

Специфика современных
технологий хранения и
предпродажной
подготовки яблок



инсопар

Обычные условия



- $N_2 = 79\%$
- $O_2 = 21\%$
- $T = 20^\circ C$
- Продолжительность хранения максимум один месяц

Холодильная камера



- N₂ = 79%
- O₂ = 21%
- T = 1 – 2 ° C
- Продолжительность хранения 3-4 месяца

Регулируемая газовая среда (ULO)



- N₂ = 93 - 98%
- O₂ = 1 - 2%
- CO₂ = 1 - 5%
- Продолжительность хранения 8-10 месяцев

Немного из физиологии растений

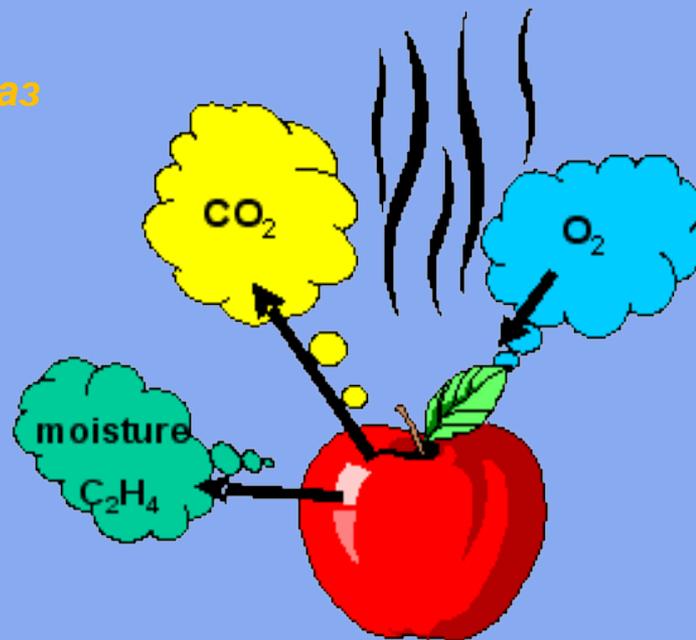
Собранные фрукты и овощи являются живыми продуктами: они дышат, и превращают **кислород** в **углекислый газ**

Снижение концентрации кислорода ограничивает дыхание, и вызревание фрукта

Длительная сохранность достигается через:

- сдерживание дыхания
- сдерживание созревания

Уровень углекислого газа должен быть под строгим контролем!



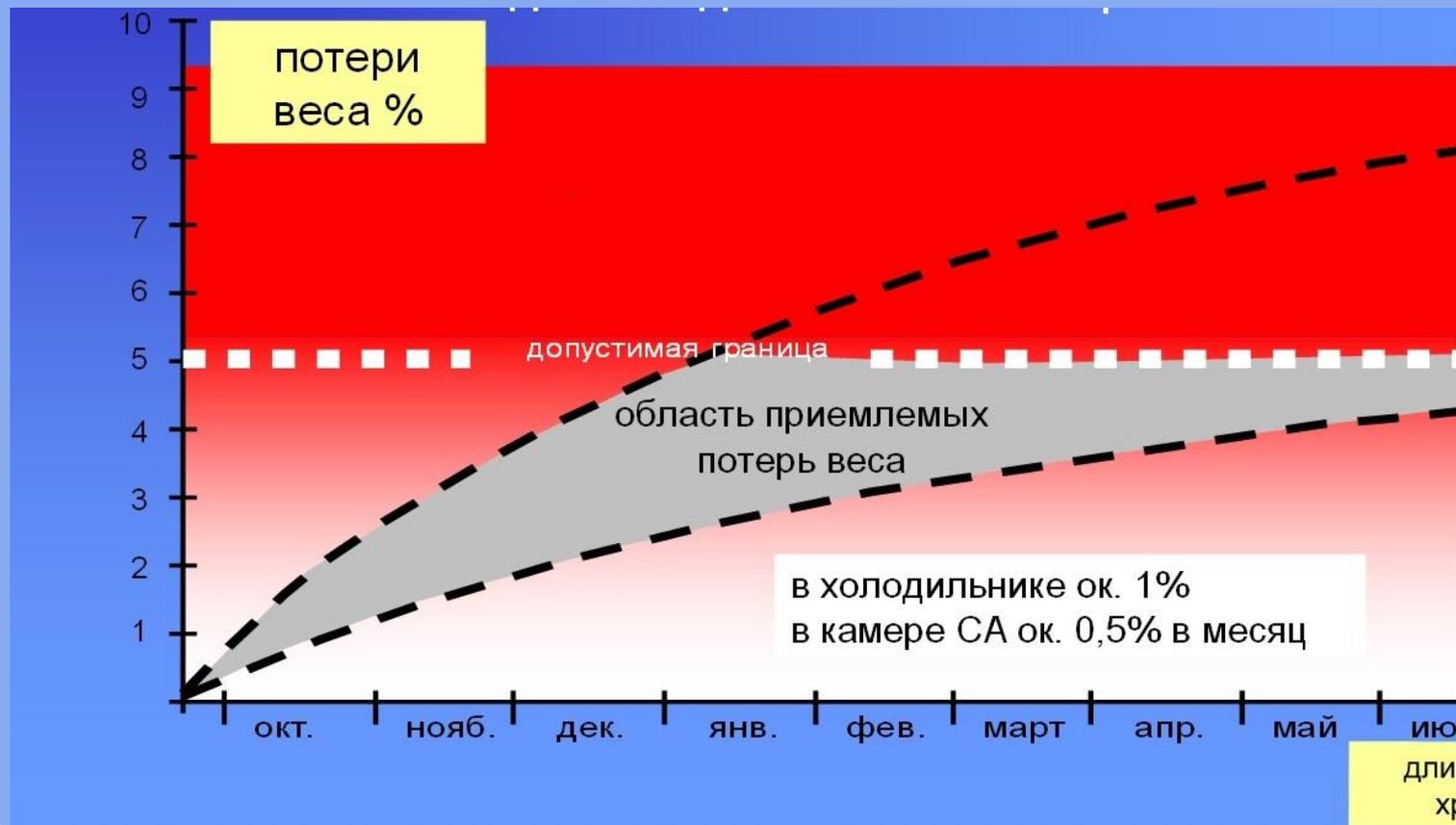
Интенсивность дыхания яблок

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



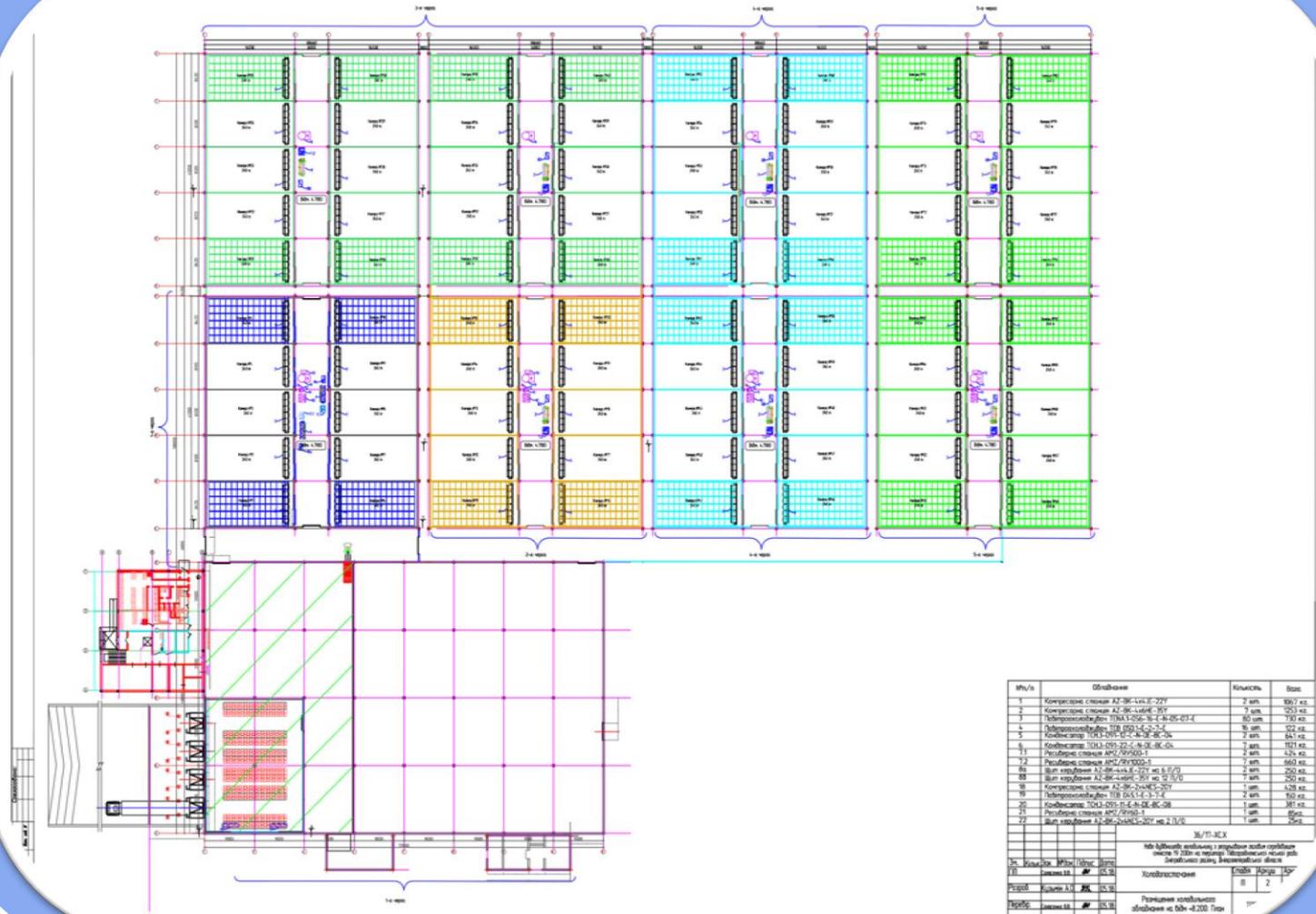
Хранилище с РГС вместимостью 1000 тонн



Хранилище с РГС вместимостью 10 000 тонн



Схема хранилища с РГС на 20000 т.



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



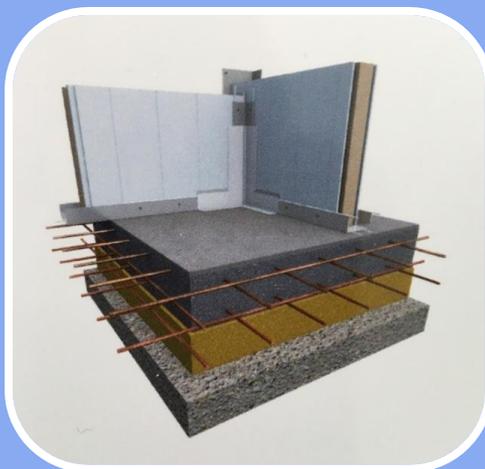
Герметичные холодильные камеры



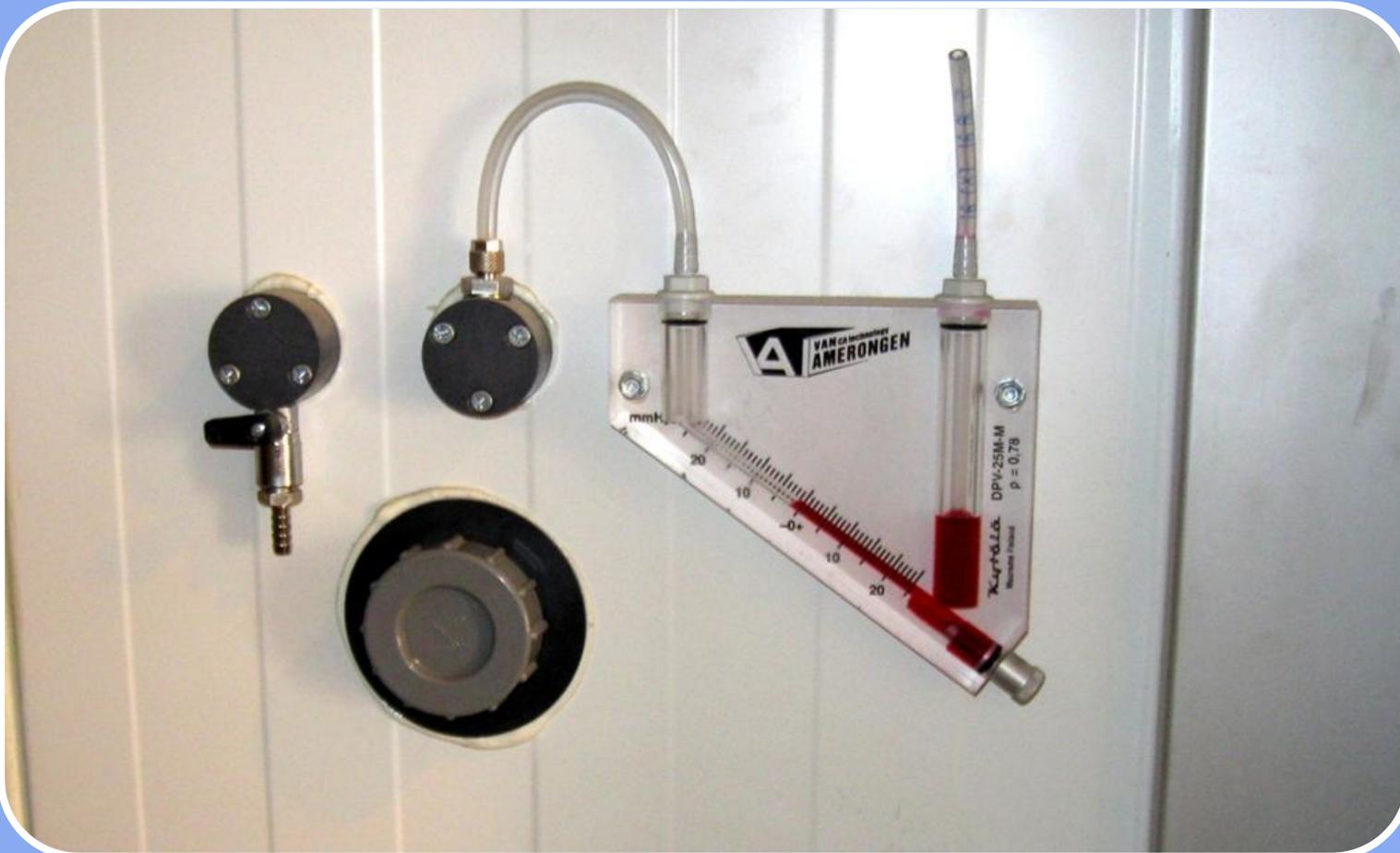
Устройство камеры



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

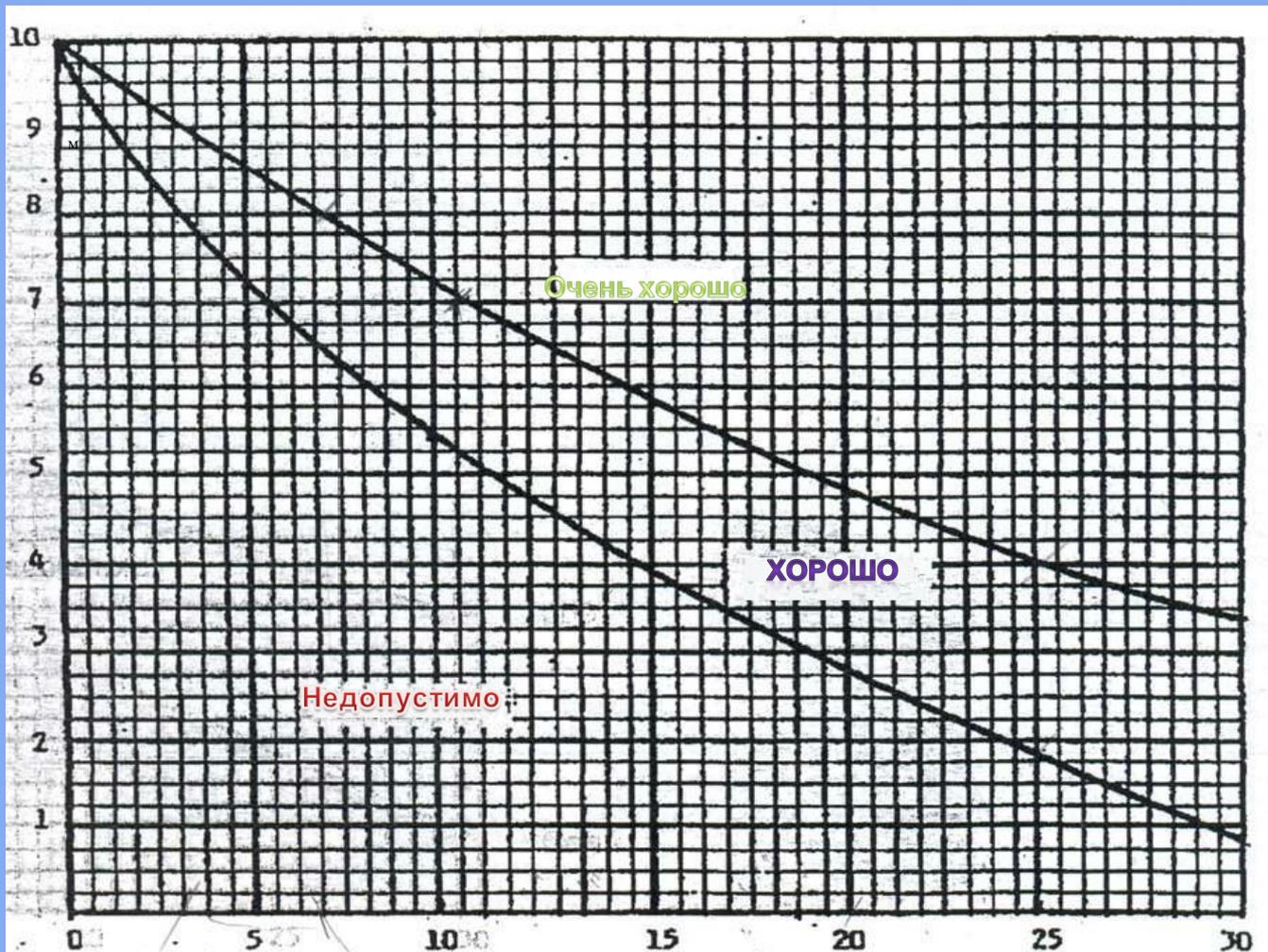
Необходима также проверка системы трубопроводов

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 CO₂

генератор азота

система управления



Разводка трубопроводов в системе РГС





Система вентиляции



Система безопасности



Расширительные мешки

Новая система управления My Fruit



Cell 1

Jonagold \ ACR

Overview processes

Process	Status	Ventilation	Elapsed time	Remaining time
Refrigeration	Idle		00h 19m 11s	
Ventilation	None	0%	00h 04m 01s	
Moisture loss	Idle		00h 59m 39s	
eration	Idle	0%	01h 02m 55s	
N ₂ injection	Idle		11h 07m 32s	
ACB	Run postpone	0%	11h 07m 33s	11h 52m 26s
CO ₂ adsorption	Idle	0%	10h 58m 28s	
Gas measurement central	Idle	0%	00h 04m 01s	
Cell leak test	No control		16d 23h 32m 25s	
CAFlex	No control		57d 18h 05m 47s	

Registration

Date	Time	Target value O ₂	Measurement 1 O ₂	Measurement 2 O ₂	Target value CO ₂	Measurem
01/05/2015	08h 31m 20s	0.200%	0.153%	0.152%	2.000%	1.971%
01/05/2015	08h 00m 00s	0.200%	0.146%	0.147%	2.000%	1.959%
01/05/2015	07h 00m 00s	0.200%	0.154%	0.154%	2.000%	1.946%

Alarms

Date	Time	Alarm	Alarm measured value	Confirmed
30/04/2015	21h 26m 50s	O ₂ too low	0.063 %	
30/04/2015	21h 23m 46s	Too lengthy frost up		

Measuring system Scrubber

Dynamic
Powered by ABB

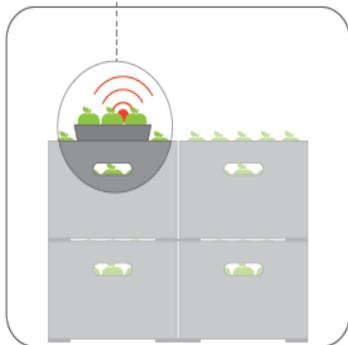
01/05/2015 08:31:19 v2.0.1 VA Admin VA Collen



Динамическая регулируемая газовая среда

Сравнение DCA - Динамичной Регулируемой Газовой Среды (ДРГС)

Малые выборки для проб

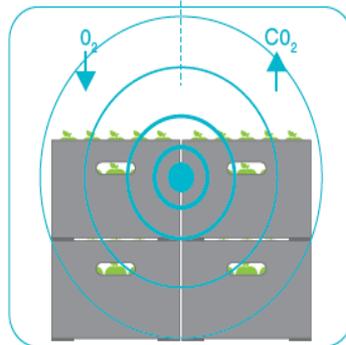


Холодильная камера

Конкурентная система ДРГС № 1

Основана на флюоресценции

Пробы по всей камере

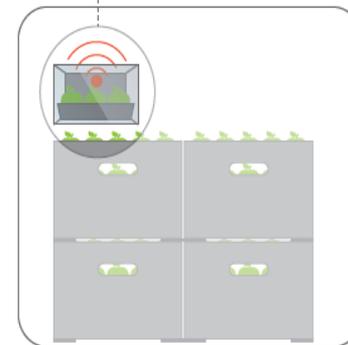


Холодильная камера

Система Van Amerongen

Основана на дыхании / ДК

Выборочный отсек для проб



Холодильная камера

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

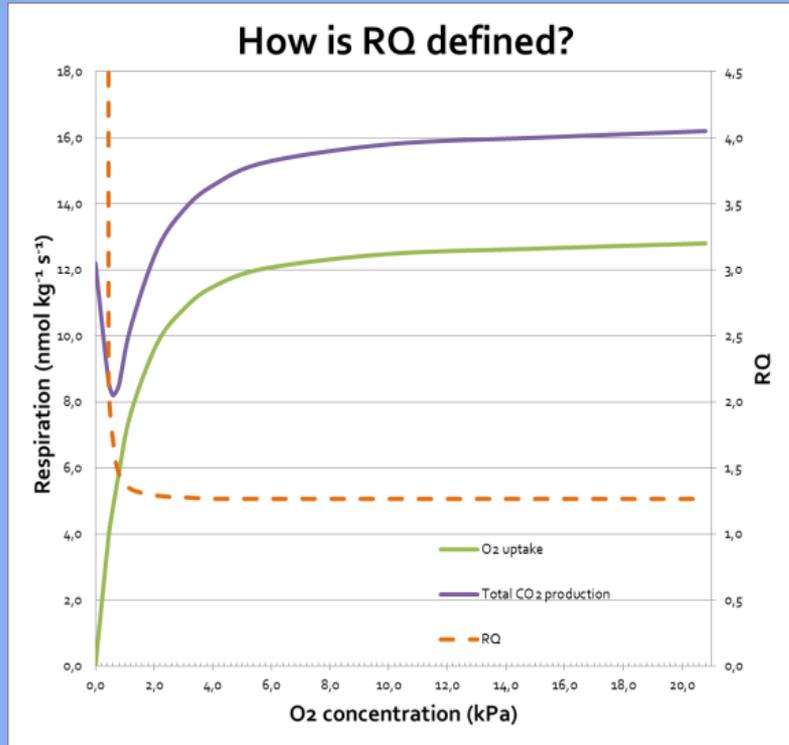
- Дыхательный коэффициент = ДК
- $$ДК = \frac{[\text{количество выделяемого } CO_2 \text{ за истекшее время}]}{[\text{количество поглощаемого } O_2 \text{ за истекшее время}]}$$
- Пробы по всей камере: усредненное значение
- Полностью автоматизирована (возможно управление вручную)
- ДРГС интегрирована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



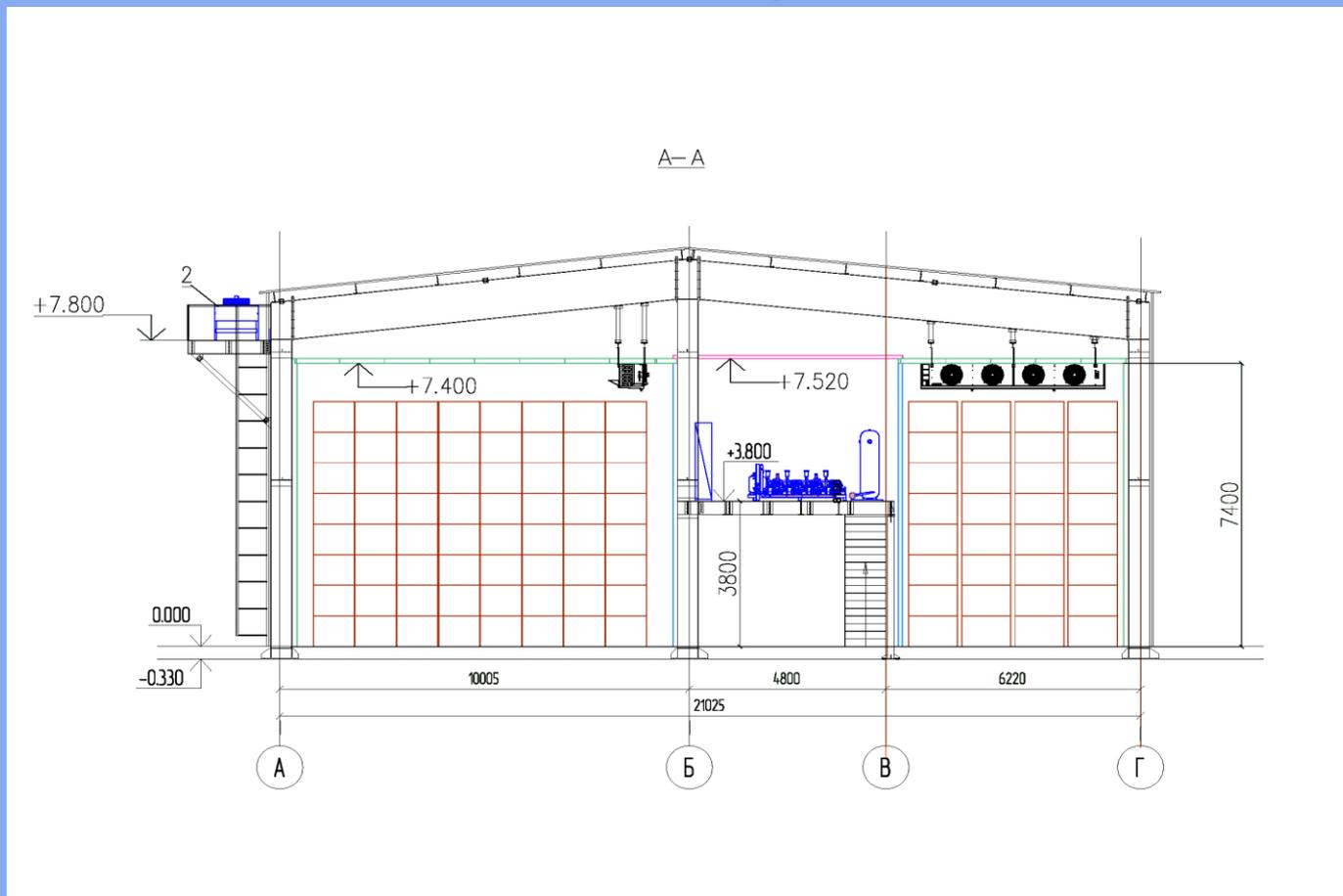
Ультразвуковой увлажнитель



Система увлажнения



Расположение контейнеров в холодильных камерах



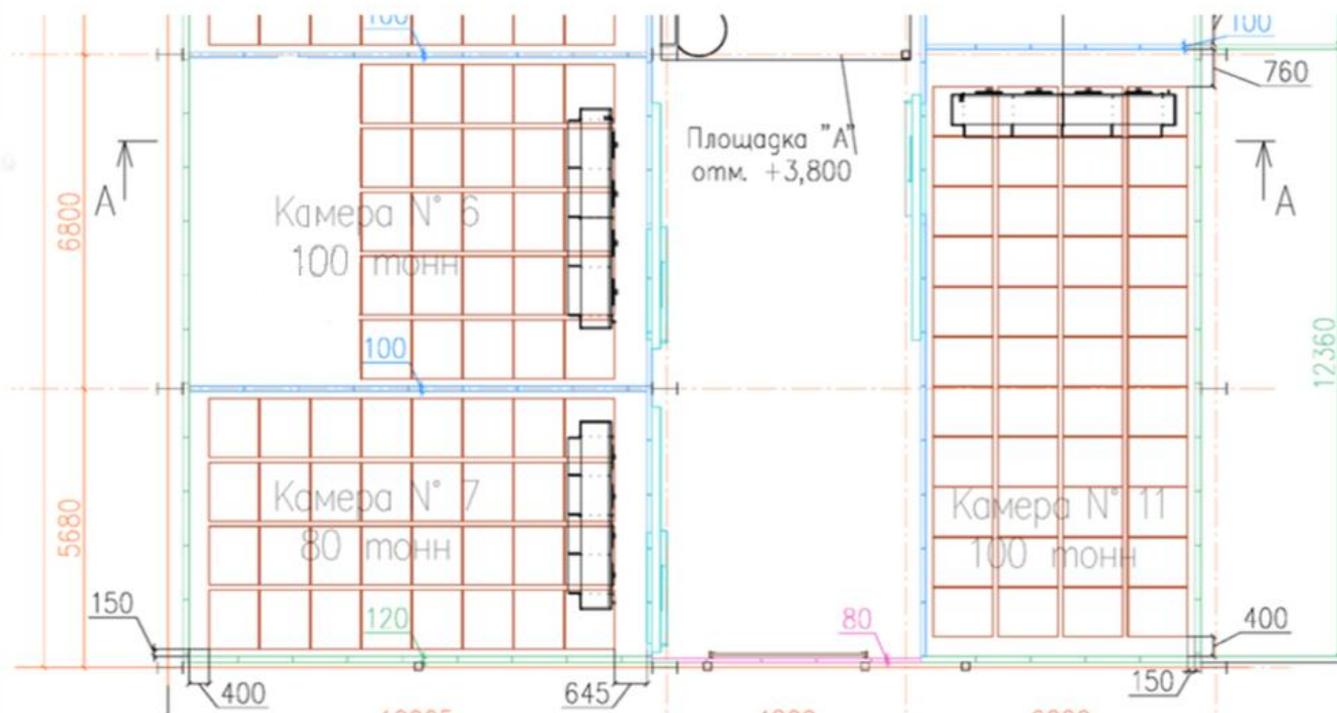
При необходимости хранения в одной камере разных сортов

- Температура в камере устанавливается соответствующая сорту с самой высокой температурой хранения;
- Уровень CO₂ задается минимальный из рекомендованных для каждого сорта;
- Уровень кислорода максимальный из рекомендованных для каждого сорта;

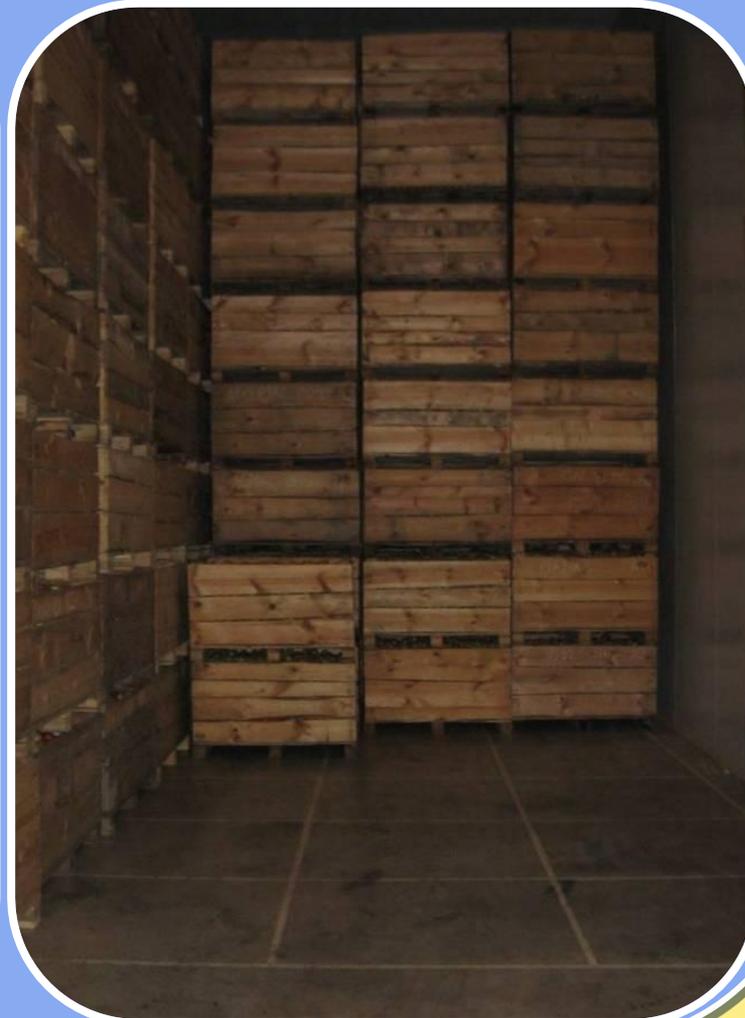
Важно!

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/кг

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

Сортировочные линии GREEFA

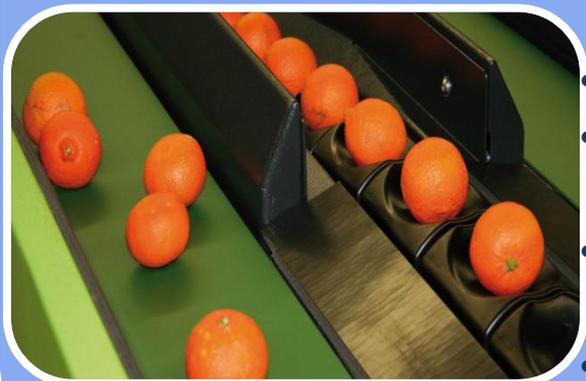
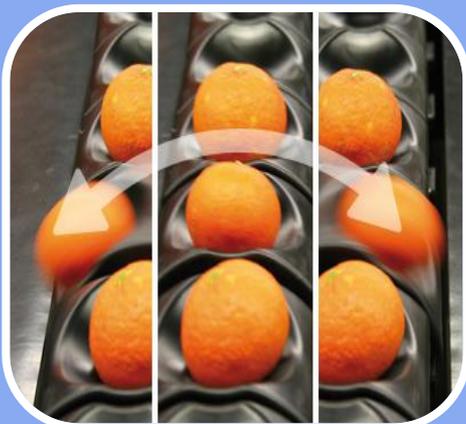
- GREEFA является передовым производителем механизмов с многолетним опытом.
- Мы предлагаем широкую линейку сортировочных машин: от простых решений сортировки до больших объектов «под ключ».
- Мы сочетаем наши знания и опыт с новинками техники и передовыми технологиями для создания лучших решений по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

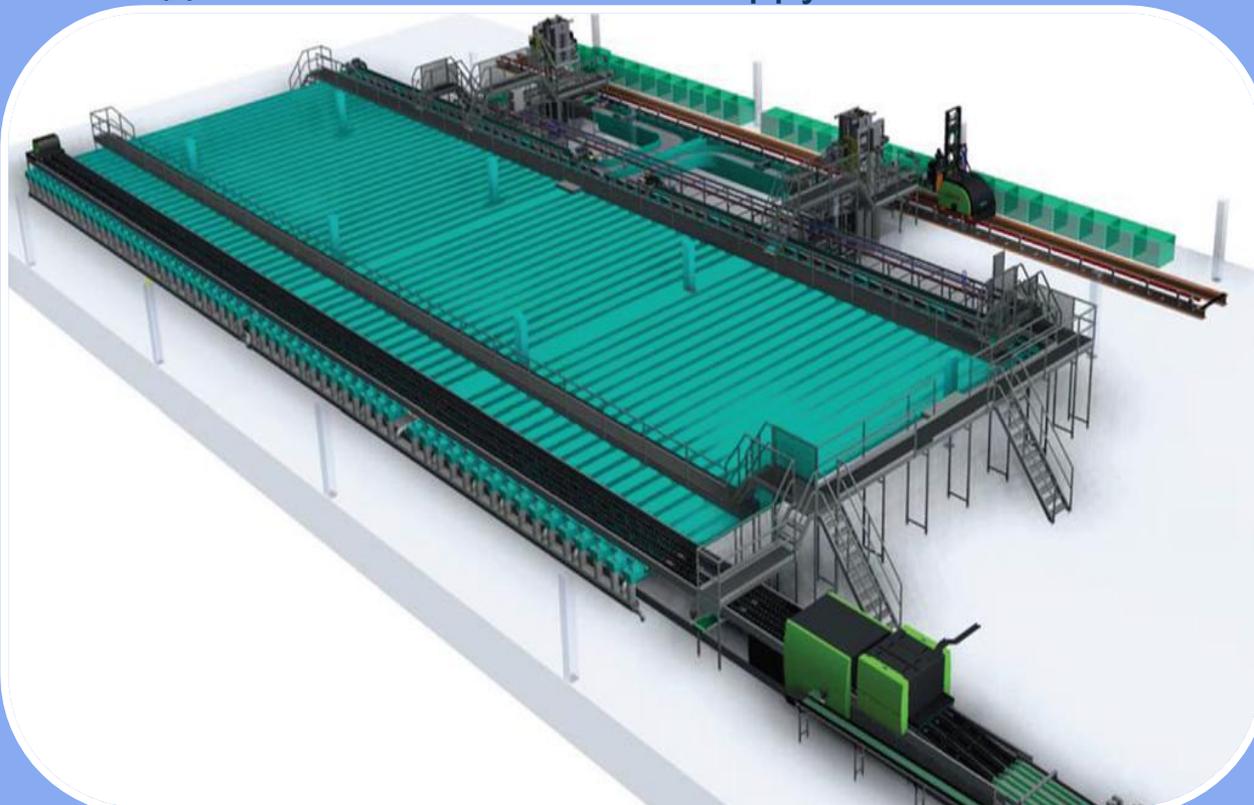
COMBISORT



- 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



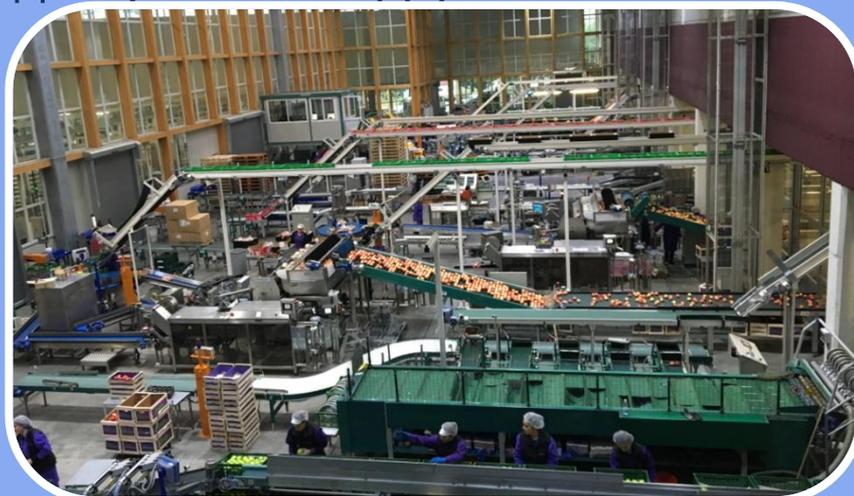
GREEFA

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

www.insolar.com.ua

2019г.

Спасибо за внимание!