

Камеры с регулируемой газовой средой (РГС)

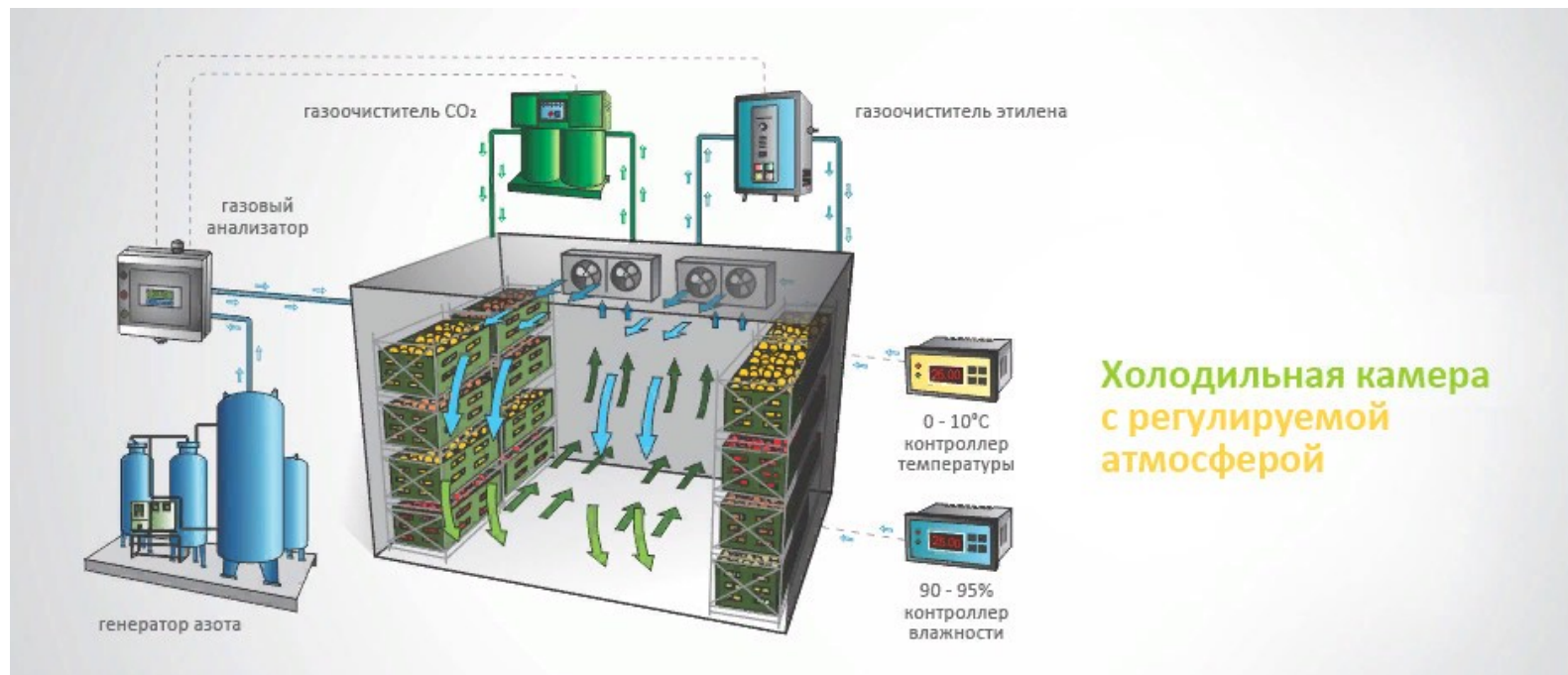
Рыночная цена на фрукты и овощи, в первую очередь определяется их качеством, а также спросом и предложением. Но как же сохранить лучшее качество вашей продукции до момента, когда спрос будет высок? Очень просто: выбрать для хранения Вашей продукции **камеру с Регулируемой Атмосферой (РА)** или, как их еще принято называть, **камеру с Регулируемой Газовой Средой (РГС)**.

При использовании камер с регулируемой газовой средой, физиологические процессы в хранящейся продукции замедляются, в результате чего увеличивается ее срок годности. Продукт впадает в спячку, так сказать. Необходимые условия достигаются путем создания и поддержания специальной защитной атмосферы в камере.

Снижение уровня кислорода в воздухе замедляет дыхание и снижает метаболизм важных питательных веществ. При создании регулируемой газовой среды целью является поддержание кислорода на максимально низком уровне для того, чтобы сохранить эти питательные вещества, а, следовательно, и качество продукции.

Остальной кислород превращается в CO_2 , который в свою очередь обеспечивает замедление дыхания овощей и фруктов в дальнейшем. Тем не менее, избыток CO_2 может повредить вашу продукцию и, следовательно, должен быть удален.

Этилен, вырабатываемый фруктами и овощами, стимулирует процесс созревания, а, следовательно, и процесс увядания. Для некоторых продуктов с целью замедления этих процессов, необходимо удалить этот газ из воздуха холодильных камер с РА.



На основе приобретенного опыта, с изобретением новых технологий состав регулируемой атмосферы с течением времени менялся. От атмосферы, в которой CO_2 и O_2 генерировались непосредственно дыханием овощей и фруктов и их уровень был практически одинаков (O_2 11- 16%; CO_2 5-10%) до атмосферы с ограниченной концентрацией CO_2 и O_2 , которая достигается при помощи специализированного оборудования (O_2 2-3%; CO_2 2-5%). Позже было исследовано применение более низких уровней O_2 и CO_2 , 1-1.5% и 0-1% соответственно. Эта концепция постепенного уменьшения O_2 и CO_2 в атмосфере холодильных камер с целью ограничения дыхательной активности и, таким образом, продления срока хранения продукции, привела к принятию так называемой **системы ULO (ультранизкое содержание кислорода)**. Преимущества системы ULO особенно очевидны, когда температура и концентрация O_2 быстро снижается в воздухе камеры с РА. Эта система называется RCA, быстро создаваемая регулируемая атмосфера. Обработка высоким уровнем CO_2 (10-15% в течение 10-15 дн.) и O_2 стресс при начальной стадии хранения также были предложены для повышения эффекта от РА. Дальнейшее развитие технологий привело к появлению динамической регулируемой атмосферы, в которой уровни O_2 и CO_2 меняются во время хранения в соответствии с ранее запрограммированными шаблонами, или в зависимости от физиологических параметров хранимой продукции, или путем прерывистой подачи большого количества CO_2 в течение нескольких дней.

➤ **Условия хранения в холодильных камерах с регулируемой атмосферой для некоторых видов фруктов.**

Вид	Температура, °С	Относительная влажность, %	O_2 , %	CO_2 , %	Время
Авокадо ⁱ	7/12	90	2-3	3-10	2 мес.
Вишня ²	0	95	3-10	10-12	30 дн.
Киви ³	0	98	2	4-5	7 мес.
Нектарин ⁴	-0,5/0	95	2	5	50 дн.
Персик ⁴	-0,5/0	95	2	4-5	40 дн.
Слива ⁵	0	95	2	5	45 дн.

ⁱ Для авокадо РА уменьшает повреждения от переохлаждения и задерживает размягчение

² Необходимо предварительное охлаждение

³ Киви портится при высоком уровне CO_2 и низком O_2 . В случае долгосрочного хранения небольшое количество этилена должно быть выведено.

⁴ Необходимо предварительное охлаждение, также рекомендуется быстрое создание РА.

⁵ Различные сорта ведут себя по-разному при хранении в РА; некоторые сорта подвержены внутренней порче.

➤ **Условия хранения в холодильных камерах с регулируемой атмосферой для некоторых видов овощей.**

Вид	Температура, °С	O ₂ , %	CO ₂ , %	Время
Спаржа	1-4	10-16	10-14	10-15 дн.
Артишоки	0-1	2-4	2-3	20-25 дн.
Брокколи	0	2-3	5-10	10 дн.
Капуста белокочанная	0	2-3	4-5	3-4 мес.
Цветная капуста	0	3-4	5-7	40-50 дн.
Огурцы	12	1-4	0	20 дн.
Чеснок	-1	3	5	7 мес.
Зеленая фасоль	7	3-4	4-5	10 дн.
Лук-порей	0	2-4	5-10	5 мес.
Лук	0	1-2	0-1	9 мес.
Томаты	2	3-4	2-3	30-40 дн.

Системы охлаждения в таких камерах должны быть подобраны таким образом, чтобы иметь достаточно мощности для интенсивного охлаждения загруженной продукции от полевой температуры до -2°С, в зависимости от продукции. Применение регулируемой атмосферы в холодильных камерах является дополнительным методом для усиления эффекта от охлаждения. Хранение в РА может быть успешно применено только совместно с охлаждением. Также система охлаждения должна поддерживать высокую влажность в камере на период хранения. Это помогает продукции не терять влагу и вес, а также качество и стоимость. Хорошая циркуляция воздуха также является обязательной. В большинстве случаев рекомендуемый уровень влажности составляет 95%-98%.

Для поддержания регулируемой газовой среды в холодильной камере используется специализированное оборудование - скрубберы (газоочистители), преобразователи этилена, генераторы азота, увлажнители воздуха. Уровень CO₂ и O₂ в воздухе холодильной камеры с РА постоянно контролируется при помощи газовых анализаторов, а анализаторы этилена постоянно измеряют концентрацию этилена.

Очевидно, что для поддержания РА в холодильной камере, она должна быть герметичной и газонепроницаемой. Камеры выполняются из газонепроницаемых изоляционных сэндвич-панелей с тщательной заделкой стыков особым образом, для обеспечения наилучшей герметизации. В камерах используются теплоизолированные и газонепроницаемые двери со специальными уплотнителями по периметру. Двери могут быть распашные, откатные. Также в двери обустраивается смотровое окошко, через которое можно наблюдать за процессами, происходящими в камере, например, за работой испарителей, качеством продукции.

➤ Сравнительная таблица сроков хранения.

Овощи	Температура, °С	Обычная холодильная камера	Холодильная камера с РА (РГС)
Спаржа	1	5 дней	25 дней
Белокочанная / Красная капуста	0	3 мес.	5 мес.
Китайская капуста	0	2 мес.	3 мес.
Фасоль	0	5 дней	20 дней
Лук-порей	0	15-21 день	10 недель
Молодой картофель	3,5	21 день	90 дней
Салат-латук	0	5 дней	21 день
Репа	0	1 мес.	3 мес.
Цветная капуста	0	3 нед	1,5 мес.
Брокколи	0	3 нед	1,5 мес.
Шпинат	0	4 дня	15 дней
Редис	2	1 мес.	2 мес.
Брюссельская капуста	0	3-5 нед.	2 мес.
Красная свекла	0	2 мес.	4 мес.