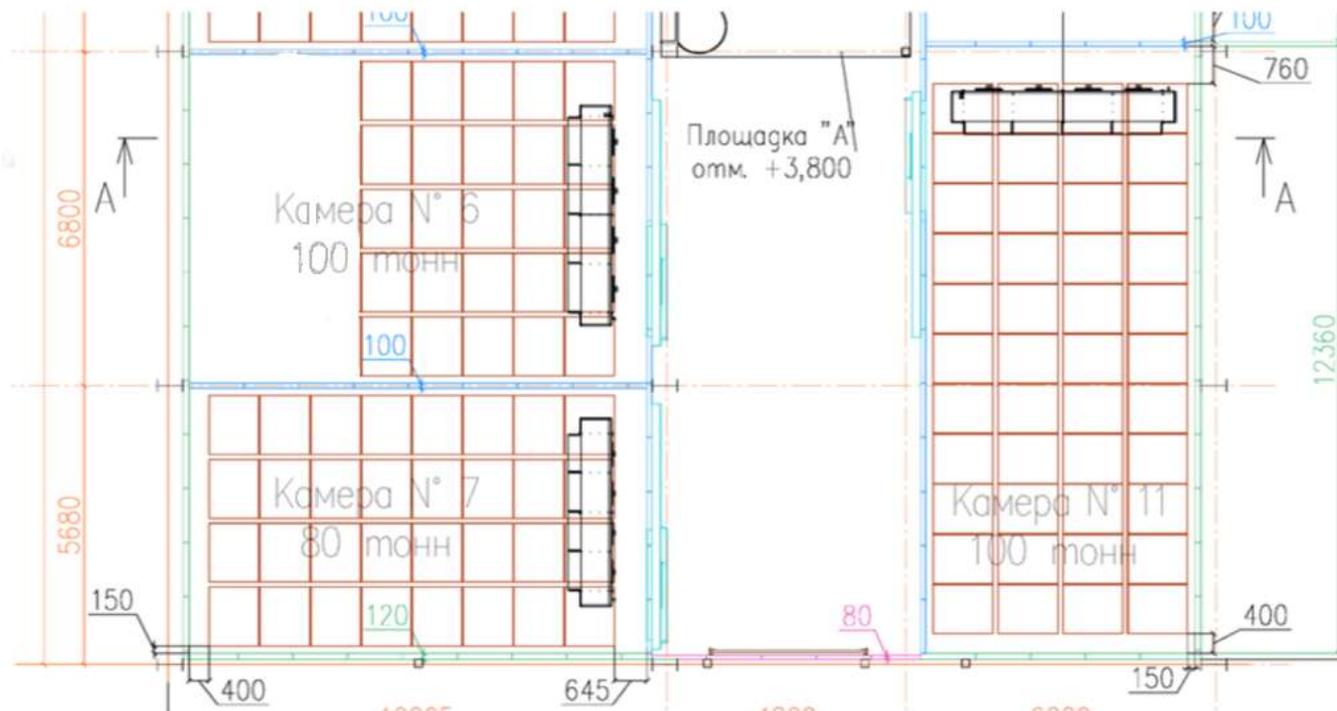
## При необходимости хранения в одной камере разных сортов

- Температура в камере устанавливается соответствующая сорту с самой высокой температурой хранения;
- Уровень CO<sub>2</sub> задается минимальный из рекомендованных для каждого сорта;
- Уровень кислорода максимальный из рекомендованных для каждого сорта;

### **Важно!**

При неполной загрузке холодильной камеры размещать продукцию так, чтобы свободное место оставалось как можно дальше от воздухоохладителя.

## Частичная загрузка камеры



## Пластиковые и деревянные контейнеры



## Расчет затрат электроэнергии

Хранилище с РГС емкостью 1000 т.

Энергопотребление за 9 месяцев хранения(сентябрь-май) составит 193 126 кВт.

Среднее значение за месяц – 21 458 кВт.

$$193126 / 9 = 21458 \text{ кВт/мес.}$$

Стоимость электроэнергии за месяц составит 4 506,18 GEL

$$21458 * 0,21 = 4506,18$$

Удорожание продукции за месяц хранения – 0,45 tetri/kg

$$4506,18 / 1000000 = 0,0045$$

## Сортировочные линии GREEFA

- GREEFA является передовым производителем механизмов с многолетним опытом.
- Мы предлагаем широкую линейку сортировочных машин: от простых решений сортировки до больших объектов «под ключ».
- Мы сочетаем наши знания и опыт с новинками техники и передовыми технологиями для создания лучших решений по сортировке для Вас.

# GREEFA A3 / A3-UP

- На основании первого типа сортировщика производимого Greefa
- Для маленьких мощностей.
- Механическая сортировка круглых фруктов и помидоров.
- Низкие инвестиции.
- Проверенная надежность



# MULTISORT



- Только сортировка по весу, модель "первого шага"
- Сверхбыстрая скорость
- Новое на рынке с 2015 года
- Очень точные платформенные весы
- Возможностью двухсторонней разгрузки.
- Несложный в использовании сенсорный экран гарантирует простое управление машиной.
- MultiSort подходит для круглых фруктов, таких как: цитрусовые, томаты, киви, косточковые фрукты и яблоки.
- Машину легко установить: «подключи и работай».
- Надежная и прочная конструкция. Благодаря одинарному транспортеру нет необходимости в перемещениях и вращениях.

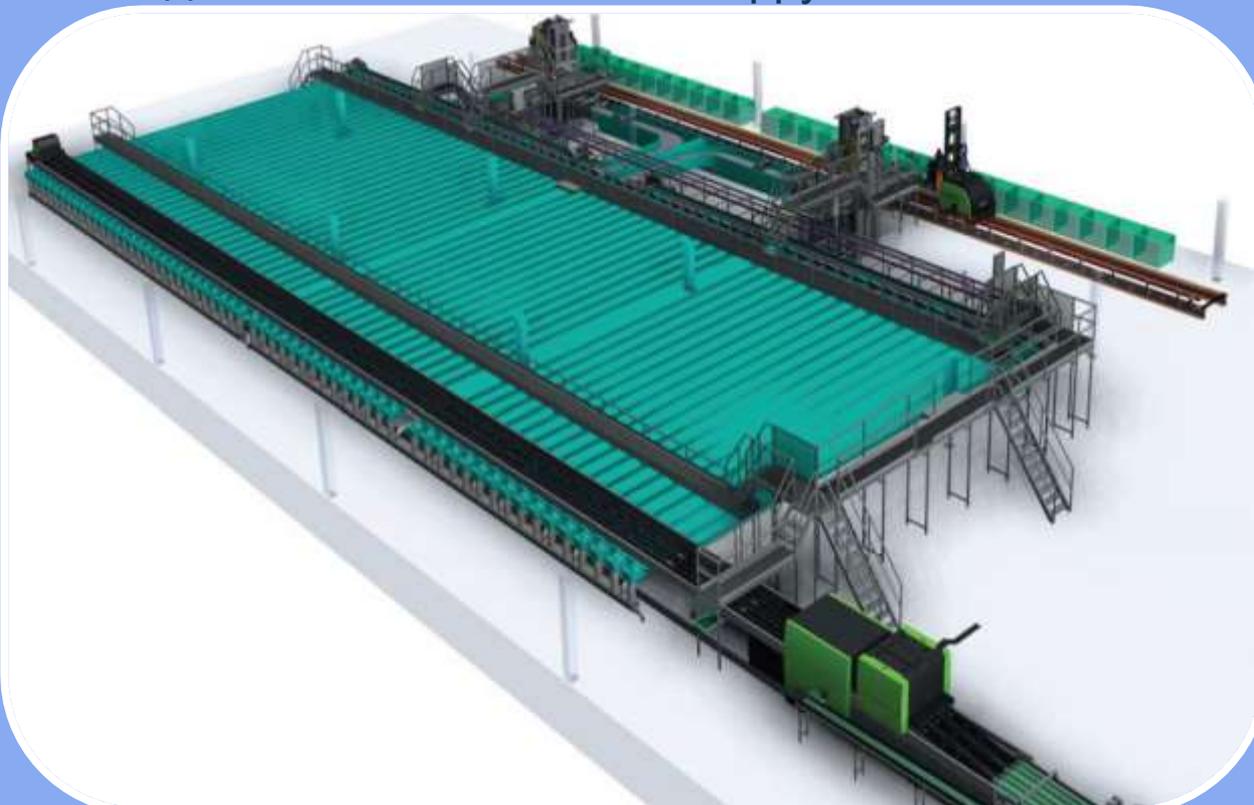
# COMBISORT



- Для широкого круга продуктов
- Подходит для самой чувствительной продукции
- Деликатное обращение с фруктами
- Запатентованные GREEFA заслонки
- Полностью модульная конструкция
- Сингулятор доступен с несколькими типами щеток
- Количество полос: 2-10
- Макс. скорость: 5 чашек/секунду
- Макс. длина: 70 м.
- Размер продуктов: 40-120 мм
- Вес продуктов: 20-500 гр.

# GEOSORT

- Только для яблок
- Большая производительность
- Очень деликатное отношение к фруктам



# GREEFA

Разные типы разгрузочных систем для фруктов



# GREEFA

Разные системы для упаковки фруктов



## Контакты

Украина, г. Харьков, пр-т. Науки 50.

(057) 759-00-31, 759-00-25

+38 (050) 402-90-56

[insolar-holod.com](http://insolar-holod.com)

2019г.

**Спасибо за внимание!**