

СОДЕРЖАНИЕ

РЕШЕНИЯ XXVI СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНИ	
Антонов С. Ф. Идеологическая работа партии на современном этапе и наши задачи	2
Реализация Продовольственной программы СССР — важная задача пятилетки	
Сергиенко А. Н. Производству мороженого и быстрозамороженных плодов, ягод и овощей — современную материально-техническую базу	6
Бригадной форме организации и стимулирования труда — широкое внедрение!	
Баев М. Г. Рекомендации по организации комплексных бригад на холодильниках мясокомбинатов	9
НАУКА, ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ	
Безжанишвили Э. М., Тихомирова Л. М. Определение норм расхода и потребности в запасных частях к холодильному оборудованию	14
Кузьмин В. А., Доля В. П., Потетия А. Н., Афонский В. П., Сукачева Э. Д., Вasilyeva В. П. Применение стеклонеполненных полиамидов для изготовления поршневых колец компрессоров	19
Тимофеевский Л. С., Швецов Н. А., Шмулов Н. Г. Влияние направления движения раствора на эффективность работы генератора абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины	21
Сутырина Т. М., Прохорова Т. В. Исследование наружной теплоотдачи и аэродинамического сопротивления конденсаторов с гофрированным просечным оребрением	24
Перельштейн И. И., Кусляйкин Г. А. Способ расчета изобарной теплоемкости жидкости на линии насыщения	31
Мельник А. В., Найченко В. М. Лабораторная установка для регулирования газовой среды при холодном хранении плодов и овощей	32
Камовников Б. П., Чихладзе В. С. Усовершенствованный способ управления процессом сублимационной сушки	35
Апаев Г. С. Влияние температуры и давления на растворимость газов в пищевых продуктах	37
ОБМЕН ОПЫТОМ	
Кнеллер Г. Я., Малеванный Б. Н., Мачулин В. И., Халаяка А. А. Исследование систем воздухораспределения в камерах холодильной обработки мяса на Липайском мясокомбинате	41
Лазарев Г. И., Лисневич А. А. Конусо-спиральная форсунка для оросительной камеры	44
В ПОМОЩЬ ПРАКТИКУ	
Туров В. М. Рекомендации по реконструкции и техническому перевооружению распределительных холодильников	46
ИЗОБРЕТЕНИЯ	40, 45, 48, 58, 61
В СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАНАХ	
Фикин А. Г. Новые номограммы для графического определения процесса охлаждения пищевых продуктов	50
НОВОСТИ ИНОСТРАННОЙ ТЕХНИКИ	
Пименова Т. Ф. Производство и применение твердого и жидкого диоксида углерода в США	59
СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ	
Перельштейн И. И., Кусляйкин Г. А. Изобарная теплоемкость некоторых жидких хладагентов на линии насыщения	62
РЕФЕРАТЫ	62

CONTENTS

DECISIONS OF XXVI CONGRESS OF SPSU — INTO LIFE!	
Antonov S. F. Ideological Work of Party at Current Stage and our Tasks	2
Realization of Food Program—Most Important Task of Five-Year Plan!	
Sergienko A. N. Up-To-Date Material-Technical Base for Production of Ice Cream and Quick-Frozen Fruits, Berries and Vegetables	6
Wide Introduction of Brigade Form of Labour Organization and Incentive!	
Bayev M. G. Recommendations for Organizing Complex Brigades at Cold Stores of Meat-Packing Combines	9
SCIENCE, ENGINEERING, TECHNOLOGY	
Bezhanishvili E. M., Tikhomirova L. M. Determination of Norm of Consumption and Demand in Spare Parts for Refrigeration Equipment	14
Kuzmin V. A., Dolya V. P., Potetnyaya A. N., Afon'skiy V. P., Sukacheva E. D., Vasilyeva V. P. Utilization of Glass-Filled Polyamides for Manufacturing Compressor Piston Rings	19
Timofeyevskiy L. S., Shvetsov N. A., Shmuilov N. G. Influence of Solution Flow Direction on Operation Efficiency of Lithium Bromide Absorption Refrigerating Machine Generator	21
Sutyryna T. M., Prozorova T. V. Investigation of External Heat Transfer and Aerodynamic Resistance of Condensers with Corrugated Cut-Through Finning	24
Perel'shteyn I. I., Kuslyaykin G. A. Method of Calculating Isobaric Heat Capacity of Liquid in Saturation Line	31
Melnik A. V., Naichenko V. M. Laboratory Plant for Controlling Gaseous Atmosphere at Cold Storage of Fruits and Vegetables	32
Kamovnikov B. P., Chikhladze V. S. Improved Method for Controlling Process of Sublimation Drying	35
Apayev G. S. Influence of Temperature and Pressure on Solubility of Gases in Foods	37
PRACTICE EXCHANGE	
Kneller G. Y., Malevanny B. N., Machulin V. I., Khalayka A. A. Investigation of Air Distribution Systems in Meat-Processing Chambers at Liepaya Meat-Packing Combine	41
Lazarev G. I., Lisnevitch A. A. Conical-Spiral Nozzle for Spray Chamber	44
ASSISTANCE TO PRACTICAL WORKER	
Turov V. M. Recommendations for Reconstruction and Technical Re-Equipment of Distribution Cold Storage Warehouses	46
INVENTIONS	40, 45, 48, 58, 61
IN SOCIALIST COUNTRIES	
Fikin A. G. New Nomograms for Graphic Determination of Food Cooling Process	50
FOREIGN TECHNICAL NEWS	
Pimenova T. F. Production and Utilization of Solid and Liquid Carbon Dioxide in USA	59
REFERENCE DATA	
Perel'shteyn I. I., Kuslyaykin G. A. Isobaric Heat Capacity of Some Liquid Refrigerants in Saturation Line	62
SUMMARIES	62

УДК 662.76:664.8.037

**ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГАЗОВОЙ
СРЕДЫ ПРИ ХОЛОДИЛЬНОМ
ХРАНЕНИИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ**

А. В. МЕЛЬНИК,
канд. с.-х. наук **В. М. НАЙЧЕНКО**
Уманский сельскохозяйственный институт

Холодильное хранение в регулируемой газовой среде (РГС) является прогрессивным способом сбережения продукции сельскохозяйственного производства, в частности плодов и овощей.

Исследованиями в нашей стране и за рубежом выявлено избирательное отношение растительной продукции к

составу РГС, что требует уточнения газовых и температурных режимов применительно к виду, помологическому сорту и агроклиматическим условиям района выращивания плодов.

Известны два способа регулирования газового состава среды в экспериментальных камерах (контейнерах): за счет дыхательной активности объектов хранения и путем подачи извне искусственно приготовленной газовой смеси заданного состава. К преимуществам последнего относятся: сокращение времени выхода на режим при закладке продукции; удаление продуктов метаболизма (этилена и летучих веществ), стимулирующих обменные

процессы и дозревание плодов; возможность создания режимов с любым сочетанием газовых компонентов; технологичность в обслуживании. Искусственный способ регулирования газовой среды нашел широкое применение во фрукто- и овощехранилищах.

Газовые смеси в экспериментальных условиях приготавливают или смешением потоков газов контролируемого расхода (динамический метод), или нагнетанием газов в стальные баллоны до расчетного парциального давления и последующей подачей газовой смеси в контейнеры с плодами (статический метод).

Статический метод, более распространенный благодаря надежности и относительной простоте, рекомендован

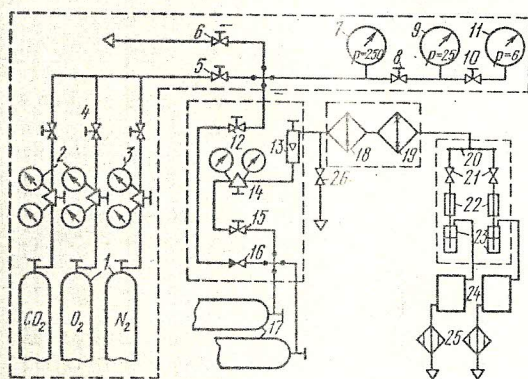


Рис. 1. Принципиальная схема установки для создания и регулирования газовых сред:

1 — баллоны с техническими газами; 2, 3, 14 — редукторы; 4—6, 8, 10, 12, 15, 21, 26 — вентили; 7, 9, 11 — образцовые манометры; 13 — ротаметр; 16 — клапан; 17 — баллоны со смесями; 18 — увлажнитель; 19 — осушитель; 20 — распределительная гребенка; 22 — капиллярные дозаторы; 23 — стеклянные сосуды; 24 — контейнеры; 25 — поглотитель

для научно-исследовательской работы по хранению плодов и овощей [2].

Предлагаемая лабораторная установка для создания и регулирования газовых сред отличается от известных конструкций подобного типа [1, 3, 4] тем, что в нее включены станция заправки баллонов и система распределения газовых смесей, применено дозирование и контроль поступления смеси в каждый контейнер с плодами, осуществлено регулирование относительной влажности среды, исключен 48-часовой период отстоя приготовленной смеси для диффузионного перемешивания компонентов [4].

Последнее достигнуто реализацией установленной закономерности, заключающейся в том, что при расходе смеси из горизонтально расположенных баллонов колебания заданного состава ее не превышают $\pm 0,5\%$.

Установка (рис. 1) состоит из станции заправки, узла приготовления смеси, устройства регулирования влажности и системы распределения смеси по контейнерам.

Станция заправки включает баллоны 1 высокого давления с техническими газами, редукторы 2 (ДКП1-65) и 3 (РС-250-58), вентили 4—6, 8 и 10 (КВ-2МС), а также образцовые манометры 7, 9 и 11.

Оборудование 1—4 размещается в специальном шкафу, установленном вне помещения, остальное — в лаборатории.

Узел приготовления смеси, общий вид которого показан на рис. 2, в режиме заправки баллонов 17,

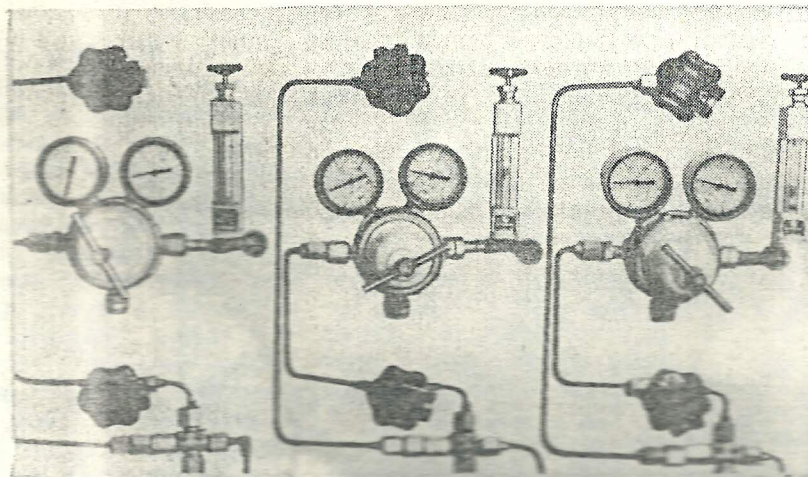


Рис. 2. Общий вид узла приготовления смеси

включенных параллельно для увеличения общей емкости, работает следующим образом. Через открытый вентиль 12 и односторонний клапан 16 технические газы с давлением, несколько большим расчетного, поочередно поступают в баллоны 17, при этом вентиль 15 закрыт, чтобы исключить проникновение чистых газов в систему распределения.

Газовая смесь готовится по парциальному давлению компонентов, рассчитанному с поправками на содержание примесей в исходных газах [4]. Вначале подается углекислый газ или кислород, а затем азот. При поставке технического азота с остаточным содержанием кислорода, равным расчетному в приготавливаемой газовой смеси, необходимость в применении чистого кислорода отпадает. Контроль давления в баллонах 17 в период заправки ведется по образцовым манометрам 7, 9 или 11 при закрытом на время измерения вентиле 5.

После окончания заправки вентиль 12 закрывается, а вентиль 15 открывается. Газовая смесь через редуктор 14, понижающий давление примерно до 0,1 МПа, поступает в ротаметр 13 (РС-3А). Применение редуктора в сочетании с ротаметром обеспечивает равномерную подачу газовой смеси на протяжении всего периода расходования ее из баллонов 17. Ротаметром окончательно регулируется расход смеси из расчета 6—8 л/ч на 50 кг хранимой продукции [2]. Давление газов в магистрали станции заправки сбрасывается вентилем 6. Пробы на анализ газового состава отбирают через вентиль 26.

Из ротаметра 13 газовая смесь поступает в устройство регулирования влажности, в которое входят последовательно соединенные увлажнитель 18 с водой и осушитель 19 с насыщенным раствором гигроскопической соли. Применение увлажнителя 18 вызвано необходимостью обеспечить нормальное функционирование осушителя 19. Опыт показал, что при отсутствии увлажнителя из-за сильного испарения воды, вызванного прохождением газа низкой влажности из баллонов 17, распылительное устройство осушителя периодически забивается выпадающей в осадок солью.

В устройстве регулирования влаж-

ности реализован динамический метод смешения водяных паров с газовой средой, основанный на том, что в потоке газа, проходящего через насыщенный водный раствор гигроскопической соли, устанавливается гигротермическое равновесие, при котором газу сообщается определенный уровень влажности, зависящий от химического состава соли.

Предварительные расчеты с применением психрометрических таблиц показали, что для рекомендуемой относительной влажности среды 95% при заданных температурах хранения плодов в РГС 0 или 3°C парциальные давления паров воды адекватны — соответственно 5,83 или 7,23 гПа. Следовательно, поддержание приведенных параметров влажности поступающей в контейнеры газовой смеси, независимо от степени ее нагрева, обеспечивает после охлаждения ее до температуры хранения относительную влажность порядка 95%. Таким образом, представилось возможным активно формировать влажность среды при хранении плодов в контейнерах на несложном оборудовании, размещаемом вне холодильных камер.

В осушителях применены слабогидролизующиеся соли, растворы которых поддерживают указанные выше парциальные давления паров воды. Так, для формирования парциального давления паров воды 7,23 гПа (хранение при температуре 3°C) используют насыщенный водный раствор хлористого кальция, обеспечивающий парциальное давление 7,56 гПа при 18°C [6], что близко к расчетному значению. Для создания упругости пара 5,83 гПа (хранение при 0°C) применяют насыщенный водный раствор смеси солей — хлористого натрия и азотнокислых натрия и калия, который создает парциальное давление паров воды 5,71 гПа при температуре 16°C [5]. Указанные реактивы квалификации «хч» после растворения в дистиллированной воде до насыщения заливают в осушители. Состояние насыщения растворов в процессе работы поддерживают периодическим добавлением соответствующей сухой соли.

Из осушителя 19 смесь поступает на распределительную гребенку 20 системы распределения (общий вид ее показан на рис. 3) и далее через

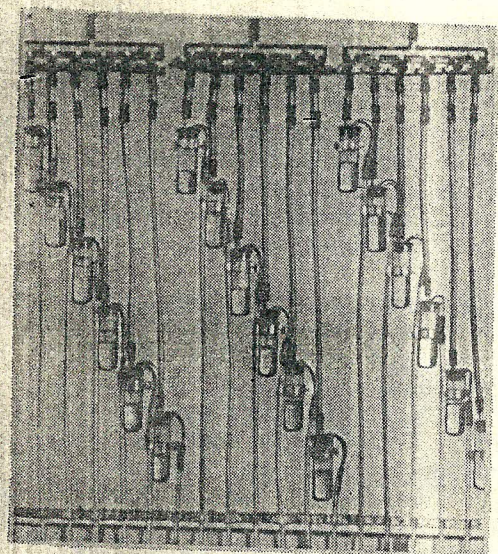


Рис. 3. Общий вид системы распределения смеси

вентили 21, позволяющие отключить любое направление, на капиллярные дозаторы 22. Дозаторы при небольшом давлении на входе, порядка 0,02 МПа, распределяют смесь по контейнерам 24. Поступление газа в контейнеры контролируется стеклянными сосудами 23, наполовину заполненными таким же насыщенным раствором соли, как и осушитель 19.

В контейнеры 24 с хранящейся продукцией, установленные в холодильной камере с соответствующей температурой, газовая смесь подводится через пластмассовые пневмотрубки и герметизированные штуцеры.

Заключаящим звеном системы распределения являются поглотители 25 с 30%-ным раствором щелочи для химического связывания углекислого газа. Они размещены на пути выхода газовой смеси из контейнеров.

В установке использованы два типа

герметичных металлических контейнеров прямоугольной формы размерами $0,7 \times 0,5 \times 0,8$ и $0,7 \times 0,3 \times 0,45$ м. В боковой стенке первого из них имеется проем площадью $0,16 \text{ м}^2$, который после загрузки ящиков с продукцией закрывают листовым органическим стеклом через уплотнительную резиновую прокладку. У второго контейнера в герметично закрывающейся передней стенке сделаны окна для наблюдения за состоянием плодов при хранении.

Описанное оборудование применялось в 1980—1983 гг. при изучении влияния газовых и температурных режимов на сохраняемость свежих яблок и слив. Хранение проводили в холодильных камерах КХР-12М.

При относительной простоте конструкции установка не сложна в обслуживании и надежна в эксплуатации.

Список использованной литературы

1. Джениев С. Ю., Львова А. В., Хитрон Я. И. Установка для хранения винограда в модифицированной газовой среде.— Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1975, № 5, с. 57—59.
2. Проведение исследований по хранению плодов и овощей в регулируемой газовой среде.— В кн.: Проведение исследований по хранению плодов семечковых культур и винограда. Методические указания ВАСХНИЛ, М., 1972, с. 24—35.
3. Скрипник В. В., Малишевская М. Ф. Лабораторная установка для регулирования газовой среды.— Консервная и овощесушильная промышленность, 1982, № 8, с. 33—34.
4. Широков Е. П., Никитаев А. М., Ушакова М. И. К методике установления оптимального состава газовой среды для хранения плодов и овощей. — Известия ТСХА, 1974, вып. 5, с. 220—223.
5. O'Brien M. A.— J. Sci. Instr., 1948, Vol. 25, № 2, pp. 73—76.
6. Winston P. W., Bates D. H.— Ecology, 1960, Vol. 41, № 1, pp. 232—237.